

# 化工工艺设计手册

上册

第一版(修订)

国家医药管理局上海医药设计院 编

化学工业出版社

FA 02-62

# 化工工艺设计手册

上册

第一版(修订)

国家医药管理局上海医药设计院 编

化学工业出版社

## 内 容 提 要

《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。

这次修订的原则是对已过时作废的标准、规范和淘汰产品予以删节，增补相应的新标准、新规范。在保证进度的前提下适当增补新的标准、规范，对原书中的错误进行更正。

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

第一版（修订）

国家医药管理局上海医药设计院 编

责任编辑： 李红兵 周国庆  
李志清 刘 威

封面设计：任 辉

化学工业出版社出版发行

（北京和平里七区十六号楼）

煤炭工业出版社印刷厂印刷

煤炭工业出版社印刷厂装订

新华书店北京发行所经销

开本787×1092<sup>1</sup>/<sub>16</sub>，印张77字数1698千字  
1989年12月修订版1989年12月北京第3次印刷

印 数52,171—62,271

ISBN 7-5026-0632-2/TQ·373

定 价34.00元

## 《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 斌 黄焕祥 朱文沅 单炳延	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	单炳延 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 沙佳寿 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 董欣葵
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

# 修 订 说 明

《化工工艺设计手册》一书自1986年出版发行以来，颇受广大设计和生产人员的欢迎，虽然多次印刷，仍不能满足广大读者的需求。

这次修订重印，继续保持取材新颖，内容先进的特色。修改的原则有以下几点：

- 对已过时作废的标准、规范和淘汰产品、型号予以删节，增补相应的新标准、新规范和产品型号。

- 在保证进度的前提下，适当增补新的标准、规范。

- 对《手册》中的错误（包括文学和技术）进行更正。

按上述原则修改，上册的修订内容较多。第一章全部重编，其中“工厂防火规定”、“水质标准和卫生要求”分别按照国家最近发布的“建筑设计防火规范”GBJ16-87、“生活饮用水卫生标准”GB5749-85和“污水综合排放标准”GB8978-88等有关标准作了修改或增补。第四章的管道以国标代替部标。第五章所例阀门均为1982年以后的产品，并以中国阀门协会（CVA）标准代替部分原一机部标准（JB）。法兰用螺栓、螺母也由老国标改为新国标。第七章的化工用泵删去了一些淘汰以及不再生产的产品，如IS型泵替代B型和BA型泵。为使用方便，同时列出新旧型号对照表，以供参考。其它章节均有类似少量修改，不一一枚举。下册各章也作了部分修改。

另外，按新标准规定公称压力和直径以 $P_N$ 和 $D_N$ 表示，而老标准以 $P_g$ 和 $D_g$ 表示。考虑《手册》新老标准共存的情况，对此符号有些章节不作改动，以便利用老的纸型，减少排版工作量，满足出书进度。

随着经济改革的逐步深入，产品的开拓和改进迅速，读者引用本《手册》时，请注意发展中的变化，加以核实。

由于时间仓促，《手册》的内容未作全面修订，望广大读者提出意见，供今后重新编写时借鉴。

国家医药管理局上海医药设计院

1989年1月

# 目 录

## 第一章 化工设计常用规范(规定、标准)和有关资料

一、生产的火灾和爆炸危险性及其卫生分类	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等级	8
(二) 厂房的防火、防爆规定	9
1. 厂房的耐火等级、层数和占地面积	9
2. 厂房的防火间距	10
3. 厂房的防爆	11
4. 厂房的安全疏散	12
(三) 库房的防火规定	13
1. 库房的耐火等级、层数、占地面积和安全疏散	13
2. 库房的防火间距	14
(四) 甲、乙、丙类液体储罐的防火规定	15
1. 甲、乙、丙类液体储罐、堆场的布置和防火间距	15
2. 甲、乙、丙类液体储罐之间的防火间距	15
3. 甲、乙、丙类液体储罐的成组布置	16
4. 甲、乙、丙类液体储罐或储罐组防火堤的设置规定	17
5. 液体储罐与其泵房、装卸设施及装卸设施与建筑物的防火间距	17
(五) 可燃、助燃气体储罐的防火间距	17
(六) 液化石油气储罐的布置和防火间	

距	19
(七) 易燃、可燃材料的露天、半露天堆场的布置和防火间距	20
(八) 仓库、储罐区、堆场的布置及与铁路、道路的防火间距	21
三、工厂卫生规定	21
(一) 车间空气中有害物质的最高容许浓度	21
(二) 工业企业噪声卫生标准(摘要)	23
四、大气、水源及土壤的卫生防护	24
(一) 大气的卫生防护	24
1. 大气质量标准和卫生要求	24
2. 废气排放标准	26
(二) 水源的卫生防护	29
1. 水质标准和卫生要求	29
2. 水污染物排放标准	37
(三) 土壤的卫生防护	42
1. 废渣污染的防止	42
2. 农用污泥中污染物的控制标准	42
(四) 关于环境保护标准的一些说明	43
五、工厂安全、卫生的若干防护措施	44
(一) 消防	44
1. 灭火剂的选用	44
2. 灭火器的安置	45
3. 几种常用的消防设备	48
(二) 防静电	50
(三) 化工车间的通风换气	60
六、物质的燃烧、爆炸极限及电阻率	61
(一) 可燃有机化合物(气体及液体)的性质	61
(二) 易燃气体的性质	67
(三) 助燃性气体的性质	68
(四) 遇水燃烧物质的性质	68
(五) 遇空气自然物质的性质	70
(六) 各种粉尘的自然点及爆炸下限	71
(七) 各种物质的电阻率	73
(八) 液体的电导率和介电常数	77
七、常用设计规范(规定、标准)	78
(一) 常用设计规范	78

(二) 安装、施工验收规范	79
参考文献	80

## 第二章 厂区布置和技术经济

一、厂区布置	81
(一) 厂址选择	81
1. 工作内容和组织	81
2. 选厂原则	82
3. 方案比较	83
(二) 工厂布置	83
1. 工厂布置的基本任务	83
2. 布置原则	84
3. 竖向布置	85
4. 管线布置	85
(三) 运输系统	86
1. 运输方式的选择	86
2. 水运技术条件	86
3. 准轨铁路运输技术条件	86
4. 公路运输技术条件	87
(四) 选厂参考资料	89
1. 设计基础资料收集提纲	89
2. 各类安全技术	91
(五) 厂区布置总图举例	92
二、技术经济	94
(一) 建设前期技术经济工作	94
国外的作法	94
1. 机会研究	94
2. 初步可行性研究	94
3. 可行性研究	94
国内的作法	95
1. 项目建议书	95
2. 可行性研究	95
3. 设计任务书	96
(二) 投资估算	96
1. 国内工程项目建设投资估算	96
2. 涉外工程项目建设投资估算	97
3. 工艺装置(工艺界区)建设投资估算	98
(三) 产品生产成本估算	99
1. 原材料费	99
2. 燃料费用	99
3. 动力费用	99
4. 生产工人工资及附加费	99
5. 车间经费	99

6. 联产、副产品费	100
7. 企业管理费	100
8. 销售费用	100
(四) 经济评价	100
1. 经济评价方法的分类	100
2. 投资效果的静态分析法	101
3. 投资效果的动态分析法	103
4. 不确定性分析	104
附表 主要技术经济指标汇总表	106

## 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	107
(一) 主要技术条件及选用说明	107
(二) 图号说明及举例	107
1. 容器通用图图号说明	107
2. 标记举例	108
(三) 容器通用设计图结构及主要尺寸	108
1. 立式平底平盖容器系列	108
2. 立式平底锥盖容器系列	108
3. 90°无折边锥形底平盖容器系列	113
4. 立式无折边球形封头容器系列	113
5. 90°折边锥形底椭圆形盖容器系列	113
6. 立式椭圆形封头容器系列	113
7. 卧式椭圆形封头容器系列	115
8. 卧式无折边球形封头容器系列	136
二、列管式固定管板换热器和立式热虹吸式重沸器系列	138
(一) 说明	138
(二) 列管式固定管板换热器系列	139
1. 列管式固定管板换热器基本参数	139
2. 列管式固定管板换热器标准图号和设备型号	139
3. 列管式固定管板换热器安装尺寸及材料	141
(三) 立式热虹吸式重沸器系列	143
1. 立式热虹吸式重沸器基本参数	143
2. 立式热虹吸式重沸器标准图号和设备型号	144
3. 立式热虹吸式重沸器安装尺寸及材料	146
三、浮头式换热器和冷凝器系列	147
(一) 说明	147
(二) 基本参数	147



(三) 安装尺寸和接管尺寸.....	149	(四) 基本参数.....	192
1. 浮头式换热器安装尺寸和接管尺寸.....	149	(五) 计算.....	193
2. 浮头式冷凝器安装尺寸和接管尺寸.....	155	1. 螺旋通道长 $L_t$ 和螺旋板长 $L_b$ 的计算.....	193
3. 鞍式支座及底板尺寸 .....	155	2. 换热面积计算 .....	193
(四) 换热器、冷凝器重叠型式.....	158	(六) 其它说明.....	193
1. 换热器重叠型式 .....	158	(七) 型号说明及参数.....	194
2. 冷凝器重叠型式 .....	158	1. 型号说明 .....	194
(五) 订货须知.....	160	2. 标记举例 .....	194
(六) 规格型号及施工图号.....	161	3. 型号及参数 .....	194
1. 规格型号说明 .....	161	七、BR0.1型波纹板式换热器.....	199
2. 浮头式换热器规格型号及施工图号.....	161	(一) 技术特性及适用范围.....	199
3. 浮头式冷凝器规格型号及施工图号.....	164	(二) 技术参数.....	199
四、U型管式换热器系列.....	165	(三) 型号说明.....	199
(一) 说明.....	165	(四) 组装形式.....	199
(二) 基本参数.....	166	(五) 安装尺寸及管口方位.....	200
(三) 安装尺寸和接管尺寸.....	168	(六) 说明.....	202
1. U型管式换热器安装尺寸和接管尺寸.....	168	八、FP-G型复波伞板换热器 .....	203
2. 鞍式支座及底板尺寸 .....	168	(一) 技术特性及适用范围.....	203
3. U型管式换热器重叠型式 .....	170	(二) 技术参数.....	203
(四) 订货须知.....	170	(三) 型号说明.....	203
(五) 规格型号及施工图号说明.....	171	(四) 外形尺寸及接管位置.....	204
1. 规格型号说明 .....	171	九、石墨换热器系列.....	208
2. 规格型号及施工图号 .....	171	(一) 概述.....	208
五、薄管板列管式换热器系列.....	175	(二) 列管式石墨换热器 (HG5-1320-80) .....	209
(一) 说明.....	175	1. 技术特性 .....	209
(二) 基本参数.....	175	2. 结构型式 .....	209
(三) 参数的确定.....	175	3. 型号说明 .....	212
1. 换热面积 .....	175	4. 安装尺寸 .....	212
2. 通道截面积 .....	176	5. 外形尺寸 .....	212
3. 管程流量 .....	178	(三) YKA型圆块孔式石墨换热器 (HG5-1321-80) .....	212
(四) 结构型式.....	178	1. 技术特性 .....	212
(五) 设备型号及订货须知.....	179	2. 结构型式 .....	214
1. 设备型号 .....	179	3. 型号说明 .....	214
2. 订货条件图 .....	181	4. 系列参数 .....	215
(六) 安装尺寸.....	181	5. 安装尺寸 .....	216
六、不可拆式螺旋板换热器系列.....	192	(四) 矩形块孔式石墨换热器 (HG5-1322-80).....	217
(一) 说明.....	192	1. 技术特性 .....	217
(二) 技术特性和优点.....	192	2. 结构型式 .....	217
(三) 结构及工作原理.....	192	3. 型号说明 .....	218
		4. 系列参数 .....	218

5. 安装尺寸 .....	218	3. MC-24~120型脉冲袋式除尘器主 要技术性能 .....	271
(五) 列管式石墨降膜吸收器 (HG5- 1323-80) .....	218	4. MC-24~120-1型脉冲袋式除尘器 技术参数 .....	271
1. 技术特性 .....	218	5. 安装形式及外形尺寸 .....	271
2. 结构型式 .....	218	(四) 自激式除尘器 .....	275
3. 型号说明 .....	226	(五) 电除尘器 .....	278
4. 安装尺寸和管口尺寸 .....	226	1. 电除尘器的优缺点 .....	278
十、泡罩、浮阀、填料与丝网 .....	226	2. 电除尘器的工作原理 .....	278
(一) 圆泡罩 .....	226	3. 电除尘器的结构 .....	279
(二) 浮阀及浮阀塔盘 .....	226	4. SHWB型电除尘器 .....	279
1. F <sub>1</sub> 型浮阀标准 (JB1118-81) .....	226	十二、钢瓶 .....	282
2. 浮阀塔盘系列 .....	229	(一) 大容积液氮及液氧钢瓶 .....	282
3. 塔盘结构示意图 .....	237	(二) 钢瓶 .....	283
4. 浮阀塔盘系列说明 .....	238	(三) 玻璃钢氧气瓶 .....	284
(三) 填料 .....	241	十三、搪玻璃设备 .....	284
1. 矩鞍形填料 .....	241	(一) 搪玻璃设备系列说明 .....	284
2. 鲍尔环 .....	245	(二) 搪玻璃反应罐系列 .....	284
3. 阶梯环 .....	248	1. 搪玻璃K型反应罐 (HG5-251-79) .....	284
4. 金属压延孔板波纹填料 .....	251	2. 搪玻璃F型反应罐 (HC5-37-79) .....	289
5. 陶瓷波纹填料 .....	252	(三) 搪玻璃贮罐系列 .....	290
(四) 丝网除沫器 .....	253	1. 搪玻璃K型贮罐 (HG5-252-79) .....	290
1. 丝网材料 .....	253	2. 搪玻璃F型贮罐 (HG5-253-79) .....	292
2. 丝网规格 .....	253	(四) 搪玻璃蒸馏釜系列 (HG5-38-79) .....	294
3. 标准型丝网产品系列型式及主要尺 寸 .....	254	(五) 搪玻璃塔节系列 (HG5-1232-79) .....	294
4. 丝网除沫器的设计计算 .....	257	1. A型塔节 .....	294
(五) 吊柱 .....	259	2. B型塔节 .....	295
十一、除尘器 .....	259	(六) 搪玻璃套筒式换热器 (HG5-40-79) .....	296
(一) 概述 .....	259	十四、化工陶瓷设备 .....	296
1. 干式除尘器 .....	259	(一) 概述 .....	296
2. 湿式净化设备 .....	260	(二) 产品介绍 .....	297
3. 除尘器的选用 .....	260	1. 反应器、容器、过滤器类 .....	297
(二) 旋风除尘器 .....	260	2. 塔类 .....	302
1. 操作条件对旋风除尘器性能的影 响 .....	260	附录一 支座 .....	308
2. 几种常用旋风除尘器的结构及参 数 .....	263	(一) 悬挂式支座 (JB1165-81) .....	308
3. XLP/A、XLP/B型旁路式旋风除尘 器 .....	264	1. A型悬挂式支座型式和尺寸 .....	308
4. 扩大型XLP/B旋风除尘器 .....	265	2. B型悬挂式支座型式和尺寸 .....	309
5. CLK型扩散式旋风除尘器 .....	267		
(三) 脉冲袋式除尘器 .....	271		
1. 基本性能 .....	271		
2. 型号说明 .....	271		

3. 悬挂式支座安装尺寸及加强垫板尺寸.....	310
4. 悬挂式支座选用说明 .....	311
(二) 支承式支座 (JB1166-81) .....	312
(三) 鞍式支座 (JB1167-81) .....	314
(四) 鼓式支座选用说明.....	320
附录二 波形膨胀节 JB1121-83 .....	320
(一) 结构型式.....	320
(二) 基本参数和尺寸.....	322
1. 波形膨胀节的标记方法 .....	322
2. 基本参数和尺寸 .....	323
3. 疲劳寿命和补偿量 .....	323
(三) 技术条件摘要.....	329
(四) 膨胀节的有关基本参数.....	329

#### 第四章 管 道

一、钢管主要计算数值表.....	336
二、常用公称压力下管道壁厚选用表.....	337
三、管道材料及阀门形式选择.....	338
四、管径当量换算表 (适用于空气、蒸汽、 气体) .....	340
五、管径当量换算表 (适用于水) .....	341
六、弯管子最小弯曲半径.....	342
七、热力管道的地沟敷设尺寸.....	342
八、管道连接.....	343
九、埋地管道.....	343
十、管道刷油面积计算.....	344
(一)、无缝钢管.....	344
(二) 焊接钢管.....	345
十一、给水钢管流速及压力损失计算.....	346
十二、给水铸铁管流速及压力损失计算.....	346
十三、流体常用流速范围.....	348
十四、管径、流量、流速关系算图.....	350
十五、蒸汽管管径算图.....	352
十六、管道系统试验.....	353
(一) 一般规定.....	353
(二) 液压试验.....	354
(三) 气压试验.....	356
(四) 其它试验.....	356
十七、管道留孔.....	358
十八、管道坡度.....	358
十九、管道间距.....	359
二十、各种型式地漏的安装.....	360
二十一、车间排水.....	362

二十二、支管上有一排卫生设备时管径与设 备的配合.....	362
二十三、管道流体的计算.....	364
(一) 蒸汽管流量的计算.....	364
(二) 压缩空气管流量的计算.....	372
(三) 摩擦系数 $\lambda$ 与管壁粗糙度 $K$ 的关 系.....	374
(四) 各种金属管的绝对粗糙度.....	375
(五) 蒸汽管道、给水管道及压力凝流结水 管道流体算图.....	375
(六) 自流凝结水管道流体算图.....	378
(七) 压缩空气管道流体算图.....	380
(八) 冷风管道流体算图.....	381
(九) 局部阻力当量长度算图.....	382
二十四、金属管.....	385
(一) 各种钢管.....	385
1. 无缝钢管 (GB8163-87).....	385
2. 裂化用钢管 (YB237-70) .....	396
3. 中、低压锅炉用无缝钢管 (GB3087-82) .....	396
4. 化肥用高压无缝钢管 (GB6479-86) .....	397
5. 不锈钢无缝钢管 (GB2270-80)...	397
6. 低压流体输送用焊接钢管 (GB3092-82) 和镀锌焊接钢管 (GB3091-82) .....	406
7. 螺旋电焊钢管 (SY5036-83, SY5037 -83) .....	406
8. 钢板卷管 .....	407
(二) 金属软管.....	407
1. P2型耐压软管 .....	407
2. P3型吸尘管 .....	408
3. PM1型耐压管 .....	408
4. 不锈钢金属软管 .....	408
(三) 有色金属管.....	411
1. 铜管和黄铜管 .....	411
2. 铅管和铅合金管 (GB1472-79)...	417
3. 铅管和铅合金管 (GB6893-85, GB4436-84) .....	419
(四) 金属管常用规格、材料及适用温 度.....	421
二十五、非金属管.....	422
(一) 搪玻璃管.....	422
(二) 硬聚氯乙烯管.....	423

(三) 软聚氯乙烯管	423
(四) 聚丙烯管	424
(五) 聚乙烯管	425
(六) 胶管	425
1. 输水、吸水胶管	425
2. 输气胶管	428
3. 输油、吸油胶管	430
4. 输酸、吸酸胶管	433
5. 蒸汽胶管	434
6. 耐磨吸引胶管	436
7. 合成树脂压力软管	436
8. 其它胶管一览表	437
9. 胶管容量参考表	438
(七) 耐酸酚醛塑料管	438
(八) 玻璃钢管	439
1. 酚醛树脂玻璃钢	439
2. 手糊法玻璃钢	439
(九) 耐酸陶瓷管	440
(十) 不透性石墨管(HG5-1339~1351-31)	441
(十一) DTS <sub>1</sub> 透明石英玻璃管 (JC177-81)	441
(十二) 高硼硅玻璃管	441
1. 直口玻璃管道(平口玻璃管)	441
2. 耐酸高硼硅扩口玻璃管	442
(十三) 钢衬玻璃管	442
(十四) 工程塑料管	442
1. 聚四氟乙烯管	442
2. 钢衬聚四氟乙烯管	443
3. ABS管	443
二十六、管道热补偿计算	443

## 第五章 管 件

一、阀门	462
(一) 常用阀门的选用说明	462
1. 闸阀	462
2. 截止阀	462
3. 节流阀	462
4. 止回阀	462
5. 球阀	462
6. 旋塞阀	463
7. 蝶阀	463
8. 隔膜阀	463
(二) 阀门型号的标志说明	463

(三) 减压阀的选用和计算	465
1. 减压阀的种类	465
2. 减压阀的选用计算	466
3. 减压阀的安装要求	469
(四) 弹簧式安全阀的选用和计算	469
1. 弹簧式安全阀的种类及性能	469
2. 安全阀的选用方法	470
(五) 疏水阀的选用和安装	478
1. 疏水阀的作用	478
2. 疏水阀的种类和性能	478
3. 疏水阀的选用方法	479
4. 疏水阀的安装	481
(六) 常用阀门的标准规格	487
1. 闸阀	487
2. 截止阀、节流阀	499
3. 止回阀	513
4. 球阀	526
5. 隔膜阀	540
6. 减压阀	548
7. 弹簧式安全阀	552
8. 疏水阀	560
9. 蝶阀	577
10. 旋塞阀	580
11. 衬里阀	586
12. 非金属阀门部分产品	591
13. 自动排气阀PQ-R-S	599
二、管件	599
(一) 中低压管件	599
1. 钢制弯头	599
(1) 无缝弯头	599
(2) 冲压焊接弯头	608
(3) 焊制弯头	608
(4) 焊制90°带座弯头	610
2. 冲压焊制铝弯头	611
3. 钢制异径管	611
(1) 无缝异径管	611
(2) 焊制异径管	617
4. 钢制三通	619
(1) 10、20号钢、16Mn钢、 1Cr18Ni9Ti不锈钢制的等 径三通	619
(2) 碳钢、合金钢、不锈钢制的 英制等径三通	619
(3) 碳钢、合金钢、不锈钢制异	

径三通.....	620	(1) 承盘短管.....	641
(4) 碳钢、合金钢、不锈钢制的 焊接型三通.....	621	(2) 插盘短管.....	641
(5) 碳钢、合金钢、不锈钢制的 英制异径三通.....	622	(3) 套管.....	642
5. 钢制活接头、螺纹短节、丝堵、 管接头、吹扫接头.....	623	(4) 承插泄水管.....	642
(1) 钢制活接头.....	623	(5) 90°双承弯管 .....	643
(2) 螺纹短节.....	624	(6) 45°双承弯管 .....	643
(3) 丝堵.....	624	(7) 全承丁字管 (三通) .....	644
(4) 钢管接头.....	625	(8) 全承十字管 (四通) .....	647
(5) 吹扫接头(胶管活动接头)...	625	(9) 90°双盘弯管 .....	648
(6) 管帽.....	626	(10) 45°双盘弯管 .....	648
6. 可锻铸铁管路连接件 (GB3289-82) .....	629	(11) 三盘丁字管 (三通) .....	649
(1) 弯头、内外丝弯头.....	629	(12) 双承丁字管 (三通) .....	651
(2) 异径弯头、内外丝异径弯 头.....	630	(13) 承堵.....	654
(3) 侧孔弯头.....	631	(14) 90°承插弯管 .....	655
(4) U型弯头.....	631	(15) 45°承插弯管 .....	655
(5) 三通、内外丝三通.....	631	(16) 承插单盘排气管.....	656
(6) 45°三通、Y型三通.....	632	(17) 乙字管.....	657
(7) 侧孔三通.....	632	(18) 插堵.....	658
(8) 四通.....	633	(19) 11 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> °双承弯管 .....	658
(9) 异径外接头.....	633	(20) 22 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> °双承弯管 .....	659
(10) 偏心异径外接头.....	634	(21) 盲法兰盘.....	659
(11) 内外螺纹管接头.....	635	(22) 45°承插弯管 .....	660
(12) 外螺纹接头、内外螺纹接 头.....	635	(23) 22 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> °承插弯管 .....	660
(13) 通丝外接头.....	636	(24) 承插渐缩管 (异径管) .....	661
(14) 锁紧螺母.....	636	9. 高硅铸铁管件 .....	663
(15) 外方管堵.....	636	(1) 直管.....	663
(16) 带边外方管堵.....	637	(2) 异径管.....	664
(17) 内方管堵.....	637	(3) 弯头、四通、三通、180° 弯头、三通弯管.....	665
(18) 管帽.....	637	10. 视镜.....	666
(19) 平形活接头、锥形活接头.....	638	(1) 钢制直通视镜.....	666
(20) 活接弯头、内外丝活接弯 头.....	638	(2) 不锈钢 (1Cr18Ni9Ti) 直通视镜.....	667
(21) 活接三通.....	638	(3) 不锈钢 (Cr17Ni13Mo2Ti) 直通视镜.....	667
7. 承插焊管接头 .....	639	(4) 钢制直通异径视镜.....	668
(1) 锻钢承插焊管件 (HGJ10-88) .....	639	(5) 铝制直通视镜.....	668
(2) 承插焊管接头.....	640	(6) 硬聚氯乙烯直通视镜.....	669
8. 灰铸铁管件 (GB3420-82).....	641	(7) 耐酸酚醛塑料直通视镜.....	669
		(8) 钢制衬铅直通视镜.....	670
		(9) 钢制衬胶直通视镜.....	671
		(10) 钢制三通视镜.....	672
		(11) 不锈钢 (1Cr18Ni9Ti) 制三 通视镜.....	673

# 化工工艺设计手册

上册

第一版(修订)

国家医药管理局上海医药设计院 编

化学工业出版社

## 内 容 提 要

《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。

这次修订的原则是对已过时作废的标准、规范和淘汰产品予以删节，增补相应的新标准、新规范。在保证进度的前提下适当增补新的标准、规范，对原书中的错误进行更正。

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

第一版（修订）

国家医药管理局上海医药设计院 编

责任编辑：李红兵 周国庆  
李志清 刘 威

封面设计：任 辉

\*

化学工业出版社出版发行

（北京和平里七区十六号楼）

煤炭工业出版社印刷厂印刷

煤炭工业出版社印刷厂装订

新华书店北京发行所经销

\*

开本787×1092<sup>1</sup>/<sub>16</sub>，印张77字数1698千字

1989年12月修订版1989年12月北京第3次印刷

印 数52,171—62,271

ISBN 7-5026-0632-2/TQ·373

定 价34.00元

为五类，如表1-3。

表 1-3 贮存物品的火灾危险性分类

储存物品类别	火灾危险性的特征
甲	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 闪点<math>&lt;28^{\circ}\text{C}</math>的液体</li> <li>2. 爆炸下限<math>&lt;10\%</math>的气体。以及受到水或空气中水蒸汽的作用，能产生爆炸下限<math>&lt;10\%</math>气体的固体物质</li> <li>3. 常温下能自行分解或在空气中氧化即能导致迅速自燃或爆炸的物质</li> <li>4. 常温下受到水或空气中水蒸汽的作用能产生可燃气体并引起燃烧或爆炸的物质</li> <li>5. 遇酸、受热、撞击、摩擦以及遇有机物或硫磺等易燃的无机物，极易引起燃烧或爆炸的强氧化剂</li> <li>6. 受撞击、摩擦或与氧化剂、有机物接触时能引起燃烧或爆炸的物质</li> </ol>
乙	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 闪点<math>\geq 28^{\circ}\text{C}</math>至<math>&lt;60^{\circ}\text{C}</math>的液体</li> <li>2. 爆炸下限<math>\geq 10\%</math>的气体</li> <li>3. 不属于甲类的氧化剂</li> <li>4. 不属于甲类的化学易燃危险固体</li> <li>5. 助燃气体</li> <li>6. 常温下与空气接触能缓慢氧化，积热不散引起自燃的物品</li> </ol>
丙	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 闪点<math>\geq 60^{\circ}\text{C}</math>的液体</li> <li>2. 可燃固体</li> </ol>
丁	难燃烧物品
戊	非燃烧物品

注：① 储存物品的火灾危险性分类举例见表1-4。

② 难燃物品、非燃物品的可燃包装重量超过物品本身重量四分之一时，其火灾危险性应为丙类。

(2) 贮存物品的火灾危险性分类举例（见表1-4）。

表 1-4 贮存物品的火灾危险性分类举例

储存物品类别	举 例
甲	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 己烷，戊烷，石脑油，环戊烷，二硫化碳，苯，甲苯，甲醇，乙醇，乙醚，蚁酸甲酯、醋酸甲酯、硝酸乙酯，汽油，丙酮，丙烯腈，乙醚，60度以上的白酒</li> <li>2. 乙炔，氢，甲烷，乙烯，丙烯，丁二烯，环氧乙烷，水煤气，硫化氢，氯乙烯，液化石油气、电石，碳化铝</li> <li>3. 硝化棉，硝化纤维胶片，喷漆棉，火胶棉，赛璐珞棉，黄磷</li> <li>4. 金属钾，钠，锂，钙，铯，氢化锂，四氢化锂铝，氢化钠</li> <li>5. 氯酸钾，氯酸钠，过氧化钾，过氧化钠，硝酸铵</li> <li>6. 赤磷，五硫化磷，三硫化磷</li> </ol>
乙	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 煤油，松节油，丁烯醇，异戊醇，丁醚，醋酸丁酯，硝酸戊酯，乙酰丙酮，环己胺，溶剂油，冰醋酸，樟脑油，蚁酸</li> <li>2. 氨气，液氯</li> <li>3. 硝酸铜，铬酸，亚硝酸钾，重铬酸钠，铬酸钾，硝酸，硝酸汞，硝酸钴，发烟硫酸，漂白粉</li> <li>4. 硫磺，镁粉，铝粉，赛璐珞板（片），樟脑，萘，生松香，硝化纤维漆布，硝化纤维色片</li> <li>5. 氧气，氟气</li> <li>6. 漆布及其制品，油布及其制品，油纸及其制品，油绸及其制品</li> </ol>
丙	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 动物油，植物油，沥青，蜡，润滑油，机油，重油，闪点<math>\geq 60^{\circ}\text{C}</math>的柴油，糠醛，<math>&gt;50</math>度至<math>60</math>度的白酒</li> <li>2. 化学，人造纤维及其织物，纸张，棉、毛、丝、麻及其织物，谷物，面粉，天然橡胶及其制品，竹、木及其制品，中药材，电视机、收录机等电子产品，计算机房已录数据的磁盘储存间，冷库中的鱼、肉间</li> </ol>
丁	自熄性塑料及其制品，酚醛泡沫塑料及其制品，水泥刨花板
戊	钢材，铝材，玻璃及其制品，搪瓷制品，陶磁制品，不燃气体，玻璃棉，岩棉，陶磁棉，硅酸铝纤维，矿棉，石膏及其无纸制品，水泥，石，膨胀珍珠岩

(3) 危险性物品共同储存的规则（见表1-5）。



表 1-5 危险性物品共同贮存的规则

组别	物 品 名 称	贮、存 规 则	附 注
I	爆炸物品: 苦味酸 三硝基甲苯 火棉 硝化甘油 硝酸铵炸药 雷汞等	不准和任何其他种类的物品共同贮存, 必须单独隔离贮存	起爆药与炸药必须隔离贮存
II	易燃及可燃液体: 汽油 苯 二硫化碳 丙酮 乙醚 甲苯 酒精(醇类) 醋酸 酯类 喷漆 煤油 松节油 樟脑油等	不准和任何其他种类的物品共同贮存	如数量甚少, 允许与固体易燃物品分开后共同贮存
III III <sub>1</sub>	压缩气体和液化气体: 1. 易燃气体 乙炔 氢 氯化甲烷 硫化氢 氨等	除惰性不燃气体外, 不准和其他种类的物品共同贮存	
III <sub>2</sub>	2. 惰性不燃气体 氮 二氧化碳 二氧化硫 氟里昂等	除气体III <sub>1</sub> , 氧化剂III <sub>2</sub> , 和有毒物品III <sub>3</sub> 外, 不准和其他种类物品共同贮存	
III <sub>3</sub>	3. 助燃气体 氧 压缩空气 氯等	除惰性不燃气体III <sub>2</sub> 和有毒物品III <sub>3</sub> 外, 不准和其他种类的物品共同贮存	氯兼有毒害性
IV	遇水或空气能自燃的物质: 钾 钠 电石 磷化钙 锌粉 铝粉 黄磷等	不准和其他种类的物品共同贮存	钾、钠须浸入石油中, 黄磷须浸入水中贮存, 均须单独隔离贮存