

知識分子之成為革命的
或反革命的或反革命的
主要，在於其是否願意
與工人實行結合而發展其
他們的革命性在此一也。
——馬克思

308501

化工设备知识

工人读物

工 人 读 物

化 工 设 备 知 识

工业学院图书馆
藏书章

化 学 工 业 出 版 社

同治元年正月

領事館

加強學習

發展生產

先鋒隊

目 录

編者的話

緒論	8
第一节 本課程的目的与性質	8
第二节 化工生产过程的分类	9
第三节 基本概念	10
第四节 基本单位	14

第一篇 对化工設備的基本要求

第一章 對化工廠設備的要求	16
第一节 滿足生产工艺提出的要求	16
第二节 設備的安全性	16
第三节 設備的耐久性	17
第四节 設備的經濟性	17
第二章 化工設備常用的材料	18
第一节 对制造化工設備所用材料的要求	18
第二节 耐热材料	18
第三节 耐压材料	20
第四节 耐腐蝕材料	20

第二篇 流体力学过程

第三章 流體力學的基本概念和常識	26
第一节 基本概念	26
第二节 管路	31
第三节 管件及閥件	33
第四节 管路的联接	40
第五节 管路安裝的基本原則	42

第四章	液體物料的輸送	44
第一节	液体物料的輸送	44
第二节	往复泵	45
第三节	离心泵	49
第四节	旋轉泵	53
第五节	酸蛋	54
第六节	各种类型泵的比較	55
第五章	氣體的壓縮與輸送	57
第一节	基本概念	57
第二节	气体压缩与輸送設備的分类	58
第三节	往复压缩机	59
第四节	旋轉压缩机	68
第五节	渦輪鼓风机与渦輪压缩机	69
第六节	离心送风机	72
第六章	氣體的淨制	73
第一节	气体淨制的目的与方法	73
第二节	气体的干法淨制	74
第三节	气体的湿法淨制	77
第四节	气体的过滤淨制	79
第五节	气体的电淨制	80
第七章	液相非均一系的分離	82
第一节	液相非均一系的分类及其分离的目的与方法	82
第二节	沉降	83
第三节	过滤	87
第四节	过滤机的构造与操作	90
第五节	离心机的操作原理	95
第六节	离心机的分类与构造	96
第八章	攪拌	101
第一节	攪拌的目的与分类	101

第二节	在液体中的搅拌	102
-----	---------	-----

第三篇 热过程

第九章	傳熱	107
第一节	传热的基本概念	107
第二节	热交换的计算	109
第十章	加熱、冷却與冷凝	111
第一节	加热	111
第二节	蒸汽加热	113
第三节	热交换器	116
第四节	冷却与冷凝	123
第五节	化工設備与管道的保温	123
第十一章	蒸發與結晶	126
第一节	蒸发的工业方法	126
第二节	蒸发設備的构造	131
第三节	蒸发器的使用	135
第四节	結晶的操作原理	135
第五节	結晶的工业方法与设备	137
第十二章	冷凍	140
第一节	冷冻的基本概念	140
第二节	冷冻盐水	141
第三节	冷冻剂	141
第四节	冷冻設備	142

第四篇 扩散过程

第十三章	液體的蒸餾	146
第一节	蒸餾的原理、目的和蒸餾方法的分类	146
第二节	簡單蒸餾	147
第三节	水蒸汽蒸餾	148

第四节	精餾	149
第五节	蒸餾設備	153
第十四章	吸收與吸附	160
第一节	概論	160
第二节	吸收	161
第三节	解吸	164
第四节	吸附	165
第十五章	萃取	168
第一节	萃取的基本概念	168
第二节	萃取操作的流程	170
第三节	萃取器的構造	170
第十六章	干燥	173
第一节	基本概念	173
第二节	干燥器的構造	174
第三节	干燥器的比較与选择	180
第四节	特殊的干燥方法	181

第五篇 机械过程

第十七章	固體物料的輸送	182
第一节	輸送設備的分类	182
第二节	水平式連續輸送設備	183
第三节	垂直和多向式連續輸送設備	185
第四节	間歇輸送設備	187
第十八章	固體物料的粉碎與篩析	188
第一节	粉碎的基本概念	188
第二节	粉碎設備	190
第三节	篩与篩析	199

第六篇 設備維護与检修常識

第十九章 設備維護常識	205
第一节 設備維護工作的任务	205
第二节 操作人員对設備維護須知	205
第三节 正确的使用潤滑剂	206
第二十章 設備檢修常識	208
第一节 定期检修	208
第二节 检修的种类	208
第三节 設備检修的安全常識	210

工 人 读 物

化 工 设 备 知 识

化 学 工 业 出 版 社

編 者 的 話

本书在内容安排上注意了以下几点：

一、主要内容是对化工生产过程中各类典型设备的操作原理、构造形式和应用范围的介绍。

二、对化工生产中各基本过程的理论、概念，作最基本的重点叙述；有关计算、公式，则仅作一般介绍。

三、对制造化工设备常用的材料种类、性能及使用特点，作了适当介绍。

四、有关设备的维护、检修常识，做了简要叙述。

本书原是化工技工学校试用教材，于1963年出版，1966年新一版第一次印刷，无产阶级文化大革命中，工作暂停。为了适应当前广大新参加工业生产的青年，学习生产知识的需要，近经重新审查，改装为知识书，内部发行。

本书是在无产阶级文化大革命以前编写成书，虽无政治性错误，技术内容适合初中文化的工人阅读，但突出毛泽东思想不够，还存在脱离实际的缺点。由于是半成品改装，正文已经印成，没有能够进行全面修订。因此恳切希望读者对本书予以严格审查，多提批评改进意见，帮助我们进一步修订提高。

目 录

編者的話

緒論	8
第一节 本課程的目的与性質	8
第二节 化工生产过程的分类	9
第三节 基本概念	10
第四节 基本单位	14

第一篇 对化工設備的基本要求

第一章 對化工廠設備的要求	16
第一节 滿足生产工艺提出的要求	16
第二节 設備的安全性	16
第三节 設備的耐久性	17
第四节 設備的經濟性	17
第二章 化工設備常用的材料	18
第一节 对制造化工設備所用材料的要求	18
第二节 耐热材料	18
第三节 耐压材料	20
第四节 耐腐蝕材料	20

第二篇 流体力学过程

第三章 流體力學的基本概念和常識	26
第一节 基本概念	26
第二节 管路	31
第三节 管件及閥件	33
第四节 管路的联接	40
第五节 管路安裝的基本原則	42

第四章	液體物料的輸送	44
第一节	液体物料的輸送	44
第二节	往复泵	45
第三节	离心泵	49
第四节	旋轉泵	53
第五节	酸蛋	54
第六节	各种类型泵的比較	55
第五章	气體的壓縮與輸送	57
第一节	基本概念	57
第二节	气体壓縮与輸送設備的分类	58
第三节	往复壓縮机	59
第四节	旋轉壓縮机	68
第五节	渦輪鼓風机与渦輪壓縮机	69
第六节	离心送風机	72
第六章	气體的淨制	73
第一节	气体淨制的目的与方法	73
第二节	气体的干法淨制	74
第三节	气体的湿法淨制	77
第四节	气体的过滤淨制	79
第五节	气体的电淨制	80
第七章	液相非均一系的分離	82
第一节	液相非均一系的分类及其分离的目的与方法	82
第二节	沉降	83
第三节	过滤	87
第四节	过滤机的构造与操作	90
第五节	离心机的操作原理	95
第六节	离心机的分类与构造	96
第八章	攪拌	101
第一节	攪拌的目的与分类	101

第二节	在液体中的搅拌	102
-----	---------	-----

第三篇 热过程

第九章	傳熱	107
第一节	传热的基本概念	107
第二节	热交换的计算	109
第十章	加熱、冷却與冷凝	111
第一节	加热	111
第二节	蒸汽加热	113
第三节	热交换器	116
第四节	冷却与冷凝	123
第五节	化工設備与管道的保温	123
第十一章	蒸發與結晶	126
第一节	蒸发的工业方法	126
第二节	蒸发設備的构造	131
第三节	蒸发器的使用	135
第四节	結晶的操作原理	135
第五节	結晶的工业方法与设备	137
第十二章	冷凍	140
第一节	冷冻的基本概念	140
第二节	冷冻盐水	141
第三节	冷冻剂	141
第四节	冷冻設備	142

第四篇 扩散过程

第十三章	液體的蒸餾	146
第一节	蒸餾的原理、目的和蒸餾方法的分类	146
第二节	簡單蒸餾	147
第三节	水蒸汽蒸餾	148

第四节	精餾	149
第五节	蒸餾設備	153
第十四章	吸收與吸附	160
第一节	概論	160
第二节	吸收	161
第三节	解吸	164
第四节	吸附	165
第十五章	萃取	168
第一节	萃取的基本概念	168
第二节	萃取操作的流程	170
第三节	萃取器的構造	170
第十六章	干燥	173
第一节	基本概念	173
第二节	干燥器的構造	174
第三节	干燥器的比較与选择	180
第四节	特殊的干燥方法	181

第五篇 机械过程

第十七章	固體物料的輸送	182
第一节	輸送設備的分类	182
第二节	水平式連續輸送設備	183
第三节	垂直和多向式連續輸送設備	185
第四节	間歇輸送設備	187
第十八章	固體物料的粉碎與篩析	188
第一节	粉碎的基本概念	188
第二节	粉碎設備	190
第三节	篩与篩析	199

第六篇 設備維護与检修常識

第十九章 設備維護常識	205
第一节 設備維護工作的任务	205
第二节 操作人員对設備維護須知	205
第三节 正确的使用潤滑剂	206
第二十章 設備檢修常識	208
第一节 定期检修	208
第二节 检修的种类	208
第三节 設備检修的安全常識	210

緒 論

第一节 本課程的目的与性质

化学工业生产的产品种类是很多的，所采用的生产方法也各有不同。象生产阴丹士林、安安蓝等高級染料和苯胺、苯二甲酸酐等染料中間体的染料厂；利用空气、煤和水生产氨、硝酸和硝酸铵等产品的肥料厂；以及处理石灰石和煤而生产焦炭、电石、醋酸、氯丁橡胶和聚氯乙烯等产品的有机合成厂，它們生产不同的产品，常常要采用不同的生产工艺流程。若把组成这些流程的过程加以分析整理，就可以归納成为許多个基本过程，而这些基本过程遵守共同的基本規律，并各有其通用的典型設備。例如：不管是染料厂、肥料厂还是有机合成厂，在生产中都会碰到流体（气体和液体）的輸送問題（从一个位置移到另一个位置），而使用泵或压縮机；都会碰到物質的加热或冷却（使物質的溫度升高或降低）而使用加热器或冷却器；也都会碰到气体的吸收或液体混合物的分离問題，而使用吸收塔或精餾塔等等。

本課程——化工过程及設備的目的正是研究这些基本过程和它們的共同原理，并了解一些常用的典型設備，掌握部分計算方法。因此通过这門課程的学习，同學們将获得有关化工生产过程的原理和設備构造方面的具有普遍性又比較系統的知識，为以后学习专业課、工作及自修打下一定的基础，所以学习它是很必要的。

第二节 化工生产过程的分类

根据过程的规律性，可以分为以下四类：

1. **流体力学过程** 与处理液体和气体，处理含有固体的液体的非均匀混合物有关。属于这类过程的有：液体和气体的输送，液相非均匀系的分离（沉降、过滤和离心分离），气体的精制和物料的搅拌等。

2. **热过程** 与热交换，即与热量从某一物质传递到另一物质有关。属于这类过程的是：加热、冷却、冷凝、蒸发、结晶和冷冻等。

3. **扩散过程（传质过程）** 与物质借扩散的方式从一相转入另一相有关。属于这类过程的有：蒸馏、吸收、吸附、萃取和干燥等。

4. **机械过程** 与处理固体物料有关。属于这类过程的有：固体物料的输送、粉碎及固体颗粒的过筛等。

从操作的方式来看，上述各类过程的操作可以分为间歇、连续和联合三种：

1. **间歇操作** 间歇操作的特点是所有的操作都在同一位置而分别在不同的时间进行。操作状态是不稳定的，随时而改变。操作条件（如温度、压力和浓度等等）也随时而变，间歇地装入原料与排出产品。

2. **连续操作** 连续操作的特点是所有的操作都在不同的位置而在同一时间进行，操作状态稳定。连续不断地进料和卸出最后产品。在操作过程中的任何一点，操作条件不随时而改变。

3. **联合操作** 联合操作是以上两者的联合，其中有些操作是连续的，有些是间歇的。