

中等专业学校試用教材

轻工业机器及设备

輕工业部南京机电学校 編

中国财政經濟出版社

中等专业学校試用教材

輕工业机器及設備

輕工业部南京机电学校 編

中国財政經濟出版社

1961年·北京

中等专业学校試用教材
輕工业机器及設 备
輕工业部南京机电学校 編

*

中国財政經濟出版社出版
(北京永安路18号)

北京市書刊出版业营业許可証出字第111号

中国財政經濟出版社印刷厂印刷

新华書店科技发行所发行

各地新华書店經售

*

850×1168毫米¹/₃₂·17²⁴/₃₂印张·1插頁·456千字

1961年8月第1版

1961年8月北京第1次印刷

印数: 1~1,100 定价: (9) 2.05元

統一書号: 15166·045

前 言

本書系根据1961年3月輕工业部召开的中等专业学校专业教材會議的決定，由輕工业部南京机电学校編写的。本書的教学时数約为150学时。

本書的取材，基本上以該校的原有講义为基础，上海輕工业学校供給了大部分有关輕工业机械自动化的資料，也采用了“化学生产机器及設備”、“起重运输机械”等書中的有关部分。

本書共分四篇。第一篇总論，包括緒論，設備的基本构造材料及其結構特点两章。第二篇容器，包括容器的主体及頂底盖，容器的主要构件两章。第三篇輕化工机械及設備，包括热交換器、蒸发器及塔設備，攪拌器，回轉圓筒設備，离心机，物料的粉碎及篩选設備五章。第四篇运输机械及輕工业机械自动化，包括运输机械，輕工业机械的自动化装置两章。

本書經輕工业部教材編审委员会組織有关人員校閱过，可以作为輕工业中等专业学校試用教材。

目 录

第一篇 总 論

緒論	(7)
第一章 設備的基本構造材料及其結構特点	(9)
第一节 概述	(9)
第二节 金屬的腐蝕及防腐方法	(12)
第三节 黑色金屬及其合金	(16)
第四节 有色金屬及其合金	(35)
第五节 非金屬材料	(44)
第六节 保温材料及密封材料	(52)
第七节 結語	(60)

第二篇 容 器

第二章 容器的主体及頂底蓋	(61)
第一节 容器的用途和分类	(61)
第二节 薄壁容器的基本理論	(65)
第三节 內压圓筒形容器的計算	(73)
第四节 容器頂蓋和底的計算与設計	(81)
第五节 鑄鐵和有色金屬容器的計算	(108)
第六节 外压容器的設計和計算	(112)
第七节 高压容器	(121)
第八节 压力容器的設計标准和一般規定	(130)
第三章 容器的主要构件	(142)
第一节 概述	(142)
第二节 法兰連接	(143)

第三节	供操作与安装修理用的几种主要附件	(169)
第四节	容器的开孔与补强	(186)
第五节	设备的支座和支脚	(193)

第三篇 輕化工机械及设备

第四章	热交换器、蒸发器和塔设备	(217)
第一节	热交换器的分类及其在輕工业中的应用	(217)
第二节	列管热交换器	(218)
第三节	其他热交换器的结构特点	(241)
第四节	蒸发器	(252)
第五节	塔设备	(261)
第六节	塔设备的风力载荷计算	(278)
第五章	攪拌器	(287)
第一节	概述	(287)
第二节	机械攪拌器的类型和构造	(288)
第三节	机械攪拌器的功率计算	(305)
第四节	气流攪拌器	(311)
第五节	填料函	(312)
第六章	回轉圓筒设备	(321)
第一节	概述	(321)
第二节	零件及其结构	(324)
第三节	机械计算	(339)
第四节	轉筒尺寸及主要参数的决定	(344)
第七章	离心机	(348)
第一节	概述	(348)
第二节	常速离心机	(354)
第三节	高(超)速离心机	(365)
第四节	离心机的机械计算	(375)
第八章	物料的粉碎和篩选设备	(388)

第一节	概述	(388)
第二节	粉碎设备的分类与结构	(390)
第三节	粉碎设备的理论基础	(408)
第四节	筛选	(413)

第四篇 运输机械及轻工业机械自动化

第九章	运输机械	(422)
第一节	概述	(422)
第二节	带式输送机	(423)
第三节	板式输送机	(456)
第四节	刮板输送机	(469)
第五节	提升机	(473)
第六节	悬式输送机	(484)
第七节	螺旋输送机	(488)
第八节	摇摆式输送机	(497)
第九节	重力运输设备	(503)
第十节	辅助装置	(509)
第十一节	气力运输装置	(516)
第十二节	水力运输装置	(531)
第十章	轻工业机械的自动化装置	(532)
第一节	概述	(532)
第二节	自动上料机构和定量机构	(533)
第三节	自动包装(灌装)机	(552)
第四节	自动线	(565)

中等专业学校試用教材

輕工业机器及設備

輕工业部南京机电学校 編

中国財政經濟出版社

1961年·北京

中等专业学校試用教材
輕工业机器及設 备
輕工业部南京机电学校 編

*

中国財政經濟出版社出版
(北京永安路18号)

北京市書刊出版业营业許可証出字第111号

中国財政經濟出版社印刷厂印刷

新华書店科技发行所发行

各地新华書店經售

*

850×1168毫米¹/₃₂·17²⁴/₃₂印张·1 插頁·456千字

1961年 8 月第 1 版

1961年 8 月北京第 1 次印刷

印数: 1~1,100 定价: (9) 2.05元

統一書号: 15166·045

前 言

本書系根据1961年3月輕工业部召开的中等专业学校专业教材會議的決定，由輕工业部南京机电学校編写的。本書的教学时数約为150学时。

本書的取材，基本上以該校的原有講义为基础，上海輕工业学校供給了大部分有关輕工业机械自动化的資料，也采用了“化学生产机器及設備”、“起重运输机械”等書中的有关部分。

本書共分四篇。第一篇总論，包括緒論，設備的基本构造材料及其結構特点两章。第二篇容器，包括容器的主体及頂底盖，容器的主要构件两章。第三篇輕化工机械及設備，包括热交換器、蒸发器及塔設備，攪拌器，回轉圓筒設備，离心机，物料的粉碎及篩选設備五章。第四篇运输机械及輕工业机械自动化，包括运输机械，輕工业机械的自动化装置两章。

本書經輕工业部教材編审委员会組織有关人員校閱过，可以作为輕工业中等专业学校試用教材。

目 录

第一篇 总 論

緒論	(7)
第一章 設備的基本構造材料及其結構特点	(9)
第一节 概述	(9)
第二节 金屬的腐蝕及防腐方法	(12)
第三节 黑色金屬及其合金	(16)
第四节 有色金屬及其合金	(35)
第五节 非金屬材料	(44)
第六节 保温材料及密封材料	(52)
第七节 結語	(60)

第二篇 容 器

第二章 容器的主体及頂底蓋	(61)
第一节 容器的用途和分类	(61)
第二节 薄壁容器的基本理論	(65)
第三节 內压圓筒形容器的計算	(73)
第四节 容器頂蓋和底的計算与設計	(81)
第五节 鑄鐵和有色金屬容器的計算	(108)
第六节 外压容器的設計和計算	(112)
第七节 高压容器	(121)
第八节 压力容器的設計标准和一般規定	(130)
第三章 容器的主要构件	(142)
第一节 概述	(142)
第二节 法兰連接	(143)

第三节	供操作与安装修理用的几种主要附件	(169)
第四节	容器的开孔与补强	(186)
第五节	设备的支座和支脚	(193)

第三篇 輕化工机械及设备

第四章	热交换器、蒸发器和塔设备	(217)
第一节	热交换器的分类及其在輕工业中的应用	(217)
第二节	列管热交换器	(218)
第三节	其他热交换器的结构特点	(241)
第四节	蒸发器	(252)
第五节	塔设备	(261)
第六节	塔设备的风力载荷计算	(278)
第五章	攪拌器	(287)
第一节	概述	(287)
第二节	机械攪拌器的类型和构造	(288)
第三节	机械攪拌器的功率计算	(305)
第四节	气流攪拌器	(311)
第五节	填料函	(312)
第六章	回轉圓筒设备	(321)
第一节	概述	(321)
第二节	零件及其结构	(324)
第三节	机械计算	(339)
第四节	轉筒尺寸及主要参数的决定	(344)
第七章	离心机	(348)
第一节	概述	(348)
第二节	常速离心机	(354)
第三节	高(超)速离心机	(365)
第四节	离心机的机械计算	(375)
第八章	物料的粉碎和篩选设备	(388)

第一节	概述	(388)
第二节	粉碎设备的分类与结构	(390)
第三节	粉碎设备的理论基础	(408)
第四节	筛选	(413)

第四篇 运输机械及轻工业机械自动化

第九章	运输机械	(422)
第一节	概述	(422)
第二节	带式输送机	(423)
第三节	板式输送机	(456)
第四节	刮板输送机	(469)
第五节	提升机	(473)
第六节	悬式输送机	(484)
第七节	螺旋输送机	(488)
第八节	摇摆式输送机	(497)
第九节	重力运输设备	(503)
第十节	辅助装置	(509)
第十一节	气力运输装置	(516)
第十二节	水力运输装置	(531)
第十章	轻工业机械的自动化装置	(532)
第一节	概述	(532)
第二节	自动上料机构和定量机构	(533)
第三节	自动包装(灌装)机	(552)
第四节	自动线	(565)

第一篇 总論

緒論

一、本課程的任务

輕工业是国民經济的重要組成部分。解放后，在党的正确领导下，我国輕工业获得了迅速发展。輕工业的迅速发展，需要大量又紅又专的技术人才。由于輕工业的特点是：行业多，內容复杂，机械设备的种类也包罗万象，所以在中等技术干部的培养上，必須注意一专多能的要求，使他們能掌握比較广泛的专业技术。如以一个机械技术人員來說，既要能担負机器设备的維修和保养工作，又要能进行设备的安裝、設計和制造工作。本書在編写时是力求能适应这种要求的。

輕工业中很多行业的生产是属于化工性質的，如造紙，制糖，发酵，食品制造，制盐及盐化工，硅酸盐以及制革等。本書的編写还特別注意到这一特点。

本書的主要內容包括上述行业中各种常用的生产设备和厂內运输设备，也适当涉及到自动化装置問題，例如包装机自动生产綫等，目的是启发学生如何利用机器来提高劳动生产率和減輕劳动强度。对于各种机器设备，还要求学生能基本上熟悉它們的结构特点，做到能正确选择使用；另外也要求他們能掌握这些设备及其零件的設計方法，做到能合理地确定它們的尺寸，正确地分析其中存在的問題，以便不断地提出改进的意見。此外，还要求学生能掌握一些必要的安全技术知識。

二、本課程的講授方法

本課程的講授內容虽限于輕工业化工性質工厂的生产机器和设备，但属于这一类机器设备的范围仍然是很广的。講授这些设备可以有以下两种方法：

1. 按不同的行业和它的生产流程講授專門設備，例如制糖，可以根据生产流程講授运输、切碎、压軋、淨化处理、蒸发、結晶、离心分离以及干燥包装等的专用设备。

2. 将不同行业使用的设备加以系統归納，而以几类典型設備为中心进行講授。例如，食品工业、硅酸盐工业、酒精工业、造紙工业都要使用各种类型的粉碎和破碎設備；我們認為就可以将所有这类設備加以系統地归納，找出其共同的特点，专在“物料的粉碎和篩选設備”一章中来講授。

本書是为适应于第二种講授方法而編写的。

在安排本書有关化工設備的內容时，曾考虑到它和“化工过程及設備”一書的分工問題。对此，基本上采取了以下原則：凡內容上对化工操作原理要求較高，而对設備只要求进行类型和标准規格选择者，則把这些內容归在“化工过程及設備”中講授，如液体和气体輸送設備等；凡內容上既对化工操作原理要求較高，又要求对設備必須掌握其結構特点和机械計算者，如热交換器、蒸发器及塔設備等，則分別把化工操作原理部分归在“化工过程及設備”中講授，而把結構和机械計算放在本書中講授。

第一章 設備的基本構造材料 及其結構特点

第一节 概 述

在輕工业工厂中，机器及設備的工作条件是很复杂的。它們在不同的温度和压力下工作，承受着不同性質和大小載荷。它們所处理的物料往往具有不同程度的腐蝕性、易燃性以及不同的相态。此外对产品的純度要求也各不相同。因此机器及設備的材料种类也很繁多。所用的材料有：黑色金属，有色金属，非金属材料，以及用这些材料制成的各种板材、管子、鍛件及鑄件等。随着我国科学技术的发展，新材料、新品种的不断增多，因而所选用的材料，不仅能滿足工艺上的要求，而且又經濟安全，切实可行。这就必須对各种材料的特性以及我国材料的生产情况有所了解。

由于材料的品种規格极其繁多，性質各不相同，在选择材料时应考虑到以下几方面的因素：

一、机械性能

說明机械性能最主要的項目是：拉伸、压缩及弯曲时的强度极限 σ_b 、屈服极限 σ_s 、弹性模数 E 、延伸率 δ 、断面收縮率 ψ 、冲击韌性 α_k 、材料的布氏硬度 H_B 或洛氏硬度 H_R 。这些性能是相互联系的，且随热处理的情况而变化。

强度极限及屈服极限对于选择許用应力具有很重要的意义，它直接影响到設備的結構、大小及尺寸。在決定設備的刚性、稳定性及温度应力时，弹性模数 E 又起很大的作用。延伸率、断面收縮率及冲击韌性可以判断材料的可塑程度。如某材料强度极限

很大，但 δ 、 ψ 、 α_k 很小，那么这种材料就不宜作受拉应力或受冲击载荷的零件。材料的硬度说明它的耐磨性。

材料的机械性能是随温度而变的。温度很低时，一般材料的 α_k 降低很快，会发生冷脆现象，如低碳钢只能在 -30°C 以上使用。温度升高时材料的机械性能也有很大的变化。在高温下须考虑蠕变极限 σ_{m0} 。

二、耐 蚀 性

在轻工业工厂中，经常会碰到各种具有腐蚀性的物料。这样，设备材料的耐蚀程度就会影响到设备的寿命及产品的质量。材料的耐蚀性通常用腐蚀速度 K_c （毫米/年）来表示。腐蚀速度越小，则耐蚀性越好。按ГОСТ 5272—50，金属的耐蚀性可按十级标准评定（见表1—1）。材料的腐蚀速度在1（毫米/年）以下者，可认为适用于化工器械。

表 1—1 金属的耐蚀性分级表

耐 蚀 程 度	耐 蚀 等 级	腐 蚀 速 度 (毫米/年)
完 全 耐 蚀	0	<0.001
极 耐 蚀	1	$0.001-0.005$
	2	$0.005-0.01$
耐 蚀	3	$0.01-0.05$
	4	$0.05-0.1$
尚 耐 蚀	5	$0.1-0.5$
	6	$0.5-1$
欠 耐 蚀	7	$1-5$
	8	$5-10$
不 耐 蚀	9	>10.0