

化工工人中级技术培训试用教材

化工机器与设备

齐林祥 任省立 主编

化学工业出版社

化工工人中级技术培训试用教材

化工机器与设备

齐林祥 任省立 主编

化学工业出版社

· 北 京 ·

(京) 新登字039号

图书在版编目 (CIP) 数据

化工机器与设备/齐祥林, 任省立主编. —北京: 化学工业出版社, 1986.12 (1998.5重印)

化工工人中级技术培训试用教材

ISBN 7-5025-0220-3

I. 化… II. ①齐… ②任… III. ①化工机械-技术培训-教材 ②化工设备-技术培训-教材 W. TQ05

中国版本图书馆CIP数据核字 (96) 第25095号

化工工人中级技术培训试用教材

化工机器与设备

齐林祥 任省立 主编

责任编辑: 张津睿

封面设计: 任 辉

化学工业出版社出版发行

(北京市朝阳区惠新里3号 邮政编码 100029)

新华书店北京发行所经销

北京市朝阳区东华印刷厂印刷

三河市东柳装订厂装订

开本 787×1092毫米 1/32 印张 18 插页 4 字数 394千字

1986年12月第1版 1998年5月北京第6次印刷

印 数: 02171—94170

ISBN 7-5025-0220-3/TQ·182

定 价: 25.00元

版权所有 违者必究

该书如有缺页, 倒页, 脱页者, 本社发行部负责调换

前 言

为更好地贯彻中共中央、国务院“关于加强职工教育工作的决定”搞好工人中级技术培训工作，依据化工部教育司〈84〉化教中字第101号文件颁布试行的化工工人中级技术理论培训教学计划和教学大纲中制定的“化工机器与设备”教学大纲编写了这本教材。

《化工机器与设备》全书共分四篇，第一篇为化工识图；第二篇为机械基础；第三篇为化工管路与压力容器；第四篇为化工机器与设备。本书在化工工人初级技术理论知识的基础上，讲述了有关识图和机械基础方面的知识，全面讲解了化工企业中常见的化工管路、压力容器、化工机器与设备的结构、性能、材质以及维护保养，提高化工操作工人理论基础知识和对化工常用设备的维护检修技能，提高他们对化工新技术、新设备的应变能力，以满足四化建设的需要。

在编写过程中，认真考虑了工人中级技术培训的特点，在保证学科的完整性的前提下，坚持“少而精”的原则，尽量减少公式理论的推导，多写实际应用知识；少写定量的内容，多写定性的叙述。在文字上力求通俗易懂，由浅入深，简明扼要；做到图文结合以适应工人学习的特点。

本书为120学时，第一、二、三篇为必要的基础知识，学习时应予以保证，第四篇的内容，各企业可根据本企业的生产实际，对各章内容作适当增减。

参加本书编写工作的有十名同志。其中第一～第四章由

谢树汤执笔；第五章～第九章由任省立执笔；第十章由王宝森执笔；第十一章由李云灿执笔；第十二～第十四章由孙伍达、李孝宽执笔；第十五章由安秉洋执笔；第十六章由李明国执笔；第十七章由曲百村执笔；第十八章由齐林祥执笔。全书由齐林祥、任省立主编，由齐林祥最后审阅定稿。

在编写过程中，曾向某些高等院校、技校教师和试讲单位的教师征求意见，许多同志对本书提了不少建议，在此谨向有关同志表示感谢。

由于编写时间较紧，缺乏经验，加之水平有限，书中可能有不少缺点和错误，希广大读者给以批评指正。

本书也可作为化工企业一般设备管理干部，有关职能人员，学习化工机器与设备知识的自学丛书。

目 录

前言

第一篇 识 图

第一章 识图的基本知识	1
第一节 图样的基本概念	1
一、图样的一般规定	1
二、阅读尺寸知识	6
第二节 识图的基本知识	12
一、投影的基本原理	12
二、看图的基本方法	26
三、基本视图及其它视图	30
四、剖视图和剖面图	33
第三节 正等测图	39
一、正等测图的形成	39
二、正等测图的投影特性	40
三、正等测图的画法 举例	40
练习题	41
第二章 看零件图和装配图的基本知识	45
第一节 概述	45
一、零件图和装配图的作用	45
二、零件图的内容	45
三、装配图的内容	46
第二节 怎样看零件图	47
一、看零件图的方法和步骤	47

二、看零件图举例	47
第三节 怎样看装配图	49
一、看装配图的方法和步骤	49
二、看装配图举例	50
三、看装配图应注意的问题	52
第四节 公差与配合、形位公差	53
一、零件的互换性	53
二、尺寸公差	54
三、配合	55
四、配合基准制	57
五、形位公差在图上的标注方法	60
第五节 零件表面光洁度	63
一、表面光洁度的符号与级别	63
二、表面光洁度的标注方法	63
三、表面粗糙度代号及其标注	66
第六节 草图画法简述	66
一、零件测绘的方法和步骤	66
二、画零件草图时应注意的问题	67
练习题	67
第三章 怎样看化工设备图	69
第一节 概述	69
一、总图	69
二、部件装配图	69
三、零件图	69
第二节 化工设备图的特点	70
一、化工设备的特点	70
二、化工设备图的图示方法与内容	70
第三节 怎样看化工设备图	76
一、看化工设备图的方法和步骤	76

二、看化工设备图实例	77
练习题	78
第四章 怎样看化工工艺图	79
第一节 概述	79
一、生产工艺流程图	79
二、设备布置图	79
三、化工管路图	79
第二节 带控制点工艺流程图	80
一、内容与作用	80
二、图幅、比例与图线	80
三、工艺流程图中设备的表示方法	81
四、工艺流程图中管路的表示方法	85
五、仪表控制点的表示方法	88
六、工艺流程图中阀门与管件的表示方法	91
七、地面与楼板的表示方法	91
八、读图举例	91
第三节 怎样看化工设备布置图	98
一、设备布置图中有关厂房建筑图的简介	98
二、设备布置图	101
第四节 怎样看化工管路布置图	103
一、管路布置平、立面图	103
二、管路布置立体图	105
三、怎样阅读管路布置图	108
练习题	110

第二篇 机械基础

第五章 化工常用材料	111
第一节 材料的性能	111
一、物理性能	111

二、耐腐蚀性能	112
三、工艺性能	113
四、机械性能	114
第二节 化工常用材料	117
一、碳素钢 (简称碳钢)	117
二、铸铁	121
三、合金钢	122
四、有色金属及其合金	126
五、非金属材料	129
六、选用材料的一般原则	132
第三节 化工设备的腐蚀及防腐措施	132
一、腐蚀概述	132
二、腐蚀分类	133
三、防腐蚀方法	133
练习题	135
第六章 机械传动	136
第一节 传动的基本知识	136
一、机械传动概述	136
二、转速与圆周速度	136
三、机械传动装置示意图	138
第二节 皮带传动	138
一、皮带传动的工作原理和种类	138
二、皮带传动的传动比	140
三、皮带传动的优缺点	141
四、皮带传动的使用与维护	141
第三节 链传动	143
一、链传动	143
二、链传动的维护	144
第四节 齿轮传动	145

一、齿轮传动的基本知识	145
二、标准渐开线直齿圆柱齿轮各部名称及主要参数	148
三、标准渐开线直齿圆柱齿轮几何尺寸的计算	152
四、渐开线斜齿圆柱齿轮传动	152
五、圆锥齿轮传动	155
六、蜗杆传动	158
七、常用齿轮材料及热处理知识简介	159
八、齿轮传动的维护保养	161
练习题	162
第七章 轴承、润滑及密封	163
第一节 概述	163
一、摩擦和摩擦的种类	163
二、轴承	163
第二节 滑动轴承	164
一、滑动轴承的结构类型	164
二、轴瓦的结构和材质	166
第三节 滚动轴承	169
一、滚动轴承的结构	169
二、滚动轴承的主要类型	169
三、滚动轴承的代号	170
四、轴承的维护	172
第四节 润滑常识	174
一、润滑	174
二、润滑剂的种类	175
三、润滑剂的选择	178
四、润滑装置	178
第五节 密封装置	182
一、密封的作用	182
二、密封的分类	182

练习题	187
第八章 减速机	189
第一节 齿轮减速机	189
一、定轴轮系	189
二、齿轮、蜗轮减速机的种类	192
三、齿轮减速机的代号	193
第二节 行星减速机	199
一、动轴轮系	199
二、行星摆线针轮减速机	200
练习题	203
第九章 化工常用零件	204
第一节 联接件	204
一、螺纹联接	204
二、键联接	210
三、销联接	212
第二节 视镜与液位计	213
一、视镜	213
二、液位计	216
练习题	218

第三篇 化工管路和压力容器

第十章 化工管路	220
第一节 概述	220
一、管路的分类	220
二、管路的标准化	221
三、管路的联接方法	223
第二节 金属管路	225
一、金属管路	225
二、法兰及其配件	229

三、管件	234
第三节 非金属管路	237
一、玻璃钢管	237
二、化工陶瓷管	238
三、塑料管	238
四、橡胶管	240
第四节 阀门	241
一、阀门的类别与用途	241
二、阀门的使用、维修及安装	253
第五节 管路的胀缩补偿	255
一、补偿原理	255
二、补偿方法	256
第六节 管路支架、防腐、标志及保温	257
一、管路支架	257
二、管路的防腐	260
三、管路的标志	261
四、管路的保温	261
练习题	262
第十一章 压力容器	263
第一节 概述	263
一、压力	263
二、压力容器的定义	264
三、压力容器的类别	265
四、压力容器的压力来源	267
第二节 压力容器的基本结构	267
一、筒体	267
二、封头与端盖	268
三、接口管	271
四、人孔和手孔	271

五、开孔补强结构	273
六、支座	273
第三节 内压薄壁容器	276
一、应力与变形	276
二、内压薄壁容器的强度计算	277
三、薄壁容器的材料选用	280
第四节 高压容器	281
一、高压容器的结构特点	281
二、高压容器的密封	282
第五节 安全附件	286
一、安全阀	286
二、爆破片	289
三、压力表	291
第六节 压力容器的使用、维护、检验和管理	291
一、容器的正确使用	291
二、容器的合理维护	292
三、容器的定期检验	293
四、压力容器的管理	295
练习题	296

第四篇 化工机器与设备

第十二章 流体输送机械	297
第一节 离心泵	297
一、工作原理及结构	297
二、主要性能参数	299
三、离心泵的吸入高度和汽蚀现象	302
四、主要零部件结构	303
五、离心泵的操作	308
六、化工厂中常见的离心泵	310

第二节 其他类型泵	315
一、往复泵	315
二、旋转泵	317
三、轴流泵	319
四、喷射泵	320
第三节 通风机	321
一、概述	321
二、离心式通风机	321
三、轴流式通风机	323
四、风机的操作及维护	324
五、通风机常见的故障及处理方法	326
第四节 鼓风机	327
一、罗茨鼓风机	327
二、离心鼓风机	329
第五节 压缩机	330
一、往复式压缩机	330
二、透平压缩机	334
第六节 真空泵	339
一、水环式真空泵	339
二、喷射式真空泵	340
练习题	343
第十三章 固体物料输送和粉碎筛分机械	344
第一节 固体物料输送机械	344
一、带式输送机	345
二、板式输送机 (又称鳞板输送机)	357
三、斗式提升机	363
四、埋刮板输送机	369
五、螺旋输送机	375
六、气力输送	382

第二节 固体物料粉碎机械	388
一、颚式破碎机	388
二、圆锥式破碎机	391
三、辊式破碎机	394
四、球磨机	396
五、破碎机的操作与维护要点	401
第三节 筛分机械	402
一、机械筛	403
二、风筛	405
练习题	407
第十四章 分离设备	408
第一节 气固分离设备	408
一、概述	408
二、干法分离设备	410
三、湿法除尘设备	419
四、电分离设备（通称电除尘器）	422
第二节 固液分离设备	425
一、重力沉降器	425
二、过滤分离设备	426
三、离心机	433
练习题	439
第十五章 塔器	440
第一节 概述	440
一、塔器在化工生产中的应用	440
二、塔器的分类	440
三、塔器的基本性能指标	441
第二节 填料塔	442
一、概述	442
二、填料塔的结构	443

三、填料塔的强化.....	450
第三节 板式塔.....	452
一、泡罩塔.....	452
二、筛板塔.....	457
三、浮阀塔.....	458
四、主要塔型的比较.....	461
练习题.....	461
第十六章 换热设备.....	463
第一节 概述.....	463
一、概述.....	463
二、换热设备的类别.....	463
第二节 间壁式换热器.....	464
一、列管式换热器.....	464
二、板面式换热器.....	474
第三节 混合式换热器和蓄热式换热器.....	477
一、混合式换热器.....	477
二、蓄热式换热器的结构及工作原理.....	478
第四节 换热器的操作及维修.....	479
一、换热器的操作.....	479
二、换热器的维修.....	480
练习题.....	481
第十七章 干燥设备.....	482
第一节 厢式干燥设备.....	482
一、厢式干燥设备的工作原理.....	482
二、厢式干燥设备的构造.....	483
第二节 回转圆筒式干燥设备.....	485
一、回转圆筒式干燥设备的工作原理.....	485
二、回转圆筒式干燥设备的构造及主要部件.....	486
三、回转圆筒式干燥设备的维护及常见故障的处理.....	495

第三节 沸腾干燥设备	495
一、沸腾干燥的原理	495
二、沸腾干燥设备的构造	496
三、沸腾干燥设备的主要构件	499
第四节 喷雾干燥设备	502
一、喷雾干燥设备的构造与工作原理	503
二、喷雾干燥设备的主要构件	504
三、喷雾干燥设备的维护和常见故障处理	507
第五节 其它干燥设备	508
一、气流干燥设备	508
二、红外线和远红外线干燥设备	509
练习题	510
第十八章 化工设备的使用与维护	511
第一节 化工生产对设备的要求	611
一、化工生产过程的特点	511
二、化工设备的特性	511
第二节 化工设备的使用与维护	512
一、设备的正确使用	512
二、设备的精心维护	513
第三节 化工设备的管理	516
一、化工设备管理的机构形式	516
二、设备管理人员的基本任务	519
三、设备管理制度	519
第四节 化工设备管理工作中的考核指标	520
一、设备完好率	521
二、静密封点泄漏率	521
三、装置开工率	523
四、装置负荷率	524
五、设备运转率	524