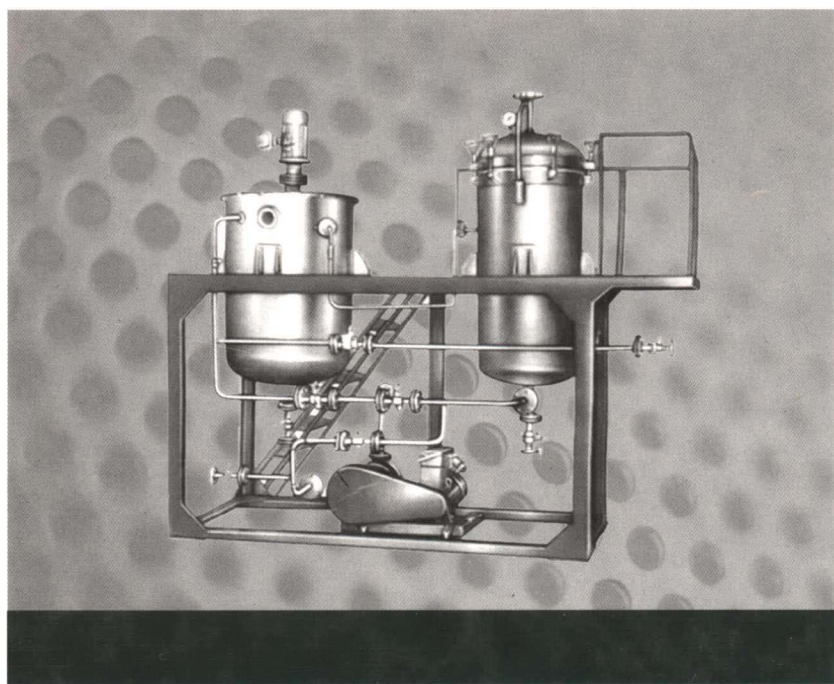


任晓善 主编 王治方 胡锡章 副主编

化工机械维修手册

下卷



Chemical Industry Press



化学工业出版社
工业装备与信息工程出版中心

化工机械维修手册

下 卷

任晓善 主编
王治方 胡锡章 副主编



90105386

化学工业出版社
工业装备与信息工程出版中心
· 北 京 ·

(京) 新登字 039 号

图书在版编目 (CIP) 数据

化工机械维修手册. 下卷/任晓善主编. —北京: 化学工业出版社, 2004. 3

ISBN 7-5025-5311-8

I. 化… II. 任… III. 化工机械 - 维修 - 手册
IV. TQ050. 7-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2004) 第 020465 号

化工机械维修手册

下 卷

任晓善 主编

王治方 胡锡章 副主编

责任编辑: 周国庆

文字编辑: 张燕文 闫 敏 王金生

责任校对: 陈 静

封面设计: 潘 峰

*

化 学 工 业 出 版 社 出版发行
工业装备与信息工程出版中心

(北京市朝阳区惠新里 3 号 邮政编码 100029)

发行电话: (010) 64982530

<http://www.cip.com.cn>

*

新华书店北京发行所经销

北京永鑫印刷有限责任公司印刷

三河市东柳装订厂装订

开本 787mm×1092mm 1/16 印张 62 $\frac{3}{4}$ 字数 1576 千字

2004 年 5 月第 1 版 2004 年 5 月北京第 1 次印刷

ISBN 7-5025-5311-8/TH·190

定 价: 128.00 元

版权所有 违者必究

该书如有缺页、倒页、脱页者, 本社发行部负责退换

《化工机械维修手册》编审人员

编写人员

审核人员

第 1 篇

第 1 章	黄晓晴	申文求			
第 2 章	谭清德				
第 3 章	万 尉				
第 4 章	贺顺尧	黄 廉	刘昌良		
第 5 章	史 荣				
第 6 章	徐 晟				
第 7 章	施瑾琼	范 明			
第 8 章	史 荣	周 辉	罗建勋	赵 凌	
第 9 章	申文求				
第 10 章	朱本雄	邓甲平	张胜荣		

韦 慧
杨君林
谭清德
王复生
申文求
李 权
周召贵
申文求
安启洪
唐昌德

第 2 篇

第 1 章	王丽华
第 2 章	王丽华
第 3 章	王丽华
第 4 章	王丽华
第 5 章	王丽华
第 6 章	王丽华
第 7 章	王丽华

宣鸿彬
宣鸿彬
宣鸿彬
宣鸿彬
张维波
张维波
张维波

第 3 篇

第 1 章	王信旗	王丰岭			
第 2 章	常国振	边 长			
第 3 章	赵五洲	程宏宇			
第 4 章	王家良				
第 5 章	陈 全	舒瑟尔	熊 卫		
第 6 章	李 中	罗建勋			
第 7 章	高建国	张 霖			
第 8 章	孟 新				
第 9 章	杨文君	邵正贵	刘长柱	毕洋远	
第 10 章	余仕彬	黄继平			
第 11 章	龙方林	胡再奎	赵红萍		

常国振	
王信旗	
王信旗	
陈朋信	
谈鸿洲	宁忠培
谈鸿洲	宁忠培
常国振	
张维波	
郑学慧	姚 欣
裴天文	
裴天文	

第 4 篇

第 1 章	冯作林	冯瑞云	王锡海
-------	-----	-----	-----

邓耀辉	曾建英
-----	-----

编写人员

审核人员

第 2 章	王建新	孙文立				常国振	
第 3 章	吕 勇	朱 雄				张永凡	
第 4 章	董长生					陈朋信	
第 5 章	王俊旭	胡玉敏	沈长文	高明亮		常国振	
	管泽沛	李小莉	王卫民	胡文海			
	郭冬梅	张鹏洲					
第 6 章	郭文成	艾绍东	董 强	翟勉华		杨 宇	金宗文
	肖庆荣						
第 7 章	周长政	杨 斌	杜 晶			郑学慧	金宗文
第 8 章	陈占清	江义学	刘 宏	陶 洪		周启红	陈明洪
	刘世国	熊 军	欧复林	余 额		贺天华	
	胡良生						
第 9 章	朱祖恩	刘传兴	曹稼斌	唐爱晖		黄志勇	
第 10 章	肖正吉	唐正鸿	张立红	朱酉维		张仁堂	高和才
第 11 章	李 波					张维波	
第 12 章	赵福瑞	宋维涛				张维波	
第 5 篇							
第 1 章	严伊伊	张智华				周 辉	
第 2 章	张智华					高利刚	
第 3 章	李 强	张大亮				张智华	
第 4 章	张 伦	邓耀辉				谭清德	
第 5 章	万 尉	徐 章				史 荣	
第 6 篇							
第 1 章	陈留栓	朱小四				常国振	
第 2 章	范国军	冯化艇				王信旗	

前 言

机器和设备是化学工业企业生产和发展的重要物质基础，只有具备良好性能的机器设备，才能保证生产持续、满负荷运行，达到安全、优质、低耗、高产、环保的目的。但是，随着化工生产的进行，机器设备的使用，不可避免地会发生机器设备性能减退、零部件失效，以及由于使用不当造成机器设备的损坏。为了预防机器设备故障的发生，保持机器设备的良好性能，就必须及时进行维修。

《化工机械维修手册》是重点介绍化学工业中主要机器设备维修技术的工具书，按化工通用维修技术和化工单元类设备维修技术进行介绍，基本上涵盖了化工各种类型机器设备的维修技术，对一些重点化工行业具有专业特点的机器设备的维修技术也分别作了介绍，并作为整个化工机械维修技术的补充。读者可以举一反三地参照这些技术，结合企业实际应用。

本手册以应用为主，兼顾先进性。主要选择成熟可靠并通过实践检验的成果，同时也介绍一些指导性的科学理论和新技术，以求在传播推广过程中有所创新，使化工机械维修技术不断保持先进性。

本手册是请众多的企业工程技术人员在统一提纲下分别编写的。由于各编写人员学术水平、实际经验、文字风格不尽相同，因此在表述上不一定达到完美一致，而且各篇之间甚至同篇各章之间也存在一些内容重复之处。为了保持篇章内容本身的完整性，并考虑到本手册分卷，方便读者查阅等因素，保留了一些重复内容。

本手册是在中国化工机械动力技术协会和化学工业出版社的组织下进行编写的，得到了泸天化（集团）公司、河南中原大化集团公司、建峰化工总厂、吉化集团公司、大连化学工业集团公司和上海氯碱化工股份有限公司的大力支持，在此表示衷心的感谢。

本手册可能存在的缺点和错误，恳请广大读者批评指正。

《化工机械维修手册》

编辑委员会

2003年11月

内 容 提 要

本手册是重点介绍化学工业中主要机器设备维修技术的工具书，按化工通用维修技术和化工单元类设备维修技术进行介绍，基本上涵盖了化工各种类型机器设备的维修技术，对一些重点化工行业具有专业特点的机器设备的维修技术也分别作了介绍。

本手册分上、中、下三卷，包括的内容有：通用维修技术、管道维修技术、化工机器维修技术、化工设备维修技术、维修常用工具、化工机器的可靠性分析和诊断技术。下卷介绍了化工设备维修技术、维修常用工具、化工机器的可靠性分析和诊断技术。

本手册可供化工行业工程技术人员、维修人员使用，也可供其他行业有关人员参考。

目 录

第 4 篇 化工设备维修技术

第 1 章 换热设备	3	5 转化设备用金属材料	144
1 换热设备的分类、结构特点和基本要求	3	5.1 工作条件	144
2 管壳式换热器	5	5.2 金属构件的损坏形式	144
2.1 典型结构	6	5.3 金属构件材料的性能	144
2.2 维护	9	5.4 常用金属材料概述	145
2.3 检修	20	5.5 温度对钢材的影响	146
2.4 检验与验收	37	5.6 不同温度条件下钢材的使用情况	147
3 板式换热器	38	5.7 常用高温合金	148
3.1 典型结构	38	第 3 章 废热锅炉	152
3.2 安装维护	48	1 概述	152
3.3 检修	55	1.1 用途	152
3.4 检验与验收	58	1.2 工况特点	152
4 其他形式的换热器	59	1.3 发展动向	153
4.1 结构特点和技术性能	59	2 热力学基础	154
4.2 开停车注意事项	61	2.1 传热过程的基本理论	154
4.3 常见故障与处理	61	2.2 运行性能	155
5 化工换热器的常用材料	62	3 局部结构特点	157
5.1 常用材料的一般要求	62	3.1 管板	157
5.2 常用钢板	62	3.2 高温介质入口部分的热防护	157
第 2 章 转化设备	64	3.3 管子与管板的连接	160
1 转化反应概论	64	3.4 高温气体入口分布	160
1.1 甲烷蒸汽转化反应	64	4 主要失效形式	161
1.2 甲烷蒸汽转化反应的影响因素	65	4.1 进口端管板和管口烧损	161
2 转化设备的分类	67	4.2 爆管	162
3 一段转化炉	67	4.3 腐蚀	162
3.1 典型炉型介绍	67	4.4 密封失效	163
3.2 结构特点对比	86	5 分类	164
3.3 结构	87	6 列管式废热锅炉	165
3.4 日常维护与故障分析处理	105	6.1 不带膨胀节的列管式废热锅炉	165
3.5 停车检修	110	6.2 典型失效案例	167
3.6 炉管的监测、检测和剩余寿命预测	118	6.3 带膨胀节的列管式废热锅炉	172
4 二段转化炉	126	6.4 挠性管板废热锅炉	173
4.1 典型炉型介绍	127	7 U形管式废热锅炉	174
4.2 结构特点对比	136	7.1 基本结构及特点	174
4.3 结构	137	7.2 典型结构及其特点	175
4.4 日常维护与故障分析处理	137	7.3 典型失效案例	181
4.5 停车检修	138	8 刺刀式废热锅炉	184
4.6 空气分布器的监测、检测和使用寿命评定	143	8.1 基本结构特点	184
		8.2 典型结构	185
		8.3 典型失效形式	188

9 检查与检验	189	2.8 事故与分析	288
9.1 新设备安装前的检查	190	2.9 主要材料的化学成分与力学性能	288
9.2 使用过程中的检验	190	3 二氧化碳再生塔	289
10 检修	192	3.1 工作原理	289
10.1 常规检修的内容	192	3.2 Kellogg 型再生塔的结构特性与检修技术	289
10.2 检修技术	193	3.3 UHDE-ICI 型再生塔的结构特性与检修技术	293
11 常用金属材料	195	3.4 维护	298
第 4 章 反应釜	197	3.5 检验周期和检验内容	301
1 概述	197	3.6 试车与验收	302
1.1 用途	197	3.7 安全注意事项	303
1.2 分类	198	4 尿素合成塔	303
1.3 特点与发展趋势	199	4.1 分类	303
2 结构	200	4.2 结构	308
2.1 壳体	200	4.3 腐蚀和耐腐蚀材料	315
2.2 搅拌装置	200	4.4 维护	322
2.3 搅拌器的选型	202	4.5 检修	326
2.4 轴封	204	5 尿素汽提塔	332
3 维护与常见故障处理	205	5.1 工作原理	332
3.1 维护	205	5.2 技术性能	333
3.2 维护要点	207	5.3 操作	335
3.3 常见故障与处理方法	207	5.4 主要部件的结构	336
4 检修	208	5.5 主要部件的检修	341
4.1 检修前的准备	208	5.6 检修安全注意事项	348
4.2 减速器的检修	208	5.7 主要部件的检查与维护	348
4.3 釜体检修	213	5.8 液体分配器空气阻力试验	351
4.4 密封装置的检修	226	5.9 尿素高压设备焊接基本要求和注意事项	353
4.5 检修质量标准	228	6 尿素高压甲胺冷凝器	354
5 试车与验收	229	6.1 工艺流程	354
第 5 章 氮肥工业设备	231	6.2 技术特性	355
1 氨合成塔	231	6.3 结构	358
1.1 工作原理	231	6.4 维护	358
1.2 分类	231	6.5 检修	361
1.3 常用合成塔	232	7 尿素水解器	367
1.4 结构	260	7.1 工艺流程与设备技术性能	367
1.5 合成塔的腐蚀	262	7.2 结构	369
1.6 材料的选择和应用	264	7.3 完好标准	370
1.7 维护	267	7.4 维护	370
1.8 检修	267	7.5 检验周期和内容	371
2 二氧化碳吸收塔	273	7.6 检修周期、内容、方法及质量标准	372
2.1 工作原理	273	7.7 验收	373
2.2 Kellogg 型二氧化碳吸收塔的结构特性与检修技术	273	7.8 安全注意事项	373
2.3 UHDE-ICI 型二氧化碳吸收塔的结构特性与检修技术	277	7.9 焊接与水压试验	374
2.4 运行与维护	283	第 6 章 复合肥工业设备	375
2.5 检验周期和检验内容	285		
2.6 试车与验收	286		
2.7 安全注意事项	287		

1 振网式振动筛	375	3.5 检修	439
1.1 概述	375	3.6 试车	444
1.2 维护	375	3.7 安全注意事项	444
1.3 检修	376	4 电除雾器	445
1.4 检修方法与质量标准	377	4.1 作用与工作原理	445
1.5 试车与验收	377	4.2 类型与结构	445
1.6 检修安全注意事项	378	4.3 维护要点	448
2 笼式破碎机	378	4.4 检修	450
2.1 概述	378	4.5 试车	452
2.2 维护	378	4.6 安全注意事项	452
2.3 检修	379	5 转化器	452
2.4 检修方法与质量标准	380	5.1 作用原理与分类	452
2.5 试车与验收	381	5.2 中间换热式转化器	453
2.6 检修安全注意事项	381	5.3 内部换热式转化器	460
3 尾气洗涤器	381	5.4 径向转化器与卧式转化器	460
3.1 概述	381	5.5 沸腾床转化器	461
3.2 维护	382	5.6 维护与检修	462
3.3 检修	382	5.7 试车与验收	465
3.4 检修方法	383	5.8 安全注意事项	466
3.5 质量标准	386	6 干燥(吸收)塔	466
3.6 试车与验收	387	6.1 概述	466
3.7 检修安全注意事项	387	6.2 结构	467
4 中和反应器	388	6.3 结构的改进	472
4.1 概述	388	6.4 日常检查与故障处理	477
4.2 维护	388	6.5 检修	479
4.3 检修	388	6.6 试车与验收	482
4.4 检修方法	389	6.7 安全注意事项	482
4.5 质量标准	392	第8章 硝酸工业设备	484
4.6 试车与验收	392	1 综合法常压氧化炉	484
4.7 检修安全注意事项	393	1.1 概述	484
第7章 硫酸工业设备	394	1.2 运行情况	484
1 硫铁矿沸腾焙烧炉	394	1.3 检修	486
1.1 工作原理和特点	394	1.4 主要缺陷与改进方法	487
1.2 结构	397	1.5 试车与验收	487
1.3 维护	412	2 硝酸吸收塔	487
1.4 检修	415	2.1 结构和主要技术参数	487
1.5 试车与验收	421	2.2 日常维护及故障处理	488
1.6 安全注意事项	421	2.3 检修周期和检修内容	489
2 焚硫炉	422	2.4 质量标准	490
2.1 工作原理、类型及特性	422	2.5 试车与验收	491
2.2 结构	422	3 浓硝酸反应釜	491
2.3 维护与检修	427	3.1 结构和主要性能	491
2.4 安全注意事项	432	3.2 检查和故障处理	492
3 电除尘器	432	3.3 检验	494
3.1 分类与作用原理	432	3.4 检修	495
3.2 电气装置与特性	433	3.5 检修方法与质量标准	495
3.3 结构	433	3.6 试车	496
3.4 维护要点	438	4 直硝浓硝酸漂白塔	497

4.1	技术性能	497	3.6	安装与验收	600
4.2	结构与工作原理	497	3.7	维护检修安全注意事项	600
4.3	维护	498	4	氧氯化反应器	601
4.4	检修	499	4.1	UHDE-HOECHST 技术	602
4.5	试车与验收	500	4.2	MITSUI TOATSU 技术	604
5	硝酸铵中和反应器	501	5	聚合釜	609
5.1	工作原理	501	5.1	搪瓷釜	609
5.2	结构与技术性能	501	5.2	聚合釜结构与技术参数	610
5.3	维护	501	5.3	检修周期与检修内容	614
5.4	检修	503	5.4	检修方法	615
5.5	验收	504	5.5	检修质量标准	616
6	硝酸锌造粒机	504	5.6	试车与验收	617
6.1	结构	504	5.7	常见故障与故障处理	617
6.2	维护	505	第 10 章 纯碱工业设备	620	
6.3	检修	506	1	碳化塔	620
7	硝酸生产装置的材料选用	507	1.1	技术性能	620
7.1	硝酸对材料腐蚀的影响因素	507	1.2	结构	621
7.2	耐硝酸腐蚀材料及其选用	509	1.3	维护	623
7.3	各种硝酸生产装置耐腐蚀材料 选用	514	1.4	检修	624
8	高压法高压氧化炉	516	1.5	试车与验收	631
8.1	主要性能和结构	516	2	氯化铵结晶系统的主要设备	632
8.2	运行情况	516	2.1	技术性能	632
8.3	检修	517	2.2	结构	634
8.4	主要缺陷与处理方法	518	2.3	维护	638
8.5	试车与验收	519	2.4	检修	641
9	硝酸尾气再加热器	519	2.5	试车	644
9.1	结构与技术性能	519	3	石灰窑	645
9.2	运行情况与故障处理	520	3.1	技术性能	646
9.3	检修周期和检修内容	520	3.2	结构	648
9.4	检修方法	521	3.3	检修与安装	655
9.5	试车与验收	522	3.4	维护	662
第 9 章 氯碱工业设备	523		3.5	试车与验收	664
1	概述	523	4	煅烧炉	666
1.1	氯碱工业的重要性	523	4.1	技术性能	666
1.2	烧碱的生产方法	523	4.2	结构	667
1.3	氯碱化工生产的腐蚀性与防腐 要求	524	4.3	维护	671
1.4	氯碱化工生产装置	530	4.4	检修	672
2	电解槽	531	4.5	试车	676
2.1	隔膜电解槽	531	第 11 章 甲醇工业设备	679	
2.2	离子膜电解槽	540	1	概述	679
3	蒸发器	574	1.1	甲醇生产工艺	679
3.1	烧碱的蒸发工艺	575	1.2	甲醇生产的主要设备	679
3.2	型式与结构	579	2	甲醇合成塔	681
3.3	常用材料与腐蚀类型	584	2.1	甲醇合成流程	681
3.4	维护	587	2.2	常用合成塔的技术特性	682
3.5	检修	591	2.3	典型甲醇合成塔的总体结构	682
			2.4	结构	691
			2.5	合成塔的腐蚀	701

2.6 材料的选用	703	4.1 检修周期及内容	725
2.7 设备维护	705	4.2 辐射段炉管的焊接及质量标准	725
2.8 检修	707	4.3 辐射炉管及对流段炉管的检验	727
2.9 维护检修安全注意事项	711	4.4 对流段炉管的焊接及质量标准	727
2.10 安装	712	4.5 裂解炉附件的检修及质量标准	729
2.11 试车与验收	715	4.6 耐火衬里的检修及质量标准	729
2.12 验收	716	5 试车	732
第12章 乙烯工业设备	717	5.1 烘炉	732
1 裂解炉结构	717	5.2 蒸汽开车	733
2 裂解炉维护要点及检查要求	722	6 验收	733
3 安装	724	参考文献	734
4 检修	725		

第5篇 维修常用工具

第1章 电动工具	737	第2章 气动工具	758
1 电动工具的分类及技术要求	737	1 气动工具型号及表示方法	758
1.1 电动工具的分类	737	1.1 气动工具型号组成	758
1.2 产品大类代号	737	1.2 气动工具体型号表示方法	759
1.3 电动工具的命名	739	1.3 气动工具型号举例	762
1.4 电动工具的使用条件	739	2 气动工具的工作原理	762
1.5 电动工具的选用	739	2.1 往复冲击式工具	762
2 金属切削类电动工具	740	2.2 旋转冲击式工具	766
2.1 电钻	740	2.3 旋转式工具	766
2.2 冲击电钻	742	3 金属切削气动工具	767
2.3 电锤	743	3.1 气钻	767
2.4 套装工具	743	3.2 气剪刀	768
2.5 电动攻丝机	744	3.3 气冲剪	769
2.6 型材切割机	745	3.4 气动剪线钳	769
2.7 电动自爬式锯管机	745	3.5 气铰	769
3 研磨类电动工具	745	3.6 气动手持式切割机	769
3.1 角向磨光机	745	3.7 气动攻丝机	770
3.2 模具电磨	746	3.8 气动锉刀	770
3.3 手持式直向砂轮机	746	4 砂磨加工气动工具	770
3.4 砂轮机	747	4.1 气砂轮	771
3.5 多功能抛砂磨机	748	4.2 气动磨光机	771
4 装置类电动工具	748	4.3 气动研磨机	772
4.1 电动扳手	749	5 装配作业气动工具	772
4.2 电动螺丝刀	749	5.1 冲击式气扳机	772
4.3 电动胀管机	749	5.2 高速气扳机	772
4.4 电动拉铆枪	750	5.3 气动棘轮扳手	774
5 电动工具的检修	750	5.4 定扭矩气扳手	774
5.1 单相串励电动机的原理及特点	750	5.5 气动螺丝刀	774
5.2 电动工具的传动方式	751	5.6 气动拉铆枪	775
5.3 电动工具的故障检查	751	6 铲锤气动工具	775
6 换向器型号含义	752	6.1 气铲	775
6.1 换向器技术参数	753	6.2 气镐	776
6.2 换向器型号规格	753	6.3 气动捣固机	776
7 电动工具的试验	756	6.4 气动铆钉枪	777

6.5	气动除渣器	777	7	现场金相检查仪器	806
6.6	气动除锈机	777	7.1	常用现场大工件金相检查仪	806
6.7	凿岩机	778	7.2	高温金相显微镜	806
7	其他气动工具	779	7.3	便携式验钢镜	806
7.1	气动搅拌机	779	8	无损检测仪器	806
7.2	气动充气枪	779	8.1	射线探伤机	806
7.3	气动吹尘枪	779	8.2	超声探伤仪	808
7.4	气动洗涤枪	780	8.3	磁粉探伤机	808
7.5	气动泵	780	8.4	涡流检测仪	809
7.6	气动高压注油枪	780	8.5	声发射(AE)检测仪器	809
7.7	气刻笔	781	8.6	其他常用无损检测仪器	809
7.8	喷砂枪	781	9	真空检漏仪器	810
7.9	压力式喷砂机	781	9.1	高频火花检漏仪器	810
7.10	气动圆锯	781	9.2	卤素检漏仪	810
7.11	气动马达	782	9.3	氦质谱检漏仪	811
7.12	气动绞车	782	10	转速测量仪表	811
7.13	气动提升机	782	10.1	手持离心式转速表	812
7.14	气动千斤顶	783	10.2	手持式数字转速表	812
7.15	气动钢管倒角机	783	10.3	闪光测速仪	812
8	气动工具的使用方法	784	11	振动检测仪表	813
9	气动工具的常见故障和排除方法	785	11.1	测振传感器	813
第3章	检测工具	788	11.2	常用测振仪	815
1	游标量具	788	12	温度检测仪表	816
1.1	游标卡尺	788	12.1	便携式表面温度计	816
1.2	带表卡尺	789	12.2	便携式红外线测温仪	817
1.3	数显卡尺	789	12.3	光学高温计	817
1.4	角度规	790	13	其他检测仪器	818
2	微分量具	790	13.1	便携式气体分析仪器	818
2.1	外测千分尺	790	13.2	金属探测仪	818
2.2	内测千分尺	791	13.3	工业内窥镜	819
2.3	深度千分尺	793	13.4	炉管渗碳测定仪	819
2.4	壁厚千分尺	793	13.5	电火花检测仪	820
2.5	公法线千分尺	793	第4章	液压工具	822
2.6	螺纹千分尺	793	1	液压工具的分类和特点	822
3	指示表(量仪)	794	1.1	液压工具的分类	822
3.1	百分表	794	1.2	液压工具的特点	822
3.2	千分表	796	2	液压螺栓拉伸器	822
3.3	表式卡规	797	2.1	液压螺栓拉伸器用途和工作原理	822
4	测平找正工具仪器	798	2.2	液压螺栓拉伸器技术参数	823
4.1	平直度量具	798	2.3	液压螺栓拉伸器配套设备	823
4.2	平直度测量仪器	799	2.4	液压拉伸器预紧力计算	826
5	厚度检测仪表	802	2.5	液压螺栓拉伸器操作注意事项	826
5.1	厚度检测仪表的分类与特性	802	2.6	液压螺栓拉伸器常见故障和排除方法	827
5.2	常用测厚仪的技术特性	803	3	液压扳手	827
6	表面粗糙度检测仪器	804	3.1	便携式液压扳手	827
6.1	表面粗糙度常用检测方法及其特点	804	3.2	摩擦式液压扳手	829
6.2	现场常用表面粗糙度测量仪	805			

4	液压装拆工具	830	7	管道修理工具	861
4.1	液压千斤顶	830	7.1	管子套扣机	861
4.2	分离式液压起顶机	832	7.2	污水管截断器	861
4.3	液压螺母劈开器	832	7.3	铸铁管夹断器	862
4.4	分离型液压拉码	833	7.4	扩口工具	862
4.5	组合型液压拉码	833	7.5	小型切管器	862
4.6	2YC型锥形轮轴装配件液压 拆装工具	833	7.6	敷管切断器	863
4.7	联轴器拆装用液压工具	835	7.7	液压砂轮切割机	863
5	其他液压工具	835	7.8	简易炉管坡口机	863
5.1	液压弯管机	835	7.9	轻便式不锈钢管手动坡口机	863
5.2	液压胀管机	836	7.10	手动坡口机	864
第5章	专用工具	838	7.11	电动排管坡口机	865
1	概述	838	7.12	电动内塞式坡口机	865
2	专用扳手	839	7.13	电动外卡式坡口机	865
2.1	综合型棘轮扳手	839	7.14	电动径向给进切坡口机	866
2.2	薄型棘轮扳手	839	7.15	液压夹管器	866
2.3	多角度扳手	839	7.16	红外线管道加热器	867
2.4	摆线式省力扳手	840	7.17	开马鞍形管孔切割器	868
2.5	万向节式专用扳手	840	7.18	带压钻机	868
2.6	莫氏卸钻扳手	841	7.19	管道环内焊缝自动焊焊接工具	869
2.7	双销叉形扳手	841	7.20	管道纵内焊缝自动焊焊接工具	870
2.8	钩头扳手	841	7.21	法兰扩开器	870
3	重要螺母拆装工具	842	7.22	法兰错位调整系统	870
3.1	螺栓电动加热器	842	8	研磨专用工具	872
3.2	螺栓火焰加热器	842	8.1	吸尘式气动回转打磨机	872
3.3	扭力扳手	843	8.2	振动研磨机	872
3.4	电动定矩扳手	846	8.3	行星式研磨机	872
4	高压容器检修安装专用工具	847	8.4	圆盘摆式研磨机	872
4.1	MXTA系列(凯特克公司)方头 液压扳手	847	8.5	阀座研磨机	873
4.2	螺母劈开器	848	8.6	旋塞研磨机	874
5	列管式换热器专用检修工具	849	8.7	弹性闸阀研磨机	874
5.1	换热器管清洗机	849	8.8	可调闸阀研磨机	875
5.2	液压拔管机	849	8.9	螺纹进给闸板阀研磨机	875
5.3	内孔环槽自动进刀钻杆	850	8.10	纳氏泵专用研磨机	876
5.4	胀管器	850	9	防腐施工专用工具	876
5.5	换热器内环缝铣削机	852	9.1	压式喷砂器	876
5.6	穿管机	853	9.2	吸入式喷砂器	876
5.7	钢绳清管机	854	9.3	管道除锈刷油机	877
5.8	换热器单梁抽芯机	854	9.4	管子除锈机	878
5.9	液压抽芯机	854	9.5	循环自吸式喷砂枪	878
5.10	换热器联合抽芯机	855	9.6	油漆喷枪	879
6	活塞式压缩机专用检修工具	856	9.7	喷镀工具	881
6.1	压缩机拐臂差测量工具	856	9.8	工程塑料焊接工具	883
6.2	钢丝耳机拉线找正工具	856	9.9	喷涂保温层装置	883
6.3	测量机身跨度的专用量具	857	10	清洗专用工具(SX系列水射流 清洗机)	885
6.4	激光找正工具	857	10.1	概述	885
			10.2	部分产品及主要技术参数	885

10.3 结构说明	885	12.3 划线卡尺	892
10.4 操作与使用	888	12.4 导向丝锥和导向板牙	893
11 纸板垫制作工具	889	12.5 静平衡试验台	894
11.1 滑杆式手动纸板切割器	889	12.6 专用手动拉马	895
11.2 垫片滚剪机	889	12.7 掏填料工具	897
11.3 石棉纸板垫圆盘切割机	890	12.8 超声波清洗机	898
11.4 圆盘垫片剪制机	890	12.9 HA 型轴承加热器	899
11.5 垫片切割器	891	12.10 加热器	901
12 其他专用检修工具	891	12.11 HPT-II 型高低压气体安全 阀校验台	904
12.1 真空检漏器	891	参考文献	906
12.2 磁力夹具	891		

第 6 篇 化工机器的可靠性分析和诊断技术

第 1 章 化工机器的可靠性和失效分析	909	3.3 解决机器故障的一般程序	950
1 化工机器的可靠性	909	3.4 机器故障的统计	952
1.1 概述	909	第 2 章 化工机器的状态监测和故障诊断	953
1.2 化工机器可靠性的管理	910	1 概述	953
1.3 以技术要求来保证化工机器的 可靠性	910	1.1 状态监测和故障诊断的基本 概念	953
1.4 化工机器可靠性的评审和检查	913	1.2 状态监测和故障诊断中运用的 主要技术	954
1.5 开车与备件对化工机器可靠 性的影响	915	2 振动信号的概念与分类	954
1.6 保障化工机器持续、低成本、 可靠运转	919	3 振动信号的分析处理	955
2 化工机器的失效分析	928	3.1 时域分析	955
2.1 化工机器失效分析的必要性	928	3.2 频域分析	957
2.2 失效的一般原因	929	4 信号分析处理的特殊方法	958
2.3 化工机器失效机理	929	4.1 倒频谱分析	958
2.4 机器零部件失效分析实例	933	4.2 细化分析	959
2.5 潜行分析	937	4.3 瞬态信号的分析方法	959
3 化工机器的故障排除	939	4.4 诊断信息研究的新发展	962
3.1 故障排除的一般原则	939	5 旋转机械的故障诊断	964
3.2 机器故障排除实例	940	5.1 故障的简易诊断方法	964
		5.2 精密诊断原理与典型故障分析	968

第 4 篇 化工设备维 修技术

