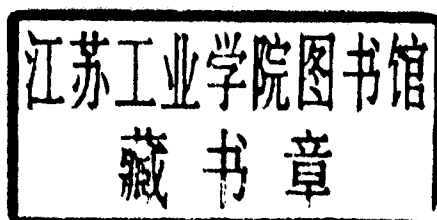




# 化工厂机械手册

## 管路维修、设备管理

《化工厂机械手册》编辑委员会 编



化学工业出版社

# 目 录

## 第17篇 化工管道安装维修

常用符号 .....	2	3·6·2 填函式补偿器 .....	56
第1章 化工管道标准化 .....	5	3·6·3 波型补偿器 .....	57
1 直径 .....	5	3·6·4 支架、吊架 .....	57
2 压力 .....	6	3·7 维护、检修工作中如何考虑增加 管线弹性 .....	57
2·1 公称压力与压力分级 .....	6	3·7·1 弹性的判断 .....	57
2·2 试验压力 .....	7	3·7·2 增加管线弹性的原则 .....	58
2·3 工作压力 .....	8	4 高压管道的安装 .....	59
3 管道分类 .....	11	4·1 高压管段的现场测量 .....	60
第2章 管道的安装与修理 .....	12	4·1·1 几种典型管段的现场测量 .....	60
1 中、低压管的加工 .....	12	4·1·2 现场测量注意事项 .....	62
1·1 管子的切断与连接 .....	12	4·1·3 管段预制加工尺寸的确定 .....	64
1·1·1 切断 .....	12	4·2 高压管段的加工 .....	66
1·1·2 焊接 .....	13	4·2·1 管子弯曲 .....	66
1·1·3 螺纹连接 .....	26	4·2·2 管端加工 .....	67
1·2 弯头、异径管制作 .....	28	4·3 高压管子焊接 .....	68
1·2·1 自由弯管和机械弯管 .....	28	4·3·1 坡口加工及接头组对 .....	68
1·2·2 褶皱弯头 .....	33	4·3·2 焊条选择 .....	69
1·2·3 焊制弯头、异径管 .....	35	4·3·3 施焊要求 .....	69
1·2·4 热加工、冷冲压急弯弯头 及异径管 .....	36	4·3·4 焊前预热和焊后热处理 .....	72
2 铸铁管的安装与修理 .....	37	4·3·5 焊接检验 .....	72
2·1 铸铁管的截断 .....	37	4·4 高压管道的安装 .....	73
2·2 埋地铸铁管安装的基础处理 .....	39	5 试压、吹洗与验收 .....	74
2·3 铸铁管的连接 .....	39	5·1 试压 .....	74
2·3·1 承插连接 .....	39	5·1·1 强度与严密性试验 .....	74
2·3·2 法兰连接 .....	44	5·1·2 埋地管道的最终水压试验和 渗水量测定 .....	76
3 中、低压管道的安装与修理 .....	44	5·1·3 真空度试验和泄漏量试验 .....	77
3·1 中、低压管道安装的一般规定 .....	44	5·2 吹扫与清洗 .....	78
3·2 法兰连接 .....	45	5·2·1 水冲洗 .....	78
3·2·1 一般要求 .....	46	5·2·2 空气吹扫 .....	79
3·2·2 螺栓的扭矩值 .....	46	5·2·3 蒸汽吹扫 .....	79
3·2·3 热紧与冷紧 .....	47	5·2·4 油清洗 .....	79
3·3 垫片选用 .....	47	5·2·5 管道脱脂 .....	79
3·3·1 中、低压管道垫片选用摘要 .....	47	5·2·6 酸洗与钝化 .....	80
3·3·2 常用中、低压管道法兰垫片 .....	49	5·3 验收 .....	82
3·4 与重要传动设备连接的管道安装 .....	53	5·3·1 中、低压管道系统 .....	82
3·5 阀门安装的一般要求 .....	54	5·3·2 高压管道系统 .....	82
3·6 补偿器与支架 .....	55	6 管道的管理与维修 .....	83
3·6·1 $\Pi$ 型和 $\Omega$ 型补偿器 .....	55		

6.1 管理 .....	83	2 衬玻璃管及管件 .....	143
6.2 管道的检查 .....	83	2.1 衬玻璃管及管件的性能 .....	144
6.2.1 重点检查 .....	83	2.2 规格 .....	145
6.2.2 全面检查 .....	84	2.3 制造工艺 .....	147
6.2.3 非定期检查 .....	84	2.3.1 材料选择及衬里前的准备 .....	147
6.3 检修方法和要求 .....	84	2.3.2 衬玻璃工艺 .....	148
<b>第3章 阀门的选用与维修</b> .....	<b>86</b>	2.4 衬玻璃管及管件的质量检查 .....	150
1 阀门型号 .....	86	2.5 安装、使用注意事项 .....	151
1.1 阀门型号编制方法 .....	86	3 搪瓷管及管件 .....	151
1.2 阀门标识 .....	90	3.1 搪瓷管及管件的性能 .....	151
1.3 常用阀门的结构特征 .....	91	3.2 规格 .....	154
1.4 常用阀门参数 .....	96	3.3 搪瓷管及管件的质量检查 .....	158
2 各类材料阀门的大致使用范围 .....	104	3.4 安装、使用注意事项 .....	159
2.1 耐蚀性能 .....	104	4 衬聚四氟乙烯管及管件 .....	159
2.2 使用温度 .....	106	4.1 衬聚四氟乙烯管及管件的性能 .....	159
2.3 使用压力 .....	107	4.2 规格 .....	160
3 疏水阀的结构、原理和选用 .....	108	4.3 制造工艺 .....	163
3.1 疏水阀的结构和工作原理 .....	109	4.4 衬聚四氟乙烯管及管件的质量检查 .....	163
3.1.1 浮子型疏水阀 .....	109	4.5 安装、使用注意事项 .....	164
3.1.2 热动力型疏水阀 .....	113	5 玻璃钢管及管件 .....	164
3.1.3 热静力型疏水阀 .....	115	5.1 性能 .....	165
3.2 疏水阀的使用 .....	119	5.2 组成 .....	168
3.2.1 各型疏水阀的主要特性比较 .....	119	5.3 产品 .....	169
3.2.2 疏水阀的选择倍率 .....	119	5.4 玻璃钢增强硬聚氯乙烯管、玻璃管 .....	171
3.2.3 使用要点 .....	119	5.4.1 玻璃钢增强硬聚氯乙烯管 .....	171
4 阀门维修 .....	124	5.4.2 玻璃钢增强玻璃管 .....	172
4.1 阀门的维护 .....	124	<b>第5章 管道的热膨胀及膨胀补偿器</b> .....	<b>174</b>
4.2 阀门检修的一般程序 .....	125	1 管道的热膨胀及其补偿方式 .....	175
4.3 阀门检修 .....	126	1.1 管道的热胀方向及膨胀量 .....	175
4.3.1 阀体和阀盖 .....	126	1.2 管道的热补偿及补偿装置 .....	175
4.3.2 填料室 .....	126	1.2.1 自动补偿 .....	176
4.3.3 关闭件 .....	127	1.2.2 补偿器补偿 .....	176
4.3.4 密封面的研磨 .....	128	1.2.3 管道的热补偿方式比较 .....	178
4.3.5 组装 .....	131	2 自动补偿管道的计算 .....	178
4.3.6 阀门水压试验 .....	131	2.1 L形补偿 .....	178
<b>第4章 覆盖层管、玻璃钢管及管件</b> .....	<b>134</b>	2.2 Z形补偿 .....	184
1 衬橡胶管及管件 .....	134	3 $\Pi$ 形补偿器 .....	187
1.1 衬里用橡胶的种类与牌号 .....	134	3.1 $\Pi$ 形补偿器的外伸臂长度及弹性 力计算 .....	188
1.2 衬里用橡胶的物理机械性能 .....	135	3.2 $\Pi$ 形补偿器的弹性弯曲应力 .....	213
1.3 硫化橡胶的耐腐蚀性能 .....	137	4 波形补偿器 .....	213
1.4 衬里层选择及使用范围 .....	137	<b>第6章 管道的防腐、保温及保冷</b> .....	<b>220</b>
1.5 橡胶衬里的施工方法 .....	138	1 地上管道防腐涂层 .....	220
1.6 对衬橡胶管子、管件的要求 .....	141	1.1 涂料的分类、命名和型号组成 .....	220
1.7 橡胶衬里层的质量检查 .....	142	1.1.1 分类 .....	220
1.8 安装、使用注意事项 .....	143		

1.1.2 命名	221	1 振动理论简述	281
1.1.3 涂料的型号组成	221	2 管道振动系统及振源	282
1.2 涂料选用	222	3 气流脉动及其消减方法	283
1.2.1 不同用途对涂料的选择	222	3.1 气柱固有频率及共振管长的计算	283
1.2.2 不同金属对底漆的选择	223	3.1.1 简单管路的气柱固有频率及共振管长	284
1.3 管道常用涂料及辅助材料的品种与选用	223	3.1.2 复杂管路气柱固有频率的计算	286
1.3.1 管道常用涂料	223	3.2 脉动压力的计算	287
1.3.2 辅助材料的品种与选用	252	3.2.1 简单管道内脉动压力的计算	290
1.4 施工常见缺陷及解决方法	255	3.2.2 复杂管系脉动压力的计算	292
2 埋地管道的防腐	257	3.2.3 计算机程序框图	294
2.1 土壤的腐蚀性等级与埋地管道的防腐等级	257	3.3 压力脉动的消减方法	296
2.2 埋地管道防腐层的结构	258	3.3.1 合理地配置气缸、附属设备及管道	296
2.3 防腐层的质量检查	260	3.3.2 设置缓冲器、脉动衰减器或集管器	298
3 管道的保温与保冷	260	3.3.3 孔板减振	301
3.1 保温、保冷材料	261	3.3.4 现场消减压力脉动实例	302
3.2 保温、保冷结构及材料用量	264	4 管道振动及消振	304
3.2.1 保温、保冷结构	264	4.1 管道机械振动系统结构固有频率的计算	304
3.2.2 保温、保冷材料及其用量	268	4.1.1 简单管道固有频率的计算	304
3.3 保温层厚度	275	4.1.2 复杂管系固有频率的计算	307
3.3.1 散热损失计算	275	4.2 消振方法	316
3.3.2 保温层经济厚度的计算	277	4.2.1 管道振动的许用振幅	316
3.4 施工技术要求及工程验收	279	4.2.2 消振方法	316
3.4.1 施工技术要求	279	参考文献	317
3.4.2 工程验收	280		
第7章 管道振动	281		

## 第18篇 机械检修常用工具和用具

第1章 电动工具	319	3.1.6 多速电钻	327
1 电动工具的型号和命名	319	3.1.7 软轴电钻	327
1.1 电动工具型号和命名方法	319	3.1.8 角向电钻	327
1.2 电动工具型号和命名方法的几点说明	321	3.1.9 台架电钻	327
1.3 电动工具型号说明举例	321	3.1.10 锥模电钻	327
1.4 化工厂常用电动工具分类	322	3.1.11 万向电钻	327
2 电动工具的使用条件	322	3.1.12 冲击电钻	327
3 装配、钻、磨电动工具	322	3.1.13 电钻的使用方法	328
3.1 电钻	322	3.2 电动攻丝机	329
3.1.1 普通电钻技术特性	322	3.3 电动刮铲	331
3.1.2 J1Z型交直流两用串激电钻技术特性	324	3.4 电动砂轮机	331
3.1.3 J3Z型三相工频电钻技术特性	324	3.4.1 直向手提砂轮机	331
3.1.4 磁座电钻技术特性	325	3.4.2 三相工频砂轮机	332
3.1.5 双速电钻	326	3.4.3 电动角向砂轮机	332
		3.4.4 角向电砂光机和电抛光机	333
		3.4.5 角向无齿锯	333

3·4·6	软轴砂轮机	334
3·4·7	多速软轴砂轮机	334
3·4·8	模具电磨	336
3·4·9	汽门座电磨	336
3·4·10	台式砂轮机	337
3·4·11	电动砂轮机的使用方法	338
4	紧固用电动工具	338
4·1	电动扳手	338
4·1·1	交直流两用电动扳手	338
4·1·2	PIB系列交直流两用串激式 电动扳手	340
4·1·3	三相工频电动扳手	340
4·1·4	定扭矩电动扳手	341
4·2	电动螺丝刀	342
4·3	电动胀管机	343
5	切、锯用电动工具	344
5·1	电动型材切割机	344
5·2	电冲剪	345
5·3	电剪刀	346
5·4	电动曲线锯	346
5·5	电动锯管机	348
5·6	电动圆锯	349
5·7	电动钢筋切断机	350
5·8	电动自爬锯管机	350
6	其他电动工具	351
6·1	电动试压泵	351
6·2	电动弯管机	351
6·3	电动刷丝机	352
6·4	电喷枪	353
6·5	电锤	353
6·6	电刨	356
6·7	多能电动工具	356
7	电动工具的选用	358
8	电动工具的常见缺陷及排除方法	358
9	电动工具的试验	360

## 第2章 风动工具 362

1	概述	362
1·1	风动工具的结构分类	362
1·2	化工厂常用风动工具分类	362
2	风动工具的工作原理简介	363
2·1	往复冲击式工具	363
2·2	旋转冲击式工具	366
2·3	旋转式工具	366
3	装配、钻、磨类风动工具	367
3·1	风钻	367

3·1·1	单向风钻的技术特性	367
3·1·2	重型风钻的技术特性	368
3·1·3	风动角形钻的技术特性	368
3·2	风动砂轮	368
3·2·1	风动小型砂轮机技术特性	368
3·2·2	风动圆盘磨光机	369
3·2·3	风动立式砂轮机	369
3·2·4	风动角形磨光机和打光机	369
3·2·5	风动直柄砂轮机	370
3·2·6	风动长柄砂轮机	370
4	紧固、切、锯类风动工具	371
4·1	风动扳手	371
4·1·1	风动扳手技术特性	371
4·1·2	风动扭力控制扳手技术特性	372
4·2	风动螺丝刀技术特性	372
4·3	风动锉刀技术特性	373
4·4	风动剪刀技术特性	373
4·5	风动扳口机技术特性	373
4·6	风动大螺母拧紧装置	373
5	其他风动工具	374
5·1	风铲	374
5·2	风动铆钉锤	375
5·3	风镐	376
5·4	风动捣固机	377
5·5	风动凿岩机	378
5·6	手持式风动凿孔机技术特性	378
5·7	风动绞车	379
5·8	风动提升机	379
5·9	风动杠杆式手压机	380
5·10	风动冲击顶把技术特性	381
5·11	风动千斤顶	381
5·12	风动地下穿孔机	382
6	风动工具的选用	384
7	风动工具的使用方法	384
8	风动工具的常见故障和排除方法	385

## 第3章 液压工具 388

1	概述	388
1·1	液压工具分类	388
1·2	液压工具特点	388
2	液压拉伸器	389
2·1	液压拉伸器的工作原理	389
2·2	气动液压泵型液压拉伸器	390
2·3	超高压液压泵型液压拉伸器	391
2·4	手动高压油泵型液压拉伸器	392
2·5	轻型液压泵站型液压拉伸器	393

2·6 液压拉伸检查器	394	3·3 高温金相显微镜	423
3 液压扳子	394	4 测振仪表	424
3·1 携带式液压扳子	394	4·1 测振传感器	424
3·2 径向液压扳子	396	4·2 测振仪	427
3·3 摩擦式液压扳手	397	4·2·1 GZ型测振仪	427
4 液压装修工具	399	4·2·2 ZXP型测振仪	427
4·1 液压千斤顶	399	4·2·3 ZDS闪光测振仪	428
4·2 分离型液压拉子	401	5 测速及计数仪表	428
4·3 组合型液压拉子	402	5·1 转速测量仪和转速传感器	428
4·4 2YC型锥形轮轴装配件液压 拆装工具	402	5·2 常用转速表	430
4·5 联轴器拆装用液压工具	403	5·3 共振测速仪	431
4·6 液压清洗机(又称反射自转式 清洗机)	404	5·4 转数表	431
4·7 液压力头	404	6 测厚仪器	432
4·8 液压校验机	405	6·1 测厚仪器的分类	432
5 其他液压工具	405	6·2 常用测厚仪器的技术特性	434
5·1 液压力填料机	405	7 温度检测仪器	436
5·2 液压龙门吊	406	7·1 金属导热片表面温度计	436
5·3 液压快速调圆器	407	7·2 便携式测温毫伏计	436
6 液压系统的常见故障和排除方法	407	7·3 不接触式高温测温计	437
<b>第4章 检测工具</b>	410	7·4 便携式铂热电阻温度计	437
1 量卡具	410	7·5 红外测温仪	438
1·1 常用卡尺和千分尺	410	8 轻型探伤工具	439
1·2 常用百分表及千分表	414	8·1 紫外线荧光探伤装置	439
1·3 公英制复式千分尺技术特性	415	8·2 常用轻型探伤仪技术特性	440
1·4 数字式外径千分尺技术特性	415	8·3 轻型便携式磁粉探伤仪	442
1·5 带刻度指示器的外径千分尺 技术特性	415	8·4 着色探伤工具	443
1·6 指示式千分尺技术特性	415	9 衬层探伤器	444
1·7 快测千分尺技术特性	417	10 炉管渗碳测定仪	446
1·8 表式卡规技术特性	417	11 管内检测器	447
1·9 表式深度规技术特性	417	12 其他检测器具	448
2 测平找正工具用具	418	12·1 便携式气体分析仪器	448
2·1 常用水平仪	418	12·2 消氢器	448
2·2 常用测平找正仪器	419	<b>第5章 专用工具</b>	450
2·3 经纬仪	420	1 概述	450
2·4 水准仪	421	2 专用扳手	451
2·5 测距仪	421	2·1 综合型棘轮扳手	451
2·6 激光导向仪	422	2·2 薄型棘轮扳手	451
2·7 表面光洁度测量仪	422	2·3 多角度扳手	451
2·8 平直度测量仪器	422	2·4 摆线式省力扳手	452
3 现场金相检测工具	423	2·5 万向节式专用扳手	452
3·1 便携式验钢镜	423	2·6 莫氏卸钻扳手	453
3·2 大工件金相检查仪	423	2·7 双销叉形扳手	453
		2·8 钩头扳手	454
		3 重要螺母拆装工具	454
		3·1 螺栓电加热器	454

3.2	螺栓火焰加热器	455	7.8	简易炉管坡口机	484
3.3	双螺纹硅碳管加热器	455	7.9	轻便式不锈钢管手动坡口机	484
3.4	组合式力矩扭力扳手	455	7.10	手动坡口机	484
3.5	增力扳子	460	7.11	电动排管坡口机	485
3.6	机动扳手套筒	460	7.12	电动内塞式坡口机	486
4	高压容器检修安装专用工具	460	7.13	电动外卡式坡口机	486
4.1	高压容器螺栓螺母机械板紧工 具	460	7.14	电动径向给进切坡口机	486
4.2	氨合成塔内件专用吊装工具	464	7.15	液压夹管器	487
4.3	卡萨里密封合成塔盖拆装专 用工具	466	7.16	红外线管道加热器	488
4.4	减震钩	466	7.17	开马鞍形管孔切割器	488
5	列管换热器专用检修工具	467	7.18	带压钻孔机	489
5.1	换热器管清洗机	467	7.19	管道环内焊缝自动焊焊接工 具	490
5.2	液压拔管机	467	7.20	管道纵内焊缝自动焊焊接工 具	491
5.3	内孔环槽自动进刀钻杆	468	8	研磨专用工具	491
5.4	胀管器	468	8.1	吸尘式气动回转打磨机	491
5.4.1	常用胀管器	468	8.2	振动研磨机	491
5.4.2	纵深胀管器	470	8.3	行星式研磨机	492
5.4.3	后退式胀管器	470	8.4	圆盘摆式研磨机	492
5.5	换热器内环缝铣削机	470	8.5	阀座研磨机	493
5.6	穿管机	471	8.6	旋塞研磨机	494
5.7	钢绳清管机	472	8.7	弹性闸阀研磨机	494
5.8	换热器单梁抽芯机	472	8.8	可调闸阀研磨机	495
5.9	液压抽芯机	472	8.9	螺纹进给闸板阀研磨机	495
5.10	换热器联合抽芯机	473	8.10	闸板阀双阀线研磨机	495
6	活塞式压缩机专用检修工具	474	8.11	纳氏泵专用研磨机	496
6.1	压缩机拐臂差测量工具	474	9	防腐施工专用工具	496
6.2	活塞杆转板	474	9.1	压式喷砂器	496
6.3	装活塞工具	475	9.2	吸入式喷砂器	497
6.4	气阀拔装工具	475	9.3	管道除锈刷油机	497
6.5	活塞及活塞杆平衡吊装工具	475	9.4	管子除锈机	498
6.6	钢丝耳机拉线找正工具	476	9.5	循环自吸式喷砂机	498
6.7	测量机身跨度的专用量具	476	9.6	油漆喷枪	499
6.8	激光找正工具	476	9.7	喷镀工具	501
6.9	激光经纬仪	480	9.7.1	熔线式气喷镀工具	501
6.10	激光扫平仪	480	9.7.2	粉末式气喷镀工具	501
7	管道修理工具	481	9.7.3	电弧喷镀枪	502
7.1	管子套扣机	481	9.7.4	等离子喷镀工具	502
7.2	污水管截断器	482	9.7.5	高频感应喷镀工具	502
7.3	铸铁管夹断器	482	9.8	工程塑料焊接工具	503
7.4	扩口工具	482	9.9	喷涂保温层装置	504
7.5	小型切管器	483	10	纸板垫制作工具	505
7.6	敷管切断器	483	10.1	滑杆式手动纸板切割器	505
7.7	液压砂轮切管机	483	10.2	垫片滚剪机	506



10·3 石棉纸板垫圈圆盘切割机 .....	506	12·5·5 静平衡试验专用轴 .....	516
10·4 圆盘垫片剪制机 .....	507	12·6 专用手拉子 .....	517
10·5 垫片切割器 .....	507	12·6·1 双爪式螺杆拉子 .....	517
11 高压清洗专用工具 .....	507	12·6·2 三爪式螺杆拉子 .....	517
11·1 自动洗罐器 .....	507	12·6·3 铰链式螺杆拉子 .....	517
11·2 半自动高压洗罐机 .....	510	12·6·4 铰链式双拉杆活动拉子 .....	517
11·3 高压水清洗机 .....	51 <sup>0</sup>	12·6·5 带内螺纹孔的键销专用拉 子 .....	517
12 其他专用检修工具 .....	512	12·6·6 钩头斜键的专用拉子 .....	517
12·1 真空检漏器 .....	512	12·6·7 弹子盘专用拉子 .....	517
12·2 磁力夹具 .....	512	12·6·8 自紧式三爪拉子 .....	518
12·3 划线卡尺 .....	514	12·7 掏装填料工具 .....	518
12·4 导向丝锥和导向板牙 .....	514	12·8 手动阀门修正工具 .....	519
12·5 静平衡试验台 .....	514	12·9 阶梯压板 .....	520
12·5·1 平行刀板式静平衡试验台 .....	514	12·10 等力矩可调压板 .....	520
12·5·2 滚动轴承式静平衡试验台 .....	515	12·11 超声波清洗机 .....	521
12·5·3 圆盘式静平衡试验台 .....	516	<b>参考文献</b> .....	522
12·5·4 单盘式静平衡试验台 .....	516		

## 第19篇 起重与吊装

常用符号 .....	525	2·1 吊钩 .....	542
<b>第1章 常用起重机械及取物构件</b> .....	526	2·1·1 吊钩材料 .....	542
1 起重索具 .....	526	2·1·2 吊钩检验 .....	542
1·1 麻绳 .....	526	2·1·3 吊钩标志 .....	543
1·1·1 麻绳的结构、规格及其极 限载荷 .....	526	2·1·4 吊钩报废标准 .....	544
1·1·2 麻绳的受力计算 .....	526	2·1·5 吊钩的安全检查 .....	544
1·1·3 麻绳的打结方法 .....	526	2·1·6 吊钩安全保险装置 .....	544
1·1·4 麻绳的保养 .....	526	2·2 卡环 .....	544
1·2 钢丝绳 .....	526	2·2·1 卡环常用材料 .....	544
1·2·1 钢丝绳的结构、规格及其 极限载荷 .....	528	2·2·2 卡环许用载荷 .....	544
1·2·2 钢丝绳的分类 .....	528	2·2·3 卡环安全检验 .....	545
1·2·3 钢丝绳的受力计算 .....	535	2·2·4 卡环拴挂 .....	545
1·2·4 提高钢丝绳使用寿命的措 施 .....	537	2·3 卡子 .....	546
1·2·5 钢丝绳的接头与打结 .....	538	2·3·1 卡子安全技术要求 .....	546
1·2·6 钢丝绳的损坏原因 .....	538	2·3·2 卡子型号与参数 .....	546
1·2·7 钢丝绳的报废标准 .....	540	3 卷筒 .....	546
1·3 链条 .....	541	3·1 卷筒直径与钢丝绳直径的比值 .....	546
1·3·1 焊接环形链安全系数 .....	541	3·2 卷筒安全要求 .....	547
1·3·2 焊接环形链材料 .....	542	3·3 卷筒的报废标准 .....	547
1·3·3 焊接环形链的检验 .....	542	4 滑轮与滑轮组 .....	547
1·3·4 焊接环形链报废标准 .....	542	4·1 滑轮 .....	547
2 起重吊具 .....	542	4·2 滑轮组 .....	547
		4·3 滑轮组工作 .....	549
		5 起重机械 .....	552
		5·1 千斤顶 .....	552

5.1.1	安全技术检验	553
5.1.2	千斤顶载荷试验	553
5.1.3	千斤顶操作安全要求	553
5.2	手拉葫芦	554
5.3	锚桩	555
5.4	起重杆	555
5.4.1	起重杆的接长	555
5.4.2	起重杆的安装	555
5.5	起重机	560
5.5.1	履带式起重机	560
5.5.2	汽车式和轮胎式起重机	564
5.5.3	桅杆式起重机	588
5.5.4	塔式起重机	601
5.5.5	桥式起重机	608
5.5.6	起重机安全防护	619
5.5.7	起重机金属结构安全要求	620
5.5.8	起重机电气设备安全要求	622
5.5.9	起重机的故障与排除	623
5.5.10	起重机试验与检查	627
6	专用取物器具	628
6.1	专用取物器具的分类及安全使用要求	628

6.2	电磁吸盘的起重能力	629
6.3	抓斗安全抓取性能	629
7	国外各类吊具	629
<b>第2章 大型化工设备的现场吊装</b>		633
1	热交换器抽芯	633
1.1	废热锅炉(立式热交换器)抽芯	633
1.1.1	抽芯步骤	635
1.1.2	起重机具受力校核	635
1.2	管壳式换热器抽芯	637
1.2.1	起重机具布置	637
1.2.2	脱壳步骤	637
1.2.3	起重机具受力计算	638
1.3	单封头式换热器抽芯	639
2	机泵揭盖	640
3	塔类设备吊装	641
3.1	塔类设备的整体吊装	641
3.1.1	塔类设备整体吊装方法	642
3.1.2	塔类设备双起重杆滑移法吊装	645
3.2	塔类设备的分段吊装	646
<b>参考文献</b>		647

## 第20篇 化工生产和机械检修安全技术

<b>第1章 概述</b>		649
1	化工机械安全技术的意义和内容	649
2	化工机械的特点	649
3	化工机械检修的安全组织管理工作	650
4	安全技术措施	653
<b>第2章 机器设备检修安全技术</b>		654
1	机器设备检修前的准备	654
1.1	检修现场布置的安全要求	654
1.2	机具准备及检查	654
1.3	设备检修前的处理	654
2	容器、管道检修的安全技术	655
2.1	容器、管道的类别	655
2.2	容器、管道检修的事故原因	655
2.3	容器、管道检修的安全要求	655
2.3.1	容器、管道检修前的处理	655
2.3.2	容器、管道检修过程中的安全要求	656
2.4	管道安装与拆卸的安全要求	657
2.5	沟、井、池检修的安全要求	658
2.6	耐压试验、气密性试验	658
3	高处或多层交叉作业的安全技术	658

3.1	范围与事故特点	658
3.2	高处作业的分级	658
3.3	一般安全要求	659
3.3.1	高处或多层交叉作业的安全措施	659
3.3.2	高处或多层交叉作业的安全要求	659
3.4	脚手架	660
3.5	梯子	661
3.5.1	梯子的安全技术指标	661
3.5.2	使用梯子安全要求	661
3.6	高处作业的指挥和联系手段	661
4	电气作业安全技术	661
4.1	电气作业的分类	662
4.2	防止直接接触电的基本措施	662
4.3	电气安全作业的技术措施	662
4.3.1	停电	662
4.3.2	验电	663
4.3.3	装设临时接地线	663
4.3.4	装设遮栏和标示牌	663
4.4	带电作业	664

4.4.1	绝缘操作杆工作	664	9.1	常见防腐作业的类型	682
4.4.2	等电位工作	665	9.2	防腐保温作业事故及安全措施	683
4.4.3	带电水冲洗	666	9.2.1	一般安全要求	683
4.4.4	低压带电工作	667	9.2.2	防腐保温作业事故的预防 措施	683
4.5	检修用电安全	667	<b>第3章 防火防爆安全技术</b>		689
4.5.1	检修照明	667	1	燃烧	689
4.5.2	检修用电动工具	668	1.1	燃烧的要素	689
4.5.3	电动设备的检修	668	1.2	燃烧的种类	689
4.5.4	检修间距	668	1.3	燃点	690
5	拆除工程的安全技术	669	1.4	自燃点	690
5.1	拆除工程的内容与事故特点	669	1.5	闪点	691
5.2	拆除工程的准备	669	1.6	物质的燃点、自燃点、闪点的 关系及其特性	691
5.3	拆除施工要点	670	1.7	燃烧速度及热值	692
5.4	拆除工程的安全措施	671	2	灭火	693
6	土石方开挖工程的安全技术	671	2.1	灭火方法	693
6.1	土石方施工准备工作	671	2.2	常用灭火剂	694
6.2	一般安全注意事项	672	2.2.1	水	694
6.3	土方开挖的安全技术要求	672	2.2.2	惰性气及不燃性挥发液灭 火剂	695
6.4	土方夯实的安全要求	674	2.2.3	新型灭火剂	695
6.5	石方开挖的安全要求	674	2.3	常用灭火器	696
7	机器检修的安全技术	674	2.3.1	常用灭火器种类及用途	696
7.1	一般安全要求	674	2.3.2	设置与管理	697
7.2	某些转动机器、设备的特殊安全 要求	675	3	爆炸	698
7.2.1	直接驱动的机器、设备的 安全要求	675	3.1	爆炸的种类	698
7.2.2	皮带驱动装置的安全要求	675	3.2	爆炸性混合物爆炸	699
7.2.3	驱动装置的防护设施	675	3.3	激发能源	699
8	爆破的安全技术	676	3.4	爆炸极限及其计算	700
8.1	炸药的种类与特性	676	3.4.1	爆炸极限	700
8.2	起爆材料和起爆方法	677	3.4.2	爆炸极限的计算	700
8.3	药包及药包量的计算	679	3.5	影响爆炸极限的因素	701
8.4	打眼方法及注意事项	679	3.6	爆炸的破坏作用及其计算	704
8.4.1	打眼方法	679	3.6.1	爆炸的破坏作用	704
8.4.2	一般安全要求	680	3.6.2	爆炸温度与压力的计算	704
8.4.3	人工打眼安全注意事项	680	3.6.3	爆炸破坏力的计算	705
8.4.4	机械打眼安全注意事项	680	4	防火防爆技术	706
8.5	爆破	681	4.1	生产的火灾危险性分类及危险 场所等级的划分	707
8.5.1	爆破方法	681	4.1.1	生产的火灾危险性分类	707
8.5.2	爆破材料的保管与搬运	681	4.1.2	危险场所等级的划分	707
8.5.3	爆破现场的安全要求	681	4.2	防火防爆的一般安全措施	710
8.5.4	爆破步骤及安全要求	682	4.2.1	激发能源(着火源)的控制 与消除	710
8.5.5	电雷管起爆安全注意事项	682			
8.5.6	爆破后的安全注意事项	682			
9	防腐保温安全技术	682			

4.2.2 可燃易爆物质浓度及流速的控制	711	3.1.1 检修中防毒事故的安全组织管理	744
4.3 化工设备检修作业的防火防爆安全技术	712	3.1.2 防尘组织管理	745
4.3.1 检修作业的组织管理和检修方案的编制	712	3.2 检修防毒技术措施	746
4.3.2 检修现场防火防爆检查	713	3.3 检修防尘技术措施	749
4.3.3 办理安全检修许可证	713	3.3.1 通风除尘	749
4.3.4 设备管道的排气置换	713	3.3.2 风机的选择与粉尘的收集	753
4.3.5 清洗、蒸煮	714	<b>第5章 起重安全技术</b>	754
4.3.6 盲板的选用与抽、插	714	1 安全标志与指挥信号	754
4.3.7 化工设备检修动火安全规定	717	1.1 安全标志	754
<b>第4章 防尘防毒安全技术</b>	720	1.2 指挥信号	756
1 化工企业有毒物质及职业中毒	720	1.2.1 手势信号	757
1.1 中毒及职业中毒的概念	720	1.2.2 旗语信号	766
1.1.1 常见化工有毒物质的存在形态	720	1.2.3 音响信号	773
1.1.2 常见化工有毒物质侵入人体的途径	721	1.2.4 起重吊运指挥语言	773
1.1.3 有毒物质的毒性指标	721	2 起重机基本参数与特定参数	774
1.2 常见化工有毒物质的理化特性和中毒病状	722	2.1 起重机基本参数	774
1.2.1 工业毒物的分类及举例	722	2.1.1 额定起重量	774
1.2.2 常见化工毒物的理化特性	723	2.1.2 起升高度	775
1.2.3 常见化工毒物对人体的危害及中毒症状	725	2.1.3 跨度	775
1.3 化工企业生产性粉尘及其对人的危害	730	2.1.4 额定工作速度	776
1.3.1 化工企业粉尘的主要来源	730	2.2 起重机特定参数	776
1.3.2 工业粉尘的理化特性	730	2.2.1 起重机工作类型	776
1.3.3 粉尘的分类	731	2.2.2 起重机及其机构的工作级别	777
1.3.4 粉尘对人的危害	732	2.2.3 起重机利用等级与机构工作级别举例	779
1.3.5 矽肺病	733	3 起重吊索具及机具安全技术	782
2 检修场所化工有害物质的监测	734	3.1 索具安全技术	782
2.1 常见有害物质的最高容许浓度	734	3.1.1 麻绳安全使用	782
2.1.1 有毒物质的浓度表示方法	737	3.1.2 钢丝绳安全使用	782
2.1.2 有毒物质各种浓度表示方法之间的换算	737	3.2 吊具安全技术	783
2.2 空气样品的采集和检测	738	3.2.1 卡环安全使用	783
2.2.1 采样方法	738	3.2.2 使用绳卡安全要求	783
2.2.2 有害物质的测定方法	740	3.2.3 吊耳安全要求	784
2.2.3 有毒和可燃气体报警器	744	3.3 机具安全技术	784
3 化工检修防毒防尘技术	744	3.3.1 卷扬机安全操作要求	784
3.1 防毒防尘安全管理技术	744	3.3.2 地锚安装与安全使用	786
		3.3.3 桅杆的安全组装与使用	786
		4 起重机械安全操作与管理	790
		4.1 起重机械安全操作	790
		4.2 起重机械安全管理	792
		5 起重作业人员安全技术培训与考核	792
		5.1 起重司机安全技术培训与考核	792
		5.1.1 起重司机的条件	793
		5.1.2 起重司机的培训与考核	793

5.1.3 起重司机考试内容	793	2.1 射频辐射基本知识	810
5.2 起重指挥、司索人员安全技术培训与考核	794	2.1.1 射频辐射类别及特性	810
5.2.1 起重指挥、司索人员的条件	794	2.1.2 射频辐射的危害性	810
5.2.2 起重指挥、司索人员的培训与考核	795	2.1.3 射频辐射卫生标准	810
5.2.3 起重指挥、司索人员的考试内容	795	2.1.4 射频辐射测量要求与测试方法	811
6 起重作业安全施工方案	795	2.1.5 射频辐射测量仪器	812
6.1 起重作业安全施工方案编制内容	795	2.2 射频防护技术	812
6.2 起重作业安全施工方案技术交底	796	2.2.1 屏蔽	812
6.3 起重作业安全施工方案实施检查	796	2.2.2 屏蔽体选材	812
<b>第6章 放射性射线与射频辐射安全技术</b>	797	2.2.3 屏蔽材料厚度	814
1 放射性射线的安全防护	797	2.2.4 屏蔽类型	814
1.1 放射性射线基本知识	797	2.2.5 屏蔽间距	815
1.1.1 放射性射线种类	797	2.2.6 屏蔽体结构与要求	815
1.1.2 电离辐射的生物效应	797	2.2.7 射频接地	817
1.1.3 电离辐射的最大容许剂量和限制剂量当量	798	2.2.8 电磁屏蔽室	818
1.2 外照射防护技术	800	2.2.9 电源滤波器	820
1.2.1 基本防护要点	800	2.2.10 屏蔽后常见故障与排除	821
1.2.2 基本防护方法	800	2.2.11 高频屏蔽试验	822
1.2.3 屏蔽材料基本防护性能	801	<b>第7章 机械加工安全技术</b>	823
1.3 射线探伤安全防护	802	1 冷加工安全技术	823
1.3.1 X射线防护	802	1.1 金属切削加工	825
1.3.2 $\gamma$ 射线防护	803	1.1.1 与安全有关的常用形象化符号	825
1.3.3 射线实时(同步)显像探伤新技术	804	1.1.2 操纵机构	827
1.4 内照射防护技术	804	1.1.3 安全装置	827
1.4.1 内照射防护基本知识	804	1.1.4 车削加工安全防护	828
1.4.2 内照射防护基本原则	805	1.1.5 铣削安全技术	830
1.4.3 放射性污染事故与防范措施	806	1.1.6 钻削安全技术	831
1.5 放射性工作人员健康管理	807	1.1.7 磨削安全技术	831
1.5.1 对健康管理的基本要求	807	1.1.8 刨削安全技术	835
1.5.2 放射性工作不适应症及处理原则	807	1.1.9 金属切削加工设备控制线路安全技术	835
1.5.3 放射性工作人员体检项目	808	1.1.10 金属切削加工设备的个人防护	835
1.5.4 电离辐射监测	809	1.2 冲压加工安全技术	835
1.6 外照射个人剂量监测仪器	809	1.2.1 冲压加工事故原因	836
2 射频辐射安全防护	810	1.2.2 冲压加工安全技术	836
		1.3 木工机械安全技术	839
		1.3.1 木工机械通用防护技术	839
		1.3.2 木工平刨安全防护装置	839
		1.3.3 木锯机安全防护装置	840
		2 热加工安全技术	841
		2.1 电焊安全技术	842
		2.1.1 火灾事故原因及其预防	842

2.1.2	爆炸事故原因及防爆对策	842	4.2	球磨机噪声控制	893
2.1.3	触电事故原因及预防对策	843	4.2.1	球磨机噪声特点	893
2.1.4	电焊弧光的危害及预防	844	4.2.2	球磨机噪声控制措施	893
2.1.5	焊接烟尘防护	846	4.3	等离子喷涂噪声控制	894
2.2	熔炼浇注安全技术	850	4.3.1	等离子喷涂噪声特点	894
2.2.1	防爆防烫安全技术	850	4.3.2	等离子喷涂噪声控制措施	894
2.2.2	熔炼设备安全装置	851	4.4	空压站噪声控制	894
<b>第8章 噪声控制</b>		854	4.4.1	空压站噪声治理前情况	894
1	噪声基础知识	854	4.4.2	空压站噪声控制措施	895
1.1	噪声危害	854	4.5	石油化工装置噪声控制	896
1.2	噪声卫生标准	854	4.5.1	消声箱	896
1.3	噪声测量	855	4.5.2	消声器	897
1.3.1	容积式压缩机噪声测量	855	<b>第9章 化工检修常用防护用品与</b>		
1.3.2	风机和罗茨风机噪声测量	861	<b>现场急救</b>		896
1.3.3	噪声测量规范	866	1	防毒用品	899
1.4	噪声源声级与频谱特性	866	1.1	分类和选用	899
2	噪声控制途径、步骤与方法	868	1.2	过滤式防毒面具	900
2.1	噪声控制途径	868	1.2.1	过滤式防毒面具的适用范围和技术性能	900
2.2	噪声控制步骤与方法	869	1.2.2	面罩的选用	901
3	噪声控制技术	869	1.3	隔绝式防毒面具	902
3.1	吸声	869	1.3.1	氧气呼吸器防毒面具	902
3.1.1	吸声材料	870	1.3.2	化学生氧式防毒面具	903
3.1.2	吸声结构	870	1.3.3	自吸式橡胶长管防毒面具	904
3.1.3	吸声处理技术	872	1.3.4	送风式长管防毒面具	904
3.2	隔声	873	1.3.5	喷漆面罩防毒面具	904
3.2.1	隔声墙	874	1.3.6	防毒面具的保管	904
3.2.2	隔声门	874	1.4	防毒口罩	904
3.2.3	隔声窗	875	1.4.1	简易防毒口罩	904
3.2.4	隔声罩	876	1.4.2	橡胶防毒口罩	905
3.3	消声器	877	1.5	防毒衣	905
3.3.1	消声器的分类与用途	877	2	防尘用品	906
3.3.2	消声器的消声特性	877	2.1	防尘用品的分类和选用	906
3.3.3	设计、使用消声器注意事项	878	2.2	自吸过滤式防尘口罩	906
3.3.4	消声器应用举例	879	2.3	送风式防尘口罩、头盔	909
3.4	隔振与阻尼	880	3	其它防护用品	910
3.4.1	隔振	880	3.1	安全带	910
3.4.2	减振阻尼	888	3.2	安全帽	912
3.5	噪声个人防护	889	3.3	防酸碱用品	914
4	强噪声设备的消声措施	891	4	现场急救	917
4.1	风机噪声控制	891	4.1	抢救注意事项	918
4.1.1	噪声声级	891	4.2	抢救方法	918
4.1.2	频率特性	891	4.2.1	口对口人工呼吸法	918
4.1.3	控制措施	891	4.2.2	胸外心脏挤压法	919
4.1.4	高压离心式风机噪声控制实例	892	4.2.3	触电急救	920

## 第21篇 设备管理

常用符号 .....025

## 第1章 概论 .....026

- 1 设备的重要性.....026
- 2 设备管理的重要性.....026
- 3 设备管理的内容.....026
  - 3.1 设备的技术管理.....026
  - 3.2 设备的经济管理.....026
- 4 设备管理的范围.....026
- 5 设备管理的任务.....027
  - 5.1 技术状况.....027
  - 5.2 维护与修理.....027
  - 5.3 更新和改造.....027
  - 5.4 技术业务培训.....027
  - 5.5 专业管理.....027
  - 5.6 动力供应.....028
- 6 设备的选择和评价.....028
  - 6.1 设备的选择.....028
    - 6.1.1 设备选择的重要性.....028
    - 6.1.2 设备选择的考虑因素.....028
  - 6.2 设备的评价.....029
    - 6.2.1 设备寿命周期费用法.....029
    - 6.2.2 资金回收期法.....030
    - 6.2.3 费用比较法.....032
    - 6.2.4 投资利益法.....034

## 第2章 设备管理的基础工作 .....036

- 1 规章制度.....036
  - 1.1 设备管理责任制.....036
  - 1.2 设备专业管理制度.....036
  - 1.3 规程和标准.....037
- 2 资料、数据管理.....038
  - 2.1 原始记录.....039
  - 2.2 设备管理台帐.....039
  - 2.3 设备管理评价指标统计.....040
    - 2.3.1 统计报表目录.....040
    - 2.3.2 主要评价指标简介.....040
  - 2.4 设备技术档案.....043
  - 2.5 设备及配件图纸.....045
- 3 化工设备管理工作程序.....045

## 第3章 设备的使用与维护 .....049

- 1 设备的正确使用.....049
  - 1.1 使用设备的要求.....049

1.2 建立健全各级责任制.....049

1.3 设备竞赛评比.....050

1.4 提高技术素质.....050

## 2 设备的维护和检查.....050

2.1 重要性.....050

2.2 基本内容.....050

2.3 消除泄漏.....052

2.3.1 静密封泄漏的管理要求.....052

2.3.2 静密封点的划分范围.....052

2.3.3 静密封泄漏检验标准.....053

2.3.4 无泄漏区域验收标准.....053

## 3 设备诊断技术的发展.....054

3.1 诊断技术的定义与分类.....054

3.2 化工设备常用的诊断技术.....054

3.2.1 非破坏性检查.....054

3.2.2 声发射(AE)法.....056

3.2.3 全息照相.....056

3.2.4 旋转机械的故障诊断技术.....056

3.2.5 铁粉记录术法.....057

3.3 化工设备诊断技术的发展动向.....057

## 第4章 设备的修理 .....058

1 设备修理的管理制度.....058

2 设备的计划检修.....060

2.1 计划检修的类别及内容.....061

2.2 设备的检修周期.....061

2.3 设备的检修定额.....063

2.4 设备计划检修的基本方法.....068

2.5 设备检修的组织机构.....069

2.5.1 国内设备维修组织机构.....069

2.5.2 国外设备维修组织机构.....071

2.6 设备计划检修的实施.....074

2.6.1 检修计划的编制.....074

2.6.2 保证修理质量.....075

2.6.3 修、改结合.....075

2.6.4 抓好五项工作.....075

2.7 设备检修资金的确定.....078

2.8 设备计划检修管理工作程序.....078

2.8.1 设备检修工作程序.....078

2.8.2 全厂(系统)大修理工作程

序.....078

2.8.3 设备的安装及修理工艺程

序	981	1 系统工程基本知识简介	1024
3 统筹法的应用	988	1.1 系统的形态、概念和特征	1024
3.1 基本概念	988	1.1.1 系统的形态	1024
3.2 工作流程图(网络图)	989	1.1.2 系统的概念	1024
3.3 完成周期	992	1.1.3 系统的特征	1024
3.4 采用统筹技术的优点	992	1.2 系统工程的定义、内容和基本观点	1025
3.5 应用举例	993	1.2.1 系统工程的定义	1025
4 备件的管理工作	994	1.2.2 系统工程的内容	1025
4.1 备件的消耗定额	995	1.2.3 系统工程的基本观点	1025
4.1.1 消耗定额确定方法	995	1.3 系统工程的程序和方法	1026
4.1.2 年消耗定额总资金	996	1.3.1 系统工程的程序内容	1026
4.2 备件的储备定额	996	1.3.2 系统工程的程序	1026
4.3 备件的库存管理	997	1.3.3 系统工程的基本方法	1027
4.3.1 备件的一般管理方法	997	1.3.4 系统工程常用的工具	1028
4.3.2 库存备件的ABC分类控制方法	998	2 设备综合工程学概要	1031
4.3.3 库存备件的订货方式	999	2.1 现代设备的特点	1031
<b>第5章 设备的资产管理</b>	1002	2.2 设备综合工程学的产生	1032
1 设备的资产管理及分类	1002	2.3 设备综合工程学的特点	1032
1.1 固定资产的概念	1002	3 日本TPM概要	1035
1.2 固定资产与流动资产的区别	1002	3.1 TPM的形成和发展	1035
1.3 固定资产的范围	1003	3.1.1 TPM的形成和发展过程	1035
1.4 低值易耗品的范围	1003	3.1.2 TPM的开展顺序	1036
1.5 固定资产的分类	1003	3.2 TPM的维修组织与管理体制	1037
2 固定资产的管理工作	1004	3.2.1 设备计划部门	1037
2.1 基础工作	1004	3.2.2 设备维修部门	1037
2.2 职责分工	1007	3.2.3 设备使用部门	1037
2.3 变更规定	1007	3.3 PM小组自主活动	1038
2.4 定期清查	1008	3.3.1 PM小组的组成	1038
2.5 封存和启用	1008	3.3.2 PM小组的领导、课题选择、活动内容	1039
<b>第6章 设备更新</b>	1009	3.3.3 PM小组活动程序与活动流程	1039
1 设备更新的必要性及其途径	1009	3.4 5S管理	1039
1.1 设备更新的必要性	1009	3.4.1 5S的内容和重要性	1039
1.2 设备更新的有效途径	1009	3.4.2 5S管理点检标准	1041
2 设备更新的资金、原则	1013	3.5 设备的点检和重点设备的管理	1041
2.1 设备更新的资金	1013	3.5.1 设备的点检	1041
2.2 设备更新的原则	1014	3.5.2 重点设备的管理	1046
3 设备更新的发展趋势	1014	3.6 维修记录的应用与MTBF分析	1048
3.1 发展化工专用设备	1014	3.6.1 维修记录的重要性及其范围	1048
3.1.1 发展新结构及新工艺,提高设备可靠性	1014	3.6.2 维修记录的种类	1048
3.1.2 新材料的发展及其应用	1018	3.6.3 维修记录的应用	1049
3.2 讲究经济效益、节约能耗	1020	3.6.4 MTBF分析法概要	1049
3.3 科研和生产密切结合	1022		
<b>第7章 国外设备管理简介</b>	1024		



4 苏联计划预修制度 (ППР).....	1050	2 备件管理中电子计算机的应用 .....	1061
4.1 现行计划预修制度的特点 .....	1050	3 压力容器管理中计算机的应用 .....	1064
4.2 现行计划预修制度与老制度的 不同点 .....	1050	4 计算机在设备维修方面的应用 .....	1069
4.3 计划预修制度三种修理方式和 应用范围 .....	1051	5 计算机在网络技术上的应用 .....	1073
4.4 目前正在探讨和研究的问题 .....	1051	6 计算机在设备管理中的事务处理 .....	1076
4.5 日本TPM与苏联ППР的对比.....	1052	6.1 设备运行状况的调优和判劣 .....	1076
5 美国的预防性维修和后勤学 .....	1054	6.2 固定资产的管理 .....	1078
5.1 预防性维修 .....	1054	6.3 高压工艺管道的管理 .....	1080
5.2 后勤学概念 .....	1054	6.4 可靠性工程计算 .....	1081
<b>第8章 电子计算机在设备管理中     的应用 .....</b>	<b>1057</b>	6.5 工业普查资料的统计分析 .....	1083
1 设备管理中计算机应用系统的形成 .....	1057	6.6 数据收集 .....	1084
		<b>参考文献 .....</b>	<b>1086</b>
		<b>附录 法定计量单位和单位换算 .....</b>	<b>1087</b>