

# 非标准机械设备 设计手册

胡宗武 徐履冰 石来德 主编



# 非标准机械设计手册

胡宗武 徐履冰 石来德 主编  
奚绍申 主审



机械工业出版社

此手册分为10部分共38章,即工程材料,有关的强制性国家标准,起重运输机械,物流系统及其设备,破碎、筛分及搅拌机械,热动力装置及设计,热工设备,表面处理及涂装设备,环保与环卫机械设备,自动化辅助装置和生产线等。

本手册是在《现代机械设备设计手册》第3卷基础上,进行重点修改而重新编写的。手册突出了先进性、实用性和功能性的特点。

本手册可供广大机械设计人员,特别是非标准设备设计人员使用,亦可供科技人员和大专院校师生参考。

### 图书在版编目(CIP)数据

非标准机械设备设计手册/胡宗武等主编. —北京:机械工业出版社, 2002.9

ISBN 7-111-10799-3

I. 非... II. 胡... III. 机械设计—手册 IV. TH122-62

中国版本图书馆CIP数据核字(2002)第065343号

机械工业出版社(北京市百万庄大街22号 邮政编码100037)

责任编辑:常燕宾 高文龙 版式设计:霍永明 责任校对:张媛 李秋荣

封面设计:姚毅 责任印制:路琳

北京机工印刷厂印刷·新华书店北京发行所发行

2003年1月第1版 第1次印刷

787mm×1092mm<sup>1</sup>/<sub>16</sub>·102.75印张·2插页·3542千字

0 001—4 000册

定价:170.00元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

本社购书热线电话(010)68993821、68326677-2527

封面无防伪标均为盗版

《非标准机械设计手册》

## 编辑委员会

主 任	范祖尧			
委 员	胡宗武	徐履冰	石来德	奚绍申
	陈瑞藻	高文龙	林 松	常燕宾
	张邻康	王殿臣		

# 前 言

非标准机械设备通常都是按定单生产的，一般要根据用户对设备提出的性能参数、外形尺寸、重量、价格等要求进行设计。在当今全球化制造业的激烈竞争态势下，企业要想拿到定单，就必须能快速响应市场。要能快速响应市场，设计是关键的第一步。CAD软件的普及，为快速响应市场提供了有力的工具。但是软件只是供设计人员使用的工具，设计和计算方法却是最基本的。非标准机械设备的设计计算方法有许多特殊之处。这些设计计算方法都散布在设计院所、大专院校和工厂企业的设计部门。将这些从事机械设备设计中获得的经验和所用到的数据资料归纳整理出来，汇集成计算设计手册，便于设计人员容易查找，对于缩短设计周期，增强企业快速响应市场能力，是很有意义的。

我们在1996年曾组织上海交通大学，同济大学等高校及原机械工业部设计总院、第四设计院、上海机电设计院等设计院所编写、出版了《现代机械设备设计手册》，并获得国家级科技进步奖三等奖，全国优秀科技图书一等奖等，其中的第三卷《非标准机械设备设计手册》，更得到工程界的欢迎。现考虑到该书已经脱销，特别是该书出版6年来，技术有了进步，许多标准又重新进行了修订，因此我们在原书的基础上，重新组织了这本手册的编写。

本手册继承了原《现代机械设备设计手册》的特点：以非标准机械设备的功能部件为体系，以实用为主，尽量减少理论与原理阐述的比重；尽可能用图说明设备的结构，用表格汇集设计用到的数据，以实例演示设计过程；所列的各项标准、典型设备及零部件，都是最新的、有代表性的。

本手册共38章。第1、2章是工程材料和主要标准；第3至第14章是物流系统和物流设备的设计，重点是起重运输机械设备的设计计算方法；第15、16、17三章是破碎、筛分和搅拌机器的设计计算；第18、19、20章是热能动力装置，包括：内燃机、小型锅炉及其管系和辅助装置；第21、22、23章是热工设备，包括：加热炉、对流烘干设备和红外辐射烘干设备；第24至30章为表面清理和涂装设备，包括：表面清理和处理设备、喷漆涂漆设备；第31、32、33章是环保和环卫机械设备，包括除尘、污水处理和废弃物处理机械设备；第34至38章是自动化辅助装置及流水线，包括：自动化辅助装置、机械加工自动生产线、自动生产线的驱动和控制装置、集装箱涂装生产线及曲拐粗加工自动生产线等。

本手册的主编为：胡宗武、徐履冰、石来德；主审为：奚绍申；各章的编写人注在目录中及每章章名后。

由于经验不足，本手册在内容和形式方面都会存在一些遗漏、缺点和错误。我们热忱地希望读者在使用中予以审查和检验，并提出批评和建议。

《非标准机械设备设计手册》编委会

2002年5月18日

# 目 录

## 第1章 工程材料

(胡宗武 王殿臣)

1.1 概述 .....	1
1.2 黑色金属 .....	1
1.3 有色金属 .....	9
1.4 非金属材料 .....	15
1.5 金属制品 .....	17
1.6 非金属制品 .....	44

## 第2章 与机械行业有关的部分 强制性国家标准目录

(蒋寿伟)

## 第3章 起重机设计总则

(胡宗武)

3.1 起重机的特点和类型 .....	51
3.1.1 起重机作业的特点 .....	51
3.1.2 起重机的组成 .....	51
3.1.3 起重机的类型 .....	51
3.1.4 起重机的基本参数 .....	52
3.2 起重机工作级别 .....	53
3.2.1 起重机工作级别划分标准 .....	53
3.2.2 利用等级 .....	53
3.2.3 载荷状态 .....	54
3.3 起重机计算载荷 .....	55
3.3.1 计算载荷的类型 .....	55
3.3.2 支承结构和支承零件的计算载荷 .....	55
3.3.3 传动零件的计算载荷 .....	61
3.4 起重机轮压的确定 .....	61
3.4.1 三支支点支承压力的确定 .....	62
3.4.2 桥式及门式起重机支承压力的确定 .....	62
3.4.3 四支点刚性支承压力的确定 .....	62
3.5 抗倾覆稳定性的验算方法 .....	63
3.5.1 起重机分组 .....	63
3.5.2 验算工况 .....	63
3.5.3 抗倾覆稳定性的验算方法 .....	63
3.5.4 危险倾覆边的选取 .....	64

3.5.5 稳定性试验方法 .....	65
3.5.6 浮式起重机稳定性计算方法 .....	65
3.6 起重机防风抗滑安全性 .....	67

## 第4章 起重机机构设计

(胡宗武)

4.1 机构利用等级、载荷状态及工作 级别 .....	68
4.1.1 机构利用等级 .....	68
4.1.2 机构载荷状态 .....	68
4.1.3 机构工作级别 .....	69
4.2 机构零件的静强度计算 .....	70
4.3 机构零件的疲劳寿命计算法 .....	70
4.4 电动机的选择和验算 .....	72
4.4.1 电动机的工作制 .....	72
4.4.2 电动机的发热验算 .....	73
4.5 起升机构 .....	74
4.5.1 起升机构的构造形式 .....	74
4.5.2 起升机构的计算 .....	75
4.6 运行机构 .....	79
4.6.1 运行机构的构造形式 .....	79
4.6.2 运行机构的计算 .....	79
4.7 回转机构 .....	82
4.7.1 回转机构的构造形式 .....	82
4.7.2 回转机构的计算 .....	84
4.8 变幅机构 .....	87
4.8.1 变幅机构的构造形式 .....	87
4.8.2 变幅机构的设计计算 .....	88
4.9 设计实例 .....	92

## 第5章 起重机金属结构

(王殿臣)

5.1 计算原则 .....	102
5.2 材料选择 .....	105
5.2.1 结构对材料的要求 .....	105
5.2.2 选材原则 .....	105
5.3 载荷及其组合 .....	106
5.3.1 载荷的定义与分类 .....	106

5.3.2 载荷组合 .....	106	6.11 缓冲器 .....	210
5.3.3 载荷计算 .....	107	6.11.1 弹簧缓冲器 .....	210
5.4 结构的计算简图 .....	107	6.11.2 橡胶缓冲器 .....	212
5.4.1 桥式起重机结构 .....	107	6.12 起升高度限制器 .....	213
5.4.2 门式起重机结构 .....	107	6.13 起重机用的司机室 .....	214
5.5 连接计算 .....	119		
5.5.1 对接焊接连接 .....	119	<b>第7章 汽车与轮胎起重机</b>	
5.5.2 贴角焊接连接 .....	120	(王金诺)	
5.5.3 混合连接 .....	121	7.1 构造与选型 .....	217
5.5.4 铆钉连接与螺栓连接 .....	122	7.2 性能参数确定 .....	218
5.5.5 高强度螺栓连接 .....	124	7.2.1 起重能力方面的主要性能参数 .....	218
5.6 轴向受力构件设计计算 .....	125	7.2.2 工作速度和通过性参数 .....	220
5.6.1 分类 .....	125	7.2.3 自重力和重力利用系数 .....	222
5.6.2 截面形式 .....	125	7.3 动力装置选择与计算 .....	224
5.6.3 选用原则 .....	125	7.4 轮式底盘和支腿 .....	224
5.6.4 实腹式构件(柱)的设计 .....	126	7.4.1 轮式底盘构造与性能参数 .....	224
5.6.5 格构式构件(柱)的设计 .....	136	7.4.2 轮式底盘的设计计算 .....	227
5.7 受弯(扭)构件的设计计算 .....	139	7.4.3 支腿结构类型 .....	228
5.7.1 构造要求 .....	139	7.4.4 支腿反力和轮胎反力计算 .....	229
5.7.2 型钢梁设计 .....	140	7.5 总体设计和机构计算 .....	230
5.7.3 组合梁设计 .....	143	7.5.1 设计程序 .....	230
5.7.4 其他计算 .....	151	7.5.2 回转中心位置确定 .....	230
		7.5.3 液压缸变幅机构 .....	231
<b>第6章 起重机零部件及安全装置</b>		7.5.4 伸缩机构 .....	234
(胡宗武)		7.5.5 行驶稳定性计算 .....	236
6.1 吊钩及吊钩组 .....	161	7.5.6 起重机稳定性计算 .....	237
6.1.1 吊钩材料 .....	161	7.5.7 起重特性计算 .....	237
6.1.2 吊钩承载能力 .....	161	7.5.8 国内部分产品性能参数 .....	239
6.1.3 吊钩组 .....	161		
6.2 卷筒和滑轮 .....	165	<b>第8章 叉车及其他工程车辆</b>	
6.2.1 卷筒 .....	165	(陶元芳)	
6.2.2 滑轮 .....	166	8.1 概述 .....	242
6.3 钢丝绳 .....	168	8.1.1 工程车辆的特点与分类 .....	242
6.4 联轴器 .....	173	8.1.2 叉车的基本参数 .....	242
6.5 减速器 .....	175	8.1.3 总体参数的相互影响与合理性 .....	243
6.5.1 QJ型起重机专用减速器 .....	175	8.1.4 叉车设计的现状、发展趋势与 改进方向 .....	243
6.5.2 JZQ型起重机专用减速器 .....	185	8.2 叉车总体设计 .....	244
6.5.3 QS系列“三合一”减速器 .....	189	8.2.1 内燃叉车发动机功率 .....	244
6.6 制动器 .....	192	8.2.2 内燃叉车机械传动的速比及其 分配 .....	244
6.7 电动机 .....	197	8.2.3 电动叉车行走驱动系统设计 .....	245
6.8 涡流制动器 .....	203	8.2.4 制动力矩计算 .....	247
6.9 运行台车和车轮 .....	206	8.2.5 机动性(通过性) .....	247
6.10 磁滞式电缆卷筒 .....	209		

8.2.6 稳定性试验与重心控制 .....	247
8.3 叉车部件设计要点 .....	249
8.3.1 传动系统 .....	249
8.3.2 制动系统 .....	250
8.3.3 转向系统 .....	250
8.4 叉车门架系统设计 .....	251
8.4.1 典型结构 .....	251
8.4.2 相关位置与安装关系 .....	251
8.4.3 几何尺寸设计 .....	251
8.4.4 强度刚度验算 .....	252
8.5 叉车属具 .....	254
8.5.1 典型属具的分类与构造 .....	254
8.5.2 对属具的基本要求 .....	254
8.5.3 属具的一般设计计算原则 .....	254
8.6 叉车支承结构及配件的设计与选 用 .....	256
8.6.1 车架 .....	256
8.6.2 车桥 .....	256
8.6.3 车轮 .....	256
8.6.4 液压系统 .....	256
8.7 其他工程车辆 .....	257
8.7.1 蓄电池搬运车 .....	257
8.7.2 牵引车 .....	257
8.7.3 挂车 .....	258

## 第 9 章 塔式起重机

(贾志权)

9.1 概述 .....	259
9.1.1 构造特点 .....	259
9.1.2 用途 .....	259
9.1.3 塔式起重机的发展趋势 .....	259
9.1.4 塔式起重机的分类和型号 .....	260
9.1.5 塔式起重机的工作条件和一般规 定 .....	266
9.2 塔式起重机上的外力和安全装置 ..	266
9.2.1 作用在塔式起重机上的载荷 .....	266
9.2.2 抗倾覆稳定性 .....	268
9.2.3 支承反力的确定 .....	270
9.2.4 轨道和基础 .....	270
9.2.5 塔式起重机的安全装置 .....	271
9.3 机构 .....	272
9.3.1 起升机构 .....	272
9.3.2 变幅机构 .....	274
9.3.3 回转机构 .....	276

9.3.4 运行机构 .....	277
9.3.5 顶升机构 .....	277
9.4 起重臂和塔身 .....	280
9.4.1 起重臂的结构与形式 .....	280
9.4.2 起重臂上的载荷及起重臂计算 .....	281
9.4.3 塔身的结构与形式 .....	284
9.4.4 塔身上的载荷及塔身计算 .....	284
9.5 塔式起重机的拖运 .....	285
9.5.1 整体拖运方式 .....	285
9.5.2 拖运路面最小宽度 .....	286

## 第 10 章 输送机械

(林良明)

10.1 带式输送机 .....	287
10.1.1 概述 .....	287
10.1.2 主要部件 .....	288
10.1.3 主参数及初步设计计算 .....	295
10.2 板式输送机 .....	299
10.2.1 概述 .....	299
10.2.2 板式输送机的主要部件 .....	300
10.2.3 板式输送机的设计计算 .....	303
10.3 斗式输送机 .....	305
10.3.1 概述 .....	305
10.3.2 斗式输送机的主要部件 .....	305
10.3.3 卸料及装料 .....	307
10.3.4 斗式输送机的计算 .....	308
10.4 悬挂输送机 .....	310
10.4.1 概述 .....	310
10.4.2 提式悬挂输送机 .....	311
10.4.3 推式悬挂输送机 .....	316
10.4.4 悬挂输送机的计算 .....	319
10.5 螺旋输送机 .....	321
10.5.1 概述 .....	321
10.5.2 螺旋输送机的主要部件 .....	322
10.5.3 螺旋输送机的计算 .....	324
10.6 辊式输送机 .....	325
10.6.1 概述 .....	325
10.6.2 辊道 .....	325
10.6.3 辊子输送机 .....	327
10.7 振动输送机 .....	328
10.7.1 概述 .....	328
10.7.2 主要形式与构造 .....	328
10.7.3 振动输送机的参数选择与计算 .....	331
参考文献 .....	332



**第 11 章 集装单元化系统与设备**

(石永铎)

11.1 概述 .....	333
11.1.1 定义 .....	333
11.1.2 原则 .....	333
11.2 集装单元化器具 .....	335
11.2.1 托盘 .....	335
11.2.2 集装箱 .....	341
11.2.3 集装袋 .....	357
11.2.4 包装 .....	360
11.2.5 容器 .....	369
11.3 集装单元化系统的机械设备 .....	373
11.3.1 分类与参数 .....	373
11.3.2 选择原则 .....	376
11.3.3 搬运车辆 .....	378
11.3.4 输送机械 .....	391
11.3.5 起重机械 .....	400
11.3.6 升降装置 .....	416

**第 12 章 厂内物流系统及其设备**

(石永铎)

12.1 概述 .....	426
12.2 厂内物流系统机械设备 .....	426
12.2.1 选择依据 .....	426
12.2.2 装卸机械 .....	427
12.2.3 桥式起重机 .....	441
12.2.4 门式起重机 .....	451
12.2.5 汽车起重机 .....	456
12.2.6 连续运输机械 .....	464
12.2.7 搬运车 .....	469
12.2.8 设备主要参数的确定 .....	471
12.2.9 厂内物流系统的安全规程 .....	472

**第 13 章 港口物流系统及设备**

(李士瀛)

13.1 港口件杂货装卸机械 .....	477
13.1.1 件杂货码头的运输方式 .....	478
13.1.2 门座起重机的分类 .....	478
13.1.3 国内常见港口门座起重机 .....	480
13.2 散货装卸机械 .....	485
13.2.1 流程图 .....	486
13.2.2 机械性能和参数 .....	488
13.3 港口集装箱装卸系统和机械 .....	517

13.3.1 港口集装箱码头装卸系统 .....	517
13.3.2 集装箱装卸机械 .....	521

**第 14 章 高层货架仓库及其设备**

(虞和谦)

14.1 概述 .....	535
14.1.1 高层货架仓库的概念 .....	535
14.1.2 高层货架仓库的发展 .....	535
14.1.3 高层货架仓库的分类 .....	536
14.1.4 高层货架仓库的优点和在物流 系统中的应用 .....	540
14.2 高层货架仓库的总体设计 .....	540
14.2.1 高层货架仓库总体设计的准备 .....	540
14.2.2 高层货架仓库总体设计的主要 内容 .....	541
14.3 高层货架仓库的物料搬运设备 .....	548
14.3.1 巷道式堆垛起重机 .....	548
14.3.2 桥式堆垛起重机 .....	553
14.3.3 高架叉车 .....	554
14.3.4 出、入库运输系统 .....	555
14.4 高层货架 .....	561
14.4.1 高层货架的分类与选型 .....	561
14.4.2 货格尺寸 .....	562
14.4.3 对高层货架设计的基本要求 .....	563
14.4.4 高层货架制作与安装精度要求 .....	563
14.5 高层货架仓库的控制 .....	565
14.5.1 控制方式 .....	565
14.5.2 信息传输 .....	565
14.5.3 自动认址 .....	566
14.5.4 位置检测和停准 .....	567
14.5.5 逻辑控制装置 .....	568
14.6 高层货架仓库的计算机管理 .....	568
14.6.1 高层货架仓库的管理方式 .....	568
14.6.2 计算机管理的实施 .....	568
参考文献 .....	569

**第 15 章 破碎机械**

(曹善华)

15.1 概述 .....	571
15.2 颚式破碎机 .....	572
15.2.1 工作特点和类型 .....	572
15.2.2 颚式破碎机的构造 .....	573
15.2.3 颚式破碎机的技术规格和性能 .....	578
15.2.4 颚式破碎机的设计计算 .....	579



17.4.1	混凝土搅拌楼(站)的类型	730
17.4.2	搅拌楼(站)中主要设备的选型与设计	732
17.4.3	混凝土搅拌楼(站)的总体设计	764
17.5	混凝土搅拌运输车	773
17.5.1	搅拌运输车的分类和输送方式	773
17.5.2	搅拌运输车的典型结构和技术性能	773
17.5.3	搅拌运输车的设计方法和内容	774
17.5.4	搅拌运输车整机方案的拟定	775
17.5.5	搅拌筒的设计	776
17.5.6	搅拌筒驱动装置设计	777
17.5.7	搅拌运输车的供水系统	778
17.5.8	装卸料机构	779
17.5.9	运载底盘的选择与计算	779
	参考文献	782

## 第 18 章 内燃机动力装置

(赵国光)

18.1	概述	783
18.1.1	热能动力装置	783
18.1.2	内燃机的循环	784
18.1.3	内燃机的分类	786
18.1.4	我国内燃机型号编制规则	786
18.1.5	标定功率的规定	787
18.1.6	内燃机用的燃油和润滑油	787
18.2	内燃机的特性及主要技术性能	788
18.2.1	内燃机的特性	788
18.2.2	内燃机的功率修正	790
18.2.3	一部分柴油机产品的主要技术性能	792
18.3	内燃机的转速自动调节	803
18.3.1	调速器与调速特性	804
18.3.2	并联运行机组对调速器的要求	805
18.4	内燃机动力装置的选型	806
18.4.1	内燃机电站动力装置	806
18.4.2	工程机械用内燃机的选择	822

## 第 19 章 小型锅炉装置

(吉留林)

19.1	概述	826
19.1.1	小型锅炉装置的定义和分类	826
19.1.2	小型锅炉的规格	827
19.1.3	小型锅炉的型号编制规则	828

19.1.4	小型锅炉的基本构成与工作原理	828
19.1.5	小型锅炉本体的类型与结构	830
19.2	小型锅炉燃料	836
19.2.1	煤的成分及特性	836
19.2.2	燃料的发热量	837
19.2.3	小型锅炉用煤分类	837
19.2.4	小型锅炉设计用煤	837
19.3	小型锅炉燃烧设备	838
19.3.1	燃烧设备的类型	838
19.3.2	燃料燃烧的基本概念	839
19.3.3	炉子工作的指标及设计要点	839
19.3.4	手烧炉	841
19.3.5	链条炉	842
19.4	小型锅炉通风与烟气除尘	847
19.5	锅炉水处理	847

## 第 20 章 动力装置的管系与辅助机械设备

(赵国光)

20.1	管路系统	848
20.1.1	燃料供应系统	848
20.1.2	润滑油管系	849
20.1.3	冷却管系	850
20.1.4	压缩空气系统	853
20.1.5	排气管系	853
20.1.6	压力水柜供水管系	854
20.2	热交换器	854
20.2.1	热交换器传热计算的基本公式	854
20.2.2	换热器形式及特点	855
20.2.3	换热器的选型	857
20.3	液力偶合器	859
20.3.1	应用液力偶合器改善动力装置性能	860
20.3.2	不同形式液力偶合器的特性	861
20.3.3	部分液力偶合器产品简介	861
20.3.4	液力偶合器的选型	863
20.3.5	改善内燃机装置的驱动特性	863
	参考文献	864

## 第 21 章 加热炉和热处理炉

(谭忠良)

21.1	概述	865
21.1.1	分类	865
21.1.2	炉子工作指标	869
21.2	炉用材料	869



23.4 红外辐射烘干设备计算举例 .....	1095		
23.4.1 电热红外碳化硅板辐射烘干室的 计算 .....	1095		
23.4.2 煤气红外微孔陶瓷板辐射烘干室 的计算 .....	1097		
<b>第 24 章 干式清理设备</b>			
(徐履冰)			
24.1 概述 .....	1099		
24.1.1 干式清理的方法和特点 .....	1099		
24.1.2 弹丸的类型和选用 .....	1101		
24.1.3 表面清理质量: 清洁度、粗糙度 和锈蚀度 .....	1102		
24.1.4 喷抛丸清理设备的类型 .....	1103		
24.2 喷抛丸清理设备的主要结构 .....	1108		
24.2.1 弹丸加速装置 .....	1109		
24.2.2 丸料循环输送装置 .....	1118		
24.2.3 丸料净化装置 .....	1120		
24.2.4 室体 .....	1126		
24.2.5 工件运载装置 .....	1128		
24.2.6 通风除尘装置 .....	1132		
24.2.7 管内壁清理设备 .....	1134		
24.3 喷抛丸清理设备的计算 .....	1137		
24.3.1 总体设计 .....	1137		
24.3.2 计算依据 .....	1140		
24.3.3 室体尺寸的计算 .....	1140		
24.3.4 总丸量的计算 .....	1142		
24.3.5 喷丸装置的计算 .....	1142		
24.3.6 抛丸器的选择计算 .....	1143		
24.3.7 整机循环量的计算 .....	1144		
24.3.8 丸料净化装置的计算 .....	1144		
24.3.9 丸料分配系统的计算 .....	1146		
24.3.10 通风除尘的计算 .....	1147		
24.4 喷抛丸清理设备的计算举例 .....	1148		
24.4.1 计算依据 .....	1148		
24.4.2 室体尺寸的计算 .....	1148		
24.4.3 总丸量的计算 .....	1149		
24.4.4 喷丸装置的计算 .....	1149		
24.4.5 抛丸器的选择计算 .....	1149		
24.4.6 整机循环量的计算 .....	1150		
24.4.7 丸料净化装置的计算 .....	1150		
24.4.8 丸料分配系统的计算 .....	1150		
24.4.9 通风除尘的计算 .....	1151		
		<b>第 25 章 浸渍式表面处理设备</b>	
		(刘金美)	
		25.1 概述 .....	1152
		25.1.1 浸渍式表面处理设备的特点 .....	1152
		25.1.2 浸渍式表面处理设备的分类 .....	1152
		25.2 浸渍式表面处理设备的主要 结构 .....	1152
		25.2.1 槽体 .....	1152
		25.2.2 槽液加热装置 .....	1155
		25.2.3 通风装置 .....	1158
		25.2.4 槽液搅拌装置 .....	1159
		25.2.5 槽液温度控制装置 .....	1160
		25.3 浸渍式表面处理设备的计算 .....	1160
		25.3.1 计算依据 .....	1160
		25.3.2 槽体尺寸的计算 .....	1161
		25.3.3 槽体强度与刚度的计算 .....	1163
		25.3.4 通风装置的计算 .....	1167
		25.3.5 热力计算 .....	1167
		25.4 浸渍式表面处理设备的计算 举例 .....	1170
		25.4.1 计算依据 .....	1170
		25.4.2 槽体尺寸的计算 .....	1171
		25.4.3 槽体强度与刚度的计算 .....	1171
		25.4.4 通风装置的计算 .....	1173
		25.4.5 热力计算 .....	1173
		<b>第 26 章 喷射式表面处理设备</b>	
		(曾隆尧 戴 旻)	
		26.1 概述 .....	1175
		26.1.1 喷射式表面处理方法的特点 .....	1175
		26.1.2 喷射式表面处理设备的类型 .....	1175
		26.2 喷射式表面处理设备的主要 结构 .....	1177
		26.2.1 室体 .....	1177
		26.2.2 槽体 .....	1179
		26.2.3 喷射系统 .....	1180
		26.2.4 槽液加热装置 .....	1182
		26.2.5 油水分离装置 .....	1185
		26.2.6 槽液配制装置 .....	1185
		26.2.7 槽液沉淀过滤装置 .....	1186
		26.2.8 通风装置 .....	1188
		26.2.9 悬链保护装置 .....	1189
		26.2.10 设备的防腐与绝热 .....	1190

26.3 喷射表面处理设备的计算.....	1191	27.5.2 室体尺寸的计算.....	1228
26.3.1 计算依据.....	1191	27.5.3 门洞及操作口尺寸的计算.....	1229
26.3.2 设备尺寸的计算.....	1191	27.5.4 通风量的计算.....	1230
26.3.3 水泵流量的计算.....	1192	27.5.5 漆雾过滤器及气水分离器的 计算.....	1230
26.3.4 管道阻力和水泵扬程的计算.....	1193	27.5.6 送风系统的计算.....	1232
26.3.5 磷化渣沉淀量的计算.....	1194	27.5.7 排风系统的计算.....	1235
26.3.6 通风装置的计算.....	1194	27.5.8 湿式喷漆室的水力计算.....	1237
26.3.7 热力计算.....	1195	27.5.9 照明装置的计算.....	1237
26.4 喷射式表面处理设备的计算 举例.....	1197	27.6 喷漆室的计算举例.....	1238
26.4.1 计算依据.....	1197	27.6.1 计算依据.....	1238
26.4.2 设备尺寸的计算.....	1197	27.6.2 室体尺寸的计算.....	1238
26.4.3 水泵流量的计算.....	1198	27.6.3 门洞的计算.....	1238
26.4.4 水泵扬程的计算.....	1198	27.6.4 通风量的计算.....	1238
26.4.5 磷化渣沉淀量的计算.....	1199	27.6.5 水旋过滤器及挡板气水分离器 的计算.....	1239
26.4.6 通风装置的计算.....	1199	27.6.6 送风系统的计算.....	1239
26.4.7 热力计算.....	1199	27.6.7 排风系统的计算.....	1240
<b>第 27 章 喷漆设备</b>		27.6.8 供水装置的计算.....	1241
(曾隆尧 柳崇禧)		27.6.9 照明装置的计算.....	1241
27.1 概述.....	1201	<b>第 28 章 电泳涂装设备</b>	
27.1.1 喷漆的分类及特点.....	1201	(曾隆尧 陈勇 严正)	
27.1.2 喷漆环境.....	1201	28.1 概述.....	1242
27.2 喷漆器械.....	1203	28.1.1 电泳涂装原理.....	1242
27.2.1 喷枪.....	1203	28.1.2 常见电泳涂料的施工参数.....	1242
27.2.2 自动喷涂装置.....	1205	28.1.3 影响电泳涂层质量的主要因素.....	1243
27.2.3 供漆装置.....	1206	28.1.4 电泳涂装设备类型.....	1244
27.2.4 压缩空气净化装置.....	1209	28.2 电泳涂装设备的主要结构.....	1244
27.3 喷漆室.....	1214	28.2.1 电泳槽体.....	1245
27.3.1 喷漆室的作用和设计的一般 原则.....	1214	28.2.2 室体.....	1246
27.3.2 喷漆室的分类.....	1214	28.2.3 漆液循环搅拌系统.....	1246
27.3.3 常见的各类喷漆室.....	1216	28.2.4 漆液转移装置.....	1248
27.4 喷漆室的主要结构.....	1218	28.2.5 电极装置与极液循环系统.....	1249
27.4.1 室体.....	1218	28.2.6 温度调节装置.....	1250
27.4.2 漆雾过滤装置.....	1219	28.2.7 漆液补给装置.....	1252
27.4.3 送风装置.....	1223	28.2.8 电源供给装置.....	1252
27.4.4 排风装置.....	1224	28.2.9 超滤装置.....	1255
27.4.5 喷漆室送、排风组合的系统.....	1225	28.2.10 通风装置.....	1261
27.4.6 供水装置.....	1226	28.2.11 电泳后水洗设备.....	1261
27.4.7 照明装置.....	1227	28.3 电泳涂装设备的计算.....	1263
27.4.8 漆渣处理装置.....	1227	28.3.1 设计计算依据.....	1263
27.5 喷漆室的计算.....	1228	28.3.2 主槽尺寸的确定.....	1263
27.5.1 计算依据.....	1228	28.3.3 循环搅拌系统的计算.....	1266

28.3.4	整流器容量的计算	1266	29.4.4	静电喷涂室通风量的计算	1295
28.3.5	涂料更新周期的计算	1267	<b>第 30 章 粉末静电喷涂设备</b>		
28.3.6	涂料消耗量的计算	1267	(厉思宏)		
28.3.7	漆液温度调节装置的计算	1267	30.1	概述	1296
28.3.8	超滤装置的选型计算	1268	30.1.1	粉末静电喷涂的原理	1296
28.3.9	通风装置的计算	1269	30.1.2	粉末静电喷涂的特点	1296
28.3.10	转移槽循环系统的计算	1270	30.1.3	影响粉末静电喷涂质量的主要 因素	1296
28.3.11	电泳后水洗设备的计算	1270	30.2	粉末静电喷涂设备的主要结构	1297
28.4	电泳涂装设备计算举例	1270	30.2.1	喷粉室	1297
28.4.1	设计计算依据	1270	30.2.2	高压静电发生器	1298
28.4.2	电泳槽尺寸确定	1270	30.2.3	静电喷粉枪	1298
28.4.3	涂料更新期 $T_0$ 的计算	1270	30.2.4	供粉系统	1300
28.4.4	涂料消耗量计算	1270	30.2.5	粉末回收装置	1303
28.4.5	循环搅拌系统的计算	1271	30.2.6	粉末回收装置与喷粉室的组合	1304
28.4.6	整流器的选择计算	1271	30.3	粉末静电喷涂设备的计算	1305
28.4.7	漆液温度调节装置的计算	1271	30.3.1	计算依据	1305
28.4.8	超滤装置的选型计算	1272	30.3.2	喷粉枪数量的计算	1305
28.4.9	通风装置的计算	1273	30.3.3	喷粉室尺寸的计算	1305
28.4.10	转移循环系统的计算	1273	30.3.4	通风装置的计算	1306
28.4.11	水洗设备的计算	1273	30.3.5	工件自转速度的计算	1306
<b>第 29 章 静电喷涂设备</b>			30.4	粉末静电喷涂设备的计算举例	1306
(徐忠国)			30.4.1	计算依据	1306
29.1	概述	1275	30.4.2	喷粉枪数量的计算	1306
29.1.1	静电喷涂的原理和特点	1275	30.4.3	喷粉室尺寸的计算	1306
29.1.2	影响静电喷涂质量的主要因素	1276	30.4.4	通风装置的计算	1307
29.1.3	静电喷涂设备的类型	1278	30.4.5	工件自转速度的计算	1307
29.2	静电喷涂设备的主要结构	1279	参考文献		1307
29.2.1	静电喷涂室	1279	<b>第 31 章 除尘设备</b>		
29.2.2	高压静电发生器	1283	(石来德)		
29.2.3	静电喷枪和升降装置	1283	31.1	概述	1308
29.2.4	供漆装置	1289	31.1.1	除尘的目的和意义	1308
29.2.5	安全装置	1292	31.1.2	粉尘的特性	1309
29.3	静电喷涂设备的计算	1293	31.1.3	除尘器的技术性能及分类	1313
29.3.1	计算依据	1293	31.2	沉降室	1315
29.3.2	静电喷涂室室体尺寸的计算	1293	31.2.1	沉降室的结构形式	1315
29.3.3	静电喷涂室门洞尺寸的计算	1294	31.2.2	沉降室技术参数计算和尺寸确 定	1317
29.3.4	静电喷涂室通风量的计算	1294	31.3	旋风式除尘器	1320
29.3.5	圆盘式静电喷枪升降装置速度 的计算	1294	31.3.1	旋风式除尘器的基本工作原理 和分类	1320
29.4	静电喷涂设备计算举例	1294	31.3.2	几种常用的旋风式除尘器的结	
29.4.1	计算依据	1294			
29.4.2	静电喷涂室室体尺寸的计算	1294			
29.4.3	静电喷涂室门洞尺寸的计算	1295			

构、性能参数和应用范围 .....	1321
31.3.3 旋风除尘器的选型及设计计算 .....	1349
31.4 袋式除尘器 .....	1355
31.4.1 袋式除尘器的工作原理和类型 .....	1355
31.4.2 袋式除尘器设计中的几个问题 .....	1356
31.4.3 典型袋式除尘器的结构和技术 参数 .....	1364
31.4.4 袋式除尘器的选型实例 .....	1381
31.5 电除尘器 .....	1382
31.5.1 电除尘器的工作原理和类型 .....	1382
31.5.2 电除尘器的结构设计 .....	1383
31.5.3 国产典型电除尘器的技术性能 .....	1396

## 第 32 章 污水处理设备

(张寿恺)

32.1 概述 .....	1407
32.1.1 污水和污水处理 .....	1407
32.1.2 污水水质指标和排放标准 .....	1407
32.1.3 污水处理的方法和设备 .....	1410
32.2 物理处理方法 .....	1411
32.2.1 简述 .....	1411
32.2.2 格栅 .....	1411
32.2.3 沉淀池 .....	1412
32.2.4 隔油池 .....	1418
32.2.5 气浮法 .....	1419
32.2.6 过滤法 .....	1421
32.2.7 离心分离法 .....	1424
32.2.8 磁力分离法 .....	1425
32.3 化学处理法 .....	1427
32.3.1 简述 .....	1427
32.3.2 混凝法 .....	1427
32.3.3 中和法 .....	1432
32.4 生物处理法 .....	1435
32.4.1 简述 .....	1435
32.4.2 活性污泥法 .....	1435
32.4.3 生物膜法 .....	1439
32.5 物理化学处理法 .....	1443
32.5.1 简述 .....	1443
32.5.2 吸附法 .....	1444
32.5.3 离子交换法 .....	1447
32.5.4 膜分离法 .....	1450
32.5.5 电解法 .....	1456

## 第 33 章 废弃物处理机械与设备

(钱湧根)

33.1 概述 .....	1461
33.1.1 城市废弃物的类别和基本参数 .....	1461
33.1.2 环卫机械 .....	1463
33.1.3 城市生活垃圾的收集 .....	1463
33.1.4 垃圾桶 .....	1465
33.1.5 城市垃圾的中转贮运 .....	1467
33.1.6 垃圾处理 .....	1470
33.2 垃圾贮运机械——压缩式垃圾 运输车 .....	1471
33.2.1 简述 .....	1471
33.2.2 刮板和推板机构 .....	1473
33.2.3 车厢和垃圾卸料机构 .....	1473
33.2.4 尾厢 .....	1473
33.2.5 倾翻车辆的压缩车厢 .....	1473
33.2.6 滑槽式压缩机构 .....	1473
33.2.7 摆动推板式压缩机构 .....	1474
33.2.8 液压系统 .....	1475
33.2.9 国内外几种压缩式垃圾运输车及 技术参数 .....	1475
33.2.10 垃圾运输车的标记方法和产品 质量分等标准 .....	1477
33.2.11 集装箱式垃圾转运车 .....	1480
33.3 垃圾清扫机械 .....	1486
33.3.1 简述 .....	1486
33.3.2 清扫方法和特点 .....	1486
33.3.3 扫路机底盘的类型和选用 .....	1487
33.3.4 扫路机的主要结构 .....	1497
33.4 垃圾压实机 .....	1506
33.4.1 简述 .....	1506
33.4.2 垃圾压实机的主要部件 .....	1507
33.4.3 垃圾压实机的液压系统 .....	1509
33.4.4 国外垃圾填埋场常用的几种机 械及其主要技术参数 .....	1510
33.5 环卫车辆液压系统设计计算 .....	1515
33.5.1 液压缸主要技术性能参数的 计算 .....	1515
33.5.2 液压泵和液压马达的选用 .....	1522
33.5.3 低速大转矩摆线液压马达 .....	1525
33.5.4 液压系统常用计算公式 .....	1530
33.6 垃圾堆肥处理机械与设备 .....	1530
33.6.1 简述 .....	1530



33.6.2 卧式旋转筒式堆肥发酵装置 .....	1531	34.6 排屑装置 .....	1572
33.6.3 间歇式动态堆肥发酵机械设备 .....	1532	34.6.1 螺旋排屑装置 .....	1572
33.7 垃圾焚烧 .....	1550	34.6.2 刮板排屑装置 .....	1574
33.7.1 炉排型焚烧炉 .....	1550	34.6.3 带排屑装置 .....	1575
33.7.2 炉床式焚烧炉 .....	1550		
33.7.3 流化床焚烧炉 .....	1552	<b>第 35 章 机械加工自动生产线</b>	
33.7.4 垃圾焚烧工艺描述 .....	1552	(奚绍申)	
33.7.5 垃圾焚烧污染控制系统 .....	1554	35.1 概述 .....	1576
33.7.6 垃圾焚烧工艺特点 .....	1557	35.1.1 机械加工自动生产线的组成 .....	1576
33.8 联合除雪机 .....	1557	35.1.2 机械加工自动生产线的类型 .....	1576
33.8.1 简述 .....	1557	35.2 机械加工自动生产线的设计步	
33.8.2 566 型联合除雪机的技术规格 .....	1557	骤 .....	1577
33.8.3 566 型联合除雪机传动系统 .....	1557	35.3 用架空机械手输送工件的自动生产	
参考文献 .....	1558	线 .....	1577
		35.4 用步伐式输送带输送工件的自	
<b>第 34 章 自动化辅助装置</b>		动生产线 .....	1578
(奚绍申 颜庆祥)		35.4.1 直通式直接输送工件的自动生产	
34.1 装卸料装置 .....	1560	线 .....	1578
34.1.1 盘状零件用自动装料装置 .....	1560	35.4.2 旁通式直接输送工件的自动生产	
34.1.2 同时提取两个电动机座并回转		线 .....	1578
180°的自动装料装置 .....	1560	35.4.3 抬起输送式自动生产线 .....	1578
34.1.3 从随行夹具上取下电动机座并		35.5 工件装在随行夹具上输送的自	
在回转 180°后放掉的自动卸料		动生产线 .....	1579
装置 .....	1560	35.5.1 随行夹具在水平面内返回的自动	
34.2 工件输送和提升装置 .....	1560	生产线 .....	1581
34.2.1 带弹性棘爪的步伐式工件输送带 .....	1561	35.5.2 随行夹具在正上方返回的自动生	
34.2.2 摆杆式步伐输送带 .....	1561	产线 .....	1581
34.2.3 重力输送装置 .....	1562	35.5.3 随行夹具在正下方返回的自动生	
34.2.4 链传动提升装置 .....	1563	产线 .....	1581
34.3 随行夹具升降装置 .....	1565	35.5.4 随行夹具在斜上方或斜下方返回	
34.3.1 液压装置直接驱动的升降台 .....	1565	的自动生产线 .....	1582
34.3.2 带钢丝绳增倍机构的液压升降台 .....	1566	35.5.5 沿框形四边输送工件和随行夹具	
34.4 零件调头和转位装置 .....	1566	的自动生产线 .....	1582
34.4.1 使短小旋转体调头的弯曲输料槽 .....	1566	35.6 折线式组合机床自动生产线 .....	1582
34.4.2 输料槽上调头转位装置 .....	1566	35.7 设置平行加工工位和平行加工	
34.4.3 转位台 .....	1567	支线的自动生产线 .....	1584
34.4.4 转位鼓轮 .....	1568	35.7.1 设置平行加工工位的自动生产线 .....	1584
34.5 中间贮料装置 .....	1569	35.7.2 设置平行加工支线的自动生产线 .....	1584
34.5.1 曲折形贮料装置 .....	1570	35.8 工件多次通过的自动生产线 .....	1584
34.5.2 滚道结构的通过式贮料装置 .....	1570	35.9 旋转型连续工作自动生产线 .....	1585
34.5.3 垂直链条式贮料装置 .....	1570	35.9.1 旋转型连续工作自动机 .....	1585
34.5.4 水平链条式贮料装置 .....	1570	35.9.2 工作转子 .....	1586
34.5.5 多层式贮料装置 .....	1571	35.9.3 工作头 .....	1587
34.5.6 立式液压操纵贮料装置 .....	1572		