

生活垃圾处理 与 资源化技术手册

赵由才 宋玉 主编



冶金工业出版社

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

生活垃圾处理与资源化技术手册

赵由才 宋 玉 主编

北 京
冶金工业出版社
2007

内 容 简 介

本书全面总结了国内外垃圾处理原理与技术的发展,具有系统性、实用性、综合性。主要内容包括生活垃圾的收运、预处理原理与技术,填埋、焚烧、堆肥以及厌氧发酵发电、热解等技术,塑料、玻璃、纸张、金属、废电池、废电器和废汽车的处理与资源化原理与技术,医院垃圾和建筑垃圾的处理与管理,农业废弃物的处理与资源化技术等,并对一些技术的工程设计案例进行了介绍。

本书适合大、中专院校环境科学相关专业师生以及从事生活垃圾处理的工程技术人员、有关管理人员等阅读和参考。

图书在版编目(CIP)数据

生活垃圾处理与资源化技术手册/赵由才,宋玉主编. —北京:冶金工业出版社,2007.5

ISBN 978-7-5024-4197-5

I. 生… II. ①赵… ②宋… III. 垃圾处理—技术手册
IV. X705-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 013254 号

出 版 人 曹胜利(北京沙滩嵩祝院北巷 39 号,邮编 100009)

责任编辑 马文欢 王雪涛 张爱平 美术编辑 李 心 版面设计 张 青

责任校对 王贺兰 李文彦 责任印制 丁小晶

ISBN 978-7-5024-4197-5

北京百善印刷厂印刷;冶金工业出版社发行;各地新华书店经销

2007 年 5 月第 1 版,2007 年 5 月第 1 次印刷

787mm×1092mm 1/16; 70.5 印张; 1894 千字; 1104 页; 1—3000 册

180.00 元

冶金工业出版社发行部 电话:(010)64044283 传真:(010)64027893

冶金书店 地址:北京东四西大街 46 号(100711) 电话:(010)65289081

(本社图书如有印装质量问题,本社发行部负责退换)

前 言

城市生活垃圾又称为城市固体废物,是指在城市居民日常生活中或为城市日常生活提供服务的活动中产生的固体废物,主要包括厨房余物、废纸、废塑料、废织物、废金属、废玻璃、陶瓷碎片、砖瓦渣土、粪便及废家什用具、废旧电器、庭园废物等。城市生活垃圾主要来自城市居民家庭、城市商业、餐饮业、旅馆业、旅游业、服务业、市政环卫业、交通运输业、文教卫生业和行政事业单位、工业企业单位等。垃圾已成为困扰人类社会的一大问题,全世界每年产生超过 10 亿 t 的垃圾,我国城市生活垃圾的人均产量为 0.7~1 kg,据 2005 年统计,全国仅城市生活垃圾年产量就已达 1.7 亿 t。而且每年以 8%~10% 的速度增长。如果得不到充分有效的收集和处理,会严重危害人类的健康,产生种种恶果。

根据我国目前的经济和社会发展水平,在当前和今后相当长的时期内,城市生活垃圾仍然以填埋为主,辅之以焚烧、堆肥等其他处理方法。垃圾的分类收集是必然趋势,但必须解决分类后各种废物经济可行的处理与资源化技术。

随着经济发展及居民生活水平的日益提高,我国建设了许多新型住宅小区、写字楼,家电、电子产品以及汽车等日益普及,导致建筑垃圾、废汽车、废电池、电子废弃物等生活垃圾中所占的比例逐渐增大。而这些垃圾组分的处理技术还不成熟,特别是成分复杂的废电池、废电器等,处理成本往往偏高,对其处理与资源化技术开发研究还有待完善。

除了城市生活垃圾之外,农业废弃物的处理也是一个不容忽视的问题。农业废弃物是指在整个农业生产过程中被丢弃的有机类物质,主要包括农业生产过程中产生的植物残余类废弃物,牧业、渔业生产过程中产生的动物类残余废弃物,农业加工过程中产生的加工类残余废弃物和农村城镇生活垃圾等。中国已经成为世界上农业废弃物产出量最大的国家,而绝大多数农业废弃物没有被作为一种资源利用,而是被随意丢弃或者排放到环境中,使一部分“资源”变为“污染源”,对生态环境造成了极大的影响,急需解决。

随着科技的进步与发展、大众环境意识的提高以及各级政府的重视,人们已越来越关注生活垃圾的处理与资源化,并付诸实践。目前我国已有许多垃圾资源化处理厂正在运行或建设。生活垃圾处理与资源化在我国仍然属于新兴产业,为了全面总结国内外垃圾处理原理与技术的发展,以促进我国生活垃圾处理和资源化事业的发展,特编写本书。本书主要内容包括生活垃圾的收运、预处理原理与技术,填埋、焚烧、堆肥等主要处理技术,塑料、玻璃、纸张、金属、废电池、废电器和废汽车的处理与资源化原理与技术,医院垃圾和建筑垃圾的处理与管

理,农业废弃物的处理与资源化技术等。主要适于大、中专院校师生、从事生活垃圾处理的工程技术人员、有关管理人员等阅读和参考。

书中所引用的国内外大量文献资料在参考文献或文中尽可能列出,但由于种种原因某些文献可能被疏漏,请有关作者谅解。

本书由赵由才、宋玉任主编,楼紫阳、刘清、刘洪波、周莉莉任副主编;全书由宋玉负责统稿和整理。各章编写人员安排如下:刘洪波、赵由才、宋玉(第一章),宋玉、郭强(第二章),程春民、阳小霜(第三章),楼紫阳、刘清、黄德峰、刘霞(第四章),徐敏、张怡、宋玉(第五章),周莉莉、佟娟、林艺芸(第六章),赵雪涛、赵由才、郭强、刘常青(第七章),何岩(第八章),宋玉、刘清(第九章),宋玉、楼紫阳(第十章),郭强、钱小青(第十一章),宋玉、柴晓利、魏云梅、袁雯(第十二、十三、十四章),宋玉、牛冬杰、郭翠香(第十五章),李鸿江、宋玉、刘清(第十六章),宋玉、楼紫阳(第十七章),李鸿江、宋玉、杨瑾(第十八章)。

编 者

2006年5月于同济大学污染控制
与资源化研究国家重点实验室

目 录

第一章 绪论	1
第一节 生活垃圾处理现状与挑战	1
一、生活垃圾的定义与危害	1
二、生活垃圾的来源与构成	2
三、生活垃圾的处理	4
第二节 生活垃圾产生量与理化性质	10
一、我国生活垃圾产量与影响因素	10
二、城市生活垃圾的性质	12
第三节 生活垃圾产量与成分预测	15
一、垃圾总量预测	15
二、生活垃圾成分预测	18
第四节 生活垃圾处理与处置	19
一、国内外垃圾处理现状	19
二、生活垃圾处理处置技术	20
第五节 生活垃圾处理二次污染的危害与控制	28
一、垃圾填埋二次污染的危害与控制	28
二、垃圾堆肥二次污染的危害与控制	30
三、垃圾焚烧二次污染的危害与控制	31
四、垃圾焚烧资源化误区	32
五、生活垃圾控制政策	33
第六节 固体废物控制标准、法律体系以及管理体系	34
一、固体废物污染控制标准	34
二、国家固体废物污染防治法规体系结构	37
三、固体废物的管理体系	40
第二章 生活垃圾的收集、运输和贮存	43
第一节 城市垃圾清运处理系统设计和规划	43
一、城市垃圾清运处理系统概述	43
二、城市垃圾清运处理设施的基本组成	43
三、城市垃圾清运处理设施规划的基本方法	43
四、城市垃圾清运处理设施规划的基本原则	45
五、城市垃圾清运处理设施规划的编制步骤	46
第二节 生活垃圾收集规划	50
一、生活垃圾收集系统	50

二、生活垃圾收集方式的选用	51
三、生活垃圾收集设施设置	56
四、城市垃圾收集清除设施规划的要求	57
五、城市垃圾收集清运设施规划	58
六、我国城市垃圾分类收集试运行情况	61
七、城市垃圾分类收集的效益分析	62
第三节 生活垃圾清运	63
一、清运操作方法	63
二、收集车辆	66
三、生活垃圾的收运路线	67
第四节 生活垃圾转运规划	70
一、生活垃圾转运系统	70
二、生活垃圾转运方式的选用	70
三、生活垃圾转运系统布局	71
四、生活垃圾转运设施设置	72
五、生活垃圾转运设备的选型和配置	74
第五节 城市生活垃圾中转站的设立与运行	75
一、转运的必要性	75
二、中转站类型	76
三、中转站设置要求	77
四、中转站工艺设计计算	79
第六节 中转模式选择	79
一、直接转运式	79
二、推入装箱式	80
三、压实装箱式	87
第七节 崇明中转站设计方案简介	92
一、崇明中转站概况	92
二、工艺流程	92
三、设计说明	94
四、存在问题分析	96
第三章 生活垃圾预处理技术	97
第一节 生活垃圾破碎技术	97
一、概述	97
二、固体废物的机械强度	97
三、破碎比与破碎段	98
四、破碎流程	98
五、破碎方法	99
第二节 破碎机械	100
一、颚式破碎机	100
二、冲击式破碎机	101
三、剪切式破碎机	106

四、辊式破碎机	107
五、圆锥破碎机	108
六、粉磨	109
七、破碎机械的运行问题	110
第三节 其他破碎方法	111
一、低温破碎技术	111
二、半湿式选择性破碎分选	112
三、湿式破碎技术	113
第四节 生活垃圾压实技术	113
一、压实原理	114
二、压实度的测定方法	114
三、垃圾压实效果影响因素	114
第五节 压实设备与流程	117
第六节 生活垃圾分选技术及设备	119
一、筛分	119
二、重力分选	123
三、磁力分选	132
四、电力分选	135
五、浮选	136
六、其他分选方法	138
第四章 生活垃圾填埋技术	141
第一节 概述	141
一、卫生填埋场	141
二、生活垃圾填埋场的分类	142
三、卫生填埋场的分类	142
第二节 填埋场选址	144
一、卫生填埋场选址的有关标准	145
二、选址的准则	145
三、填埋场选址的方法及程序	148
四、场地的综合地质详细勘探技术	150
五、GIS 系统在选择场址方面的应用	152
第三节 填埋场总体设计	156
一、填埋场设计、施工的主要工程内容	156
二、填埋场运营管理范围	156
三、执行标准	156
四、填埋场工程方案设计	157
五、总体设计内容	160
第四节 填埋工艺	164
一、影响填埋工艺的几个基本概念	164
二、填埋场工艺的确定	165
三、填埋的方法和步骤	166

四、填埋作业	168
第五节 垃圾的降解与稳定	172
一、垃圾填埋场有机污染物的生物降解过程	172
二、填埋气体(LFG)的产生	173
三、渗滤液的产生	174
四、填埋场的沉降	174
五、影响有机污染物降解的因素	175
六、填埋场中难降解有机物的降解作用	176
第六节 填埋场场底防渗系统	176
一、水平防渗系统的构成	176
二、水平防渗系统的结构	176
三、填埋场防渗材料	179
四、水平防渗系统的设计	183
五、水平防渗系统的施工	188
六、国内外防渗标准	191
七、填埋场防渗层渗漏检测	193
第七节 渗滤液的产生、组成与产量	194
一、渗滤液的形成	194
二、实际填埋场中渗滤液性质	197
三、渗滤液组成	199
四、渗滤液产量的预测	205
第八节 渗滤液处理	210
一、渗滤液的收排系统	210
二、渗滤液的处理工艺	213
三、填埋场实际运行的渗滤液处理工艺	217
第九节 矿化垃圾生物反应床处理渗滤液示范工程研究	221
一、现场情况与示范工程简介	221
二、矿化垃圾生物反应床的设计与构建	222
三、示范工程的运行与管理	225
四、示范工程处理渗滤液的经济性分析	234
五、矿化垃圾生物反应床处理渗滤液技术在山东即墨的工程应用实例	235
六、矿化垃圾生物反应床处理渗滤液技术在山东蓬莱的工程应用实例	237
七、渗滤液处理技术比较与应用分析	237
第十节 填埋气体的导排及综合利用	239
一、填埋气体的组成与性质	239
二、填埋气产量计算	239
三、填埋气体的导排方式及系统组成	243
四、气体收集系统的设计	246
五、填埋气各组分的净化方法	251
六、填埋气净化的新工艺	253
七、填埋气的利用	256

第十一节 终场覆盖与封场	260
一、封场规划	260
二、最终覆盖系统的功能	260
三、最终覆盖系统的主要组成	260
四、终场覆盖材料	263
五、填埋场终场后的植被恢复	265
六、植被恢复过程	265
七、限制植被生长的因素	266
七、合适植被选择	268
第十二节 现场运行管理	270
一、填埋场设备管理	270
二、填埋场工伤和死亡事故的预防	277
三、职业病的防治措施	277
四、环境的保护措施	279
第十三节 杭州天子岭垃圾卫生填埋场	281
一、第一填埋场	281
二、第二填埋场	287
第十四节 深圳下坪垃圾卫生填埋场	293
一、概况	293
二、场区条件	294
三、基本规划	294
四、主要工程内容	295
第十五节 南昌麦园垃圾填埋场	301
一、垃圾堆体的稳定分析计算	301
二、黏土固化浆注浆防渗帷幕	302
三、“渗滤液大调节池、小渗滤液处理站”的技术路线	304
四、“AB法+物化处理”的渗滤液处理工艺	304
五、生态环境建设	306
六、投资	306
第十六节 珠海西坑尾垃圾填埋场	307
一、概述	307
二、设计条件	307
三、工程设施	308
四、工程投资估算	313
五、主要技术经济指标	314
第十七节 贵阳市高雁城市生活垃圾卫生填埋场	315
一、概述	315
二、处理规模与服务年限	315
三、填埋设备	316
四、主要工程设施	316
五、覆土土源和建设用石料	318

六、防渗工程	318
七、渗滤液处理	321
八、填埋气体的导出与处理	323
九、综合利用和发展规划	324
十、封场规划	325
第五章 生活垃圾焚烧技术	326
第一节 概述	326
一、焚烧技术的特点	326
二、焚烧技术的应用现状和前景展望	327
三、焚烧技术的指标和标准	328
四、垃圾焚烧厂建设及经济分析	331
五、焚烧垃圾产生的二次污染物	332
第二节 焚烧过程及焚烧产物	332
一、焚烧的基本概念	332
二、燃烧的基本过程	334
三、影响燃烧过程的因素	335
四、焚烧的产物	336
第三节 焚烧过程平衡分析	340
一、物质平衡分析	340
二、热平衡分析	341
三、固体废物热值的利用	343
四、主要焚烧参数计算	343
第四节 生活垃圾焚烧工艺	346
一、炉排型焚烧炉焚烧工艺	346
二、流化床焚烧炉焚烧工艺	348
三、回转窑焚烧炉焚烧工艺	349
四、炉排型焚烧炉和流化床焚烧炉的对比	349
第五节 生活垃圾焚烧烟气处理技术	350
一、焚烧烟气的特点	350
二、焚烧烟气中污染物的种类和危害	351
三、烟气污染物产生机理	352
四、烟气污染物的影响因素	354
五、垃圾焚烧烟气排放标准	355
六、垃圾焚烧烟气控制、净化技术	357
七、垃圾焚烧烟气净化工艺	363
八、环境中二噁英及其控制、降解技术	370
第六节 垃圾焚烧飞灰的处理与处置	373
一、生活垃圾焚烧飞灰的产生	373
二、生活垃圾焚烧飞灰的物理化学性质	373
三、飞灰的浸出毒性	374
四、垃圾焚烧飞灰的处理技术	376

五、上海嘉定区危险固定废物填埋厂处理工艺	382
第七节 垃圾焚烧炉渣处理与资源化利用现状	383
一、垃圾焚烧炉渣的性质	383
二、垃圾焚烧炉渣的处理	386
三、焚烧炉渣的资源化利用现状	388
第八节 垃圾焚烧厂沥滤液处理技术	391
一、沥滤液的危害及处理现状	391
二、沥滤液的性质	392
三、垃圾沥滤液处理技术及研究	394
第九节 焚烧设备	396
一、进料设备	397
二、垃圾焚烧炉	398
三、垃圾焚烧炉配套除尘设备	429
四、废热锅炉	436
五、自动控制系统	439
第十节 垃圾焚烧发电的政策与风险	445
一、背景	446
二、垃圾焚烧发电政策	446
三、垃圾焚烧发电风险	449
第十一节 浦东新区生活垃圾焚烧厂工程实例	451
一、引言	451
二、新区垃圾现状	452
三、新区生活垃圾焚烧厂工艺设计方案	454
四、总结	456
第十二节 绍兴市垃圾焚烧发电厂工程实例	457
一、引言	457
二、绍兴生活垃圾成分分析	457
三、主要工艺流程及特点	458
四、小结	460
第十三节 宁波垃圾焚烧厂工程实例	461
一、引言	461
二、宁波市垃圾现状及特性分析	461
三、主要工艺流程及技术特点	462
四、小结	464
第六章 生活垃圾堆肥	465
第一节 概述	465
一、堆肥化及堆肥的定义	465
二、堆肥化分类	465
三、堆肥原料	465
四、堆肥的原则	466
五、堆肥的发展历史	467

六、堆肥存在的问题	467
七、生活垃圾堆肥的发展前景	468
第二节 堆肥的性质与质量标准	468
一、堆肥的理化特性	468
二、堆肥的稳定性	470
三、堆肥的安全性和卫生学性质	470
四、堆肥产品的分类	472
五、欧洲国家的堆肥质量和质量保证概况	472
第三节 堆肥原理	473
一、堆肥化原理	473
二、堆肥微生物	475
三、影响堆肥化的因素分析	476
第四节 堆肥工艺分类	478
一、按微生物对氧的需求分类	478
二、按要求的温度范围分类	478
三、按堆肥过程的操作方式分类	479
四、按堆肥堆制场所分类	479
五、按发酵历程分类	479
第五节 简易沤肥技术	480
一、简易沤肥方法	480
二、简易沤肥的影响因素及其控制	481
三、简易沤肥的无害化处理	482
第六节 好氧堆肥工艺	482
一、好氧堆肥的基本工艺程序	482
二、典型的好氧堆肥工艺	484
第七节 好氧堆肥系统	486
一、条垛式堆肥系统	486
二、强制通风静态条垛堆肥系统	488
三、装置式反应器(发酵仓)堆肥系统	489
第八节 好氧堆肥的过程控制	490
一、堆肥中的有机物控制	490
二、堆肥过程的碳氮比控制	491
三、堆肥过程的水分(含水率)控制	492
四、堆肥过程的温度控制	492
五、通风供氧的过程控制	494
六、堆肥过程的 pH 值控制	496
七、发酵周期的确定	497
第九节 强制通风系统的设计计算	497
一、风机压力	497
二、通风量	500
三、风机轴功率及电机功率	506

四、脱水污泥堆肥风机选型计算	506
第十节 厌氧堆肥工艺	507
一、厌氧堆肥的优点	508
二、垃圾厌氧堆肥工艺的分类	508
三、垃圾厌氧堆肥的发展	508
四、剩余垃圾厌氧发酵的基本流程	509
五、典型厌氧堆肥工艺	509
第十一节 堆肥设备及辅助机械	515
一、堆肥设备的分类	515
二、堆肥辅助机械设备	522
第十二节 堆肥的腐熟度及其测定	531
一、堆肥腐熟和稳定的评估方法	531
二、腐熟度的检测方法过程	535
第十三节 堆肥对环境的影响与污染防治	538
一、堆肥的环境影响	538
二、污染防治技术	538
第十四节 堆肥肥效和利用	539
一、垃圾堆肥肥效	539
二、堆肥的利用	541
第十五节 堆肥在控制污染及其他方面的应用	545
一、有机污染物的堆肥处理	545
二、堆肥处理技术应用于有机污染土壤时的影响因素	549
三、堆肥处理有机污染土壤方面有待研究的问题	551
四、去除挥发性有机污染物和控制恶臭	551
五、处理城市雨水污染	553
第十六节 堆肥的革新应用——防治病虫害	553
第十七节 堆肥厂的运行和管理	555
一、运行管理总则	555
二、主要工艺流程	556
三、称重	556
四、板式給料	557
五、皮带输送	557
六、振动筛选	557
七、滚筒筛选	558
八、一级发酵	558
九、二级发酵	560
十、通风	560
十一、污水回流	561
十二、控制检测	561
十三、化验(检验)	561
十四、变配电	561

第十八节 堆肥示例介绍	562
一、堆肥实例一(无锡 100 t/d 生活垃圾处理厂)	562
二、堆肥实例二(常州市城市垃圾综合处理工艺)	566
第七章 生活垃圾厌氧发酵发电技术	570
第一节 厌氧发酵原理	571
一、厌氧发酵三(四)阶段理论	571
二、厌氧发酵微生物学	573
三、厌氧发酵的生化反应过程	579
第二节 厌氧发酵工艺	582
一、厌氧发酵工艺及影响因素	582
二、两步发酵工艺	593
三、现代大型工业化沼气发酵工艺流程	593
四、沼气池运行与管理	594
第三节 厌氧发酵设备	597
一、沼气系统	597
二、沼气发酵设备	600
三、沼气池设计运行中应注意的问题	610
第四节 沼气性质及产量	611
一、沼气的组成及其特点	611
二、甲烷气体产量的计算	614
三、发酵原料产气率	615
四、沼气发酵系统理论计算	616
第五节 沼气及其发酵余物的利用	617
一、沼气的综合利用	617
二、沼液的综合利用	620
三、沼渣的综合利用	622
第六节 沼气发电技术	625
一、国内沼气发电机研制概况	626
二、沼气发电系统	629
三、两种常见的发电模式的比较	630
四、填埋气发电	631
五、污水处理厂污泥消化沼气发电	633
六、沼气燃料电池发电	635
七、沼气发电产业的前景	636
第七节 生活垃圾综合处理与厌氧发酵实例	638
一、厌氧发酵技术在发达国家的应用	638
二、垃圾处理方案确定	639
三、垃圾分选系统	640
四、厌氧发酵处理	642
第八章 生活垃圾热解处理技术	650
第一节 概述	650

一、热解的概念	650
二、热解与焚烧的比较	650
三、生活垃圾热解技术的发展概况	650
四、生活垃圾热解技术的前景展望	652
第二节 热解原理	653
一、生活垃圾典型成分的热解特性研究	653
二、生活垃圾的热解产物	656
三、热解过程的影响因素	659
第三节 热解动力学	662
一、热解过程动力学分析	662
二、热解动力学方法	664
第四节 热解工艺及设备	669
一、生活垃圾热解工艺的设计与规划	669
二、热解工艺分类	670
三、生活垃圾热解工艺的辅助系统	674
四、生活垃圾热解工艺的工程实例	674
第九章 医疗废物处理技术	685
第一节 医疗废物的定义、种类及发生量	685
一、医疗废物的定义	685
二、医疗废物的来源	686
三、医疗废物的分类	687
四、医疗废物的排放量	689
五、医疗废物的危害性	692
六、医疗废物对健康的影响	692
第二节 医疗废物的收集和运输	694
一、医疗危险废弃物收集、运输、贮存要求	694
二、医疗废物的分类和包装	695
三、医疗废物的收集和储存	697
四、医疗废物的运输	698
第三节 医疗废物焚烧处理技术	704
一、医疗废物焚烧的技术要求	705
二、烟气有害物质排放浓度指标	706
三、医疗废物的焚烧系统	706
四、医疗废物焚烧炉设计原则及要点	711
五、医疗废物焚烧炉	715
第四节 医疗废物焚烧处理污染控制	722
一、主要污染源	722
二、环境保护标准	724
三、污染物治理措施及控制方案	725
第五节 医疗废物非焚烧处理技术	730
一、采用非焚烧技术的缘由	730

二、通常的分类和工艺	731
三、高温热处理技术	733
四、中温热处理技术	735
五、低温热处理技术	736
六、化学处理技术	738
七、微波处理技术	740
八、生物处理技术	741
九、其他处理技术	741
第六节 医疗废物的管理	743
一、国内外医疗废物管理现状	743
二、医疗废物处理的立法与规则	745
三、医疗废物管理条例	746
四、医疗废物的全过程管理及技术要求	748
第十章 建筑垃圾处理与应用	752
第一节 概述	752
一、建筑垃圾对城市环境的影响	752
二、目前存在的建筑垃圾问题	754
三、建筑垃圾减量化的可能性和途径	754
四、建筑垃圾资源化的可能性和途径	755
五、建筑垃圾的利用方法	756
六、建筑垃圾资源化技术重点	759
七、国外经验	759
第二节 建筑垃圾的性质	760
一、建筑垃圾的分类及组成	760
二、建筑垃圾的产量分析	762
第三节 建筑垃圾的管理	764
一、建筑垃圾源头控制对策	764
二、我国建筑垃圾的管理现状	765
三、我国建筑垃圾的法律法规	769
四、我国建筑垃圾管理中存在的问题	771
五、我国建筑垃圾管理建议	771
六、国外管理经验	773
第四节 废旧混凝土的资源化技术	779
一、概述	779
二、再生混凝土的性能	781
三、废旧混凝土作粗骨料拌制再生混凝土	785
四、废旧混凝土作细骨料拌制再生混凝土	787
五、再生骨料及再生混凝土的改性研究	787
六、废旧混凝土的资源化途径	793
第五节 废旧砖瓦的资源化	796
一、碎砖块生产混凝土砌块	796