

城市固体生活垃圾 无害化处理 制作墙体材料的研究

黄家城 唐文彬 主编

CHENGSHI GUTI SHENGHUOLAJI

WUHAIHUA CHULI

ZHIZUO QIANGTICAILIAO DE YANJIU



城市固体生活垃圾 无害化处理 制作墙体材料的研究

黄家城 唐文彬 主编

CHENGSHI GUTI SHENGHUOLAJI
WUHAIHUA CHULI
ZHIZUO QIANGTICAILIAO DE YANJIU

图书在版编目(CIP)数据

城市固体生活垃圾无害化处理制作墙体材料的研究 / 黄家城, 唐文彬主编. —桂林: 广西师范大学出版社, 2015.5

ISBN 978-7-5495-6662-4

I. ①城… II. ①黄…②唐… III. ①城市—生活废物—固体废物利用—建筑材料—研究 IV. ①X799.3

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2015) 第 098025 号

广西师范大学出版社出版发行

(广西桂林市中华路 22 号 邮政编码: 541001)
网址: <http://www.bbtpress.com>

出版人: 何林夏

全国新华书店经销

广西民族印刷包装集团有限公司印刷

(南宁市高新区高新三路 1 号 邮政编码: 530007)

开本: 880 mm × 1 240 mm 1/32

印张: 5.125 字数: 140 千字

2015 年 5 月第 1 版 2015 年 5 月第 1 次印刷

定价: 25.00 元

如发现印装质量问题, 影响阅读, 请与印刷厂联系调换。

编委会主任：黄家城 黄 钦

编委会副主任：唐文彬 王 荣 孙保燕

委 员：陈 清 夏金虹 唐碧秋 虞爱华 李家开
解景红 周志平 陈 怡 廖 玲 张 烜
程 慧 张宇杰 莫尧尧

目 录

第一篇 城市固体生活垃圾无害化处理技术

第一章 城市固体生活垃圾无害化处理制作墙体材料的意义 3

第一节 项目研究的背景与意义..... 3

第二节 城市生活垃圾无害化处理技术的研究现状..... 4

第二章 桂林市固体生活垃圾分布、产量及再生利用现状的调查 10

第一节 桂林市固体生活垃圾的分布情况 11

第二节 桂林市固体生活垃圾的产量 14

第三节 桂林市固体生活垃圾的再生利用现状的调查 15

第六章 建筑垃圾与生活垃圾制作新型墙砖原材料的物理性能分析	67
第一节 项目研究采用的原材料与实验设备.....	67
第二节 制砖用原材料的材料特性试验.....	71
第三节 原材料对混合料性能指标的影响.....	80
 第七章 建筑垃圾与固体生活垃圾制作再生砖工艺的研究	82
第一节 制砖原料的制备.....	82
第二节 免烧再生砖重点工艺.....	85
第三节 烧结再生砖重点工艺.....	89
第四节 养护条件控制.....	92
 第八章 混合料配比及工艺参数对成品砖性能的影响.....	94
第一节 免烧砖基准配比的确定.....	94
第二节 混合料对比对烧结砖性能的影响.....	98
第三节 工艺参数对再生砖性能的影响	101
第四节 养护条件控制	105
 第九章 砖厂小试及性能检测	107
第一节 砖厂小试及检测项目	107
第二节 原材料性能检测	111
第三节 成品砖性能检测	112

第三篇 建筑垃圾与生活垃圾制作墙砖的环保指标测试

第十章 建筑材料环保检测的内容及技术..... 127

第一节 建筑材料中有害物质检测规范简介 128

第二节 生活垃圾免烧砖、烧结砖中有害物质检测的仪器介绍 130

主要参考文献..... 150

第一篇

城市固体生活垃圾 无害化处理技术

第一章 城市固体生活垃圾无害化处理制作墙体材料的意义

第一节 项目研究的背景与意义

广西桂林市是国内外知名的旅游城市,美丽的桂林山水每年吸引着大量的中外游客,这对该地区的经济发展起着不可忽视的作用。随着经济的不断发展,桂林城市规模的扩大,人口的不断增加,固体生活垃圾的产生量也随之增加。由此带来的问题是:一方面,大量的固体生活垃圾的存在会污染生态环境;另一方面,现有新型墙体材料主要采用页岩加工而成,随着城市建设进程的进行,需要大量的页岩资源,这势必导致大量矿山山体的开挖,这种破坏性开采会严重破坏生态环境,进而影响桂林地区的旅游资源的开发。因此,开发出有效、经济、规模大且能在本地自我消化处理城市生活垃圾的方法,来代替目前应用效果不甚理想的焚烧法、填埋法、堆肥处理法已迫在眉睫;发展利用生活垃圾、页岩等资源研究新型墙体材料对于节约自然资源、保护环境具有非常重大的意义。

目前,我国的生活垃圾已占全世界年产垃圾的 25% 以上,有 2/3 的大中城市处于生活垃圾的包围之中,而每年生活垃圾无害化处理量约为 7840 万吨,无害化处理率(统计数据)为 58.2%。固体生活垃圾及建筑垃圾资源化利用相关工作相对滞后,垃圾资源化水平较低,而欧盟国家资源化率超过 90%,韩国、日本资源化率已经达到 97%,再生资源产业正在成为具有广阔前景的新兴产业。随着近年经济的不断发展,桂林城市规模的扩大和人口的不断增加,城市垃圾的产生量也呈增长趋势,2008 年,年产固体生活垃圾 23.48 万吨,2011 年,年产固体生活垃圾 23.48 万吨,四年垃圾增长率为 13.93%。由此可见,桂林市乃至全国的固体生活垃圾资源化利用技术推广应用潜力巨大。因此,对固体生活垃圾资源化利用是一项兼具经济和生态双重效益的事业,为解决建筑材料生产资源短缺及巨大的能源消耗具有显著的意义。针对作为国内外知名的旅游城市广西桂林市,妥善处理城市生活垃圾和建筑垃圾对城市景观及旅游资源的保护方面也具有积极的意义。

第二节 城市生活垃圾无害化处理技术的研究现状

随着中国经济水平的不断提高,大中型高密度的城市,尤其是现代化城市的不断出现,各种固体生活垃圾也随之大量产生,我国城市垃圾总量已位于世界高产国前列,增长率居世界首位。全国 668 座城市人均产固体生活垃圾 440 公斤,每年总产量高达 1.6 亿多吨,占世界总量的 1/4。另外,有机生活垃圾在城市生活垃圾中占了相当大的比例,在发达国家的城市垃圾中,有机成分的含量高达 70%,我国的垃圾有机成分含量相对较低,大部分为厨余垃

圾,占 36%—45%。大部分垃圾的不合理处置会产生一系列的影响:加剧环境污染,严重危害城市环境。自然填埋对土壤、地下水、大气等都会造成现实的影响和潜在的危害,尤其是垃圾渗滤液问题更是制约垃圾填埋的瓶颈。国外正逐步减少原生垃圾填埋量,尤其在欧盟各国,已强调垃圾填埋只能是最终处置手段,而且只能是无机垃圾,到 2005 年以后有机物含量大于 5%的垃圾不能进入垃圾填埋场,主要是因为生活垃圾直接焚烧发电会产生烟尘和剧毒二恶英污染。今后几十年是人口和城市化的高峰期,2010、2030、2050 年我国将分别有 6 亿、9 亿、12 亿人口居住在城市,按照目前我国城市人均年产垃圾 440kg 计算,将分别产生 2.6 亿吨、4 亿吨、5.3 亿吨垃圾。

桂林是一座中小城市,2008 年,桂林市共产生生活垃圾 23.48 万吨,2013 年,共产生生活垃圾 31.39 万吨,六年来,垃圾共计增长 7.91 万吨,增长率为 33.69%。随着桂林临桂新区的规划发展,预计城市生活垃圾产量会越来越多,2014 年生活垃圾日产量会增加到 900 吨以上。如此多的垃圾,如果处置不合理会产生一系列的影响:加剧环境污染,严重危害城市环境。

一、城市固体生活垃圾处理现状

固体生活垃圾,是指在日常生活中或者日常生活提供服务的过程中产生的固体废物,以及法律、行政法规规定视为生活垃圾的固体废物。生活垃圾按其化学组分通常可大致分为有机废物和无机废物,前者包括厨余、纸类、塑料及橡胶制品等,后者则包括灰、渣、玻璃等。城市固体生活垃圾的处理是世界性难题,综观世界各国的解决垃圾问题的办法,主要有填埋法、焚烧法、堆肥法和综合利用法

等。大多数发展中国家主要采用填埋法、焚烧法和堆肥法,工业发达的国家采用综合利用法。综合处理方式可以解决单一或混合处理方式出现的问题:垃圾经过分类收集,金属、塑料回收利用,易腐蚀的有机物进行好氧或厌氧堆肥发酵,处理费用低,产品质量好;可燃物进行焚烧,焚烧物易燃,产生的烟气少,二次污染小,都得到了利用;填埋物的量很小,只占总体积的 15%—20%,主要为砖头、瓦砾等无机垃圾,不会带来严重的二次污染,节省了填埋空间。

目前,我国还没有开展普遍的生活垃圾分类收集,因此,垃圾中含有石块、金属、玻璃、塑料等多种不可降解组分,这些废弃物必须分拣出来,另行处理,分选工艺复杂,费用很高。即使采用了分选工艺,生活垃圾中的不利于堆肥处理的组分也不能完全剔除,许多有毒、有害物质会进入堆肥,如农田长期大量使用堆肥,可能会造成潜在污染,特别是一些重金属在土壤中富集将随食物链进入人体。受到堆肥产品成本和质量的约束,堆肥产品存在销路不畅的问题。城市固体生活垃圾的处理利用,在很大程度上取决于垃圾的成分(物理成分),其次是经济水平和技术条件,以及地理水文环境城市规划等方面的因素。

不同的处理方法其处理效果、处理成本及资源利用率的不同,具体如表 1-1 所示。

表 1-1 城市固体生活垃圾处理方法的比较分析

处理 方法	处理 原则	处理效果	处理成本	资源利用率	是否符合 可持续发展
填埋	垃圾是 废物	垃圾被转移,环 境污染问题未 得到妥善解决	操作简单,运行 成本低	资源利用率几 乎为零	完全不符合

续表

处理方法	处理原则	处理效果	处理成本	资源利用率	是否符合可持续发展
堆肥	垃圾可作肥料	环境污染得到较好地解决,但会产生臭气	资源重复使用,可创造经济效益	资源利用率较高	基本符合
焚烧	垃圾可作燃料	环境污染得到较好地解决,但会产生二次污染	投资费用高,运行成本大	资源利用率较高	基本符合
综合利用	垃圾资源,可合理利用	实现垃圾分类再利用,环境污染问题基本得到解决	资源可重复使用,可创造经济效益	资源利用率高	完全符合

由表 1-1 可以看出,固体生活垃圾的处理无论是填埋、焚烧、堆肥还是综合利用,在处理过程中,或多或少都有环境污染问题,为了解决这个问题,学者们开始研究无害化处理固体生活垃圾的方法。

二、城市生活垃圾无害化处理技术的研究现状

传统的处理垃圾的方法、单一的垃圾处理方法既不能解决环境污染问题,又浪费资源,不符合持续发展要求,因此,寻找城市生活垃圾无害处理技术成为各国重要工作之一。城市固体生活垃圾采用资源化综合处理技术,即将化学、生物技术与其他技术结合起来综合处理城市固体生活垃圾,可以彻底解决城市生活垃圾对环境的

二次污染问题。该项技术不仅使生活垃圾处理得充分、快捷、无害,而且有效地实现了垃圾的资源化、无剩余处理。城市生活垃圾在进场之后,经过高温、高压热解处理后,垃圾中的所有杂菌、虫卵及病毒、病害全部被消除,彻底地解决了有机垃圾对环境造成的危害,而且在处理的全过程中,采取了多种对烟尘、恶臭、污水、有害气体、噪音等二次污染的防治措施,杜绝了二次污染,实现了所有的废弃物科学合理地回收再利用。作为两大主要污染源的有机物和废弃塑料,全部被回收。废弃塑料可以回收后成为颗粒作为生产原料,有机物制成氮肥。这种有机复合肥有明显的增产增收效果,能有效地增加地力、改良土壤,而且生产的是无公害绿色食品。不可回收的可燃垃圾也被制成了高热值环保型燃料。无机物经处理后,制成环保砖,用于城市建设使用。而且,这种处理工艺非常快捷,全部做到当天集运来的垃圾当天处理掉。

运用这种技术进行垃圾处理,也不会给人们的生活造成负担,居民们不必对垃圾进行分类,先进的垃圾分选技术会完成分类处理。垃圾被运至处理场后,经过集破袋、机械筛分、重力选、风选、磁选等多种功能于一体的机器进行分选,把混杂的生活垃圾基本上分成几大类,再经过生产加工,垃圾最终变成有用的资源。这样的垃圾处理方法,更符合现代城市生活垃圾的处理要求。

三、技术前景

城市生活垃圾的无害化综合处理技术的选择和发展,主要取决于垃圾的成分、经济基础条件等。尽管不同时期所采取垃圾处理技术措施、路线有所不同,但其最终目标都是朝着垃圾处理的减量化、无害化、资源化方向发展。城市生活垃圾的分类收集是实现无害化

综合处理的基础和前提,也为采取更有效、更经济的处理方法提供了可能。垃圾作为一种可再利用资源已得到越来越多人的认可。如何提高城市生活垃圾的再利用率、无害化?应根据不同地区的垃圾组分含量,制订科学的、合理的无害化处理方案。