

# 碳排放约束下的城市固废处理系统分析

庄展诺

深圳市中装建设集团股份有限公司 广东 深圳 518000

**【摘要】**：城市的快速发展，使得城市产生的垃圾种类越来越多，尤其是固体废弃物的处理不当，给城市管理带来了严峻的考验。通常情况下，固体废弃物方式以填埋为主，采取不同的分配方式，对不同种类的垃圾进行处理，在碳排放约束下的城市固体废弃物处理系统分析中，需要站在生命周期碳排放因子核算以及碳排放夹点这两个部分进行分析，有利于为相关管理者提供良好的固废处理决策依据。

**【关键词】**：固体废弃物处理；碳排放；分析

## 引言

针对城市中的各种垃圾在回收处理时，由相关城市环卫部门主要负责，固体废弃物处理可分为正式和非正式两类，非正规固体废弃物处理通常由相关公司将那些可回收的材料进行选择回收，而对于回收价值较低的固体废弃物则直接运送到垃圾回收站进行填埋处理，但这种填埋处理会对地下水、土壤等造成严重污染，基于此在碳排放约束下的城市固体废弃物处理时，就必须做好城市固体废弃物处理分析，对固体废弃物垃圾中存在尚未解决的漏洞和难题进行完善与发展。

## 1 固废管理中应用生命周期分析方法

### 1.1 应用生命周期的必要性

生命周期评价通常是一种用于评价产品、生产工艺或者服务从原材料的采集，再到产品的生产、运输以及最终的使用阶段的能源消耗<sup>[1]</sup>。生命周期的评价标准侧重于环境影响，被广泛认为是评估环境影响和解决生态设计与创新的有效工具，我国在对固体废弃物处理时采取填埋的方式或者未经过垃圾分析处理进行焚烧，通常会造空气、地表水的污染，因此有效的固体废弃物处理需要采取全新的固体废弃物管理政策和技术来解决当前固体废弃物越来越多的问题。随着科技的发展，针对固体废弃物处理时采用生命周期评价的方式，对固体废弃物进行评估、识别和判断，从而判定不同的垃圾管理产生的不利影响，将生命周期应用于城市固体废弃物处理系统中，能够使固体废弃物管理系统变得更加综合、量化，并对环境的各个方面产生足够的影响。

### 1.2 在固体废弃物处理中应用生命周期的方法

在固体废弃物处理中进行资源回收、环境协调、经济可行等不同层次的统一，往往会涉及到环境、经济、社会等多个不同的维度。而生命周期评价是研究城市人们在生活垃圾时对环境潜在影响的主要工具，针对焚烧垃圾的处理方式与

环境潜力进行比较后可以发现，焚烧垃圾的过程中，通常具有最高的酸化潜力，而填埋垃圾则具有最高的全球变暖潜力以及富营养化潜力。而垃圾在经过源头的分类收集后，会显著降低对环境造成的各种影响，相比于焚烧垃圾和填埋垃圾，分类收集以及固废回收从环境效益方面更可持续垃圾管理方案，对构建生命周期角度的评价与耗能负荷核算中，为模型多准则决策提供足够的补充，也可以使其更加具有一定的逻辑性。由此可见，生命周期评价作为从生命周期角度量化的环境影响等因素作为科学工具，能够为决策者选择合适的固体废弃物管理策略以及科学的指导方式。

## 2 当前城市固体废弃物的现状

根据国际统计局的数据显示，2019年全国生活垃圾清运量达到了24206万吨，其中城市共有生活垃圾无害化处理厂1100家，日处理生活垃圾87万吨，无害化处理量24012万吨，生活垃圾无害化处理率在99.2%左右<sup>[2]</sup>。而当前我国针对生活垃圾无害化的处理主要有填埋、焚烧和堆肥这三种方式，而填埋和焚烧是最主要的处理方式，在对垃圾焚烧时达到焚烧的要求，可以通过分类收集的方式将部分有机废物分离出来进行生活化处理。根据相关数据统计，常见的城市生活化垃圾组成分别是食物占68.9%、纸类占9.4%、纺织物占3%、塑料占8.4%、玻璃制品占2.2%、金属占0.89%，其他种类总共占7.21%。

## 3 碳排放夹点下城市固废管理系统的优化分析

### 3.1 做好垃圾处理构建方案

碳排放夹点分析以生命周期评价作为主要的约束数据，并对城市生活垃圾管理系统进行优化，因此在这种情况下，通常将垃圾处理技术转向更低的碳选择是非常重要的。然而这种方法的处理能力在很大程度上会受到生活垃圾组成的限制，所以必须考虑到城市生活垃圾数量的增长趋势，为了实现完成对垃圾处理任务的削减，就必须发展并使用低碳垃

圾处理方法，最终完善城市生活垃圾的分类。但在构建垃圾处理方案的过程中存在着很多不确定性因素，而这些不确定性因素会在一定程度上影响到最终的分析结果，而垃圾的理化性质则是由垃圾成分决定的，会直接影响到垃圾处理工艺的选择<sup>[3]</sup>。当前我国鼓励低碳循环发展以及产品生态设计和绿色供应链方面的发展，对城市生活垃圾处理可以按照以下处理技术进行，如表1所示。

表1 城市生活垃圾处理技术

处理技术	简称	备注
3R	A1	将生活垃圾中的废物经过分选后再次回收利用，并产生出新的经济效益和社会效益
垃圾填埋 (LFG 直接排放)	A2	将生活垃圾填埋后，产生的 LFG 在没有任何控制措施下直接释放到环境中
垃圾填埋 (LFG 燃烧)	A3	LFG 被收集后送入火炬系统中燃烧
垃圾填埋 (LFG 发电)	A4	LFG 被系统收集后作为燃料用来发电
垃圾填埋 (LFG 发电+CCS)	A5	LFG 被系统收集后作为燃料用来发电，CCS 技术用于收集并封存发电过程中的二氧化碳
垃圾焚烧	A6	垃圾经过焚烧处理后发电
垃圾焚烧 (结合 CCS)	A7	垃圾焚烧处理后发电，CCS 技术用于收集并封存发电过程中的二氧化碳

### 3.2 温室气体削减效果

根据温室气体排放量的削减目标，不同情况下温室气体排放量使得占比不同，其中 A6 的温室气体排放量最大，针对表1中不同的垃圾处理方式，结合实际情况，针对温室气体的处理，对焚烧中产生的烟气以及废物成分等特点，只有做出不同的处理措施，才能建立单纯的垃圾焚烧导致的温室气体上升情况。

### 3.3 不同情景的组合优化方案

在对城市生活垃圾管理方案结果的分析中，针对碳排放因子较低的处理方法中，需要逐渐取代传统的处理方法<sup>[4]</sup>。垃圾焚烧发电占我国全年发电总量的 1/4，而使用碳排放夹点分析的方式，可以将碳排放从原有的 25%降低到 4%左右，大幅度降低了对环境的污染力度，因此这种技术转型的策略

### 参考文献：

[1] 刘国平,朱远.碳排放约束下的中国省域全要素福利绩效研究[J].2021(2014-8):88-93.

通常是确保城市生活垃圾都可以被妥善处理的关键和主要途径，有利于更好地实现温室气体的排检目标。

## 4 碳排放约束下未来城市固废处理的发展前景

### 4.1 市场需求量会持续增加

针对固体废弃物处理的方式，通常以填埋为主，其中部分固废依旧处于垃圾填埋未合理甚至无组织排放的状态。为了防治大气污染和气候变化，就需要持续推动能源结构的优化力度，并积极发展那些可再生的能源，从而降低煤炭的消耗量。由于垃圾填埋治理具有非常典型的循环经济特征，使得社会效益和环境效益也有着明显的提升，作为地方政府落实国家战略资源的措施方法，填埋是综合市场需求的一种情况，为行业提供了大量的项目发展机会。

### 4.2 受到国家产业政策的大力支持

当今全球的发展中，提倡绿色、低碳、循环的发展理念，这也是当今社会科技革命和产业革命的发展方向。这也是提高当前我国经济结构并实现可持续发展的必然选择，随着我国政府部门开始高度重视城市生活垃圾无害化和资源循环利用的战略，因此制定出了一系列的鼓励与扶持政策。国家通过制定《生物质能发展“十三五”规划》以及《可再生能源发电全额保障性收购管理办法》对碳排放约束下的城市固废进行回收处理，从而降低了环境污染<sup>[5]</sup>。

### 4.3 项目运营效率的持续提升

在固废填埋处理项目不断增加的今天，相关行业在项目投资、建设以及运营中积累的足够的经验。在项目工程中，采取气体收集技术、沼气内燃机等技术的持续改进，或者采用填埋气收集，使发电效率得到有效提升，对城市的发展起到了有效的空间推广作用。

## 结束语

针对城市固体废弃物的处理过程中应用生命周期分析处理的方法对垃圾中的碳排放因子进行核算，从而得到核算的结果与实际数据更加接近，这对优化固体废弃物的管理有着更加良好的参考价值。同时在不同情景进行管理规划中，为了更好地提高低碳排放因子的处理而减少高碳排放因子方法是非常重要的，城市生活垃圾处理的方法、政策以及市场的不确定性关系，都是城市生活垃圾管理的重点关注对象。

- [2] 刘敬武.城市固体废物现状及处置技术比较分析[J].中国资源综合利用,2019,037(002):107-109.
- [3] 吴昊玥,黄瀚蛟,何艳秋,等.净碳排放约束下的中国耕地利用效率评价及空间关联研究[J].浙江农业学报,2019,31(009):1563-1574.
- [4] 崔玮,苗建军,杨晶.基于碳排放约束的城市非农用地生态效率及影响因素分析[J].2021(2013-7):63-69.
- [5] 江洪,王为,康莽,等.碳排放约束下能源效率及其影响因素研究--基于技术,结构,规模三维视角的分析[J].2021(2017-9):116-119.

作者简介: 庄展诺, 出生年月: 1986年3月13日, 性别: 男, 民族: 汉, 籍贯: 广东揭阳, 学历: 研究生, 职称: 高级经济师, 工作单位: 深圳市中装建设集团股份有限公司, 单位地址: 深圳市罗湖区深南东路4002号鸿隆世纪广场4层, 单位邮编: 518000。