

再生资源产业发展对城市固体废弃物减量化的作用研究

汪盼盼¹ 曾高翔¹ 刘倩²

1. 浙江联运知慧科技有限公司 浙江 杭州 311102

2. 浙江桃花源环保科技有限公司 浙江 杭州 311102

摘要：随着城市化进程的加速，城市固体废弃物产生量急剧增加，给环境和社会带来了巨大压力。再生资源产业作为循环经济的重要组成部分，对于城市固体废弃物减量化具有关键作用。本文通过分析再生资源产业与城市固体废弃物减量化的内在联系，探讨了再生资源产业在源头减量、过程控制、末端治理等方面对城市固体废弃物减量化的具体作用机制，并结合国内外实践经验，提出了促进再生资源产业发展以实现城市固体废弃物减量化的策略建议，旨在为推动城市可持续发展提供理论支持和实践参考。

关键词：再生资源产业；城市固体废弃物；减量化；循环经济

1 引言

城市固体废弃物是城市化进程中不可避免的产物，其产生量随着城市人口的增长、消费水平的提高以及生产规模的扩大而迅速增加。大量的城市固体废弃物不仅占用了宝贵的土地资源，还对土壤、水体和大气环境造成了严重污染，威胁着人类的健康和生态平衡。如何有效处理和处置城市固体废弃物，实现其减量化、资源化和无害化，已成为当前城市可持续发展面临的重大挑战。再生资源产业是以回收利用废弃物中的可再生资源为基础，通过加工处理将其转化为新的产品或原材料的产业。发展再生资源产业不仅可以减少对自然资源的依赖和开采，降低资源消耗，还能有效减少城市固体废弃物的排放，实现废弃物的减量化和资源化利用。因此，研究再生资源产业发展对城市固体废弃物减量化的作用具有重要的理论和实践意义。

2 再生资源产业发展对城市固体废弃物减量化的作用机制分析

2.1 源头减量作用

2.1.1 推动产品设计生态化

再生资源产业的发展促使企业更加关注产品的生命周期，从产品设计阶段就考虑资源的节约和废弃物的减量。企业通过采用生态设计理念，优化产品结构，减少材料的使用量，提高产品的可拆卸性和可回收性，从而降低产品在生产、使用和废弃阶段对环境的影响。例如，电子产品制造商采用模块化设计，使产品更容易拆卸和维修，延长了产品的使用寿命，减少了电子废弃物

通讯作者：朱守兵，1990年9月，现就职于浙江联运知慧科技有限公司，男，汉，安徽省滁州市人，研究生，中级工程师，研究方向：固废处理、资源再生

的产生。

2.1.2 促进生产过程清洁化

再生资源产业要求企业在生产过程中采用清洁生产技术，减少原材料的消耗和废弃物的产生。企业通过改进生产工艺，提高资源利用效率，降低能源消耗和污染物排放，实现了生产过程的清洁化。例如，钢铁企业采用短流程炼钢工艺，减少了铁矿石的使用量和废渣的产生量；化工企业采用绿色化学合成技术，降低了化学原料的消耗和有害物质的排放。

2.1.3 引导消费模式绿色化

再生资源产业的发展有助于引导消费者形成绿色消费观念，选择环保、可持续的产品和服务。消费者对再生资源产品的需求增加，促使企业加大再生资源产品的生产和供应，从而推动了资源的循环利用和废弃物的减量^[1]。例如，消费者对再生纸张、再生塑料制品等的需求不断增长，促使造纸企业和塑料制品企业加大再生资源的利用比例，减少了原生资源的开采和废弃物的排放。

2.2 过程控制作用

2.2.1 建立完善的回收体系

再生资源产业的发展需要建立完善的回收体系，将分散在城市各个角落的废弃物进行集中回收和分类处理。完善的回收体系可以提高废弃物的回收率和回收质量，减少废弃物的随意丢弃和非法倾倒，从而降低废弃物对环境的污染。例如，一些城市通过建立社区回收站点、设置分类垃圾桶、开展垃圾分类宣传教育等措施，提高了居民的垃圾分类意识和参与度，促进了废弃物的回收利用。

2.2.2 加强运输和储存管理

再生资源产业在废弃物的运输和储存过程中，需要

采取有效的管理措施，防止废弃物的泄漏和二次污染。合理的运输路线规划和运输工具选择可以降低运输成本和能源消耗，减少运输过程中的废弃物排放。规范的储存设施和管理制度可以确保废弃物的安全储存，避免废弃物对土壤和水体的污染。例如，对危险废弃物的运输和储存，需要严格按照相关法律法规的要求，采取特殊的防护措施和应急预案。

2.2.3 推广先进的处理技术

再生资源产业需要不断推广和应用先进的处理技术，提高废弃物的处理效率和资源回收率。先进的处理技术可以将废弃物转化为高附加值的产品，实现废弃物的资源化利用^[2]。例如，采用生物处理技术可以将有机废弃物转化为生物质能源和有机肥料；采用物理化学处理技术可以将金属废弃物进行分离和提纯，回收有价金属。

2.3 末端治理作用

2.3.1 减少填埋和焚烧量

再生资源产业的发展可以减少城市固体废弃物的填埋和焚烧量，降低填埋和焚烧对环境的负面影响。填埋会占用大量的土地资源，并且可能会产生渗滤液和温室气体等污染物；焚烧会产生二噁英等有害物质，对大气环境造成污染。通过发展再生资源产业，将废弃物进行回收利用，可以减少需要填埋和焚烧的废弃物数量，延长填埋场的使用寿命，降低焚烧设施的建设和运行成本。

2.3.2 实现废弃物的无害化处理

再生资源产业在处理废弃物的过程中，注重对废弃物的无害化处理，确保处理后的废弃物不会对环境造成二次污染。对于一些含有有害物质的废弃物，如电子废弃物、废旧电池等，再生资源企业采用专业的处理技术和设备，将其中的有害物质进行分离和处理，实现废弃物的无害化和安全处置。

2.3.3 促进生态修复和环境改善

再生资源产业的发展还可以促进生态修复和环境改善。通过对废弃物的资源化利用，可以减少对自然资源的开采和破坏，保护生态环境。例如，利用建筑废弃物生产再生骨料，用于道路建设和混凝土生产，可以减少对天然砂石资源的开采，保护山体和河流生态；利用污泥生产有机肥料，用于农田施肥，可以改善土壤结构，提高土壤肥力。

3 国内外再生资源产业发展促进城市固体废弃物减量化的实践经验

3.1 国外实践经验

3.1.1 德国

德国是全球再生资源产业发展最为成熟的国家之

一，其在城市固体废弃物减量化方面取得了显著成效。德国通过制定严格的法律法规，如《循环经济与废弃物管理法》《包装条例》等，明确了生产者、消费者和政府在废弃物管理中的责任和义务，推动了废弃物的回收利用和减量化。德国建立了覆盖全国的废弃物回收网络，采用“绿点”标志制度，对包装废弃物进行分类回收和再利用。同时，德国还注重发展再生资源产业，鼓励企业采用先进的技术和设备，提高废弃物的处理效率和资源回收率。目前，德国的废弃物回收利用率已经达到了较高水平，城市固体废弃物的填埋量大幅减少。

3.1.2 日本

日本是一个资源匮乏的国家，因此非常重视资源的循环利用和废弃物的减量化。日本通过推行“循环型社会”建设，倡导“3R”原则，制定了一系列相关的法律法规和政策措施，如《循环型社会形成推进基本法》《废弃物处理法》等，促进了再生资源产业的发展。日本建立了完善的废弃物分类回收制度，居民需要将不同类型的废弃物进行分类投放，然后由专业的回收企业进行回收和处理。同时，日本还鼓励企业开展技术创新，开发先进的废弃物处理技术和设备，提高废弃物的资源化利用水平。例如，日本的一些企业利用电子废弃物中的贵金属，开发出了高效的回收技术，实现了资源的循环利用。

3.2 国内实践经验

3.2.1 浙江宁波

浙江宁波是我国再生资源产业发展的先行地区之一，其在城市固体废弃物减量化方面进行了有益的探索和实践。宁波通过建立“三位一体”的再生资源回收体系，即社区回收站点、区域分拣中心和产业加工基地，实现了废弃物的集中回收、分类分拣和资源化利用。同时，宁波还出台了一系列扶持政策，鼓励企业投资再生资源产业，对再生资源企业给予税收优惠、财政补贴等支持。此外，宁波还加强了宣传教育力度，提高了居民的环保意识和参与度，促进了废弃物的源头减量和分类回收。

3.2.2 广东东莞

广东东莞是我国重要的制造业基地，同时也是电子废弃物产生量较大的地区之一。为了解决电子废弃物污染问题，东莞积极发展电子废弃物再生资源产业。东莞建立了电子废弃物回收处理示范基地，引进了一批先进的电子废弃物处理企业，采用国际领先的处理技术和设备，对电子废弃物进行拆解、分选和回收利用。同时，东莞还加强了对电子废弃物回收市场的监管，规范了回收行为，打击了非法拆解和倾倒行为，保障了电子废弃物的安全处理和资源化利用。

4 促进再生资源产业发展以实现城市固体废弃物减量化的策略建议

4.1 完善政策法规体系

4.1.1 制定和完善相关法律法规

政府应制定和完善再生资源产业和城市固体废弃物管理相关的法律法规，明确各方的责任和义务，规范再生资源产业的发展行为^[3]。例如，制定《再生资源回收利用管理条例》，对再生资源的回收、运输、加工、利用等环节进行规范管理；修订《固体废物污染环境防治法》，加强对城市固体废弃物减量化和资源化利用的监管。

4.1.2 出台经济激励政策

政府应出台一系列经济激励政策，鼓励企业和公众参与再生资源产业的发展。例如，对再生资源企业给予税收优惠、财政补贴、低息贷款等支持，降低企业的生产成本，提高企业的市场竞争力；对使用再生资源产品的消费者给予价格补贴或积分奖励，引导消费者选择再生资源产品。

4.2 加强技术创新和人才培养

4.2.1 加大研发投入

政府和企业应加大对再生资源产业技术研发的投入，鼓励科研机构和企业开展产学研合作，共同攻克再生资源产业的关键技术难题。例如，研发先进的废弃物分类回收技术、再生资源处理利用技术、废弃物无害化处理技术等，提高废弃物的回收率和资源回收率，降低处理成本。

4.2.2 加强人才培养和引进

再生资源产业的发展需要大量的专业人才，政府和企业应加强人才培养和引进工作。高校和职业院校应开设相关专业和课程，培养再生资源产业所需的专业技术人才和管理人才；企业应加强对员工的培训和继续教育，提高员工的业务水平和创新能力。同时，政府还应出台优惠政策，吸引国内外优秀的再生资源产业人才来我国工作和创业。

4.3 建立健全回收体系

4.3.1 优化回收网络布局

政府应合理规划再生资源回收网络，优化回收站点的布局，提高回收网络的覆盖范围和回收效率^[4]。在城市社区、商业区、工业园区等区域设置足够的回收站点，方便居民和企业投放废弃物；建立区域分拣中心和产业加工基地，实现废弃物的集中分拣和资源化利用。

4.3.2 加强回收企业规范化管理

政府应加强对再生资源回收企业的规范化管理，建立健全回收企业准入和退出机制，提高回收企业的经营

素质和服务水平。加强对回收企业的监管，打击非法回收和经营行为，规范回收市场秩序。鼓励回收企业采用现代化的管理手段和技术设备，提高回收效率和回收质量。

4.4 强化宣传教育和社会参与

4.4.1 加强宣传教育力度

政府和媒体应加强对再生资源产业和城市固体废弃物减量化的宣传教育力度，提高公众的环保意识和资源节约意识。通过开展形式多样的宣传活动，如环保知识讲座、主题展览、志愿者活动等，普及再生资源回收利用知识和城市固体废弃物减量化理念，引导公众养成绿色消费和垃圾分类的良好习惯。

4.4.2 鼓励社会参与和监督

政府应鼓励社会组织和公众参与再生资源产业的发展和城市固体废弃物减量化工作，建立健全社会监督机制。支持社会组织开展再生资源回收利用和垃圾分类宣传教育活动，发挥社会组织的桥梁和纽带作用；鼓励公众对再生资源产业发展和城市固体废弃物管理工作进行监督，及时反映问题和提出建议，形成全社会共同参与和监督的良好氛围。

结语

再生资源产业对城市固废减量化意义重大，它通过源头减量、过程控制和末端治理等机制，减少固废产生量，提高回收利用率，降低环境污染。国内外实践证明，发展该产业是实现固废减量化的有效途径。为此，我国应完善政策法规，加强技术创新与人才培养，健全回收体系，强化宣传教育，促进社会参与，共同推动产业健康发展，实现固废减量化和资源化，助力城市可持续发展。未来研究需深入探讨产业发展与固废减量化的定量关系，研究不同地区、类型城市的发展模式和策略，以及应对技术、经济、环境等挑战的方法，为产业发展提供科学支持。此外，随着科技进步和社会发展，再生资源产业将不断创新，需持续关注其趋势，及时调整政策，以适应新发展需求。

参考文献

- [1] 战友,杨晖.再生资源产业园区发展与环境管理[J].环境保护与循环经济,2021,41(11):5-9.
- [2] 满子会.我国再生资源产业发展成效、挑战与进路[J].价格理论与实践,2023,(06):40-43+150.
- [3] 吕晓冯.多层面多维度谋划再生资源产业低碳发展[J].资源再生,2022,(05):15-18.
- [4] 田西.再生资源产业绿色发展研究[M].社会科学文献出版社:201912:226.