

兰州市园林绿化废弃物处理现状及建议

欧阳经政, 李文哲, 张君芳, 李星耀
(兰州市园林科学研究所, 甘肃 兰州 730070)

摘要: 园林废弃物作为城市生态系统中的重要组成部分, 其合理处理与资源化利用对于城市的可持续发展具有重要意义。为摸清兰州市现有园林绿化废弃物的数量、类型及处理方式, 通过对兰州市园林绿化主管部门园林绿化废弃物处理现状进行调查研究, 阐述了兰州市园林绿化废弃物目前的处理现状及存在的问题, 提出了政府主导加强投入、建立健全收运体系、加强园林废弃物堆肥、开发有机覆盖物、开拓多类别园林工艺品、开发多样化木屑产品、提升公众参与度等兰州市园林废弃物资源化发展建议, 以期推动兰州市园林废弃物资源化利用和城市生态环境的优化, 为兰州市生态环境保护与可持续发展提供借鉴和参考。

关键词: 兰州市; 园林绿化废弃物; 资源化处理; 现状; 建议

中图分类号: S685

文献标志码: A

文章编号: 2097-2172(2025)05-408-05

doi: 10.3969/j.issn.2097-2172.2025.05.003

Current Situation and Suggestions for the Landscape Greening Waste Treatment in Lanzhou

OUYANG Jingzheng, LI Wenzhe, ZHANG Junfang, LI Xingyao
(Institute of Garden Research of Lanzhou, Lanzhou Gansu 730070, China)

Abstract: As an integral component of urban ecosystems, the proper treatment and resource utilization of landscape waste hold significant importance for the sustainable development of cities. To clarify the quantity, types, and disposal methods of existing horticultural waste in Lanzhou, this study investigates the current status and challenges in waste management through a survey of the local landscaping administration. The analysis reveals existing issues and proposes recommendations for resource-oriented development, including: strengthening government-led investment, establishing a comprehensive collection and transportation system, enhancing composting practices for landscape waste, developing organic mulch products, exploring diverse horticultural crafts, creating diversified wood-based products, and improving public participation. These measures aim to promote the resource utilization of landscape waste and optimize the urban ecological environment in Lanzhou, offering insights for ecological conservation and sustainable urban development.

Key words: Lanzhou City; Garden waste; Resource utilization; Current situation; Suggestion

园林废弃物是园林植物生长过程中自然更新产生的枯枝落叶或绿化养护过程中产生的乔灌木修剪物、草坪修剪物、花园和花坛内废弃花草以及杂草等植物性废弃材料^[1-2]。不同季节所产生的园林废弃物种类不同, 如春秋季节以修剪枝条为主, 夏季以草为主, 冬季以枯枝落叶为主^[3]。园林废弃物作为城市生态系统中的重要组成部分, 合理处理与资源化利用对于城市的可持续发展具有重要意义。

近年来, 随着兰州市城市建设的不断推进和

园林绿化面积的持续增加, 园林废弃物的产生量也日益增多。如何妥善处理 and 有效利用这些园林绿化废弃物, 实现“变废为宝”, 有效缓解城市有机固体垃圾废弃物的处置压力^[4], 是兰州市园林废弃物亟待解决的问题, 但兰州市当前对园林废弃物资源化处理的现状调查较为滞后。为此, 我们开展了兰州市园林绿化主管部门园林废弃物资源化处理现状调查, 对收集的相关数据进行整理和分析, 探寻兰州市园林废弃物管理中存在的不足, 为兰州市的园林管理部门及相关研究人员提供参

收稿日期: 2024-07-04; 修订日期: 2025-03-17

基金项目: 兰州市科技局科技攻关项目(2023-3-53)。

作者简介: 欧阳经政(1988—), 男, 甘肃会宁人, 工程师, 硕士, 研究方向为园林植物与生态建设。Email: 2857527303@qq.com。

通信作者: 李文哲(1980—), 男, 甘肃兰州人, 工程师, 研究方向为园林植物栽培。Email: 370714757@qq.com。

考依据, 旨在全方位提升兰州市园林绿化废弃物的处理效能, 深度挖掘其资源化潜力, 使之转化为可利用的宝贵资源, 进而为兰州市的可持续发展注入源源不断的动力, 筑牢城市生态根基, 推动兰州市园林废弃物资源化利用和城市生态环境的优化。

1 兰州市园林绿化废弃物处理现状

1.1 兰州市主城四区园林绿化废弃物总量

对兰州市主城四区园林绿化废弃物总量统计结果(图1)可知, 安宁区园林绿化废弃物总量最大, 占兰州市园林绿化废弃物总量的 32.6%, 达 2 989.49 t。这是由于安宁区绿地规划合理, 绿地绿化率为 44.2%, 人均公园绿地面积 16.1 m², 绿地绿化率高, 位居全市首位。城关区最少, 占兰州市园林绿化废弃物总量的 15.5%, 园林垃圾总量为 1 421.38 t, 这主要是城关主城区绿地面积小, 尤其是西关十字至东岗镇之间的大片区域严重缺少公园绿地。西固区、七里河区分别为 27.1%、24.7%, 相差不大。

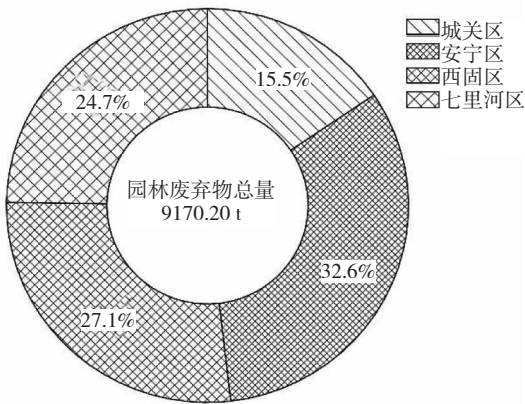


图1 兰州市主城四区园林绿化废弃物总量

1.2 兰州市主城四区园林绿化废弃物类型

兰州市 2023 年乔木园林绿化废弃物以西固区最多, 达到 953.23 t; 城关区最少, 为 445.35 t。灌木园林绿化废弃物以七里河区最多, 达 886.16 t; 城关区最少, 为 421.55 t。花草园林绿化废弃物以安宁区最多, 达 650.60 t; 七里河区最少, 为 240.10 t。其他园林绿化废弃物以安宁区产生总量最多, 达 383.55 t; 城关区最少, 为 98.75 t(图2)。西固区乔木废弃物量大是由于西固区主城区绿化苗木树龄大, 以新中国成立后打造西北石油化城时栽植遗留的苗木居多, 修剪量大。而城关区乔

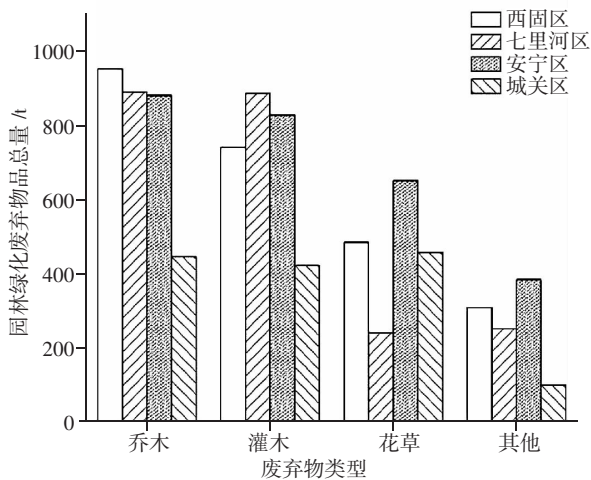


图2 兰州市主城四区不同类型园林绿化废弃物

木和灌木园林废弃物量最小主要与城关区近些年来城区绿化以新栽植苗木为主, 修剪量小。安宁区花草废弃物总量大主要由兰州市植物园、仁寿山公园的花草修剪及养护管理产生。

1.3 兰州市主城四区各管辖单位园林绿化废弃物

对兰州市主城四区绿化养护管理单位园林绿化废弃物产生数量按来源类型进行比较结果(图3)可知, 废弃物总量从多到少依次为安宁区城市园林化管理所、七里河区园林化管理所、西固区园林化管理所、城关区城市绿化管理所。其中, 乔木园林绿化废弃物以安宁区城市园林化管理所最多, 为 876.00 t; 城关区城市绿化管理所最少, 为 346.15 t。花草园林绿化废弃物以七里河区园林化管理所最多, 为 500.00 t; 城关区城市绿化管理所最少, 为 106.64 t。灌木园林绿化废弃物以安宁区城市园林化管理所最多, 为 874.00 t; 城关区城市绿化管理所最少, 为 113.23 t。其他

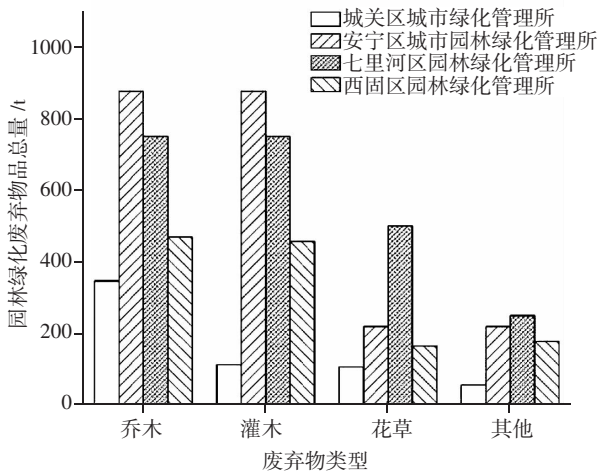


图3 兰州市主城四区各管辖单位园林绿化废弃物

园林绿化废弃物总量从多到少依次为七里河区园林绿化管理所、安宁区城市园林绿化管理所、西固区园林绿化管理所、城关区城市绿化管理所。城关区城市绿化管理所和西固区园林绿化管理所各类园林绿化废弃物总量均低于七里河区园林绿化管理所和安宁区城市园林绿化管理所，造成这一结果的原因，一方面是管理单位之间养护管理水平不同，另一方面是管理单位辖区现有园林绿地乔灌木搭配类型存在差异。

1.4 兰州市主城四区园林绿化废弃物的处理方式

调研发现，兰州市主城四区园林绿化废弃物总量正呈逐年上升趋势，园林绿化废弃物主要包括树枝、树叶、草屑、花卉残体等。目前，兰州市园林绿化废弃物的处理方式主要有填埋、焚烧和简单堆肥，资源化利用程度较低，其中填埋仍占较大比例，达 70%；简单堆肥占比 20%，质量和效果有待进一步提高；焚烧由于对环境影响受到一定限制，占比仅为 10%。

2 兰州市园林绿化废弃物处理中存在的问题

2.1 园林废弃物管理混乱，缺乏集中统一处理

一是绿化、环卫、环保部门职责不清，导致监管空白或重复工作。二是市内小区物业将生活垃圾与园林绿化垃圾一同处理，未按要求分类存放，导致资源化利用受阻，并有可能引发环境污染。兰州市目前没有完整的园林绿化废弃物运输分类管理统计系统。城市主要道路园林绿化废弃物是园林绿化所管护人员负责清运修剪产生的树枝、树叶、草屑、花卉残体等，日常产生的枯枝落叶，由片区环卫工负责清理归入生活垃圾，其他各单位产生的园林绿化废弃物由各单位自行收运处理。园林绿化废弃物分别由园林绿化管理单位与环卫所交叉管理，各部门之间缺乏有效的协调与合作，导致管理混乱，责任不清，缺乏集中统一的资源化处理机制，园林废弃物未做到集中统一处理。

2.2 收集和运输成本高，资源化利用率低

由于园林绿化废弃物分布分散，收集和运输需要大量的人力、物力和财力，而城市交通拥堵和运输距离较远等因素增加了处理成本。兰州市园林绿化废弃物收集系统不健全，缺乏规模化、社会化的园林绿化废弃物集中统一的消纳场所，

园林绿化废弃物处理设施分布不合理或数量不足，废弃物需长距离运输到处理地点，增加了运输成本和交通压力，且园林废弃物通常体积大、密度低，长距离运输成本高昂，收集点设置不合理、收运车辆配备不科学，都可能降低收运效率，使废弃物不能及时运至处理场所。比如兰州市植物园缺乏园林垃圾运输车，兰州市园林科学研究所的绿化垃圾是靠物业垃圾车处理。部分园林绿化废弃物如修剪的绿化废弃物被用于制作生物质燃料，或进行简单的粉碎处理用作有机物料堆肥等，但规模较小，利用率低。

2.3 资源化设施不足，推广难度极大

由于缺乏园林废弃物处理产品相关技术，导致兰州市目前没有市场认可的园林绿化废弃物的处理产品，园林绿化废弃物资源化推广难度极大，资源化利用能力不足。兰州市现阶段园林绿化废弃物处理，多采用填埋为主，焚烧为辅，由于缺乏先进的废弃物资源化利用技术和设施，限制了园林绿化废弃物的处理效果和产品质量，导致市场认知度低，废弃物资源化产品的市场需求不足，推广难度极大。如安宁区 2023 年园林绿化废弃物达 2 900 t 以上，设施不足导致难以实现高效处理，使废弃物不能充分转化为有机肥料、生物质燃料等资源，造成资源浪费。

2.4 资源化资金投入不足，技术创新能力弱

目前兰州市缺乏专业的园林绿化废弃物资源化处理相关人才和创新团队，难以推动园林绿化废弃物处理和资源化利用。另外，政府对资源化处理重视不够，兰州市园林绿化废弃物资源化处理缺少有力的资金支持，绝大多数园林主管单位将园林绿化废弃物处理经费划归在物业管理费用中，缺少独立的资金支持，制约了技术研发和设施建设，导致专用运输车辆不足、园林绿化废弃物收运方式不统一。园林绿化废弃物处理资源化产业发展依赖设施支撑，设施不足也限制产业规模难以扩大和技术创新，最终影响行业整体发展。

2.5 收集园林废弃物困难，公众认知度低

在园林废弃物的处置中，收集园林废弃物是亟待解决的首要难题。现阶段兰州市废弃物多数处理不当，不仅影响了城市环境的改善，也降低了周边群众的生活质量，导致公众参与度低。公

众对城市管理和园林绿化工作的满意度低, 引发其对园林绿化废弃物的认知不足, 大多数公众对园林绿化废弃物定义和范畴不了解, 对于园林绿化废弃物的潜在价值缺乏清晰认知, 也不清楚园林绿化废弃物科学合理处置的方法, 公众参与整体积极性不高。

3 兰州市园林绿化废弃物处理的发展建议

3.1 政府主导加强投入

政府应主导设立专项资金用于兰州市园林绿化废弃物资源化, 鼓励社会资本参与。一是加强园林废弃物资源化研发投入, 引进和推广先进适用的技术和设备; 二是引进和培养专业人才, 加强与科研机构的合作, 推动技术创新和应用; 三是加大对相关企业的财政补贴和税收优惠, 引导社会资本投入; 四是制定和出台相关政策, 鼓励和支持园林绿化废弃物资源化利用产业的发展。可借鉴深圳市 2020 年出台的《深圳市生活垃圾分类管理条例》将绿化垃圾作为生活垃圾分类的一部分, 以及出台的地方标准《绿化垃圾回收及综合利用规范》, 规定了绿化垃圾收集暂存、运输、综合利用等方面的要求。通过合理布局绿化垃圾暂存点, 根据不同场景确定场地要求和管理要求, 选用合适车型运输绿化垃圾, 宜使用绿色环保纯电动车, 采取防撒漏措施并建立相关台账等。

3.2 建立健全收运体系

园林绿化部门应及早对接建立完善的园林绿化废弃物的收集和运输体系, 将园林绿化垃圾收集运输和处理设施作为城市基础设施的重要组成部分, 进行统一规划, 设置适宜服务半径的园林废弃物收集点, 按照园林废弃物地区产量建立处理场地, 引进一批适用的处理设备, 安排专门的收集和运输人员, 尽量降低处理成本, 通过多样化的就地处理原则变废为宝, 以满足不断增长的园林废弃物处理需求。一方面合理规划绿化废弃物的收集点和运输路线, 以提高收运效率, 尽可能降低成本。另一方面, 园林绿化主管部门要加强对收运过程的监管, 确保园林绿化废弃物的安全运输和规范处理。如国家植物园(北园)修建绿化废弃物处理厂, 枯枝败叶等绿化废弃物经过筛选、粉碎、翻堆、出料等工序, 可在两个月内变

成有机质, 用于园区绿化栽植和养护, 改善土壤条件, 实现了绿化废弃物的资源化再利用, 全年处理超 2 万 m^3 , 达到绿化废弃物零排放。

3.3 加强园林废弃物堆肥

植物在自然的状况下, 其枯枝、落叶进入土壤后会自然分解腐熟为土壤提供必要的有机质和其他营养元素, 生物基质对作物具有明显的促生作用, 以及显著的防病效果^[5]。而将园林绿化废弃物进行堆肥处理的产物重新施用到绿地土壤后, 就能帮助解决城市绿地资源浪费和土壤营养缺乏等问题^[6]。施用园林废弃物堆肥产品能提高土壤有机质、全氮、碱解氮、有效磷和速效钾的含量, 并且能促进植物的生长, 增大植物胸径和冠幅, 如大叶女贞^[7]。土壤中添加 10% 园林废弃物堆肥产品时, 对楸树苗木的苗高、根和总生物量增加明显, 并显著增加了楸树茎部氮和磷含量^[8]。上海植物园修建的堆肥场, 处理园林绿化废弃物量可达年均 6 万 t ^[9]。因此, 兰州市园林绿化废弃物资源化也可加强堆肥处理, 提升园林废弃物资源利用率。

3.4 开发有机覆盖物

有机覆盖物是一种利用废弃树枝、木片等植物残体加工制成的耐腐材料。主要是利用树木废弃物粉碎再黏合工艺, 以树木废弃物为主, 黏土、聚乙烯醇、硼砂等为辅制成的凝胶护坡技术材料。园林绿地表面或灌木丛铺设有机覆盖物, 可以改善土壤结构, 增加土壤含水量和通气性, 美化城市景观环境^[10-11]。此外, 将园林废弃物做成有机覆盖物, 其不同色彩和质感的产品, 在不同场景下, 可以提高城市绿化景观的视觉效果^[12]。

3.5 开拓多类别园林工艺品

将园林废弃物中的枝干废弃物加工成园林工艺品, 通过地景艺术呈现, 不仅增加园林废弃物的利用, 也可美化环境。如北京西山国家森林公园用海棠枝和白蜡枝组成展现林场地形地貌的西山全景图; 用园林绿化废弃物制作兔子、鹰等艺术作品; 利用疏伐间伐的林木制作座椅; 使用粉碎后的园林绿化废弃物制作垃圾桶等^[13]。广州流花湖公园园艺师利用日常养护中收集的枯树枝、树皮等园林废弃物, 打造出了“枯木逢春”的园林小品和“一路生花”的旱溪景观。

3.6 开发多样化木屑产品

将园林废弃物分类运送至木材加工厂加工为木屑,用木屑原料培养食用菌。相比传统的食用菌培养料,园林废弃物制作的食用菌培养料具有营养物质丰富、天然无害、菌丝生长好等优点^[14],例如云杉木屑可促进菌丝快速生长^[15],桉树木屑培养料生物转化率高,菌丝生长粗壮^[16]。另外,园林废弃物制作的木屑产品用于营造仓鼠、兔子等啮齿类宠物的栖息环境,其通气、保暖、干燥环境作用明显。另外,生物炭作为一种优良的缓释材料,其施用能提高土壤肥力,改善土壤微生态环境^[17],改善土壤理化性质,延缓肥料养分释放,降低土壤养分的损失,减轻土壤污染^[18]。

3.7 提升公众参与度

在园林废弃物的处置中,收集园林废弃物是首要难题。通过采取“线上+线下”的方式向民众开展宣传教育,线上采用微信、抖音等移动端平台进行科普和知识竞赛,线下可到社区开展讲座、演讲及园林废弃物资源化活动,推动民众重视园林废弃物资源化利用价值^[19],增强公众环保意识,鼓励公众参与垃圾分类和资源化利用,引导居民积极自发主动地参与到园林废弃物的收集和处置中,促进资源化利用园林废物的发展^[20]。

参考文献:

- [1] 方海兰,吕子文,杨意,等.绿化植物废弃物处置技术规范[J].园林,2012(12):38-41.
- [2] 聂世勇,李亚光,孟格蕾,等.上海市园林废弃物循环利用现状调研及对策分析[J].园林,2021,38(12):32-37.
- [3] 余映云,贾丛榕,吴春来,等.园林废弃物堆肥利用研究进展[J].现代园艺,2022,45(5):47-48.
- [4] 刘学磊,任学勇,宋曙光,等.双碳背景下园林绿化废弃物资源化利用研究进展[J].安徽农业科学,2024(9):1-4;24.
- [5] 孙锦.生物基质应用研究进展与前景[J].寒旱农业科学,2023,2(11):981-989.
- [6] 王雅倩.在地化乡村公共文化空间重构设计研究[D].苏州:苏州大学,2020.
- [7] 赵凤莲,刘毓,刘红权.园林绿化废弃物堆肥对土壤肥力因子和地面植物生长影响研究[J].园林科技,2015(4):35-38.
- [8] 余韵,刘勇,烟亚萍,等.园林废弃物堆肥对楸树苗木生长和养分状况的影响[J].福建农林大学学报(自然科学版),2020,49(4):492-497.
- [9] 熊志乾.园林绿化废弃物生态处理技术探讨[J].科技资讯,2022,20(12):105-108.
- [10] 焦冉,周志强.基于生物炭技术的园林废弃物处理途径研究[J].山东林业科技,2024(2):22-29.
- [11] 马宇翔,秦飞,李博文,等.绿化废弃物转型绿色覆盖物的研究及应用[J].绿色环保建材,2019(12):248-249.
- [12] 金生英,徐斌,余江勇,等.有机覆盖物在节约型园林中的功能作用[J].绿色科技,2019(19):62-65.
- [13] 唐宇,何建勇.西山国家森林公园6种模式科学利用园林垃圾园林废弃物变身地景艺术[J].绿化与生活,2021(5):16-22.
- [14] 单兴宇.园林废弃物生态处理与资源化利用探讨[J].产业与科技论坛,2021,20(4):220-221.
- [15] 魏志艳,杨小兵.云杉木屑培养食用菌的研究[J].中国食用菌,2009,28(4):23-24.
- [16] 杜蕙,蒋晶晶,漆永红.农业废弃物基生物炭的应用效应研究进展[J].寒旱农业科学,2024,3(3):203-207.
- [17] 何绪生,耿增超,余雕,等.生物炭生产与农用的意义及国内外动态[J].农业工程学报,2011,27(2):1-7.
- [18] 夏凤娜,邵满超,黄龙花,等.桉树木屑栽培食用菌[J].食用菌学报,2011,18(3):42-44.
- [19] 蔡亚南,董卫,张斌,等.园林废弃物资源化利用现状与对策[J].现代园艺,2023,46(15):84-86.
- [20] 余婷,张伟,洪智强.国内外园林废弃物资源化利用现状及思考[J].智慧农业导刊,2022(21):46-48.