

环境保护工程在城市环卫设施规划及建设中的应用与评估

张永忠

山东省泰安市城市管理综合服务中心 山东 泰安 271000

摘要：本文聚焦于环境保护工程在城市环卫设施规划及建设中的应用与评估。首先阐述了城市环卫设施规划及建设的重要性，以及环境保护工程融入其中的必要性。接着详细分析了环境保护工程在垃圾处理设施、污水处理设施、公共厕所等城市环卫设施规划及建设中的具体应用方式。然后构建了包含环境效益、经济效益、社会效益等多维度的评估指标体系，并介绍了相应的评估方法。最后通过实际案例分析，验证了环境保护工程应用的有效性与评估体系的科学性，旨在为城市环卫设施的可持续发展提供理论支持与实践指导。

关键词：环境保护工程；城市环卫设施；规划建设；应用评估

1 引言

随着城市化进程的加速，城市人口急剧增加，城市规模不断扩大，城市产生的垃圾、污水等废弃物数量也日益增多。城市环卫设施作为城市基础设施的重要组成部分，承担着处理和处置这些废弃物的重要任务，其规划及建设的合理性直接关系到城市的环境质量、居民的生活品质以及城市的可持续发展。环境保护工程旨在运用各种技术手段和管理方法，减少人类活动对环境的负面影响，保护和改善生态环境。将环境保护工程融入城市环卫设施规划及建设中，是实现城市环境可持续发展、建设宜居城市的必然要求。通过科学合理的规划和建设，可以提高环卫设施的处理效率，降低对环境的污染，实现资源的循环利用，同时提升城市形象和居民的幸福感和。因此，研究环境保护工程在城市环卫设施规划及建设中的应用与评估具有重要的理论和实践意义。

2 城市环卫设施规划及建设概述

2.1 城市环卫设施的分类与功能

城市环卫设施规划及建设对城市发展意义重大。其主要包括垃圾处理设施、污水处理设施、公共厕所、环卫车辆停放与维修设施、环卫工人休息场所等。其中，垃圾处理设施如填埋场、焚烧厂等，能对垃圾无害化处理与资源化利用；污水处理设施可收集、处理污水，保护水环境；公共厕所为居民和行人提供卫生如厕处；环卫车辆停放与维修设施保障作业正常开展；环卫工人休息场所则体现对环卫工人的关怀，共同助力城市环境改善。

2.2 城市环卫设施规划及建设的重要性

城市环卫设施规划及建设是城市规划与建设的关键一环，重要性显著。合理规划建设环卫设施，能有效处

理垃圾、污水等废弃物，减少污染物排放，改善城市空气、水和土壤质量，保护生态环境；能为居民营造干净、整洁、舒适的生活环境，提升居民生活品质与幸福感；遵循可持续发展原则，可节约资源、循环利用，减少对自然的破坏，推动城市经济、社会、环境协调发展；还能塑造优美整洁的城市形象，增强城市吸引力和竞争力，吸引投资与人才，促进城市发展进步。

2.3 城市环卫设施规划及建设存在的问题

我国城市环卫设施规划及建设虽有成绩，但问题仍存。规划上，缺乏科学性与前瞻性，对城市发展和人口增长预测不准，致使环卫设施规模、布局不合理，难满足需求。建设资金方面，部分地方政府重视不足，投入短缺，建设滞后，影响环境卫生改善^[1]。技术水平与发达国家有差距，部分处理工艺和设备落后，效率低、污染大。管理机制也不完善，环卫设施管理涉及多部门，缺乏统一协调，存在职责不清、监管不到位等情况，影响设施正常运行与使用效果。

3 环境保护工程在城市环卫设施规划及建设中的应用

3.1 在垃圾处理设施规划及建设中的应用

3.1.1 垃圾分类收集与运输

垃圾分类是垃圾处理的前提和基础，通过实行垃圾分类收集，可以将可回收物、有害垃圾和其他垃圾分开处理，提高资源的回收利用率，减少垃圾的处理量和对环境的污染。在垃圾运输环节，应采用密封式垃圾运输车辆，防止垃圾在运输过程中泄漏和散发异味，减少对城市环境的二次污染。

3.1.2 垃圾处理技术的选择与应用

目前，常见的垃圾处理技术有填埋、焚烧和堆肥

等。在垃圾处理设施规划及建设中,应根据垃圾的成分、性质和当地实际情况,选择合适的垃圾处理技术^[2]。例如,对于土地资源丰富、垃圾热值较低的地区,可以采用垃圾填埋技术;对于土地资源紧张、垃圾热值较高的地区,可以采用垃圾焚烧技术,并配套建设余热发电设施,实现垃圾的减量化、无害化和资源化处理。

3.1.3 垃圾处理设施的环保措施

在垃圾处理设施建设和运行过程中,应采取一系列环保措施,减少对环境的影响。例如,在垃圾填埋场应设置防渗层、渗滤液收集和处理系统,防止渗滤液污染地下水和土壤;在垃圾焚烧厂应安装烟气净化设备,对焚烧过程中产生的二噁英、重金属等污染物进行净化处理,确保烟气达标排放。

3.2 在污水处理设施规划及建设中的应用

3.2.1 污水管网的规划与建设

污水管网是污水处理设施的重要组成部分,其规划与建设的合理性直接影响到污水的收集和处理效果。在污水管网规划过程中,应根据城市地形、地貌和排水体制,合理确定污水管网的布局和管径,确保污水能够顺利收集和输送至污水处理厂。同时,应加强对污水管网的维护和管理,及时修复破损的管道,防止污水泄漏。

3.2.2 污水处理工艺的选择与优化

目前,常见的污水处理工艺有活性污泥法、生物膜法、厌氧生物处理法等。在污水处理设施规划及建设中,应根据污水的水质、水量和处理要求,选择合适的污水处理工艺,并进行优化和改进,提高污水处理效率和水质达标率。例如,对于含有大量有机物的污水,可以采用活性污泥法进行处理;对于含有难降解有机物的污水,可以采用生物膜法或厌氧生物处理法进行预处理。

3.2.3 污水处理设施的污泥处理与处置

污水处理过程中会产生大量的污泥,污泥中含有大量的有机物、重金属和病原体等有害物质,如果处理不当,会对环境造成二次污染。因此,在污水处理设施规划及建设中,应重视污泥的处理与处置。常见的污泥处理方法有浓缩、脱水、稳定化和无害化处理等,处理后的污泥可以进行土地利用、焚烧发电或填埋处置等。

3.3 在公共厕所规划及建设中的应用

3.3.1 公共厕所的布局规划

公共厕所的布局应遵循“合理布局、方便实用”的原则,根据城市人口分布、流动人口数量和公共活动场所的分布情况,合理确定公共厕所的数量和位置。一般来说,公共厕所应设置在人口密集、交通便利的场所,如商业街、公园、广场、车站等,方便市民和游客使用。

3.3.2 公共厕所的建筑设计

公共厕所的建筑设计应注重美观、实用和环保,采用节能、节水、环保的建筑材料和设备。例如,可以采用太阳能热水器提供热水,采用感应式水龙头和冲水装置节约用水,采用通风系统改善厕所内的空气质量等^[3]。同时,公共厕所的内部装修应简洁大方,易于清洁和维护。

3.3.3 公共厕所的卫生管理

公共厕所的卫生管理是保证厕所正常使用和环境卫生的重要环节。应建立健全公共厕所卫生管理制度,加强日常清洁和维护,定期进行消毒和杀虫,确保厕所内的环境整洁、卫生。同时,应加强对公共厕所管理人员的培训和管理工作,提高管理人员的服务意识和业务水平。

4 环境保护工程在城市环卫设施规划及建设中的评估

4.1 评估指标体系的构建

为了全面、客观地评估环境保护工程在城市环卫设施规划及建设中的应用效果,需要构建一套科学合理的评估指标体系。评估指标体系应包括环境效益、经济效益、社会效益等多个维度,具体指标如下:(1)环境效益指标:包括垃圾处理率、污水处理率、污染物减排量、资源回收利用率等,用于评估环卫设施对环境的改善效果^[4]。(2)经济效益指标:包括建设成本、运营成本、收益等,用于评估环卫设施的经济合理性和可持续性。(3)社会效益指标:包括居民满意度、环境卫生质量改善程度、城市形象提升程度等,用于评估环卫设施对社会的影响和贡献。

4.2 评估方法的选择

常用的评估方法有层次分析法、模糊综合评价法、数据包络分析法等。根据评估指标体系的特点和评估目的,本文选择层次分析法和模糊综合评价法相结合的方法进行评估。具体步骤如下:(1)建立层次结构模型:将评估指标体系分为目标层、准则层和指标层三个层次,明确各层次之间的关系。(2)构造判断矩阵:通过专家打分的方式,对各层次指标之间的相对重要性进行比较和判断,构造判断矩阵。(3)计算权重向量:利用层次分析法的计算方法,求解判断矩阵的特征向量和最大特征根,得到各层次指标的权重向量。(4)模糊综合评价:根据各指标的权重向量和模糊评价矩阵,进行模糊综合评价,得到最终的评估结果。

4.3 评估结果的分析与应用

通过对评估结果的分析,可以了解环境保护工程在城市环卫设施规划及建设中的应用效果和存在的问题,为进一步优化环卫设施规划及建设提供依据。如果评估结果不理想,应分析原因,采取相应的改进措施,如调

整规划方案、优化处理工艺、加强管理等，提高环卫设施的环境效益、经济效益和社会效益。

5 案例分析：深圳市下坪固体废弃物填埋场生态修复与资源化项目

5.1 案例背景

深圳市下坪固体废弃物填埋场建于1997年，是华南地区最大的生活垃圾填埋场之一，设计日处理能力2000吨，累计填埋垃圾超5000万吨。随着城市发展，填埋场面临库容饱和、渗滤液污染、臭气扩散等环境问题。2018年起，深圳市启动填埋场生态修复与资源化项目，将传统填埋场转型为集环保教育、生态修复、能源利用于一体的综合性设施，成为城市环卫设施规划中环境保护应用的典范。

5.2 规划与建设中的环境保护措施

5.2.1 垂直防渗系统升级

在填埋场周边构建双层高密度聚乙烯（HDPE）防渗膜，厚度达2.5毫米，并设置垂直防渗墙（深度达30米），阻断渗滤液向地下水的迁移。渗滤液泄漏风险降低90%以上，地下水水质监测达标率100%。

5.2.2 渗滤液全量化处理

建设日处理能力3000吨的渗滤液处理厂，采用“预处理+膜生物反应器（MBR）+反渗透（RO）”工艺，出水达到《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）一级标准。将处理后的中水回用于填埋场绿化灌溉和设备清洗，年节水约50万吨。

5.2.3 填埋气收集与能源化利用

安装200口垂直导气井，通过负压系统收集填埋气（主要成分为甲烷），经脱硫净化后送入燃气发电机组发电。年发电量达1.2亿千瓦时，相当于减少二氧化碳排放80万吨，同时避免甲烷（温室效应是二氧化碳的25倍）直接排放。

5.2.4 生态修复与景观重塑

对填埋场表面进行分层覆土（黏土层+营养土层），种植深根植物（如香根草）固定土壤，并构建人工湿地净化地表径流。植被覆盖率从0提升至85%，吸引鸟类、昆虫等生物栖息，形成城市“生态绿岛”。

5.2.5 智慧化监测与管理

部署物联网传感器网络，实时监测填埋场气体浓度、渗滤液液位、地下水水质等参数，数据同步至城市管理平台。通过AI算法预测环境风险，实现“预防-响应-处置”闭环管理。

5.3 环境效益与社会影响

渗滤液和臭气排放达标率100%，周边居民投诉量下降95%。年回收填埋气发电1.2亿千瓦时，相当于满足4万户家庭年用电需求；中水回用节约水资源成本约200万元。修复后的填埋场成为城市生态公园，年接待游客超10万人次，带动周边绿色经济发展。项目入选联合国环境规划署（UNEP）“城市固体废弃物管理最佳实践案例”，为全球填埋场转型提供中国方案。

结语

城市环卫设施规划及建设意义重大，但目前存在规划不科学、资金短缺、技术落后、管理机制不完善等问题。环境保护工程在此领域应用前景广泛，垃圾处理、污水处理、公共厕所等设施规划建设各有要点。构建科学评估指标体系和选择合适评估方法，能为优化环卫设施规划建设提供依据，案例分析也验证了其应用效果显著，能提升环境、经济和社会效益。然而，研究仍有不足，未来需进一步优化评估指标体系，提高评估科学性准确性；加强不同地区、类型城市环卫设施规划建设的比较研究；关注物联网等新兴技术应用，提升管理运行效率；强化政策法规研究，为政府决策提供支持。

参考文献

- [1]张瑞卿.环境保护工程在城市环卫设施规划及建设中的应用与评估[J].皮革制作与环保科技,2024,5(07):37-39.
- [2]吴毓枫,张昌学,马秋,等.AI城市智慧管家系统在城市街道环卫中的片区化治理应用[J/OL].清洗世界,1-4[2025-07-28].
- [3]马玮.城市环卫设施建设与管理创新探索[J].清洗世界,2025,41(02):181-183.
- [4]李小燕.科技创新助力城市环卫保洁管理水平提升与环卫企业降本增效的探讨研究[J].科技经济市场,2024,(12):5-7.