

# Study on the optimization of landfill leach treatment process and energy efficiency improvement strategy

Peng Chen<sup>1</sup> Yan Yang<sup>2\*</sup>

1. Nanjing Guohuan Technology Co., Ltd. Xinjiang Branch, Urumqi, Xinjiang, 830000, China

2. Urumqi Jinghuan Environmental Energy Co., Ltd., Urumqi, Xinjiang, 830000, China

## Abstract

The treatment of landfill leachate is directly related to the effect of environmental protection, but also related to whether it will cause secondary pollution. In the treatment of landfill leachate, on the one hand, effective optimization measures should be put forward from the advanced nature of technology and the effectiveness of application. On the other hand, we should also pay attention to summarizing the practical method of leachate treatment effect optimization from the perspective of practical application. According to the analysis of this paper, we can see that the key point of landfill leachate treatment process optimization is to strengthen the pretreatment process, optimize the biochemical treatment link, and optimize the application of advanced treatment technology. In order to further improve the application energy efficiency after process optimization, it is necessary to optimize the efficiency of equipment, improve the operation and management level, strengthen the garbage classification, do a good job in source control, promote the research and development of new technologies, and pay attention to the introduction of new technologies.

## Keywords

landfill leachate; pretreatment process; garbage classification

# 垃圾渗滤液处理工艺优化与能效提升策略研究

陈鹏<sup>1</sup> 杨艳<sup>2\*</sup>

1. 南京国环科技股份有限公司新疆分公司, 中国·新疆 乌鲁木齐 830000

2. 乌鲁木齐市京环环境能源有限公司, 中国·新疆 乌鲁木齐 830000

## 摘要

垃圾渗滤液的处理直接关系到环境保护的效果,也关系到是否会造成二次污染。垃圾渗滤液处理中,一方面应当从技术工艺的先进性和应用有效性入手提出有效的优化措施。另一方面,也应当注重从实践应用的角度出发,对渗滤液处理效果优化的实践方法进行总结。通过本文分析可知,垃圾渗滤液处理工艺优化的关键点在于,强化预处理工艺、优化生化处理环节、优化深度处理技术的应用。而为了进一步提升工艺优化后的应用能效,需要做到优化设备效能,提升运行管理水平、加强垃圾分类力度,做好源头管控、推进新技术研发,注重新技术引进。

## 关键词

垃圾渗滤液; 预处理工艺; 垃圾分类

## 1 引言

垃圾渗滤液是在垃圾堆放处置的环节,由于雨水的冲刷作用,以及地表水地下水的浸泡作用,通过萃取、水解等一系列过程形成的二次污染物不仅成分复杂,其中也含有高浓度的有机物。重金属污染物等处理技术难度相对较大处理过程中,也会受到外部因素的影响,容易出现由于处理不彻底而形成的二次污染问题。垃圾渗滤液处理工艺应当结合处理需求进行优化,以便提升应用效能,优化垃圾处理质量。

## 2 垃圾渗滤液处理技术的基本原理

垃圾渗滤液处理技术的应用主要包括预处理、生物处理、深度处理和后处理几个基本阶段。其中,预处理阶段的主要内容是过滤沉淀、氧化。这个过程能够有效去除悬浮物和大颗粒污染物,部分溶解性物质也可在这一阶段有效去除。而生物处理阶段,可利用微生物的作用将有机物和氨氮转化为无害物质。深度处理阶段,则采用离子交换、反渗透膜等技术去除微量的有机物。有部分重金属污染物经过一系列的处理技术后渗滤液才能达到排放标准,不会产生二次污染,总的来说,垃圾渗滤液处理技术在不同的阶段,基于不同的技术应用现状,可联合或独立应用,对渗滤液进行高效处理,这也是垃圾处理中非常重要的环节。而由于整个处理技术在应用时,需要结合渗滤液的成分进行灵活应用。因此,

【作者简介】陈鹏(1992-),男,中国新疆乌鲁木齐人,本科,工程师,从事生态环境保护研究。

也对技术人员的能力水平提出了相对更高的要求<sup>[1]</sup>。下图1为垃圾渗滤液处理技术流程图。

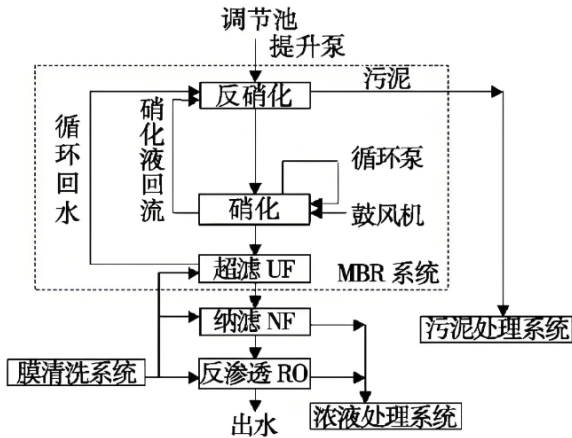


图1 垃圾渗滤液处理技术流程图

### 3 垃圾渗滤液处理工艺的优化要点

#### 3.1 强化预处理工艺

预处理工艺对于垃圾渗滤液处理工艺而言是非常重要的环节。不仅关系到垃圾渗滤液处理的质量，也会影响后续处理工艺的技术水平，对于垃圾渗滤液的处理也应当从预处理环节入手加强重视程度，优化处理效果。预处理工艺在垃圾渗滤液处理中是前期非常重要的一个步骤，由于渗滤液的成分复杂，且有二次污染的极大危害<sup>[2]</sup>。因此，更需要做好前期的预处理，从而为后续的污水处理工作提供便利条件，降低后续处理的技术难度，而预处理的效果也会直接影响到后续生化及深度处理的效率和稳定性，预处理工艺的优化要点主要包含以下几方面内容。一是应当加强对渗滤液中悬浮物、泥沙和纤维物等杂质的分离和去除，避免杂质对后续处理工艺造成影响。另外，杂质也可能造成污染和堵塞的现象。在预处理环节，可借助专业的筛网和沉淀池等物理处理方式做好初步过滤。一些大颗粒的杂质可直接通过物理处理的方式去除。而对于一些含有高浓度重金属，成分的渗滤液，则可采用混凝沉淀和化学方法做预处理，尽量降低重金属的含量，去除重金属，避免重金属对后续的处理流程产生负面影响。若渗滤液中的有机物浓度较高，可生化性差，应当优先考虑催化自变解、芬顿氧化等高级技术，通过应用高级处理技术，能够更好地提高废水的可生化性。最后，预处理工作的开展还需要对渗滤液的酸碱平衡度和环境温度、参数进行优化调节保证渗滤液经过预处理后状态稳定。

#### 3.2 优化生化处理环节

为了优化生化处理环节，首先要对这一环节的基本流程进行明确。这一处理环节主要利用微生物的代谢作用，将有机物转化为无害物质。同时，去除成分中的污染物，优化这一处理环节的质量能够提高处理过程的效率和稳定性。在优化生化处理环节时，应当重点考虑合理选择生化处理

工艺和参数，根据垃圾渗滤液的特征可选择厌氧-好氧（A/O）、序批式活性污泥法（SBR）、膜生物反应器（MBR）等工艺进行处理。其中，MBR工艺因其高效、稳定、占地面积小等优点，在垃圾渗滤液处理中得到了广泛应用<sup>[3]</sup>。在优化生化处理环节时，应当注意从以下几方面入手采取优化措施。一是根据渗滤液的水质特征和处理要求选择适当的生物处理工艺和参数严格控制污泥浓度和曝气量，回流比等参数。二是应当加强生物处理系统的运行稳定性管控，定期进行水质监测，调整工艺参数，保障微生物的稳定性和活性。另外，还应当重视生物处理系统是否具备抗冲击能力，在具体实践中可设置一些应急处理措施，或采用弹性运行策略，以便应对水质出现波动等不利现象。

#### 3.3 优化深度处理技术的应用

深度处理，在垃圾渗滤液处理的工艺中，也属于非常关键的环节，能够确保出水水质达到标准，随着环保标准的不断提升，人们对环境质量的要求也逐步严格深化深度处理技术，对于垃圾渗滤液的处理工艺优化来讲也是非常关键的要点。深度处理技术。在应用时，也应当合理选择，现阶段反渗透电视臭氧氧化，都属于深度处理过程中可用的关键技术，不同的技术在原理和特征上存在一定的差异，需要根据渗滤液的水质特点和处理要求，组合应用或优选应用。例如，对于含有较高浓度有机物和氨氮的渗滤液，可采用反渗透或纳滤技术进行深度处理，以便去除难降解有机物和氨氮等污染物。对于含有重金属等有毒有害物质的渗滤液，可采用电渗析或活性炭吸附等方法进行深度处理，以确保出水水质达标。同时，还可采用臭氧氧化等技术进行辅助处理，以提高处理效果。在技术应用环节应当注重工艺的稳定性。同时，也要考虑成本控制的问题，选择成熟度和可靠度更高的技术设备，保证处理效果。也能够稳定可靠，控制处理成本。另外，能耗和排放问题也应当综合考虑，尽量达到节能减排的效果，实现绿色化处理的目标。

### 4 垃圾渗滤液处理工艺的应用能效提升策略

#### 4.1 优化设备效能，提升运行管理水平

设备对于垃圾渗滤液的处理来讲是非常重要的支持资源优选设备，是提升设备应用效能稳定设备运行状态，提升运行管理整体水平的重要条件，优化设备效能时也需要从设备选型和优化升级方面入手采取措施，根据渗滤液的水质特点，选择相应的处理设备，比较常见的设备，包括高效膜，分离装置，生物反应器以及高效氧化工艺等<sup>[4]</sup>。同时，还须定期对现有设备进行性能的评估，若发现设备能耗高，效率低。及时进行技术升级，并引入智能化控制系统，实时调整设备运行参数，确保其维持最优的运行状态，避免资源浪费。运行管理中，制定科学的运行实施策略也非常重要，在垃圾渗滤液设备运行的过程中，应当从设备操作的角度入手，建立完善的规程，明确各阶段处理流程的时间节点，对于一些

需要加入化学药剂的环节也要精确确认药剂的投加量,设备的启停顺序等,保证设备操作流程化标准化,对于设备的运行要注重实施精细化管理,利用数据分析软件对处理过程中的关键指标进行监控分析,具体的指标包括进水水质能耗。一是通过运行策略的优化,及时发现并解决问题,另外应当积极应用连续流处理技术,避免不同批次处理中的等待时间过长,最后设备的运行效能与其日常应用中是否能够得到有效的维护保养紧密相关。因此,需要制定全面的设备维护计划,定期做好设备的清理润滑,并且落实好维修更换工作,避免由于设备故障扩大引起停机风险,在设备维护时应当优先考虑。预防性维护策略,利用大数据技术分析设备的故障风险,提前采取应对措施。

#### 4.2 加强垃圾分类力度,做好源头管控

加强垃圾的分类力度需要首先从政策宣传的角度入手,采取措施,公众对垃圾分类的认知,很大程度上取决于宣传的力度和宣传内容的全面性,因此,在开展宣传工作时,应当面向最广泛范围内的民众进行宣传,利用多媒体辅助工具,学校教育,社区讲座等多种渠道向不同年龄层次的群众普及垃圾分类知识,明确垃圾分类方法,增强民众参与垃圾分类的自觉性和积极性。建立垃圾分类实践的激励机制,激发民众积极参与到垃圾分类的行动中,另外,应当构建科学合理的分类收集网络,确保各类垃圾准确高效地得到收集,根据不同的场所应设置清晰的分类标识容器,并根据需要调整收集的频次,避免垃圾堆积造成二次污染,必要时还可引入智能化分类设施自动识别分类垃圾桶,提升分类的准确率和效率。同时垃圾收集和转运的过程也要得到充分的监管,保证分类成果的后续处理中不出现混淆的现象。在垃圾处理环节,还应当注意对垃圾进行减量化和资源化利用。无论是企业和个人都应当及时采取环保措施,减少一次性用品的使用,推广可降解的材料,对多样化的产品进行循环利用,从源头上减少垃圾产生,推动垃圾资源化利用的产业化发展。而垃圾分类与处理的实践也需要法律法规体系的支撑,不同的主体应当明确责任与义务,对违法违规行为要做到严肃处理,加强执法队伍的建设,提升执法效率和覆盖面,保证垃圾分类政策有效执行,同时应建立垃圾分类与处理的信息公开机制,接受来源于社会层面的监督。

#### 4.3 推进新技术研发,注重新技术引进

新技术的研发和应用对于提升垃圾处理质量,保证垃圾渗滤液得到更加及时有效的处理有重要的作用,具体来讲,推进新技术的研发,引进新技术在实践中要首先借助科研机构的力量鼓励科研机构在垃圾渗滤液处理中关注难点问题,开发更加高效更加节能的生物技术,探索新型膜材料的研发以及电化学光催化等高级氧化技术,在渗滤液处理中的应用。同时,应当关注最新的技术,在渗滤液处理中得到充分的应用。在引入新技术的同时,也要注重对技术本身进行改良优化,结合我国垃圾渗滤液的特点,进行本土化改造和优化,确保引进技术能够发挥最大效能。另外,建立垃圾渗滤液的处理技术创新平台也非常重要。这一平台应当做到整合行业内外的资源,形成技术创新的合力,将科研机构、高校企业等多主体的力量,进行集中共同开发创新技术,推动垃圾渗滤液处理技术的集成创新,通过建设平台,不仅能够加速新技术的研发应用,力度还能够促进技术成果的交流与共享,提升整体的技术应用效能。

### 5 结语

综合本文分析可知,垃圾渗滤液处理工艺的优化与能效的提升,不仅需要先进技术的支持,也需要在处理过程中合理应用不同的设备和工艺,并且对工艺应用效能采取技术措施进行优化,从而提升垃圾渗滤液处理工艺的稳定性优化,新工艺新技术的应用效果。对于垃圾渗滤液的处理而言,这种追求也符合渗滤液处理的基本要求是保证处理工作顺利推进的重要动力。

#### 参考文献

- [1] 韩琦,叶楠,吕伟,王越兴,高奇英,刘畅,董文艺,王宏杰. 混凝-软化工艺预处理垃圾渗滤液膜浓缩液研究[J]. 工业用水与废水, 2024, 55 (06): 26-32+46.
- [2] 贾宏林,吕玮,许刘成,谭国鹏,郭罗秀,李明刚,储昭瑞,袁浩田,郭红英,张立秋. 不同组合工艺处理老龄垃圾渗滤液性能对比[J]. 广东化工, 2024, 51 (24): 50-53.
- [3] 张惠祥,张学敏,孙三祥,李丽. 超高压反渗透技术处理西北某垃圾渗滤液小试研究[J]. 工业水处理, 2024, 44 (12): 104-108+146.
- [4] 陈怀民,徐点点,陈卓凡,侯嘉裕. 高含水率蓝藻浆对垃圾渗滤液中氮磷的去除机制[J]. 广东化工, 2024, 51 (24): 47-49+15.