

# 垃圾渗沥液处理对策研究

管 波

武汉环投环境科技有限公司 湖北 武汉 430000

**摘 要：**垃圾渗沥液成分复杂、污染物浓度高，处理难度大。我国当前处理主要采用生物、物理化学及组合工艺，但存在处理技术局限、运营管理水平不足等问题。优化对策包括优化处理工艺组合、创新技术应用与研发、完善运营管理体系。同时，需加强环境监管、推动公众参与，并开展生态修复与风险评估，以保障生态环境安全。

**关键词：**垃圾渗沥液；处理技术；运营管理；处理对策

## 引言

垃圾渗沥液作为垃圾处理衍生出的高浓度复杂废水，成分多样且污染物浓度高，处理难度大，当前处理现状面临诸多挑战。现有处理技术存在局限性，运营管理水平亦有待提升。为有效应对这些问题，实现垃圾渗沥液的高效处理与达标排放，需从优化处理工艺、创新技术应用、完善运营管理、强化环境监管等多方面入手，构建全方位处理体系。

### 1 垃圾渗沥液特性与处理现状

垃圾渗沥液作为垃圾处理过程中产生的复杂高浓度废水，其特性与处理现状一直是环境工程领域关注的重点。（1）垃圾渗沥液成分复杂，污染物种类繁多且浓度极高。其中包含大量有机物，这些有机物来源广泛，既有垃圾中易腐烂的生物质分解产物，也有一些难降解的人工合成物质。其化学需氧量（COD）和生化需氧量（BOD）浓度极高，通常可达数千甚至数万mg/L，远超普通生活污水，这意味着渗沥液中有机物含量巨大，若未经有效处理直接排放，将对水体生态环境造成严重破坏，导致水体富营养化、溶解氧降低等问题，影响水生生物的生存。（2）氨氮也是垃圾渗沥液中的重要污染物，其浓度常常处于较高水平。高浓度的氨氮不仅会消耗水体中的溶解氧，影响水生生物的正常呼吸，还会在水体中发生硝化反应，消耗大量碱度，导致水体pH值下降，进一步破坏水体生态平衡。此外，渗沥液中还含有重金属，如铅、汞、镉等，这些重金属具有毒性和生物累积性，一旦进入环境，会在土壤和水体中积累，通过食物链传递，最终危害人类健康。同时，病原微生物的存在也增加了渗沥液传播疾病的风险。（3）我国垃圾渗沥液处理主要采用生物处理、物理化学处理以及两者相结合的工艺。生物处理工艺是应用较为广泛的方法，其中厌氧生物处理和好氧生物处理是常见的两种形式。厌氧生物处理能够在无氧条件下，通过微生物的作用将

有机物分解为甲烷和二氧化碳等物质，实现对有机物的大幅去除，同时还能产生可利用的沼气。好氧生物处理则利用好氧微生物在有氧条件下分解有机物，具有处理效率高、出水水质较好等优点。然而，生物处理工艺对高浓度氨氮和难降解有机物的处理能力有限，且受温度、pH值等环境因素影响较大。（4）物理化学处理工艺在垃圾渗沥液处理中也发挥着重要作用。混凝沉淀技术通过向渗沥液中加入混凝剂，使悬浮物和胶体物质凝聚沉淀，从而去除部分污染物。膜处理技术如反渗透、超滤等，能够有效截留渗沥液中的污染物，实现水质净化，但膜污染问题严重，需要定期进行清洗和更换，增加了处理成本。高级氧化技术则通过产生强氧化性的自由基，将难降解有机物氧化分解为小分子物质，但该技术处理成本较高，难以大规模应用<sup>[1]</sup>。

### 2 垃圾渗沥液处理现存问题分析

#### 2.1 污染物成分复杂，处理难度大

垃圾渗沥液污染物成分极为复杂，且会随着垃圾填埋时间、垃圾种类等诸多因素不断动态变化。除常见的有机物和氨氮外，其中还包含大量难降解的腐殖质类物质，这类物质结构稳定，生物可利用性低；高分子有机化合物分子量大、结构复杂，常规方法难以将其有效分解；此外，还含有多种重金属离子，如铬、镍、锌等，它们具有毒性和生物累积性。这些复杂污染物之间相互作用，形成复杂的污染体系，极大地增加了处理难度。单一处理技术往往难以应对如此复杂的污染物组成，无法达到理想的处理效果。传统的生物处理工艺虽然对部分有机物和氨氮有一定的去除能力，但对难降解有机物的去除效率极低；而物理化学处理技术，如高级氧化、膜分离等，在处理高浓度污染物时，不仅处理成本过高，还容易产生二次污染，如膜污染、化学药剂残留等问题，给垃圾渗沥液的有效处理带来了巨大挑战<sup>[2]</sup>。

#### 2.2 处理技术存在局限性

在垃圾渗沥液处理领域,现有的处理技术虽各有应用,但均存在明显局限性。(1)生物处理工艺虽是常用手段,却极易受水质水量波动干扰。垃圾渗沥液成分复杂,当其中氨氮浓度过高时,会破坏微生物生长所需的碳氮比平衡,抑制微生物活性;若含有重金属离子、酚类等抑制微生物生长的物质,微生物的代谢功能会受到严重阻碍,导致处理效率大幅降低,出水水质难以稳定达标。(2)膜处理技术凭借出色的污染物截留能力,在垃圾渗沥液处理中占据一席之地。然而,膜污染问题始终是制约其大规模应用的瓶颈。渗沥液中的悬浮物、胶体、有机物等会在膜表面沉积、吸附,形成污染层,导致膜通量下降,需要频繁进行化学清洗,甚至更换膜组件,这不仅增加了运行成本,还缩短了膜的使用寿命。(3)高级氧化技术虽能有效降解难降解有机物,但在处理高浓度有机废水时,氧化剂消耗量巨大,处理成本高昂。而且,在氧化过程中可能会产生新的有毒有害副产物,如卤代烃等,带来新的环境风险,限制了其进一步推广应用。

### 2.3 运营管理水平不足

当前,部分垃圾渗沥液处理设施在运营管理方面存在诸多短板,严重制约了处理效果与设施稳定运行。(1)操作人员专业素质良莠不齐是突出问题。许多操作人员未接受系统、全面的技术培训,对处理工艺原理、操作要点及设备性能缺乏深入了解。这导致他们在面对复杂多变的渗沥液水质时,无法及时、准确地调整工艺参数,如曝气量、回流比等,使得处理系统难以达到最佳运行状态,影响污染物去除效率。(2)维护保养工作不到位同样不容忽视。由于缺乏定期、规范的维护计划,处理设施中的设备长期处于“带病”运行状态,老化、损坏问题频发。一旦设备出现故障,不能及时修复,就会引发处理系统运行不稳定,甚至出现停机事故。(3)运营成本高与资金短缺的矛盾日益凸显。部分处理项目因资金匮乏,无法保证处理工艺的正常运行,更难以进行技术升级改造,进一步加剧了处理效果不佳的局面,形成恶性循环。

## 3 垃圾渗沥液处理优化对策

### 3.1 优化处理工艺组合

鉴于垃圾渗沥液污染物成分复杂、性质多样,单一处理技术难以满足达标排放要求,采用多种处理技术联合的工艺路线成为必然选择。(1)厌氧生物处理与好氧生物处理的组合是一种常见且有效的工艺搭配。厌氧处理阶段,在无氧环境下,厌氧微生物可将渗沥液中的大部分易降解有机物分解为甲烷和二氧化碳等物质,显著

降低后续好氧处理的有机负荷,减少能耗。好氧处理则利用好氧微生物在有氧条件下进一步分解有机物,同时对氨氮进行硝化作用,实现有机物和氨氮的协同去除。

(2)在生物处理之后,串联膜处理技术和高级氧化技术。膜处理技术凭借其高效的截留作用,可去除水中的悬浮物、胶体及部分大分子有机物;高级氧化技术则能产生强氧化性的自由基,将难降解有机物氧化分解为小分子物质,甚至矿化为二氧化碳和水。通过这种优化组合,充分发挥各处理技术的优势,形成协同效应,实现垃圾渗沥液中污染物的高效去除,提高出水水质。

### 3.2 创新技术应用与研发

为有效应对垃圾渗沥液处理难题,需积极引入并创新应用新型处理技术。(1)在微生物处理技术领域,可着力筛选和培养耐高盐、耐氨氮的特种微生物菌群。这些特种微生物能在极端环境下保持高活性,强化对垃圾渗沥液中复杂污染物的降解能力,显著提高生物处理效率,降低处理成本。(2)纳米材料处理技术凭借纳米材料独特的高比表面积和特殊吸附性能,展现出巨大潜力。纳米材料可高效吸附垃圾渗沥液中的重金属离子和难降解有机物,实现污染物的有效去除。(3)电化学处理技术通过电化学反应,直接或间接地将有机物和氨氮氧化分解。该技术处理效率高、反应速度快,且无二次污染,是一种极具前景的处理手段。(4)应加大科研投入,搭建产学研合作平台,鼓励高校、科研机构与企业紧密合作,开展垃圾渗沥液处理新技术的研发和应用示范,加速科技成果转化,推动处理技术的持续创新发展。

### 3.3 完善运营管理体系

为保障垃圾渗沥液处理设施的高效稳定运行,完善运营管理体系至关重要。(1)在人员培训方面,需制定系统且全面的培训计划。培训内容不仅要涵盖处理工艺原理,让操作人员深入理解各环节的处理机制,还要涉及设备操作维护知识,确保他们能够熟练、规范地操作设备,并具备基本的故障排查和维修能力。同时,加强安全管理培训,提高操作人员的安全意识和应急处理能力,降低事故风险。通过这些培训,提升操作人员的专业技能和责任意识,为设施稳定运行提供人力保障。(2)设备维护保养方面,建立健全设备维护保养制度。定期对处理设备细致检查、及时维修和精心保养,对老化部件及时更换,防止设备带病运行,延长设备使用寿命,确保设备始终处于良好运行状态。(3)成本管理上,通过技术改造降低处理能耗和药剂消耗,合理安排设备运行时间,提高设备利用率。此外,积极争取政府资金支持,并拓展多元化融资渠道,为处理设施的稳

定运营提供坚实的资金后盾。

#### 4 环境监管与公众参与

##### 4.1 加强环境监管力度

为有效规范垃圾渗沥液处理行为，保障生态环境安全，环保部门需进一步强化环境监管力度。（1）应完善垃圾渗沥液处理相关的法律法规和标准体系，结合当前垃圾渗沥液处理现状和技术发展水平，制定科学合理、切实可行的建设、运营和排放标准，为监管工作提供明确的法律依据和准则。（2）加强对垃圾渗沥液处理项目的全过程监管，从项目选址、建设施工到运营维护，都要进行严格审查和监督，确保处理设施的建设符合规范要求，运营过程合法合规。（3）增加监测频次，充分利用在线监测技术。通过安装先进的在线监测设备，实时监控处理设施的运行参数，如流量、pH值、溶解氧等，以及出水水质指标，如COD、氨氮、重金属含量等。一旦发现违规排放、超标排放等行为，要依法进行严厉处罚，形成强大的法律威慑力，确保处理设施稳定达标运行，切实维护生态环境质量<sup>[1]</sup>。

##### 4.2 推动公众参与

在垃圾渗沥液处理工作中，推动公众参与是提升处理成效、构建良好生态环境的重要环节。（1）要强化宣传教育，借助多种媒介渠道，如电视、网络、社区宣传栏等，广泛普及垃圾渗沥液污染的危害知识，让公众清晰了解其对土壤、水体、空气等环境要素的负面影响，增强公众的环保意识和责任感，促使公众从自身做起，减少垃圾不当处理行为。（2）鼓励公众参与监督，设立便捷、高效的举报渠道，如热线电话、网络平台等，让公众能够及时反映垃圾渗沥液处理过程中存在的违规行为。对于公众反映的问题，相关部门要及时调查处理，并将处理结果反馈给公众，形成有效的监督闭环。（3）在垃圾渗沥液处理项目的建设和运营过程中，充分尊重公众意见，通过听证会、座谈会等形式，保障公众的知情权和参与权，凝聚社会合力，营造全社会共同关注和参与垃圾渗沥液处理的良好氛围。

##### 4.3 开展生态修复与风险评估

针对已遭受垃圾渗沥液污染的区域，开展生态修复与风险评估工作刻不容缓。（1）在生态修复方面，需制定科学合理、切实可行的修复方案。依据污染区域的土壤性质、水体状况及生态特征，综合运用土壤修复和水体净化等技术手段。对于土壤污染，可采用物理、化学或生物修复方法，如客土法、化学淋洗、植物修复等，去除土壤中的重金属、有机污染物等有害物质；对于水体污染，运用人工湿地、生态浮床等技术，增强水体的自净能力，逐步恢复受污染区域的生态环境结构和功能。（2）建立完善的垃圾渗沥液处理环境风险评估机制。定期对处理设施周边环境进行全面、系统的风险评估，运用专业的模型和数据分析方法，预测潜在的环境风险，如地下水污染扩散、土壤污染迁移等。根据评估结果，提前制定并采取针对性的防范措施，如加强防渗处理、优化排水系统等，有效降低环境风险隐患，保障生态环境安全。

#### 结束语

综上所述，垃圾渗沥液处理是一项复杂且艰巨的任务。当前处理面临污染物复杂、技术局限、运营不足等问题，但通过优化处理工艺组合、创新技术应用研发、完善运营管理体系、加强环境监管与公众参与以及开展生态修复与风险评估等对策，可提升处理效果。未来，需持续推进技术创新，强化多方协同合作，形成科学、高效、可持续的垃圾渗沥液处理体系，以有效应对其带来的环境挑战，保障生态环境安全与人类健康。

#### 参考文献

- [1]王亚.垃圾填埋场渗沥液处理工艺及改造技术分析[J].皮革制作与环保科技,2022,3(03):123-125.
- [2]徐婷.生活垃圾渗沥液浓缩液的物理化学处理技术研究进展[J].山东化工,2021,50(10):254-255.
- [3]曹瑞杰.垃圾渗沥液及膜浓缩液处理技术发展现状[J].广东化工,2021,48(08):202-203+236.