

城市生活污水处理及环境保护措施探析

薛 凯

中智西安经济技术合作有限公司 陕西 西安 710000

摘 要：我国城市生活污水处理现状呈现区域差异，东部地区设施先进、处理率高，中西部欠发达地区则设施滞后、污染严重。同时，污水管网建设不完善，存在覆盖不足、老化及雨污分流不彻底等问题。污水处理技术虽取得进步，但与国际先进水平有差距，部分技术落后且污泥处置不当。为此，需加强监督管理，提高公众环保意识与参与度，并推进资源循环利用，包括水的循环利用、能源回收及污泥资源化处理，以提升污水处理效能，实现环境可持续发展。

关键词：城市生活污水；污水处理技术；环境保护；措施

引言：随着城市化进程的加快，城市生活污水排放量与日俱增，其处理与环境保护成为城市可持续发展的关键挑战。当前，我国城市生活污水处理存在显著区域差异，东部地区设施完备、处理高效，而中西部欠发达地区则面临设施滞后、排放超标等困境。同时，污水管网建设不完善、处理技术水平有待提升等问题，进一步制约了污水处理效能。为应对这些挑战，需综合运用物理、化学、生物等多元处理技术，并加强监督管理、提高公众环保意识、推进资源循环利用。本文旨在系统分析城市生活污水处理现状，探讨有效处理技术与环境保护措施，为提升我国城市污水处理水平、实现环境可持续发展提供参考。

1 城市生活污水处理现状分析

1.1 污水处理效率区域差异显著

我国污水处理效率呈现出极为明显的区域差异特征。（1）在东部经济发达地区，得益于较强的经济实力和较高的环境重视程度，污水处理设施建设完备且先进。这些地区不仅拥有大规模、现代化的污水处理厂，还配备了完善的污水收集管网系统，使得污水处理率普遍能够维持在95%以上。同时，先进的处理工艺和严格的管理措施，也确保了出水水质稳定符合国家标准，有效减少了对水环境的污染。（2）中西部欠发达地区，特别是中小城市和乡镇，情况则不容乐观。由于经济发展水平相对较低，资金投入严重不足，加之技术人才匮乏、技术引进与应用滞后，污水处理设施建设明显滞后于实际需求。部分地区的污水处理率不足60%，甚至存在大量区域尚未建设污水处理设施，导致大量未经处理的污水直接排放，对当地的水环境造成了严重污染，制约了区域经济的可持续发展和生态环境的改善^[1]。

1.2 污水管网建设不完善

污水管网作为污水收集与输送的关键核心设施，其建设质量与覆盖范围对污水处理效率起着决定性作用。当前，部分城市在污水管网建设方面存在诸多突出问题。（1）管网覆盖存在明显不足。在老旧城区以及城乡结合部等区域，由于历史规划遗留问题或建设资金有限等原因，大量区域尚未铺设污水管网。这使得这些地区产生的污水无法被有效纳入集中处理系统，只能随意排放，对周边环境造成污染。（2）管网老化现象极为严重。早期建设的污水管网，因使用年限较长，出现了不同程度的腐蚀、破损等情况。这不仅导致污水在输送过程中发生泄漏，污染土壤和地下水，还影响了管网的整体输送能力。（3）雨污分流改造不彻底。部分城市在雨污分流方面工作不到位，雨季时雨水与污水混合排放，极大地增加了污水处理厂的运行负荷，甚至可能引发污水溢流，对自然水体造成严重污染。

1.3 污水处理技术水平有待提升

我国污水处理技术近年来虽取得了一定进步，但与国际先进水平相比，仍存在较为明显的差距。（1）部分污水处理厂所采用的技术较为落后，在处理污水时，对氮、磷等关键污染物的去除效果不佳，导致出水水质难以稳定达到严格的环保标准要求。在处理过程中，这些落后技术还普遍存在能源消耗过高的问题，同时资源回收率却极低，仅仅只能实现污水达标排放这一基本目标，未能充分挖掘污水处理过程中水资源与能源的回收潜力，造成大量资源的浪费。（2）污泥处置环节的技术短板也十分突出。许多污水处理厂对污泥处置不当，采用随意堆放或简单填埋的方式处理污泥，使得污泥中的有害物质逐渐渗透到土壤和地下水中，对周边环境形成了二次污染，进一步加剧了环境治理的难度和压力。

2 城市生活污水处理技术

2.1 物理处理技术

物理处理技术是污水处理流程中的预处理关键环节,主要借助物理作用实现悬浮固体、漂浮物与污水的分离,整个过程不改变污染物的化学性质。常用的物理处理技术涵盖格栅、沉砂池和沉淀池。(1)格栅作为污水处理的“第一道防线”,能有效拦截并去除树枝、塑料袋等大体杂物,防止这些杂物堵塞后续处理设备与管道。依据格栅间隙大小,可分为粗、中、细格栅,实际工程中通常将它们组合使用,以提升拦截效果。(2)沉砂池的作用是去除污水中的砂粒、砾石等无机颗粒,降低其对设备的磨损,同时减少污泥产量。其中,旋流式沉砂池凭借占地小、分离效率高、运行成本低等优势,在现代污水处理厂得到广泛应用。(3)沉淀池则是利用重力沉降原理,使污水中的悬浮颗粒下沉,形成污泥,从而实现污水的初步净化。根据水流方向的不同,沉淀池可分为平流、竖流、辐流式,分别适用于大、中、小型污水处理厂。(4)物理处理技术具有操作简便、成本低廉、无二次污染等优点,但局限性在于仅能去除悬浮杂质,对于有机物、氮、磷等溶解性污染物无能为力,因此需与其他后续处理技术配合使用^[2]。

2.2 化学处理技术

化学处理技术是污水处理中极为重要的一环,其核心原理是通过向污水中精准投加特定药剂,借助一系列化学反应,将污水中的污染物转化为无害物质或易于分离的物质,以此实现污水净化的目标。常用的化学处理技术主要包括混凝沉淀法、化学氧化法和化学除磷法。

(1)混凝沉淀法是向污水中投加硫酸铝、聚合氯化铝等混凝剂,这些混凝剂在水中会发生水解、聚合等反应,生成具有强大吸附能力的絮状物。这些絮状物能够吸附污水中的悬浮颗粒、胶体以及部分有机物,进而形成矾花并沉淀下来,有效降低污水的浊度和化学需氧量(COD)。该方法操作简便、成本较低,既可用于污水的预处理阶段,也可用于深度处理环节。(2)化学氧化法利用臭氧、过氧化氢等强氧化剂的氧化性,将污水中的有机物和还原性物质分解为二氧化碳、水等无害物质。其具有氧化能力强、反应速度快、无二次污染等优点,尤其适用于处理含有难生物降解的酚类、氰化物等污染物的污水,但运行成本相对较高,通常需要与其他处理技术联合使用。(3)化学除磷法通过投加石灰、硫酸亚铁等除磷药剂,使药剂与污水中的磷酸盐发生化学反应,生成不溶性沉淀,从而有效降低污水中的磷含量,控制水体富营养化。不过,该方法会产生大量化学

污泥,处置成本较高,且需严格控制药剂投加量,防止出水pH值出现异常。

2.3 生物处理技术

生物处理技术是当下污水处理领域的主流技术,它巧妙借助微生物的代谢作用,把污水中的有机物、氮、磷等污染物转化为无害物质。该技术具有处理效率高、运行成本低且无二次污染等诸多优势,依据微生物的呼吸方式,可明确划分为好氧与厌氧处理技术。(1)好氧生物处理技术是在有氧环境下展开的。好氧微生物能够充分分解污水中的有机物,其中活性污泥法和生物膜法是较为典型的方法。活性污泥法是将污水与含有大量微生物的活性污泥充分混合,微生物在分解有机物的过程中不断繁殖,之后通过沉淀实现污泥与水的分离。此方法处理效率颇高、适用范围广泛,但存在占地面积大、污泥产量高以及易发生污泥膨胀等问题。生物膜法则是利用载体表面形成的生物膜来处理污水,生物膜能够吸附并分解有机物,它更适用于中小型污水处理厂,具有占地面积小、污泥产量少、运行稳定等优点,不过生物膜更新速度较慢,处理效率容易受到水温、水质等因素的影响。(2)厌氧生物处理技术是在无氧环境下,厌氧微生物分解有机物并产生沼气。该技术适用于处理高浓度有机废水,具有能耗低、可回收能源的特点,但反应速度慢、周期长,对环境条件要求较为苛刻,通常多与好氧技术联合使用,以提升整体处理效率^[3]。

3 城市生活污水环境保护措施

3.1 加强监督管理力度

监督管理作为保障污水处理措施有效落地实施的关键环节,具有不可替代的重要作用。要构建一套健全的监督机制,清晰明确环保、住建、水务等相关部门的职责分工,强化各部门之间的协调配合与联动效能。

(1)环保部门应充分发挥专业优势,定期对污水处理厂的出水水质展开全面、细致的监测工作。通过严格的数据分析和比对,精准判断污水处理厂是否存在超标排放的情况。一旦发现超标排放行为,要迅速依法依规进行严肃查处,形成强大的监管威慑力。(2)住建部门则需将工作重点放在污水管网的建设与维护上。要确保污水管网覆盖范围合理、建设质量达标,积极推进雨污分流改造工程,从源头上减少污水对环境的污染。(3)水务部门要切实履行对污水处理厂运营的监管职责,督促污水处理厂严格按照相关标准规范运行,不断优化处理工艺,提升污水处理效率,保证出水水质稳定达标。(4)还应积极鼓励社会力量参与监督。畅通多样化的举报渠道,设立科学合理的奖励机制,充分调动公众参与监督

的积极性,引导公众对污水直排、超标排放等违法行为进行举报,营造全社会共同参与、共同监督的良好氛围,形成强大的监督合力。

3.2 提高公众环保意识与参与度

公众作为生态保护领域不可或缺的重要力量,在推动污水处理与环境保护工作中发挥着关键作用。(1)必须通过多元化渠道全面加强环保宣传工作。充分利用电视、广播、网络等主流媒体平台,广泛传播污水处理的重要意义以及丰富的环保知识。精心制作具有感染力和教育意义的公益广告,定期举办内容丰富、形式多样的环保讲座,向公众普及污水分类、节约用水、减少排污等实用知识和技能,切实增强公众的环保意识与责任感,使其深刻认识到自身行为对环境的影响。(2)要积极为公众参与环保创造有利条件。组织公众对污水管网建设进行监督,鼓励他们参与污水处理厂开放日活动,让公众直观了解污水处理的复杂过程和显著效果,增强对污水处理工作的理解和支持。引导公众在日常生活源头进行减量行动,大力推广节水器具的使用,减少含磷洗涤剂污染物的排放,从源头上降低污水排放量和污染物含量。此外,建立健全高效的意见反馈机制,及时回应公众在环保方面提出的关切和问题,让公众感受到自己的参与能够产生实际效果,从而进一步提高公众参与环保的积极性和主动性,形成全社会共同参与环保的良好局面。

3.3 推进资源循环利用

资源循环利用对于提升污水处理的整体附加值、减少资源浪费具有至关重要的意义,是实现污水处理可持续发展的关键路径。(1)在水的循环利用方面,需着重加强污水处理厂出水的深度处理。通过采用先进的处理工艺和技术,使处理后的水质达到再生水标准。这些再生水具有广泛的用途,可用于城市绿化灌溉,为花草树木提供必要的水分;可用于道路清扫,保持城市环境的整洁;在工业领域,可作为冷却水用于设备降温,减少对新鲜水资源的依赖;在农业方面,可用于农田灌溉,满足农作物生长需求。通过这种方式,能够有效替代大

量的新鲜水资源,极大地缓解当前日益严峻的水资源短缺压力,提高水资源的利用效率。(2)在能源回收利用上,要充分挖掘污水中蕴含的能源潜力。厌氧处理过程中会产生沼气,这是一种宝贵的可再生能源。通过建设完善的沼气收集和利用系统,将沼气用于发电和供暖,不仅能够为污水处理厂自身提供部分能源支持,降低能耗,还能减少对外部能源的依赖,从而显著降低污水处理厂的运行成本。(3)污泥处置也是资源循环利用的重要环节。应不断优化污泥处置技术,通过厌氧消化、好氧发酵、热解等技术手段,将污泥转化为有机肥料,用于土壤改良和农业生产;也可将污泥加工成建筑材料,如砖块、水泥等,实现污泥的减量化、无害化和资源化处理,避免污泥对环境造成二次污染,推动污水处理行业向绿色、可持续方向发展^[4]。

结束语

综上所述,我国城市生活污水处理虽取得一定进展,但区域效率差异、管网建设不完善、技术水平待提升等问题仍存。在处理技术上,物理、化学、生物处理技术各有优劣,需综合运用。而加强监督管理力度,可保障污水处理措施落地;提高公众环保意识与参与度,能形成全社会监督与行动合力;推进资源循环利用,则是实现可持续发展的关键。未来,需政府、企业、公众多方协同,持续优化污水处理体系,提升处理能力与资源利用率,减少污水对环境的负面影响,推动城市生态环境不断改善,实现经济与环境的协调共生、可持续发展。

参考文献

- [1]杨斯杨,王洋.城市生活污水处理技术的优化与应用研究[J].皮革制作与环保科技,2024,5(13):133-135.
- [2]单春博.城市生活污水处理中深度处理工艺的研究与应用[J].黑龙江环境通报,2023,36(09):145-147.
- [3]李杰.解读城市生活废水处理及环境保护的影响[J].皮革制作与环保科技,2021(16):131-132.
- [4]李卫东.城市生活废水处理工艺及优化措施分析[J].资源再生,2021(05):48-50.