

# 污水收集处理系统建设的关键问题与实践路径探析

张天豪

盐池县住房和城乡建设局 宁夏 吴忠 751500

**摘要:** 在城市持续发展的进程中,污水收集处理系统建设成为关乎生态与发展的关键要务。本文深入剖析系统建设在雨污分流管网的规划与运维、污水处理技术选择与运行、污泥处置方式及成本,还有雨季溢流治理等多方面存在的核心问题。并围绕这些方面,从多维度探讨切实可行的实践路径,力求提升系统整体效能,为城市水环境改善与可持续发展提供有力支撑。

**关键词:** 污水处理; 系统建设; 实践路径

引言: 城市发展进程中,生态环境保护与资源合理利用成为关键议题。污水作为城市运行产生的废弃物之一,若处理不当,将对自然水体、土壤等造成严重污染,影响居民生活质量与城市生态平衡。因此,构建高效完善的污水收集处理系统,实现污水有效治理与资源回收,已成为城市可持续发展道路上亟待解决的重要任务,对城市的长远发展具有深远意义。

## 1 污水收集处理系统建设的重要性

污水收集处理系统作为城市生态保护与资源循环的关键环节,其建设意义体现在环境、资源与社会三个层面,直接影响城市可持续发展能力。(1)从环境层面看:系统建设是阻断污染扩散的核心手段。未经处理的污水含大量有机物、氮磷及病原微生物,若直接排入自然水体,将引发水体富营养化,导致藻类过度繁殖、溶解氧降低,进而破坏水生生物生存环境,甚至造成鱼类等物种灭绝。通过完善的收集管网与处理设施,可有效截留污水中的污染物,避免其对河流、湖泊及地下水造成污染,维护区域生态平衡。(2)资源循环利用是系统建设的另一重要价值:传统污水处理模式仅关注污染物去除,而现代系统更注重资源回收。例如,污水中含有的氮、磷等营养元素可通过特定工艺提取,用于生产肥料;污泥经厌氧消化产生的沼气可作为清洁能源,替代化石燃料;处理后的再生水可回用于工业冷却、市政绿化等领域,减少对新鲜水资源的依赖,这种资源化利用模式,为缺水地区提供了可持续的水资源保障。(3)社会层面:系统建设直接关系到居民生活质量与健康安全<sup>[1]</sup>。污水管网覆盖不足或处理设施运行不稳定,易导致污水外溢、异味扩散等问题,影响周边居民日常生活。同时,未经处理的污水可能通过土壤渗透污染地下水,威胁饮用水安全。通过科学规划与高效运维,可确保污水稳定收集与达标排放,为居民创造安全、舒适的生活环境。

## 2 污水收集处理系统建设的关键问题

### 2.1 雨污分流管网建设的核心问题

雨污分流管网建设是污水收集处理系统的基础环节,其核心问题集中在规划、施工与运维三个阶段。(1)规划阶段:部分区域因历史布局复杂或地质条件特殊,导致管网走向设计不合理。例如,老城区道路狭窄且地下管线密集,新敷设的雨污管道易与电力、通信等管线交叉,增加施工难度与成本;同时,部分规划未充分考虑地形坡度,导致污水无法自流进入处理设施,需额外设置提升泵站,增加能耗与维护压力。(2)施工阶段:管网衔接质量直接影响分流效果。若管道接口密封不严或施工工艺粗糙,易出现渗漏问题,导致雨水混入污水管或污水渗入地下水,降低收集效率并污染环境;此外,部分施工队伍为赶工期,未按设计要求进行基础处理,导致管道沉降不均,引发断裂或错位,进一步加剧渗漏风险。(3)运维阶段:管网堵塞与破损是常见问题。生活垃圾、建筑废料等杂物易进入雨水管道,在低洼处堆积形成堵塞,影响排水能力;污水管道则因长期接触腐蚀性物质,管壁易出现破损,需定期检测与修复。若运维人员专业能力不足或巡检频率不足,问题难以及时发现,导致系统运行效率下降。

### 2.2 污水处理环节的突出难题

污水处理环节作为污水收集处理系统的核心,面临诸多突出难题。水质波动大是首要问题,工业废水与生活污水混杂,不同时段排放的污水成分差异显著,导致进水水质不稳定。这使得处理工艺难以精准适配,影响处理效果,甚至可能因水质突变冲击处理系统,造成设备损坏或处理效率下降。处理技术选择困难。市场上污水处理技术多样,如活性污泥法、生物膜法等,各有优劣;针对不同水质、排放标准及场地条件,需谨慎挑选合适技术。若技术选型不当,不仅无法有效处理污水,

还会造成资源浪费,增加运营成本。污泥处理处置难题也不容忽视。污水处理过程中会产生大量污泥,其含有重金属、病原体等有害物质;若处理不当,易造成二次污染,目前污泥处理技术如填埋、焚烧等,都存在成本高、易产生新污染等问题,寻找经济、环保的污泥处理方式迫在眉睫<sup>[2]</sup>。此外,污水处理设施运行管理要求高,需要专业人员操作维护,而专业人才短缺也是制约污水处理环节高效运行的重要因素。

### 2.3 污泥处置过程的关键挑战

污泥处置是污水收集处理系统中技术要求高、流程关联性强的核心环节,其推进过程面临多重突出挑战,直接影响整体处理系统的运行效能。减量化处理存在明显短板,脱水技术的适配性不足,难以有效降低污泥含水率,导致污泥体积偏大,既增加了后续处置的运输与存储压力,也提高了处置环节的整体复杂度。无害化处理环节面临技术瓶颈,部分处理手段难以彻底分解污泥中的有害物质,若处理不到位,易引发土壤、水体等二次污染,给周边生态环境带来潜在风险。资源化利用面临路径单一的局限,现有技术未能充分挖掘污泥中的可用资源价值,利用方向较为集中,未能实现资源的高效循环。污泥转运与临时存储环节缺乏系统规范,转运过程中易出现泄漏、散落等问题,存储环境的温湿度控制不当也会影响污泥性质,进一步增加后续处置难度。此外,污泥处置各环节的技术衔接不够顺畅,减量化、无害化与资源化流程缺乏协同适配,导致整体处置效率偏低。不同处置阶段的操作标准不统一,也使得污泥处置的稳定性难以保障,这些挑战相互交织,构成了污泥处置过程中的主要障碍。

### 2.4 雨季溢流治理的主要困境

雨季溢流治理是污水收集处理系统中的薄弱环节,面临多重技术与流程层面的困境,直接影响水环境质量的稳定性。雨情水情监测与预判能力不足,缺乏精准的预警体系,难以提前感知溢流风险,导致应急处置往往处于被动状态,无法及时采取针对性措施。调蓄设施建设存在明显短板,天然调蓄空间不足,人工调蓄设施的规模与布局适配性不够,难以应对集中降雨带来的水量冲击,雨水调蓄与削峰能力薄弱。溢流污染净化技术应用存在局限,单一处理技术难以适配复杂的污染物成分,处理效率不稳定,难以实现污染物的高效去除。现有技术在应对短时间高强度降雨产生的大量溢流污水时,易出现处理不彻底的问题,无法满足污染控制需求。此外,溢流治理的流程协同性不足,从监测预警到调蓄处理的各环节衔接不畅,缺乏系统性统筹。不同处理设施之间的

联动机制不完善,导致整体治理效能受限<sup>[3]</sup>。同时,溢流污水的收集与输送环节缺乏优化设计,易出现堵塞、泄漏等问题,进一步加剧了治理难度,这些困境相互叠加,制约了雨季溢流治理的整体效果。

## 3 污水收集处理系统建设的实践路径

### 3.1 雨污分流管网建设的实施路径

雨污分流管网建设作为提升污水收集处理系统效能的关键举措,意义重大且实施复杂。前期规划务必精准细致,需组织专业团队深入调研城市地形地貌、现有排水体系状况以及未来城市发展对排水的需求;依据调研结果,科学划分排水区域,结合城市道路规划与建筑布局,合理规划管网走向与布局,确保管网覆盖全面,连接紧密且顺畅,杜绝出现排水盲区与管线交叉干扰的情况。施工环节是管网建设质量的核心保障,要严格控制质量关卡,精心选用优质管材,保证管道具备足够的强度与良好的密封性,防止污水渗漏对土壤和地下水造成污染。同时,注重管道坡度设计,依据地形与水流方向,保障污水能依靠重力自流,尽可能减少提升泵站的设置,从而降低能耗与运行成本。建设过程中,加强部门间协调合作至关重要,要与交通、通信、电力等部门密切沟通,避免因道路开挖、管线铺设等与其他市政工程产生冲突,影响施工进度;建成后,建立长效维护机制,定期对管网进行巡查检测,及时清理管道内沉积物与杂物,修复破损管道,确保管网畅通。此外,还应加强宣传教育,提高居民对雨污分流重要性的认识,引导其正确排放污水,从源头保障雨污分流管网的有效运行。

### 3.2 污水处理环节的优化路径

污水处理环节作为污水收集处理系统建设的核心,其优化不仅关乎出水水质的提升,更直接影响到资源利用效率与环境效益;为达成高效、低耗、可持续的处理目标,需从多维度着手优化。第一,应聚焦处理工艺的创新与升级,积极引入先进生物处理技术,如高效厌氧反应器、好氧颗粒污泥技术等,结合膜分离技术,显著提升污水中有害物质的去除率,确保出水水质稳定达标,满足日益严格的环保要求。第二,强化处理过程中的能源管理至关重要,通过回收利用污水处理过程中产生的沼气等可再生能源,实现能源的自给自足,有效降低运行成本,同时减少对传统能源的依赖。第三,优化设备选型与布局,选用高效节能的污水处理设备,如低能耗搅拌器、智能变频泵等,减少能耗与占地面积,提升整体处理效率。此外,加强污水处理过程中的监控与调节,利用在线监测系统实时跟踪水质指标,动态调整处理参数,确保处理过程稳定可靠,避免水质波动<sup>[4]</sup>。第

四,注重污水处理后的资源化利用,将处理后的中水广泛应用于城市绿化、工业冷却等领域,实现水资源的循环利用,促进水资源的可持续管理,为构建绿色、低碳的城市环境贡献力量。

### 3.3 污泥处置过程的科学路径

污泥处置是污水收集处理系统建设不可忽视的重要环节,科学合理的处置路径对环境与资源利用意义重大。首先,要依据污泥特性选择处置方式,若污泥有机质含量高,可考虑采用厌氧消化技术,在无氧环境下,污泥中的有机物被微生物分解产生沼气,既实现了污泥减量,又能将沼气收集利用,转化为清洁能源,为周边设施供电或供热。对于重金属含量低的污泥,可进行好氧堆肥处理,通过添加调理剂调节污泥的碳氮比和含水率,在好氧条件下,微生物分解有机物,将其转化为稳定的腐殖质,制成有机肥料,用于园林绿化或农业种植,实现资源循环利用。若污泥难以通过上述方式处理,可选用焚烧法,但需配备先进的烟气净化装置,严格控制焚烧过程中产生的二噁英、重金属等污染物排放。此外,建立完善的污泥运输与储存体系也十分关键,采用密封运输车辆防止污泥泄漏污染环境,设置专门的污泥储存场所,避免二次污染,确保污泥处置过程安全、环保、高效,推动污水收集处理系统可持续发展。

### 3.4 雨季溢流治理的有效路径

雨季溢流作为污水收集处理系统面临的突出难题,对城市水环境质量构成严重威胁,其有效治理迫在眉睫。第一,首要举措在于强化排水管网的规划与建设,依据城市发展需求与降雨特征,科学设计管网布局,提升管网排水能力,确保雨水能迅速顺畅排走,大幅缩短在管道内的积聚时间,从源头降低溢流风险。同时,对

现有管网展开全面排查与修复工作,运用先进检测技术精准定位破损、堵塞等隐患,及时修复完善,保证管网畅通无阻。第二,大力建设雨水调蓄设施,如雨水池、调蓄隧道等,这些设施可在雨季暂时储存多余雨水,待雨后再有序排放至污水处理厂处理,有效缓解雨季污水处理厂的處理压力。此外,积极推广绿色基础设施,如雨水花园、透水铺装等,增加城市地表的透水性,促进雨水自然下渗,减少地表径流,从根本上减轻排水管网的负担。第三,加强雨季溢流的监测与预警,借助智能监测设备实时监测关键节点的水位、流量等参数,及时察觉溢流风险,提前采取应对措施,全力保障城市水环境安全。

结束语:未来,城市污水收集处理系统的建设与发展任重道远。我们必须持续密切关注系统的实际运行效果,以严谨的态度和科学的方法对各个环节进行评估与分析。不断探索创新,对系统进行优化完善,提升污水处理的效率与质量,推动资源的高效循环利用。唯有如此,我们才能打造出天更蓝、水更清、环境更宜人的绿色城市家园,为城市的长远发展奠定坚实基础。

### 参考文献

- [1]陈晓.强降雨天气对污水处理系统的影响及环保措施[J].当代化工研究,2025(12):99-101.
- [2]何志聪.给排水污水处理技术问题及处理措施探讨[J].中文科技期刊数据库(全文版)自然科学,2025(1):108-111.
- [3]赵长霞.生活垃圾处理厂污水处理系统关键问题分析[J].皮革制作与环保科技,2024,5(4):138-140.
- [4]李建军,唐安平,胡海军.污水处理厂精确曝气控制系统的的核心问题[J].中国环保产业,2021(7):31-34.