

浅议污水处理现状及污水处理发展趋势

许 馨

四川环投智汇环保科技有限公司 四川 成都 610000

摘 要：我国污水处理行业取得一定成效，但面临诸多挑战。现状上，设施规模增长但地域差异大，传统技术主导而新兴技术推广慢，管网问题突出。现存问题包括处理技术发展不均衡、管网建设不完善及部分区域处理能力不足。未来发展趋势为处理技术革新、智慧化管理和资源化利用。同时，该行业发展面临技术研发推广、资金运营管理、公众认知参与等挑战，需针对性应对以促进行业健康发展。

关键词：污水处理；现状；污水处理；发展趋势

引言：在我国经济蓬勃发展与城市化进程加速推进的背景下，污水处理行业对保障水环境安全、推动生态文明建设意义重大。尽管该行业已取得一定成果，但在设施布局、处理技术、管网建设等方面仍面临诸多挑战，且不同区域发展不均衡。在此形势下，剖析污水处理现状、现存问题，探寻其发展趋势、应对策略，对促进污水处理行业高质量发展、实现水环境与经济社会的协调共进至关重要。

1 污水处理现状

在我国经济高速发展、城市化进程不断加快的时代背景下，污水处理行业作为保障水环境安全、推动生态文明建设的关键领域，虽已取得一定成效，但仍面临着诸多复杂且亟待解决的挑战。（1）从污水处理设施的规模与布局来看，近年来我国污水处理厂数量呈现出稳步增长的态势，处理能力也在逐步提升。随着国家对环境保护重视程度的不断提高，大量资金被投入到污水处理基础设施建设当中，一批批新的污水处理厂相继建成并投入运营。这使得部分地区的水污染问题得到了一定程度的缓解，水环境质量有所改善。然而，地域分布上的巨大差异却成为了制约我国污水处理行业整体发展的关键因素。经济发达地区凭借其雄厚的经济实力、先进的技术水平和科学的管理理念，在污水处理设施建设和技术应用方面走在了前列。这些地区不仅拥有大规模、现代化的污水处理厂，还积极引进和应用国际先进的污水处理技术，如膜生物反应器技术、高级氧化技术等。这些技术的应用极大地提高了污水处理的效率和质量，出水水质能够稳定达到甚至优于国家相关排放标准，有效保护了当地的水生态环境。（2）与之形成鲜明对比的是，经济欠发达地区的污水处理设施建设严重滞后。由于资金短缺、技术水平有限以及规划不合理等原因，这些地区的污水处理厂数量稀少，处理规模较小，难以满

足日益增长的污水处理需求。部分偏远地区甚至没有完善的污水处理系统，大量污水未经有效处理便直接排放到河流、湖泊等水体中，导致当地水体受到严重污染，水质恶化，生态系统遭到破坏，不仅影响了当地居民的生活质量，也制约了区域经济的可持续发展。（3）在处理技术方面，传统污水处理技术在我国仍占据主导地位。活性污泥法、生物膜法等传统技术由于应用时间长、技术成熟、运行稳定等优点，在众多污水处理厂中得到广泛应用。这些技术能够有效去除污水中的有机物、悬浮物等污染物，对改善水质起到了一定作用。但随着环保标准的不断提高和水污染问题的日益复杂，传统污水处理技术的局限性逐渐显现。例如，传统技术对氮、磷等营养物质的去除效果有限，难以满足高标准的水质要求；同时，传统技术的能耗较高、污泥产量大，也增加了污水处理成本和环境负担。而新兴高效处理技术虽然具有处理效率高、出水水质好等优点，但由于投资成本高、技术要求复杂、运行维护难度大等原因，在我国尚未得到大规模推广应用。（4）污水处理管网存在的问题也不容忽视。我国部分地区的污水处理管网存在老化、破损、覆盖率低等问题，导致污水收集效率低下。大量污水在输送过程中发生泄漏，无法有效输送至处理厂，只能直接排入水体，进一步加剧了水环境压力^[1]。

2 污水处理现存问题

2.1 处理技术发展不均衡

污水处理技术领域呈现出丰富且多元的格局。在众多污水处理厂的实际运营中，传统的活性污泥法、生物膜法等技术依旧占据主导地位。活性污泥法依靠曝气池中活性污泥的吸附、氧化分解作用，有效去除污水中的有机污染物；生物膜法则是借助生物膜上微生物的新陈代谢，实现对污水的净化。这两种技术经过长期实践，运行稳定性较高，操作管理也相对成熟。不过，它们也

存在明显短板,处理效率有限,难以在短时间内大幅降低污水中的污染物浓度,且能耗较高,增加了污水处理厂的运营成本。与之形成鲜明对比的是,近年来兴起的高级氧化技术、膜分离技术等新型高效处理技术,虽具有处理效果好、出水水质优等优势,但因投资成本高、技术要求复杂,在实际应用中推广缓慢,这使得不同地区、不同污水处理厂之间的处理技术水平差距日益显著。

2.2 管网建设不完善

污水处理管网作为污水收集与输送的关键基础设施,在污水处理系统中起着至关重要的作用。然而,当前管网建设存在一系列亟待解决的问题。(1)从老旧管网来看,部分城市的管网建设时间较早,历经多年使用,管道老化问题十分突出。这些老化的管道容易出现渗漏和堵塞现象。渗漏会导致污水外溢至周边土壤和地下水体,造成环境污染,影响生态环境和居民用水安全;堵塞则会阻碍污水的正常流动,降低污水收集效率,使得部分污水无法及时进入处理系统。(2)在新建区域,管网规划不合理的问题较为常见。管网建设与污水处理厂建设未能同步推进,导致管网覆盖率低,大量污水无法得到有效收集。这不仅造成了水资源的浪费,还使得污水处理厂无法达到设计处理规模,难以充分发挥其最大效能,进而影响整个污水处理系统的运行效果和水环境质量的改善。

2.3 部分区域处理能力不足

在城市快速扩张与产业蓬勃发展的当下,部分地区正面临着严峻的污水处理挑战,污水处理能力不足的问题日益凸显。随着城市人口的不断增长以及产业规模的持续扩大,污水排放量急剧攀升。然而,现有的污水处理厂处理能力却未能与这一增长趋势相匹配,难以满足实际的处理需求。这种情况在一些中小城镇和工业园区表现得尤为突出。这些区域在污水处理设施建设规划方面存在明显滞后,未能提前预估到人口增长和产业发展带来的污水增量,导致污水处理设施的处理规模偏小。在实际运行中,污水处理厂长期处于超负荷状态,这不仅严重影响了污水处理效果,使得污水中的污染物无法得到有效去除,还对周边水体环境构成了潜在威胁。若不及时解决这一问题,将可能导致水体污染加剧,破坏生态平衡,影响居民的生活质量和地区的可持续发展^[2]。

3 污水处理发展趋势

3.1 处理技术革新

在环保要求日益严格和资源约束趋紧的背景下,未来污水处理技术必将朝着高效、低耗、环保的方向持续

演进。(1)新型生物处理技术将持续优化升级。科研人员会深入开展微生物菌群的筛选与驯化工作,挖掘具有更强降解能力的菌种,构建更高效的微生物群落结构。通过这种方式,不仅能显著提高对污水中各类污染物的降解能力,还能有效降低处理过程中的能耗以及污泥产量,减少二次污染的产生。(2)高级氧化技术与膜分离技术等前沿技术也将迎来新的突破。科研人员会致力于攻克技术瓶颈,降低设备成本和运行费用,提高技术的稳定性和可靠性。随着技术的成熟,这些高效技术将逐步实现大规模推广应用。(3)多种处理技术的组合联用将成为未来的主流趋势。根据不同污水的具体水质特点,科学合理地搭配处理工艺,充分发挥各种技术的优势,实现优势互补,从而达到最佳的处理效果,推动污水处理行业的高质量发展。

3.2 智慧化管理

在当今信息技术飞速发展的时代,物联网、大数据、人工智能等新兴技术正为污水处理行业带来深刻变革,促使其朝着智慧化管理方向演进。(1)在污水处理设施中,会合理布局并安装多种类型的传感器,包括水质传感器、流量传感器以及设备状态监测传感器等。这些传感器能够不间断地采集污水水质(如酸碱度、悬浮物浓度等)、水量变化以及各类设备的运行参数,并将实时数据准确、快速地传输至管理平台。(2)管理平台利用大数据分析技术,对海量数据进行深度处理和挖掘,结合人工智能算法构建优化模型。基于此,可对污水处理过程实施动态优化控制,精准确定加药量,实现精准加药;依据工艺需求和设备状态,智能调度设备运行,提高处理效率与管理水平。此外,智慧化管理系统具备实时预警功能,能及时发现设备故障和水质异常,助力管理人员迅速响应并采取有效措施,保障污水处理厂稳定、高效运行。

3.3 资源化利用

在可持续发展理念不断深入以及水资源供需矛盾日益突出的背景下,污水资源化利用将成为未来污水处理领域至关重要的发展方向。(1)污水经深度处理工艺,如膜生物反应器、反渗透等技术处理后,水质可达到相应回用标准,能够作为工业冷却水,满足工业生产中对水质和水量相对稳定的需求;也可作为景观用水,用于城市公园、河道等的生态补水,改善城市水环境;还能作为市政杂用水,用于道路清扫、车辆冲洗等,有效缓解水资源短缺的现状,提高水资源的利用效率。

(2)污水中蕴含的能源和资源也将得到深度开发。利用厌氧发酵技术,可使污水中的有机物在厌氧微生物作用

下转化为沼气,实现能源回收,为污水处理厂或周边区域提供清洁能源。此外,采用物理化学方法,如化学沉淀、吸附等,可从污水中提取磷、氮等营养物质,制成高效肥料,实现资源的循环利用,减少对自然资源的开采依赖,推动污水处理行业向绿色、循环方向发展^[3]。

4 污水处理发展面临的挑战与应对策略

4.1 技术研发与推广挑战

污水处理新技术的研发是一项充满挑战的任务。它不仅需要巨额的资金投入,以支持实验设备的购置、研发人员的薪酬以及试验材料的采购等,还对专业技术人才有着极高的要求,需要具备多学科知识和丰富实践经验的人员共同参与。而且,研发周期往往较长,期间还面临着诸多不确定性,研发风险较高。(1)即便新技术在实验室取得成功,从实验室研究迈向实际工程应用时,也会遭遇重重困难。技术适应性是一个关键问题,不同地区的污水水质、水量以及处理要求存在差异,新技术需要具备良好的适应性才能有效应用。同时,成本控制也不容忽视,过高的成本会限制新技术的推广。

(2)为应对这些挑战,政府应加大对污水处理技术研发的资金支持,鼓励科研院校与企业开展产学研合作,搭建技术研发与推广平台。企业要积极投身技术创新,加强与国内外先进企业的技术交流与合作,加速新技术的应用转化。

4.2 资金与运营管理挑战

污水处理设施的建设与长期稳定运营,均离不开巨额资金的支撑。然而,对于部分经济欠发达地区而言,资金短缺已成为制约污水处理行业发展的关键瓶颈。这些地区财政收入有限,难以满足污水处理设施建设和运营的资金需求,导致项目推进缓慢或运营质量不佳。

(1)与此同时,部分污水处理厂在运营管理方面暴露出诸多问题。运营管理水平低下,人员专业素质不足,使得污水处理厂在运行过程中难以实现高效、经济的运作,进而导致运营成本居高不下,处理效率却难以提升。(2)为有效解决这些问题,一方面要积极拓宽资金

来源渠道。除政府财政投入这一传统方式外,还应大力引入社会资本,采用PPP等模式吸引社会力量参与污水处理项目的建设运营。另一方面,要加强污水处理厂运营管理培训,提升管理人员和技术人员的专业水平,并建立科学合理的绩效考核机制,以此降低运营成本,提高污水处理效率。

4.3 公众认知与参与挑战

当前,公众对污水处理的重要性普遍缺乏足够认识,节水意识也较为淡薄。这种认知和意识的不足,导致部分企业和个人环保责任感缺失,存在偷排、乱排污水的现象。这些违规排污行为不仅增加了污水处理厂的进水污染物浓度,加大了处理难度和成本,还对水环境造成了严重破坏,给污水处理工作带来了极大的困难。要扭转这一局面,必须加强环境保护和污水处理知识的宣传教育。相关部门应通过多种渠道,开展形式多样、内容丰富的宣传活动,如举办环保讲座、发放宣传手册、利用媒体平台进行科普等,向公众普及污水处理知识,让公众了解污水处理的过程、意义以及自身行为对环境的影响。

结束语

综上所述,我国污水处理行业在取得成效的同时,面临技术、管网、处理能力等多方面挑战,但发展趋势向好。要实现污水处理行业高质量发展,需积极应对技术研发推广、资金运营管理、公众认知参与等难题。各方协同发力,推动污水处理技术革新、智慧化管理与资源化利用,共筑水环境安全防线,促进可持续发展。

参考文献

- [1]杜丽萍.工业废水和生活污水处理工艺分析[J].绿色环保建材,2020(09):32-33.
- [2]王凯军,官徽.在生态文明框架下推动污水处理行业高质量发展[J].给水排水,2021,57(8):1-7.
- [3]张璐怡.新形势下我国污水处理行业发展现状分析[J].环境保护,2021,49(2):32-36.