

城市污水处理效率及影响因素分析

阮正祥

新疆中德丰泉污水处理有限公司 新疆 乌鲁木齐 831400

摘要: 城市污水处理是城市环保的关键环节,涉及到物理、化学和生物技术的综合应用。影响污水处理效率的因素众多,包括工艺设计、运行管理、水质特性和外部环境等。为了提高效率,建议优化污水处理工艺、加强运行管理、改善水质特性和强化政策支持与环境保障。本文还通过案例分析,展示了成功提升污水处理效率的实践案例,为业界提供借鉴和启示。城市污水处理效率的提升对于保护城市环境、促进可持续发展具有重要意义,需持续创新和完善技术与管理,以适应城市化进程和水环境保护的挑战。

关键词: 城市污水处理; 处理效率; 影响因素

1 城市污水处理技术概述

城市污水处理是针对城市生活中产生的各种污水,通过一系列物理、化学和生物技术手段,去除或降低污水中的污染物质,以达到环境保护和水资源再利用的目的。这些技术涵盖了污水收集、预处理、主要处理和后处理等多个阶段。预处理阶段通常包括格栅、沉砂池等设备,用于去除污水中的大块固体物和悬浮物,防止它们对后续处理工艺造成干扰。主要处理阶段是整个污水处理技术的核心,包括活性污泥法、生物膜法、厌氧处理等。活性污泥法通过悬浮生长的微生物群体与污水中的有机物进行接触和氧化,从而达到净化水质的目的。生物膜法则是在固体载体表面形成一层生物膜,利用生物膜上的微生物降解有机物。厌氧处理则是在无氧条件下,通过厌氧微生物的分解作用,将污水中的有机物转化为甲烷等气体。后处理阶段则主要是通过消毒、过滤等手段,进一步去除污水中的病毒、细菌等微生物,确保出水达到环保标准^[1]。随着科技的发展,新型的城市污水处理技术也在不断涌现,如高级氧化技术、膜分离技术等,它们在城市污水处理中的应用为提升处理效率、改善出水水质提供了新的可能性。

2 城市污水处理效率影响因素分析

2.1 工艺因素

工艺设计是否科学、合理,直接关系到污水处理的效果。例如,活性污泥法的曝气池设计、生物膜法的载体选择和配置、厌氧处理中的温度控制等,都是关键工艺参数。如果工艺设计不当,或者参数设置不合理,都会导致处理效率下降,甚至引发二次污染。新工艺和新技术的引进和应用也会对污水处理效率产生积极的影响。随着科技的发展,一些高效、节能、环保的新型污水处理工艺和技术逐渐得到应用,它们能够更有效地去

除污水中的污染物,提高处理效率。

2.2 运行管理因素

污水处理厂的日常运行管理包括操作人员的技能培训、设备的维护保养、药品的投加控制等,这些都会直接影响到污水处理的效果。如果操作人员技能不足,设备维护不善,药品投加不当,都会导致污水处理效率下降。因此,加强运行管理,提高操作人员的技能水平,确保设备的正常运行和维护,是保障污水处理效率的关键。

2.3 水质特性因素

城市污水的水质特性复杂多变,包括污染物的种类、浓度、酸碱度、温度等。这些水质特性不仅会影响到污水处理的效率,还会对处理工艺的选择和运行参数的设置产生影响。例如,高浓度的有机物污水需要采用高负荷的活性污泥法或厌氧处理方法,而低浓度的污水则可能需要采用生物滤池等低负荷处理方法。不同的污染物种类和浓度也会对处理效果产生影响^[2]。因此,了解并掌握污水的水质特性,针对性地选择合适的处理工艺和运行参数,是提高污水处理效率的关键。

2.4 外部环境因素

外部环境因素也是影响城市污水处理效率的重要因素。这些因素包括政策环境、资金投入、市场环境等。政策环境的好坏直接影响到污水处理厂的建设和运营。例如,如果政策扶持力度大,资金投入充足,那么污水处理厂就有条件引进先进的工艺和设备,提高污水处理效率。资金投入也是影响污水处理效率的重要因素。污水处理设施的建设和运营需要大量的资金投入,如果资金不足,那么设施的建设和运行就会受到影响,进而导致污水处理效率下降。市场环境也是影响污水处理效率的重要因素。例如,如果污水处理服务市场化程度高,竞争激烈,那么污水处理厂就有动力提高服务质量和效

率,以满足市场需求。

3 提高城市污水处理效率的措施与建议

3.1 优化污水处理工艺

为了提高城市污水处理效率,优化污水处理工艺是一项至关重要的措施。工艺的优化不仅可以直接提升污水处理的效率,还可以减少能耗、降低成本,并且提高出水质量,从而更好地满足环保要求。要引入和研发更为先进的污水处理技术。这包括高效的生物处理工艺,如厌氧氨氧化、活性污泥法等,它们能够更快速地降解有机物,提高污水处理的整体效率。针对特定污染物,可以研究开发专门的处理技术,如针对氮、磷等营养物质的去除技术,以确保这些污染物得到有效去除。对现有污水处理工艺进行改进。这包括优化工艺流程,减少不必要的处理步骤,缩短污水处理周期。还可以通过调整工艺参数,如曝气时间、回流比、污泥浓度等,以找到最佳处理条件,提高处理效率。要关注污水处理工艺中的能源消耗问题。通过改进设备设计、提高设备效率、采用节能技术等措施,可以有效降低污水处理过程中的能耗,从而提高处理效率。还可以考虑利用可再生能源,如太阳能、风能等,为污水处理提供动力。加强污水处理工艺与其他环境保护措施的协调与配合。这包括与上下游环境的衔接,如提高污水收集率,减少污水排放对周边环境的影响;与固体废弃物处理、大气污染治理等其他环境保护措施的协同作用,以形成全面、系统的环境保护体系。

3.2 加强运行管理

有效的运行管理可以确保污水处理设施的正常运行,减少故障和停机时间,提高整体处理效率。明确每个操作环节的具体要求和步骤,确保操作人员能够按照规范进行操作,减少误操作和错误处理的可能性。同时,定期对操作人员进行培训,提高他们的技能水平和操作经验,确保能够熟练应对各种情况。设备是污水处理设施的核心部分,其正常运行对于提高处理效率至关重要。因此,需要建立完善的设备维护制度,定期对设备进行巡检和保养,及时发现和解决问题。对于老化或损坏的设备,应及时进行更换或维修,确保设备的性能达到最佳状态。通过引入先进的监控系统和信息化设备,可以实时监测污水处理过程中的各种参数和指标,及时发现异常情况并采取相应的措施^[3]。这不仅可以提高处理效率,还可以减少人工干预和误判的可能性,提高管理的科学性和精确性。因此,需要建立健全的故障应急处理机制,明确各种故障的处理方法和流程,确保在故障发生时能够迅速响应并解决问题,减少故障对污水

处理效率的影响。

3.3 改善水质特性

水质特性直接影响污水处理的效果和效率,因此,通过改善进水水质特性,可以显著提升污水处理设施的处理效能,降低处理难度,从而实现更高效的水质净化。首先,加强源头控制,减少污染物的排放。工业废水和生活污水是城市污水的主要来源,通过强化工业废水预处理和居民生活污水管理,可以有效降低污水中的有害物质含量。例如,推广工业废水治理技术,确保达标排放;引导居民合理使用水资源,减少生活污水中的污染物含量。其次,优化污水收集系统,提高污水收集率。完善的污水收集系统是确保污水处理设施高效运行的基础。应加大投入,优化污水管网布局,提高污水收集率,避免污水直排或漏排现象的发生。同时,加强管网的维护和管理,确保污水能够顺利输送到污水处理厂。再次,引入预处理技术,提升污水可生化性。针对某些难以生物降解的污染物,可以通过引入预处理技术,如高级氧化、微电解等,提高污水的可生化性,降低后续生物处理阶段的负担。这不仅可以提高污水处理的效率,还有助于减少污泥产生和能源消耗。最后,加强水质监测和评估,为水质改善提供科学依据。通过建立完善的水质监测体系,实时监测污水处理过程中的水质变化,及时发现并解决水质问题。同时,定期开展水质评估,分析水质特性的变化趋势和影响因素,为水质改善提供科学依据。

3.4 强化政策支持与环境保障

政府的政策引导和支持,以及完善的环境法规体系,可以为污水处理行业提供稳定的发展环境和有力的保障,从而推动城市污水处理效率的提升。通过设立专项资金、提供税收优惠、实行政府购买服务等方式,鼓励企业和机构投入更多资源和技术力量,推动污水处理设施建设和升级改造。制定严格的排放标准和水质要求,加强对污水处理设施的运行监管和执法力度,确保企业遵守相关法规,并按要求处理污水。同时,建立污水处理行业的准入制度和退出机制,推动行业健康发展。引进国外先进的污水处理技术和管理经验。通过与国际先进企业和技术团队合作,可以快速提升我国城市污水处理的技术水平和管理能力,促进效率提升。加强环境教育,提高公众对污水处理的认知和环保意识也至关重要。政府应加大宣传力度,普及污水处理知识,引导公众养成节约用水、减少排放的良好习惯。通过提高公众的参与度和支持度,可以形成全社会共同参与、支持城市污水处理工作的良好氛围^[4]。

4 污水处理效率案例分析

4.1 某市污水处理厂运行情况及效率分析

某市作为一个人口密集、经济发达的城市，其污水处理厂的运行状况直接反映了城市污水处理的效率和能力。该市的污水处理厂设计规模为每日处理10万吨污水，主要采用活性污泥法进行生物处理。近年来，随着城市人口的增加和工业的快速发展，污水处理厂的进水水质日益复杂，给污水处理带来一定的挑战。在运行情况方面，该厂近年来虽然保持了较高的运行率，但处理效率却不尽如人意。一方面，由于进水水质的波动，处理过程中需要不断调整工艺参数，这使得处理效率受到一定影响。另一方面，设备老化、维护不及时等问题也导致处理效率的下降。具体来说，该厂在处理COD（化学需氧量）和氨氮等关键污染物时，其去除率常常不能达到设计标准，这在一定程度上影响了出水水质。为了提升污水处理效率，该厂采取多项措施。加强了源头控制，通过推广工业废水预处理和生活污水管理，降低进水中的污染物含量。对污水处理工艺进行了优化，引入更为高效的生物处理工艺和设备，提高污水的可生化性。还加强对设备的维护和保养，减少故障的发生。经过这些措施的实施，该厂的污水处理效率得到显著提升。根据最近一次的效率评估数据显示，该厂在处理COD和氨氮时的去除率已经达到了设计标准，出水水质也得到明显改善。同时，通过优化工艺和加强管理，该厂还实现能源消耗的降低和污泥产生量的减少，有效提高整体运行效率。

4.2 提升效率的成功案例

在众多城市污水处理设施中，有一个污水处理厂通过实施一系列创新措施，成功提升了污水处理效率，成为了业内的典范。这个案例为我们提供了宝贵的经验和启示。该污水处理厂位于一个工业发达地区，面临着工业废水和生活污水双重压力。为了应对这一挑战，该厂首先从源头入手，与周边工业企业合作，推广工业废水预处理技术，确保进水水质稳定。同时，该厂还建立完善的污水收集系统，提高了污水收集率，避免了污水直

排和漏排现象的发生。在处理工艺方面，该厂采用了先进的厌氧氨氧化技术，这种技术能够同时去除氮和碳，大大提高污水处理效率。该厂还引入智能化监控系统，实现对污水处理过程的实时监控和智能调控。这使得操作人员能够及时发现和解决问题，确保污水处理设施的稳定运行。除了技术和设备方面的投入外，该厂还非常注重运行管理。建立严格的操作规程和岗位责任制，确保每个操作人员都能够按照规范进行操作^[5]。同时，该厂还定期开展培训活动，提高操作人员的技能水平和安全意识。这些措施有效保证污水处理设施的高效运行和出水水质的稳定。通过这些措施的综合应用，该污水处理厂成功提升了污水处理效率，出水水质也达到国家标准。同时，该厂还实现节能减排和污泥资源化利用，为城市的可持续发展做出积极贡献。这一成功案例为我们提供有益的借鉴和启示，对于提高城市污水处理效率具有重要的指导意义。

结束语

城市污水处理是城市基础设施建设的重要组成部分，其效率直接影响到城市环境和居民生活质量。未来，通过优化污水处理工艺、加强源头控制、提升设备性能、完善运行管理和加强政策支持，将有望显著提高城市污水处理的效率，为城市可持续发展贡献力量。同时，随着科技的进步和环保意识的提高，相信城市污水处理行业将迎来更加广阔的发展空间。

参考文献

- [1] 李晓燕, 王文超. 城市污水处理效率及其影响因素研究[J]. 环境科学与技术. 2018. 41(3): 157-162.
- [2] 张伟, 刘晓燕. 城市污水处理厂运行效率及其影响因素分析[J]. 中国给水排水. 2019. 35(14): 23-27.
- [3] 王子铭, 陈燕, 刘敏. 城市污水处理效率提升策略及其影响因素探讨[J]. 环境污染与防治. 2020. 42(2): 210-215.
- [4] 王宏杰, 张华. 城市污水处理工艺及其效率影响因素分析[J]. 化工技术与开发. 2021. 50(1): 54-58.
- [5] 刘海霞, 李刚. 城市污水处理效率评估及影响因素研究[J]. 环境工程学报. 2022. 16(4): 1159-1165.