

城市生活污水生物治理的填料筛选研究

陈 征

(中原环保股份有限公司, 河南 郑州 450000)

摘 要 生物治理技术因其环保、高效且成本较低的特点而被广泛应用于污水处理。本文探讨城市生活污水生物治理中的填料筛选策略,通过分析不同填料的性能及其对污水处理效果的影响,提出一套科学、实用的填料筛选方法。文章首先概述了城市生活污水的污染现状及生物治理的重要性,其次详细介绍了填料的种类、性能及其在污水处理中的应用,最后重点讨论了填料筛选的原则、方法和实践策略,以期为促进城市生活污水的生物治理提供有益的参考。

关键词 城市生活污水; 生物治理; 填料筛选; 污水处理

中图分类号: X52

文献标志码: A

文章编号: 2097-3365(2024)07-0052-03

城市生活污水是城市发展过程中不可避免的产物,其治理对于保护水环境、维护生态平衡具有重要意义。生物治理技术作为当前主流的污水处理方法之一,其核心在于利用微生物的降解作用去除污水中的有机物和营养物质。在生物治理过程中,填料的选择直接影响到处理效果和运行成本。因此,本文聚焦于探讨城市生活污水生物治理的填料筛选策略,以期对相关领域的实践提供理论支持。

1 城市生活污水污染现状及生物治理的重要性

城市生活污水主要包含洗涤废水、厨房废水、卫生间废水等,其中含有大量的有机物、氮、磷等营养物质和病原微生物。未经处理的污水直接排放会对水环境造成严重污染,威胁人类健康和生态平衡。生物治理技术通过模拟自然界的生物降解过程,能够有效地去除污水中的有害物质,具有处理效果好、成本低廉、环境友好等优点,因此在城市生活污水处理中得到了广泛应用。

2 填料的种类与性能

填料是生物治理技术中的关键要素,它为微生物提供了附着生长的表面,增加了生物膜的表面积,从而提高了污染物的去除效率。常见的填料种类包括无机填料(如砂子、陶粒等)和有机填料(如塑料、纤维素等)。不同种类的填料具有不同的比表面积、孔隙率、机械强度等性能,这些性能直接影响到填料的挂膜能力、传质效率和使用寿命^[1]。

3 填料在生活污水处理中的应用

3.1 填料在生活污水处理中的核心作用

在生活污水处理过程中,填料的作用举足轻重。其核心功能在于为微生物提供一个理想的栖息地,以

促进生物膜的形成。当污水流经处理系统时,填料表面的粗糙结构和化学性质有利于微生物的附着和生长。这些微生物在填料表面聚集,并逐渐构建起一个复杂的生物群落,即生物膜。这种生物膜具有强大的降解能力,能有效地处理污水中的有机污染物,从而实现污水的净化。

3.2 生物膜的形成与填料性能的关系

生物膜的形成与填料的性能密切相关。填料的材质、表面结构和孔隙率等因素都会影响到微生物的附着和生长。优质的填料能够提供更大的比表面积,为微生物提供更多的附着点,从而加速生物膜的形成。同时,填料的孔隙率也影响着污水的流通性和生物膜的厚度。适宜的孔隙率可以保证污水与生物膜充分接触,提高污染物的去除效率。因此,在选择填料时,需要综合考虑其各项性能指标,以确保生物膜的稳定形成和高效运行。

3.3 填料对污水处理效果的影响

填料作为生活污水处理中的关键要素,对污水处理效果产生深远影响。优质的填料不仅能促进生物膜的形成,还能提高污染物的去除效率。通过合理选择填料,可以优化污水处理流程,降低污水中的污染物浓度,从而达到排放标准。此外,填料的稳定性和耐用性也是影响污水处理效果的重要因素。稳定性好的填料能够减少生物膜的脱落和更新频率,保持处理效果的稳定性。因此,在选择和应用填料时,需要充分考虑其对污水处理效果的综合影响。

3.4 填料在生活污水处理中的优化与应用策略

为了提高生活污水的处理效果,需要不断优化填料的选择和应用策略。首先,应根据污水的特性和处

理要求选择合适的填料类型和规格。不同类型的填料对微生物的附着和生长具有不同的影响,因此需要根据实际情况进行筛选。其次,应关注填料的布置方式和密度。合理的布置方式和密度可以确保污水与填料的充分接触,提高污染物的去除效率。最后,需要定期维护和更换填料以保持其性能的稳定性和处理效果。通过采取这些优化与应用策略,可以充分发挥填料在生活污水处理中的关键作用,实现污水的高效净化和资源化利用。

4 填料筛选的原则与方法

4.1 筛选原则

1. 高效性原则。高效性原则是筛选填料的首要考虑因素。在生活污水的生物治理过程中,填料的性能直接关系到处理效果的高低。高效的填料应具备较高的比表面积和孔隙率,这样的结构特性能够提供充足的生物膜附着面积,使得微生物有更多的生存空间,进而加速有机物的降解过程。同时,高孔隙率有助于污水在填料内部形成良好的流通通道,提高传质效率,确保污水中的有害物质能够充分与生物膜接触并被有效去除。填料的这一高效性原则,不仅提升了污水处理的效率,也为后续工艺减轻了负担,是整个生物治理系统中不可或缺的一环。

2. 经济性原则。经济性原则是填料筛选过程中不可忽视的一个方面。在满足污水处理效果的前提下,选择成本较低且易于获取的填料显得尤为重要。这不仅关乎污水处理项目的初期投资,更直接影响到长期运行的经济性。因此,在筛选填料时,应对市场上不同填料的价格、获取难易程度以及使用寿命进行综合考量。选择性价比高的填料,既能保证污水处理的正常进行,又能有效降低项目运行成本,从而实现经济效益与环境效益的双赢。

3. 耐用性原则。耐用性原则是确保生物治理系统长期稳定运行的关键因素。填料作为生物治理系统中的核心组件,其机械强度和耐腐蚀性直接关系到系统的使用寿命和维护成本。优质的填料应能承受水流的冲刷、微生物的附着以及化学物质的腐蚀,保持结构的稳定性和功能的持久性。只有这样,才能减少因填料损坏或性能下降而导致的系统故障,确保生物治理系统能够持续、稳定地为城市生活污水处理贡献力量^[2]。

4. 环保性原则。环保性原则是填料筛选中不可或缺的一环。在污水处理过程中,填料不仅要能有效去除有害物质,还应保证其自身不会对环境造成二次污染。这就要求所选填料必须无毒无害,不含有任何可

能对环境造成负面影响物质。同时,填料的制造和处置过程也应符合环保标准,以减少对环境的整体负担。遵循环保原则筛选填料,不仅有助于提升污水处理的环境效益,还能推动整个行业向更加绿色、可持续的方向发展。

4.2 筛选方法

1. 实验室模拟试验。实验室模拟试验是填料筛选过程中的关键环节。通过模拟实际的污水处理过程,可以对不同填料在去除污染物方面的效果进行客观、准确的对比。在实验室环境中,可以控制变量,如污水的水质、流量以及微生物的种类和数量,从而确保试验结果的可靠性和有效性。通过对比不同填料对污染物的去除率、生物膜的附着情况等指标,可以筛选出性能优异的填料。这种方法不仅有助于了解填料的性能表现,还可以为后续的填料选择和应用提供有力的科学依据。

2. 性能测试。性能测试是评估填料物理和化学性能的关键环节。这一测试涵盖了填料的多个重要指标,比如表面积、孔隙率及机械强度,这些都是决定填料是否适合用于生物治理系统的核心因素。比表面积的测试尤为重要。这是因为比表面积的大小直接关系到生物膜能附着的面积。比表面积越大,意味着生物膜有更多的空间附着,从而提高了污水处理的效率。这一指标的测量不仅要求精确,还需要结合填料的实际应用场景进行考量。孔隙率的测试同样不可或缺。孔隙率决定了污水在填料中的流通性能。孔隙率适中的填料能确保污水顺利通过,同时也有利于生物膜的形成和氧气的传输。孔隙率过高或过低,都会影响填料的处理效果和使用寿命。机械强度的测试是评估填料在长期运行过程中稳定性和耐用性的重要手段。高强度的填料能够更好地抵抗水流的冲击和生物膜的侵蚀,从而保证生物治理系统的持续稳定运行。这一指标的测试需要模拟实际运行环境,以确保测试结果的准确性和可靠性。性能测试是筛选填料过程中不可或缺的一环。通过对候选填料进行全面而精确的性能测试,我们不仅可以筛选出性能优异的填料,还能为生物治理系统的设计和运行提供有力的数据支持。这样的测试不仅提升了污水处理的效率,也确保了整个系统的稳定性和耐用性,对于推动生物治理技术的发展具有重要意义^[3]。

3. 成本分析。在填料筛选的诸多环节中,成本分析是一个至关重要的考量因素。它不仅仅关乎填料的采购成本,更是一个综合经济性的评估,涵盖了从采

购到运输,再到使用寿命等全方位的成本考量。采购成本是每个项目开始时都必须面对的问题。不同材质、不同工艺的填料,其价格差异可能会非常大。因此,在选择填料时,我们必须对市场价格有深入的了解,对比各种填料的性价比,从而选择出既符合性能要求,又相对经济的填料。运输成本也是一个不容忽视的因素。特别是对于一些偏远地区或者需要大量填料的污水处理项目,运输成本可能会占据项目总成本的一大部分。因此,在选择填料时,我们还需要考虑到填料的密度、体积以及运输距离等因素,从而合理规划运输方式,降低运输成本。

5 填料筛选的实践策略

5.1 针对不同类型的污水选择特定功能的填料

在污水处理实践中,不同类型的污水含有不同的污染物,因此选择填料时应考虑其对特定污染物的去除能力。例如,对于高氮污水,我们应选择对氨氮去除效果显著的填料。这类填料通常具有特定的吸附或生物活性,能够有效地将氨氮转化为无害物质,从而降低出水中的氮含量。同样,对于高磷污水,我们需要选择对磷有高效去除能力的填料。通过针对污水的特性来筛选填料,可以显著提高污水处理的效率和效果^[4]。

5.2 根据污水处理厂规模选择合适的填料尺寸和形状

污水处理厂的规模对填料的选择有重要影响。大型污水处理厂由于处理量大,需要选择大尺寸的填料,这样可以增加生物膜的附着面积,提高污染物的去除率。同时,大尺寸填料还能提供更好的水力特性,减少堵塞和短流现象。而对于小型污水处理厂,由于空间和处理量的限制,更适合选择小尺寸的填料。小尺寸填料能够增加污水与生物膜的接触面积,提高传质效率,从而确保小型处理厂也能达到理想的处理效果。因此,在选择填料时,必须根据污水处理厂的规模来确定填料的尺寸和形状,以实现最佳的处理效能。

5.3 充分利用当地资源选择经济实用的填料

在选择填料时,充分利用当地资源是一个重要的策略。不同地区的自然资源条件各异,因此应根据当地情况选择易于获取且成本较低的填料。例如,在某些地区,砂子或陶粒等无机填料可能储量丰富且价格低廉,这就为污水处理提供了经济实惠的选择。同时,利用当地资源还有助于减少运输成本 and 环境影响。通过合理利用当地资源来选择填料,不仅可以降低污水处理的成本,还能促进资源的可持续利用和环境保护^[5]。

5.4 注重填料的维护和更换周期

填料的维护和更换周期是确保污水处理系统持续稳定运行的关键因素。在选择填料时,除了考虑其处理效果外,还应关注其使用寿命和维护成本。优质的填料应具有良好的耐用性和抗堵塞性能,以减少清洗和更换的频率。同时,定期的维护和更换也是必不可少的。通过定期清洗填料表面附着的污垢和生物膜,可以恢复其处理性能并延长使用寿命。当填料性能下降到一定程度时,应及时更换以确保处理效果。因此,在选择填料时,必须综合考虑其处理效果、使用寿命和维护成本等因素,以制定科学的维护和更换计划。这样不仅可以保障污水处理系统的稳定运行,还能降低运营成本并提高环境效益。

6 结论

城市生活污水生物治理中的填料筛选是一个综合性问题,需要考虑填料的性能、经济性、环保性等多方面因素。本文通过探讨填料筛选的原则、方法和实践策略,为城市生活污水生物治理提供了有益的参考。在实际应用中,应根据具体需求和条件进行灵活选择,以达到最佳的处理效果和经济效益。通过科学合理的填料筛选策略,可以进一步提高城市生活污水生物治理的效率和水平,为保护水环境、维护生态平衡做出积极贡献。在填料筛选过程中,实验室模拟试验、性能测试和成本分析等方法是不可或缺的环节。这些方法有助于全面了解填料的性能表现和经济性,从而为实际应用提供有力支持。同时,针对不同类型的污水和处理厂规模,应灵活调整填料筛选策略,以实现最佳的处理效果。此外,填料的维护和更换周期也是需要考虑的重要因素,以确保生物治理系统的持续稳定运行。

参考文献:

- [1] 陈晓芳.城市生活污水生物治理的填料筛选研究[D].福州:福建农林大学,2010.
- [2] 杨国平.除臭工艺在城市污水处理应用中的问题及对策[J].区域治理,2019(46):137-139.
- [3] 石彬,刘涛.超声波氧化生物活化技术在城市生活污水净化中的应用[J].广东化工,2022,49(24):159-161.
- [4] 乔媛,张凤娥,贾兆昌.污水处理与固废处理行业臭气治理技术研究[J].清洗世界,2024,40(04):97-99.
- [5] 李家杰,杨光,潘继杨,等.农村生活污水治理的全过程咨询服务模式实践:以浙江某县为例[J].城市建设理论研究(电子版),2024(11):205-207.