

# Discussion on Energy Saving and Emission Reduction Technology in Urban Sewage Treatment Plant

Xiaoge Li

Huangshi Huantou Sewage Treatment Co., Ltd., Huangshi, Hubei, 435000, China

## Abstract

With the accelerating pace of urbanization in China, more and more people began to pay attention to the topic of environmental protection, the city sewage treatment work got different degree of renewal, the energy consumption of sewage treatment plant in the development of years formed a set of complex processing process, including water, primary treatment, biological treatment, secondary treatment, these links need to consume a lot of power, heat and other resources, at the same time the treatment and disposal of sludge also occupies the considerable energy expenditure. Therefore, in order to improve the efficiency of urban sewage treatment plant energy conservation and emissions reduction, solve the problem of intensive industries, this paper further analyzes the energy consumption of sewage treatment plant, from multiple perspectives of urban sewage treatment plant energy conservation and emissions reduction technology, further put forward the path and strategy of energy conservation and emissions reduction, looking forward to the future development and research direction, and promote the urban sewage treatment plant towards the direction of sustainable development.

## Keywords

urban sewage treatment; energy saving and emission reduction technology; strategy exploration

## 城市污水处理厂的节能减排技术探讨

李小戈

黄石市环投污水处理有限责任公司, 中国·湖北黄石 435000

## 摘要

随着中国城市化步伐的加快,越来越多的人开始重视环保这一话题,各个城市的污水处理工作得到了不同程度的更新,污水处理厂的能源消耗在多年的发展中形成了一套复杂的处理流程,包括进水、初级处理、生物处理、二次处理等多个环节,这些环节需要耗费大量电力、热能等资源,同时污泥的处理和处置也占据着相当大的能源开支。因此,为了提高城市的污水处理厂节能减排效率,解决密集型产业的能源消耗问题,论文深入分析了污水处理厂的耗能情况,从多角度对城市污水处理厂节能减排技术展开探究,进一步提出了实现节能减排的路径与策略,展望了未来发展与研究的方向,进而推动城市污水处理厂向着可持续发展的方向前进。

## 关键词

城市污水处理; 节能减排技术; 策略探究

## 1 引言

随着城市化步伐的加快,污水处理厂作为水污染防治的重要力量,却面临着日益严峻的能源消耗与环境破坏压力。因此,为了实现节能减排和可持续发展,相关研究者要从专业发展的角度,对先进的处理工艺和污泥处理技术进行优化,制定一系列的能源管理措施,实现技术创新与应用,推动城市污水处理厂朝着更加环保的目标实践。

## 2 污水处理厂的节能减排技术

在过去的经济发展力量的推动下,中国的城市化不断

推进,污水处理厂作为资源密集性产业,如何实现污水处理厂的节能减排成为必须解决的问题,论文旨在通过对当前污水处理厂耗能情况的深入分析以及对节能减排技术的研究,探讨实现节能减排的途径与策略。伴随着现代工业化步伐的加快,城市污水处理厂也承担着重要的工业任务,各种有效的方法都在实践中得到了落实,其中生物处理法的创新应用广泛,包括基于微生物的高效降解方法和新型生物反应器的设计,成为提高处理效率和降低能耗的重要途径<sup>[1]</sup>。与此同时,物理化学处理技术也受到了广泛的关注,像膜分离、吸附剂和化学絮凝剂的应用,可以有效提高处理效果并减少处理过程中的能源浪费,进一步为污水处理厂的节能减排提供创新技术支持。

**【作者简介】**李小戈(1983-),男,中国辽宁金县人,本科,助理工程师,从事污水处理研究。

### 3 污水处理厂能耗分析

#### 3.1 能源消耗的主要因素

污水处理是一个系统性的工作，包括多个阶段的优化与处理每一个阶段都要涉及不同类型的能源消耗。首先，在进水阶段，泵站的运行需要大量电力，接下来在采取初级处理和生物处理的过程中需要提供稳定的温度和氧气，对电力和热能提出了高要求，在进行无水沉淀和过滤的过程中也需要耗费大量的电力，保障各个程序得到落实。污泥处理是城市污水处理厂中不可忽视的环节，在传统的污水处理中，焚烧污泥会产生热能，但也会消耗大量的燃料。因此，越来越多的研究人员将视角聚焦于高效的污泥处理角度，例如厌氧消化和气化技术，从创新的角度实现了节能减排的需求，减轻了一定的能源压力。

#### 3.2 能源测算模型

为了更准确地评估污水处理厂的能源消耗情况，相关技术研究者需要树立一个整体化的研究视角，建立一个综合的能源消耗模型，要尽可能考虑到所有处理阶段的问题，利用全新的技术处理能源工序，对各种设备和技术进行全面性的调查与分析，适应不同规模污水处理<sup>[1]</sup>。在实际的发展中，建立模型是第一步，然而其准确性和可行性至关重要。在模型构建完成后，必须对其进行验证和调整，以确保模型能够准确反映实际情况。这需要采集大量的实测数据进行对比分析，识别模型中存在的误差并进行修正。此外，模型的可行性也需要考虑到数据采集的成本和可行性，以及在实际应用中的可操作性，建立既精密又可实践的模式，为后续的工程优化提供支撑。

### 4 节能减排技术探讨

#### 4.1 生物处理技术的创新

生物处理技术一直在污水处理领域发挥着至关重要的作用，其关键性源于多个学科的融合，如生物学、化学和工程学等，这使得生物处理技术能够不断迎接创新挑战。随着时间推移，新型的微生物处理方法和基因工程技术的广泛应用，极大地提高了生物处理效率，通过对生物反应器进行模拟和优化设计成功地降低了生物处理过程中的能耗，从而使其更加经济高效。为了实现更加可持续的发展，生物处理技术的创新不仅仅关乎提高处理效率，还涉及降低对外部能源的依赖，还在污水处理厂打下了可持续发展的坚实基础，推动了整个行业的进步，使得污水处理变得更加环保和可持续。与此同时，生物处理技术的发展从多个角度实现了创新，新型处理方法如生物膜反应器和微生物燃料电池等，使得污水处理更加灵活多变，能够适应不同类型的污水处理，保障污水处理标准得到了提高。

#### 4.2 高效分离技术的应用

在整个污水处理过程中，高效的分离技术被认为是提高水质净化效果和减少能源消耗的关键。膜分离技术、吸附

剂和化学絮凝剂等先进材料和方法的广泛应用，为水质净化工作带来了显著的改善。这些技术的引入不仅能够更有效地去除悬浮物、颗粒和有机物，还能在很大程度上减轻后续处理工序的负担，提高了整个处理系统的效率。膜分离技术的发展成为分离领域的一项重要突破不同类型的膜，如超滤膜和反渗透膜，被广泛应用于去除微生物、颗粒和溶解物等。这些薄膜通过精密的孔隙结构，实现对不同大小和性质的污染物的高效分离，使得出水质量得到了显著提升。同时，膜分离技术还具有较小的占地面积和较低的能耗，使其成为目前最受欢迎的高效分离手段之一。吸附剂和化学絮凝剂作为传统的处理方法，在新型材料和工艺的引导下也得到了极大的发展。新型吸附剂的设计和制备，使其在去除有机物和重金属方面表现出更高的效率和选择性。同时，化学絮凝剂的改进使其在去除悬浮物和胶体物质方面更为出色。这些创新不仅提高了处理效率，还降低了处理过程中的化学品消耗，对于环境的影响更加可控。高效分离技术的应用不仅仅是为了提高水质净化效果，还紧密关联着能源的消耗。在当前提倡节能减排的时代背景下，采用高效分离技术不仅能够降低处理过程的总体能耗，还能够减少对化石能源的依赖，为实现绿色、低碳、可持续发展目标提供了切实可行的途径。

#### 4.3 污泥处理与资源化利用

传统上，焚烧污泥是一种主要的污泥处理方式，通过产生热能实现能源回收，但也会随之产生大量的燃料消耗，排放不同的有害物质，对环境进行着多角度的破坏。在可持续发展理念的影响下，污泥处理方式也在不断地深入展开研究，焦点逐渐转向了更为可持续的方法，其中厌氧消化技术崭露头角。通过微生物的分解作用，厌氧消化污泥产生的沼气成为一种可再生的能源。这一技术不仅实现了污泥中有机物质的降解，还为能源回收提供了新的可能性。沼气不仅可以用于发电，还可以通过余热回收等方式实现污泥能源的最大化利用。这不仅在能源方面具有巨大的潜力，还在环境保护方面做出了积极的贡献。污泥能源回收的过程中，特别是沼气的发电过程，也为污泥处理厂提供了一种经济高效的经营模式。通过建设合理的沼气发电设施，不仅能够满足处理厂的能源需求，还可以将多余的电能纳入电网，为厂区及其周边提供清洁能源。这种方式不仅降低了处理厂的运营成本，还为可持续发展注入了新的动力。随着社会对可持续发展的日益关注，将污泥转化为资源的前沿技术引起了广泛关注，在这一领域生物转化和化学转化技术被认为是最有潜力的途径之一。这些技术的发展不仅仅提高了污泥处理的效率，还创造了更多的经济和环境效益<sup>[1]</sup>。生物转化技术通过微生物的活动将污泥中的有机物质转化为可再生资源，其中沼气的产生是其中最为突出的例子，通过厌氧消化等过程，微生物分解有机物产生沼气，为厌氧消化污泥提供了一种可再生的能源。这不仅实现了有机物质的降解，还为能源的最大化回收提供了新的思路。

在实现可再生资源利用的角度，化学转化技术则通过热解、气化等方法将污泥转化为高附加值的化学品，这为污泥的资源化利用开辟了崭新的前景，其中高温处理能有效释放与分解污泥中的有机物质和无机物质，转化为有用的化学用品，如有机肥料、化学原料等。这种高效转化不仅提高了资源的综合利用率，还为相关产业提供了更多的原材料选择。此外，新兴技术的引入也为污泥资源化带来了更多可能性，生物炭的制备和利用，以及污泥中稀有金属的回收等都是当前研究的热点。这些技术的不断创新不仅可以实现污泥的高效资源节能，还为实现资源回收和再利用提供了有力的支持，推动我国的工业化发展进程。

## 5 实现节能减排的路径与策略

### 5.1 制定合理的能源管理政策

完善健全的管理措施，能为污水处理厂节能减排提供方向，通过制定一系列的管理措施，推动污水处理行业向着节能减排的方向发展。有效的管理措施要对能源的要求、绿色技术的应用等角度展开探究，合理透明的管理体系能为企业提供明确的指导，激励所参与人员在技术更新和管理方面做出全新的努力。在具体的实施环节，污水处理厂的内部管理措施十分重要，各大企业要从上至下建立健全的能源管理体系，制定明确的节能减排计划，对设备的维护和管理进行规范，都是有效的手段。培训员工，增强其节能意识，通过设立奖惩机制激发内部积极性，推动企业逐步形成以节能为导向的内部文化。

### 5.2 技术创新与应用

在 21 世纪的工业发展中，技术创新与应用是推动型力量，更是实现节能减排的重要途径之一，引进和应用新技术可以帮助污水处理厂提高处理效率，减少能源消耗。例如，

智能化控制系统、先进的传感技术和数据分析技术的应用，能够使污水处理过程更加精准和高效<sup>[4]</sup>。此外，新型的材料和工艺技术也有望降低设备能耗，提升系统的整体性能。除了引进新技术外，培养和发展本土技术同样是重要的策略，充分利用国内研发力量，推动科研机构、高校和企业的合作，加大对本土技术的研发投入。各大城市的人口基数、城市发展方向存在着很大的区别，发展适应中国国情的先进污水处理技术，既有助于提升自主创新能力，也能够更好地满足国内需求，为中国污水处理厂的可持续发展提供更为可靠的技术支持。

## 6 结语

综上所述，合理的能源管理政策和技术创新是实现节能减排的有效途径，能有效推动中国城市污水处理厂的可持续发展。然而，在实践中，需要政府、企业和研究机构的共同努力，形成合力。未来的研究方向应聚焦于进一步提高污水处理厂的能源利用效率，推动技术创新和本土化发展。论文通过对污水处理厂的能耗情况、节能减排技术的研究现状以及实现路径和策略的深入分析，提出了一系列在实际运营中具有可行性的措施，有助于促进城市污水处理厂的可持续发展，从而实现水资源的有效利用和水环境的改善。

### 参考文献

- [1] 蔡潇彦,马敏杰,汪健桦.城市污水处理厂节能减排的路径[J].区域治理,2022(28).
- [2] 李林娟.给排水污水处理技术问题及处理方法探讨[J].中文科技期刊数据库(文摘版)工程技术,2022(7):3.
- [3] 李寒冰.城市污水处理厂的大气污染治理技术探讨[J].中国科技期刊数据库工业A,2022(4):3.
- [4] 许志欣.城市生活污水处理厂节能降耗措施探讨[J].水污染及处理,2022,10(2):6.