

污水处理厂污水处理节能技术改进研究

董 军

四川蓉信开工程设计有限公司 四川 成都 610000

摘 要：在现代文明社会发展历程中，污水处理厂作为与生态环保事业息息相关的单位，在减少生态污染、维持社会经济可持续发展方面发挥了积极作用。但是，在传统技术条件的限制下，污水处理厂在处理污水时也会涉及到大量资源和能源的消耗。一直以来污水处理厂的技术升级和优化，一般有两大方向，其一是提升污水处理效果，其二则是降低能耗。

关键词：污水处理厂；污水处理节能技术；改进技术

1 污水处理厂及污水处理概述

污水处理厂是指对城市及工业污（废）水进行预处理、初步处理、主处理和后处理等多级处理后，使其能够达到环保标准并安全地排放的设施。污水处理是一项重要的环保工作，其作用在于减少污染物的排放，维护水体生态平衡，保护人们健康和生命安全。污水处理的主要过程包括物理、化学和生物处理等。在物理处理中，通过格栅、沉砂池、沉淀池等单元对污水进行预处理和初步处理。化学处理采用化学沉淀、中和、氧化等技术，将污水中的磷、氮等有机和无机污染物去除。而在生物处理中，利用污水中存在的微生物对污染物进行吸附、分解和转化，进一步净化污水。特别是利用好细菌群这种“天然的净水工”，可以达到快速、高效、节能的净化效果。污水处理呈现出的发展趋势是向着产、学、研相结合的方向发展。传统的污水处理流程存在技术落后、能耗高、工艺管理困难等问题，需要进行技术改进和创新^[1]。近年来，通过与应用信息技术等先进技术相结合，实现自动化、信息化、智能化监测和控制，能够更加精准迅速地实现污水处理厂各项指标的监测和管理。同时，新兴技术如污泥处理技术、水膜生物反应器等也逐渐走进污水处理厂，成为污水处理行业的研究热点。污水处理厂的技术研究、管理手段和控制手段等也将不断发展与创新，以适应不断变化的环保需求。

2 污水处理的根本过程

污水处理的根本过程包括预处理、初步处理、主处理和后处理等多级处理。处理过程将污水中的有机、无机、悬浮物和微生物等污染物去除或转化，将污水处理达到环保标准，以安全的方式进行排放。从预处理开始，污水经过初步过滤器或格栅过滤，过滤掉水中杂质、石子和泥沙等，以便让污水流入进一步处理的工艺单元时达到理想状态。随后，水流经过沉砂池，将其中

的悬浮物通过重力沉淀，使其混合液中的悬浮颗粒物能够达到更低的浓度，以利于后续化学和生物处理。在化学处理单元中，采用化学沉淀或中和等技术，将污水中的磷、氮等有机和无机污染物去除。这些污染物在与化学试剂相互作用时会被还原或高氧化，使污水中污染物浓度降低，方便下一步处理。在生物处理单元中，利用微生物对污染物进行吸附、分解和转化，集中而又彻底地进行净化^[2]。生物反应器能够花费更少的能源来清除大量的有机负荷，这对于提高污水处理的效率至关重要。在后处理过程中，通常采用过滤、消毒、臭氧化等一种或多种方法，为最终清洁的水分配一种最后的处理方法，便于安全地进行排放。从预处理到后处理，经过多重的处理后，污水中的污染物得以去除，并且能够达到国家规定的环保标准，对环境保护和公共健康起到了关键作用。然而，不同地区的污水处理有不同的要求和实践，处理单元和系统的规模、种类和复杂程度等都呈现多样化，需要根据当地情况采取相应的技术和方法。

3 当前污水处理所面临的问题

3.1 资金投入不足

资金投入不足是目前污水处理所面临的主要问题之一。污水处理需要投入大量的资金，包括建设和维护污水处理厂、更新处理设备、进行技术创新、培训和管理人员等等。然而，由于污水处理厂收费难、污水处理厂数量不足、政府和企业的资金投入比例不足等原因，导致了资金投入不足的状况。资金投入不足会导致污水处理能力不足，影响污水处理的质量和效率。无法满足污染物排放量的处理需要，也不能够满足人民生活的需求。同时，资金投入不足也阻碍了污水处理技术的创新和应用，限制了污水处理质量的提高，无法满足环保需求，影响社会发展。

3.2 缺少人力资源

首先, 污水处理行业需要大量的专业技术人才, 如环境工程师、化学工程师、设备工程师、管理人员等。在当前市场上, 这些人才短缺, 难以满足污水处理行业的需求。其次, 像所有的技术行业一样, 污水处理行业需要具备丰富实战经验的专业人才, 而这些人才往往只有在实践中才能逐渐成长^[3]。由于污水处理行业近期的快速发展, 所能吸纳的人才数量有限。目前健全的人才培训制度缺乏, 难以为污水处理行业储备足够的新型人才。缺乏和短缺的人力资源会对污水处理业的发展产生消极影响。首先是生产效率低下, 难以满足日益严格的环保需求。缺乏专业人才也会使一些优秀的项目无法实现, 影响污水处理行业的创新和发展。

4 污水处理厂污水处理节能技术改进研究

4.1 应用污水提升泵

随着污水处理厂的建设规模不断扩大, 该行业的电耗成为制约行业进一步发展的瓶颈之一, 因此, 在污水处理过程中采用更加节能的处理设备, 是创新污水处理技术和实现行业可持续发展的重要措施。污水提升泵是污水处理过程中主要使用的设备之一, 应用污水提升泵进行调节污水流量, 提高处理效率。优化提升泵的运行方式和结构, 可以降低系统能耗, 提高设备寿命, 提高系统的稳定性, 是降低污水处理厂整体运行成本的重要方法。具体而言, 污水提升泵在节能改进过程中可以从以下几个方面进行改进: (1) 提高泵的效率。在泵的选择和设计过程中, 优先选择效率高的新型泵, 并尽可能合理优化所选泵的工作状况, 如流量、扬程等。应根据流量、扬程等泵性能参数, 科学合理计算泵站、管道、阀门等设计参数、做好泵站的匹配, 从而实现水力优化和能耗最小化。(2) 采用变频调速技术。采用变频调速器和传感器, 实现对提升泵的控制和调节, 让泵的输出按照需求量精确地调节, 有效减少系统的压力损失, 降低能耗和减少泵的磨损^[4]。(3) 进行电机效率升级。电机是泵站的重要组成部分, 电机的效率高低直接影响系统能效。对于低效电机应及时淘汰更新, 更换高效率电机, 在保证系统正常运行的前提下, 降低设备的电耗。(4) 加强设备监测和运行维护。定期对提升泵设备进行维护保养、运行状态检查和监测, 采用远程监测技术, 及时发现和处理问题, 保证设备正常运行, 减少设备的维修对环境的影响, 最大限度降低设备的维修成本。

4.2 有机能源的回收

有机能源的回收是污水处理节能技术改进中的一个很重要的环节, 也是目前研究的热点之一。通过回收污水中的有机能源, 可以在降低运行成本和节约能源的同

时提高污水处理效率。水处理过程中, 污泥脱水是一项重要的工序, 而污泥脱水处理过程中产生的污泥有机物可以在一定程度上被回收利用。以大规模的污水处理厂为例, 污泥脱水以后, 可通过一系列处理设备将污泥中的有机物和水分分离, 将污泥作为有机肥料或者燃料利用, 即可达到有机能源的回收目的。随着国家新能源政策的不断完善, 污水处理处置后的污泥已经可以被作为可再生的有机资源利用, 生产沼气进行发电、供热以及生产工业原料等。这种技术方案在国内外已经得到广泛应用。有机能源的回收技术虽然有一定的技术难度, 其在降低运行成本、减少能源消耗和提高污水处理效率方面具有广泛的应用前景^[5]。要实现这种能源的回收利用, 需要专业的技术人才、先进的设备、成熟的技术支持。因此, 污水处理企业在进行能源回收的过程中, 需要在技术和资金方面做出承诺, 加强技术创新和人才培养、加强政策支持和合作, 加大资金投入力度, 为产业的可持续发展注入源源不断的动力。

4.3 人工湿地技术的应用

人工湿地是一种自然生态环境的仿制品, 其主要采用生物技术和地貌技术, 通过处理污水中的有机物、营养物和重金属等, 达到净化污水、改善水质的目的。在节能降耗方面, 人工湿地处理技术可以减少污水深度处理所需的机械能, 最大限度地降低处理过程中的电费成本。人工湿地技术在节能降耗方面, 主要有以下优势: (1) 机械化程度低。人工湿地采用植物生态学和微生物学技术, 进行水质的净化、生态恢复等, 不需要使用大量机械设备和电力设备, 是一种较为节能、环保的处理技术。(2) 能源成本低。与传统的物理化学处理技术相比, 人工湿地处理技术只需耗费较少的能量, 独特的处理方式使处理过程几乎不需要耗费燃料或电力, 能源成本可以大大降低。(3) 有机物回收利用。在人工湿地系统中, 植物和微生物可以将有机物转化为可吸收的营养物, 再次循环利用, 从而减少了对能源的依赖, 最大限度地节省了原材料和生产成本。(4) 人工湿地技术的应用, 有效降低污水处理厂运行成本, 对污水深度处理和再生水的处理提供了有效的解决方案^[6]。然而, 人工湿地建设和维护需要人工的投入和管理, 长期来看需要考虑运行费用的成本问题, 需要探索适合本地市场和实际情况的解决方案。同时, 人工湿地技术研究推广在技术、资金、人才等方面也需要得到支持, 以推动其在污水处理领域的运用和开发, 提高其竞争力和普及程度。

4.4 采用A/O法

A/O法是一种主要用于污水深度处理的生物技术。A/

O法利用好氧微生物和厌氧微生物的共同作用,通过两个不同条件下的生物反应池,使污水中的有机物和氮磷等污染物得到有效的去除。相比传统污水处理技术,采用A/O法可大大降低污水处理能耗和厂区占地面积。在A/O法的应用中,主要有以下优点:(1)具有较好的厌氧氨氧化性。厌氧池和好氧池联合运作,可以使处理过程得到较好的氨氮去除效果,有效降低处理污水时对能源的依赖。(2)单位处理效率高。A/O法中同时消耗有机物和氮磷等营养物,从而达到了多项处理效果,具有很高的综合处置效益,每单位处理成本大大降低。(3)占地少和方便维护。A/O法处理系统设计合理,可将处理系统的地面面积压缩至其他处理技术的1/4,易于维护和管理。(4)操作简单。A/O法相比起传统污水深度处理技术,拥有易于操作控制的优势,可以减少对技术人员的要求和相应的培训成本^[1]。

4.5 污水智能处理技术

污水智能处理技术是指将互联网、物联网、大数据处理等技术与污水处理结合起来,实现在污水处理过程中的自动化、智能化、数字化。这种技术的应用可以提高污水处理效率、减少污染物排放和能源消耗,实现节能减排及环境保护。污水智能处理技术主要应用于以下几个方面:(1)智能控制系统。通过互联网和远程控制技术,实现污水处理厂的实时监测、数据采集、预警、控制等功能,降低人工干预,提高处理效率。(2)智能监测系统。采用传感器等监测设备,实时监测污水处理过程中的水质、流量、温度、PH值等指标,形成大量的数据,可用于优化处理工艺。(3)智能模型预测系统。通过建立污水处理过程中的数学模型,预测和模拟污水处理过程。设备故障、运行状况、处理质量等,也一目了然。(4)污泥处理智能化。利用物联网及大数据处理技术,将污泥处理数据实时传输至云端并进行大数据分析,进而实现污泥处理过程的自动化、智能化和数字化。(5)污水智能处理技术可以帮助污水处理企业实现各个环节的自动化、信息化、智能化,提升运营效率、

节约能源,减轻环境负担,实现可持续发展。

4.6 运用生物膜法

污水处理厂可以通过运用生物膜法来改进污水处理节能技术。生物膜法是一种生物处理方法,其原理是利用附着在某些固体物表面的微生物对污水进行处理。该方法具有运行费用低廉、管理方便的特点,对进水的水质与水量变化有着很强的适应能力,克服了活性污泥法中污泥丝状膨胀的缺点,剩余污泥量也有了显著的减少^[2]。但是,生物膜法对环境温度的要求较高,气温过高或过低都会影响生物膜的活性,引起生物膜的坏死和脱落。由于生物膜需要附着在滤料上才能够对污水起到净化作用,因此载体的比表面积对生物膜处理的效果有着很大的影响,如果选用的滤料比表面积达不到要求,想要达到预期的处理效果就需要增加处理池的面积,使投资费用增大。

结束语

随着环保意识的不断增强,污水处理节能技术已经变得越来越重要。通过本次研究,发现目前污水处理过程中仍存在一些问题,需要加强研究、改进技术。全社会应该重视节能减排工作,加大资金和技术投入力度,积极推动污水处理行业的可持续发展,为保护环境、建设美好家园做出贡献。

参考文献

- [1]苑建立,牛纪娥.城市污水处理厂节能减排的路径分析[J].节能与环保,2022(2):69-71.
- [2]付喻珊.污水处理厂节能降耗技术研究及途径有效分析[J].资源节约与环保,2021(2):9-10.
- [3]张晓霞.污水处理厂节能降耗的有效措施分析[J].中国资源综合利用,2021,39(7):157-159.
- [4]陈旭明.城镇污水处理厂节能降耗研究现状及发展趋势[J].节能,2019,37(06):110-112.
- [5]魏懿.污水处理厂节能降耗技术的策略探讨[J].化工管理,2019(20):211-212.
- [6]尹明.污水处理厂节能减排的实现途径分析[J].工程建设与设计,2019(05):66-68.