

污水处理厂节能降耗的有效措施分析

宋显荣¹ 乔文文¹ 杨靖²

1.北京今大禹环境技术股份有限公司 北京 100195

2.北京首创环境科技有限公司 北京 100044

摘要: 随着人口的增长和城市工业化的发展,日常和工业用水在逐年增加。因此,为了满足可持续发展的基本需求,水资源的循环利用越来越受到相关部门的关注和重视。根据节水的基本需求,废水处理厂不断改善环境要求,采取先进措施,深化处理工艺和流程,同时也增加了处理厂工作能耗,因此有效降低废水处理过程中的能耗已成为废水处理厂当前运行中的一个重要问题。

关键词: 污水处理厂; 节能降耗; 有效措施

Analysis of the effective measures of energy saving and consumption reduction in sewage treatment plant

Xianrong Song¹ Wenwen Qiao¹ Jing Yang²

1.Beijing Jindayu Environmental Technology Co., LTD. Beijing 100195

2.Beijing Shouchuang Environmental Technology Co., Ltd. Beijing 100044

Abstract: With the growth of population and the development of urban industrialization, the daily and industrial water use is increasing year by year. Therefore, in order to meet the basic needs of sustainable development, the recycling of water resources has attracted more and more attention and attention from relevant departments. According to the basic needs of water saving, the wastewater treatment plant continues to improve the environmental requirements, take advanced measures, deepen the treatment process and process, and also increase the working energy consumption of the treatment plant, so the effective reduction of energy consumption in the process of wastewater treatment has become an important problem in the current operation of the wastewater treatment plant.

Keywords: Sewage treatment plant; Energy saving and consumption reduction; Effective measures

随着我国城市人口的逐年增长和废水处理质量标准的提高,相关部门对废水处理厂的生产 and 运营提出了更高的要求,因此,如何有效提高废水处理厂整体质量和效率,同时确保水质已成为一个重要问题。本文首先分析了污水处理厂的总体情况和当前能源消耗水平,并在此基础上提出了相应的节能和减排措施。

一、污水处理厂节能降耗特点

目前,中国大部分废水处理厂采用二次处理,能耗主要来自污泥处理、生物氧处理、废水处理等。能耗系数主要包括电力消耗、药剂消耗,包括淡水量等。约 82%的废水处理厂的平均耗电量至少为 0.44 kWh/m³,与 20 世纪初发达国家的水平相当,节能潜力巨大。药剂消耗主要有碳源、软化剂、絮凝剂等。由于经济和技术困难,一些污水处理厂没有建立适当的平均水再利用系统,导致淡水补充消耗增加。

二、污水处理厂能耗构成

为了有效实施废水处理厂的节能减排工作,有必要明确能源消耗的重要组成部分,遵循工作方向完成废水处理工作

量,实施节能减排研究战略,废水处理根据来水性状和出水要求,主要分三个阶段进行:一级处理——通过机械处理,例如沉淀、气浮等过滤水中的油脂等杂物;二级处理是通过生物化学进行处理,通过微生物降解污水中的污染物;三级处理是深度处理,通过除硬、沉淀、浓缩回用、消毒等工艺单元,实现污水的回收利用和消毒。在实践中,通常根据不同的水质条件和水质特征选择处理水平和工艺组合^[1]。

为了有效实现节能减排的目标,我们需要深入了解能源消耗的组成,明确能源消耗的结构,再研究相关对策,根据大多数废水处理厂的情况,不同的工艺流程能源消耗也不同。其中鼓风机曝气以及机械曝气电机、污泥泵、污水提升泵等环节的工作都属于电能消耗,利用热能消化和定量沉淀物是废水处理厂在运行过程中直接消耗的直接能量消耗,包括絮凝剂、石灰和活性炭等资源 and 材料。

三、污水处理厂的能源消耗分析

废水处理厂本身是一个能源密集型行业,需要消耗多种能源,包括电力、药剂和燃料等,这些是主要的能源,废水处理厂的日常生产和运行消耗最多。除了基本的沉积物处理

工艺外, 还需要电力为微生物提供氧气, 照亮工厂区域, 为相邻的辅助建筑供电。废水处理厂须在运行中泵送废水, 为了有效处理废水中的大量耗能微生物, 其中各种废水处理厂的机器和设备在废水输送过程中消耗大量电力, 因此, 如何减少废水运输过程中的能源消耗已成为废水处理厂节能和减少消耗的关键环节。此外, 为了有效提高废水和污泥处理效率, 需要改进废水处理工艺, 以进一步优化废水处理厂的能耗。

四、污水处理存在的问题

1. 设备设计使用不合理

废水处理的主要设备是提升泵。废水处理的质量与泵出口高度的增加有关, 废水处理过程中消耗的大部分能量用于提升泵。因此, 为了提高能源效率, 通过控制出口高度可以降低泵的能源消耗量。目前废水处理厂使用的水泵的出口高度由于不符合要求, 存在显著的能量损失。此外, 在废水处理过程中, 隔栅可以过滤废水中的大颗粒, 防止其他装置堵塞, 但隔栅在实际使用中差异很大, 无法完全隔离大颗粒, 处理后的废水仍然存留的大颗粒物质, 因为沉砂池的不合理布置, 废水中的颗粒无法更好地过滤, 这是由于设备设计和使用不当导致能量损失增加。

2. 缺乏专业操作人员和监管人员

废水处理与生产和人们的日常生活密切相关, 但由于缺乏专业人员, 一些废水处理厂运行不合理, 非专业操作必然导致过度能源消耗形成资源浪费, 甚至影响废水处理质量, 导致废水不达标影响生产和生活。此外, 废水处理需要两个主要监测功能——首先, 污水处理厂的质量控制人员进行监督。其次, 有关部门的随机检查, 但由于各种原因, 我国的测试管理体系不完善, 使一些废水处理厂无法在质量和数量上完成废水处理的相关工作^[2]。

五、污水处理厂节能降耗的有效措施

1. 污水净化

(1) 分散式

该方法通常应用于一个或多个生产装置, 用于水资源的二次使用, 使用该方法回收废水非常方便。这种类型的废水处理厂可以由大大小小的企业建立, 既节省了大量空间, 又便于实际应用。随着国家工业的发展, 对工业废水处理的需求不断增加。该装置用于生产过程中产生的废水, 在企业中得到有效处理, 这提高了废水处理的效率。

(2) 集中式

在逐步处理废水后, 这些处理过的水被合理地引入二次

使用。如果在废水处理过程中使用不同的处理方法, 水处理的最终结果也会不同。废水处理标准不同, 不同公司和工厂的处理工艺也不同。

2. 污水提升泵优化

污水泵也是在处理厂运行的耗能设备, 设备的基本功耗是其自身的功耗, 为了改进污水泵的设计、降低设备的功耗, 同时确保水质控制, 提升泵的核心能耗结构是电机部分, 发动机效率低是高功耗的主要原因, 降低功耗是控制的关键。以下是减少水泵功耗和增加泵流量的技术方法:

(1) 改变传统提升泵的工作模式, 采用变频泵设备作为污水提升泵, 提高提升泵的整体效率。研究表明——转换为变频泵可将能耗降低约 12%。

(2) 将进料工频泵更换为变频泵, 改进泵的速度设置, 确保泵能够根据实际工作需要动态调整自身参数。

(3) 实施多级动态控制, 在运行过程中控制速度和设备数量, 并在此基础上推动泵以恒定速度在额定流量模式下运行。当发生大幅度流量波动时, 有针对性地增加或减少科学操作的运行泵数量; 调整泵的工作速度以满足加工需求, 同时减少不必要的消耗^[3]。

(4) 降低泵的维护成本, 通过积极维护降低设备损耗, 注重润滑泵配件, 降低能耗。为了促进节能和降低消耗, 需要重点提高泵的运行效率, 实施标准运行, 提高运行管理质量。根据实际情况科学优化生产系统, 设定运行参数, 优化设备运行条件, 以此提高效率、促进节能和降低能耗。

3. 污泥处理环节的节能措施

污水设备能源改造后, 要有效提高污水处理厂的整体节能水平。沉积物处理过程相对复杂, 需要注意资源回收。简而言之, 污泥处理可分为三个稳定和浓缩阶段, 具体节能策略如下: 沉积物脱水过程主要由自然脱水和机械脱水两种方法组成, 相对而言, 自然脱水过程相对缓慢, 不能满足污泥处理的工作量要求, 增加机械磨损, 因此, 污水处理厂为了确保效率和需求, 往往会机械脱水。使用脱水机时, 注意沉积物处理的不同阶段。事实上, 污泥处理通常是厌氧的, 分为有氧阶段和堆肥阶段, 一些处理厂在污泥处理过程中不脱水, 但不符合效率要求, 一般厌氧过程会在稳定过程中产生一些能量, 可以产生厌氧能量进料, 污泥处理过程中存在的浓缩部分通常是空气动力学部分。用生物质浮力取代先前的技术可以有效提高浓缩率并实现节能目标。沉积物处理允许通过再循环回收能量。例如, 在日本处理厂处理污泥时, 污泥还原后产生的沼气通过厌氧技术回收。污泥被用作焚烧的原料, 然后转化为堆肥。这既满足了节能要求, 也实现了回

收目标。

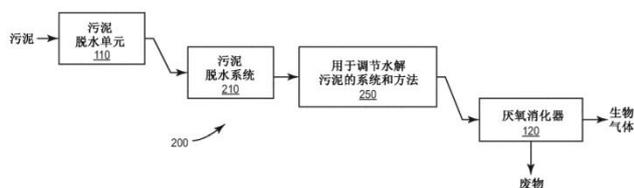


图 1 用于污泥处理的节能系统与amp;方法

4. 曝气设备的节能降耗

在处理厂的每个阶段，通风设备消耗大量电力，因此，为了有效实现污水处理厂的节能和降低消耗目标，需要改进通风设备，并采用多种方法满足污水处理厂节能和降低消耗的需要^[4]。

首先，相关研究人员可以优化发动机效率，因为废水处理所需的空气量随时间变化。因此，如果风扇在运行过程中保持恒定功率，可能会导致相当大的能量损失。为了有效控制风扇流量实现节能，降低污水处理厂的能耗，变频器可以优化电机转速，有效控制不同时间进入风扇的空气，确保风量适合废水处理的工艺运行，提高能效。

第二，也有可能开发节能的智能曝气系统。空气动力学设备在空气罐充氧时也消耗大量电力。反复处理废水所需的溶解氧含量各不相同。但已记录了目前安装在处理厂爆炸装置上的废水的氧入量。因此，对于营养含量高的废水，含氧量将超过标称需求，造成电力浪费，这有助于智能曝气系统的发展，实现溶解氧浓度控制，根据不同批次废水的总溶解氧需求，在废水处理过程中，可以有效控制溶解氧需求误差，如在相关部门的帮助下，根据处理厂的实际经济情况，改进曝气系统设计，在不同阶段设置不同的曝气系数，有效提高曝气设备的质量和效率，降低能耗。

5. 污水处理环节的节能降耗措施

生化废水处理和废水预处理过程中会消耗更多能量，其中废水预处理主要分为格栅和沉砂池，生化废水处理的高能耗是由于需要通风系统，主要引入了废水预处理的节能减排方法，在沉砂池设计中应同时使用平流法和涡流法，以实现节能，在废水预处理过程中应科学合理地设置格栅，在使用格栅的废水处理过程中，虽然节能效果不是很理想，可以降低后续其他设备的能耗。因此，应严格遵守相关操作参数^[5]。

六、结语

随着工业的蓬勃发展，环境问题变得越来越重要。目前的传统废水处理方法不再有效满足社会需求。因此，针对目前污水处理存在的一些问题本文提出了污水处理厂节能降耗的有效措施，以尽可能实现降低成本以及能源消耗，提高废水处理效率等目标，废水处理与节能和环保技术相结合的水资源循环。注重减少能源消耗，最大限度地回收利用资源，投入更多人力和资源开发节能、高科技的环保技术，这不仅有助于节能环保的持续发展，而且可以更有效地使用相关技术引导社会走向可持续发展的理想道路。

参考文献：

- [1]刘成鹏.污水处理厂节能降耗的有效措施分析[J].清洗世界,2023,39(01):137-139.
- [2]王乃亮,黄慧,高磊.污水处理厂污水处理节能技术改进研究[J].资源节约与环保,2022(05):68-71.
- [3]魏凯杰,白学斌.污水处理厂节能降耗的有效措施探讨[J].工程技术研究,2022,7(02):204-205.
- [4]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(07):157-159.
- [5]侯宏良.污水处理厂节能降耗的有效措施探讨[J].中小企业管理与科技(下旬刊),2021(01):88-89.