

Analysis of Sewage Treatment Methods and Key Points of Environmental Impact Assessment during Operation of Sewage Treatment Plants — A Case Study of a Sewage Treatment Plant in an Industrial Park

Yan Shu

Xinjiang Tiandi Yuan Environmental Protection Technology Development Co., Ltd., Urumqi, Xinjiang, 830000, China

Abstract

Under the background of continuously promoting the concept of ecological environmental protection and sustainable development in China, the environmental protection problem during the operation of sewage treatment plant is being paid more and more attention. How to choose reasonable sewage treatment methods and carry out environmental impact assessment scientifically has become the focus of the industry. This paper takes a sewage treatment plant in an industrial park as an example, systematically introduces the common technical methods of sewage treatment plants, and analyzes in detail the key points of environmental impact assessment during operation, aiming to improve the ecological and environmental protection efficiency of sewage treatment plants, promote their stability, health, and sustainable development, and provide reference for relevant practices.

Keywords

sewage treatment plant, sewage treatment, environmental impact assessment

污水处理厂污水处理方法及运行期环境影响评价要点分析——以某产业园区污水处理厂为例

舒艳

新疆天地源环保科技发展股份有限公司, 中国·新疆 乌鲁木齐 830000

摘 要

在我国持续推进生态环保与可持续发展理念的背景下, 污水处理厂运行期间的环境保护问题日益受到重视。如何选择合理的污水处理方法并科学开展环境影响评价工作, 成为行业关注的重点。本文以某产业园区污水处理厂为例, 系统介绍了污水处理厂常用技术方法, 并详细分析了运行期环境影响评价的关键要点, 旨在提升污水处理厂的生态环保效能, 促进其稳定、健康和可持续发展, 为相关实践提供参考。

关键词

污水处理厂; 污水处理; 环境影响评价

1 引言

随着城镇化进程加速和人口增长, 水资源需求持续上升, 生活污水与工业废水排放量逐年增加。若未经妥善处理, 这些污水将严重污染环境, 威胁人体健康, 制约经济社会可持续发展。我国水资源匮乏问题尤为突出, 因此需通过科学的污水处理技术和严格的环境影响评价, 保障污水厂达标排放, 实现资源循环利用。

2 某产业园区污水处理厂的概述

某产业园位于三师 41 团团场西侧, 北至盖孜河, 东至喀和铁路, 南至 314 国道连接线, 用地面积 10km²。该园区发展至今, 园区内主要为纺织企业, 还有少量面粉厂、商混站、保温板厂等企业。某产业园区污水处理厂工程(以下简称“该工程”)服务于某产业园而建设, 仅接纳某产业园产生的工业废水和生活污水。采用“A2O”污水处理工艺, 出水水质执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)中一级 A 标准后, 用于园区道路清扫、园区绿化灌溉及企业回用。由于未取得地块土地使用权, 本项目污水处理厂未建设在某产业园内, 选址变动至某产业园东侧, 距离某产业园约 1.3km 处。距原选址东移 1.3km 且周

【作者简介】舒艳(1984—), 女, 中国新疆人, 本科, 副高级, 从事生态环境工程与技术咨询研究。

围环境敏感目标增加。根据《关于印发〈污染影响类建设项目重大变动清单（试行）〉的通知》（环办环评函〔2020〕688号）等文件，本项目属于重大变动，建设单位应当重新报批建设项目的环评文件。图1为该项目的污水处理设施设备。



图1：某产业园区污水处理厂污水处理设施设备

3 污水处理厂污水处理方法

3.1 传统的污水处理方法

传统的污水处理方法是对水环境中的污染化学成分进行分离或无害化处理。绝大多数的污水处理技术都是在准确把握各种污染成分化学性质与物理性质的基础上研发出来的^[1]。在这种污水处理方法下，不仅需要对水环境中的污染物进行控制，还需要持续提高水资源的利用率。所以，在对水中污染物进行处理的时候，必须确保处理方法能够在保证水环境中某类污染物处理效果的同时，不会生成其他不利于水环境安全的物质^[2]。也正因为如此，污水处理效果、污水处理效率、污水处理成本、污水处理二次污染风险指数等成为衡量一个污水处理方法优劣的指标。传统的污水处理方法主要有两种。一种是化学法，另一种是物理法。

3.1.1 化学法

传统的化学污水处理方法应用有着处理周期短、处理过程简单等特点。需要工作人员先对污水中的污染物浓度进行分析，然后再以此为基础投放一定量的化学药剂，通过化学药剂与污染物之间的化学反应，将污染物转化为没有危害的物质^[3]。虽然化学法的应用能够使污水中的污染物浓度快速降到合理范围内，但是受到各污染成分性质不稳定等因素的影响，化学药剂的投放量把控难度较大。而且，在化学药剂与污染物发生化学反应的过程中，还有可能对水环境产生

二次污染。目前，这种方法正在逐步退出市场。

3.1.2 物理法

虽然利用物理法进行污水处理，不会对水环境造成二次污染，但是适用范围却非常有限。例如，使用格栅，虽然能够成功拦截污水中的固态悬浮物，但是却不能有效去除体积小的污染物^[4]。另外，工作人员需要对污染物的密度、吸附性等物理特征进行分析，并在此基础上选择具有吸附作用的材料，将污染物从水环境中分离出来。多孔类矿物质、活性炭等都是现阶段最常用的具有较好吸附作用的材料。另外，针对污水中的胶体状污染物，可以使用气浮法或反渗透法进行去除。

3.2 新型污水处理方法

在污水处理厂中，通常需要联合使用多种不同的污水处理方法，才能够达到相关部门制定的排放标准。目前，最常用的新型污水处理方法主要有以下三种。

3.2.1 基于生物膜技术的生物滤池

这种污水处理方法属于生物法范畴，具有较强的科学性和环保性，极具发展前景。这种污水处理方法的应用原理是借助微生物本身的特性，对水环境中的污染物进行降解和分离^[5]。但是这种方法的应用也存在着明显的弊端，即生物活性偏低、处理效率偏低，处理成本较高、处理效果不稳定。基于生物膜技术的生物滤池，将污水过滤与微生物降解两种方法进行了有机的结合，能够让经过生物膜过滤的污水再次进入含有曝气装置的滤池得到净化。污水处理量更高、污水处理设备占地面积更小。

3.2.2 升流式厌氧反应器

作为封闭式的污水处理设备，生物反应器的应用极大地提高了污水处理的自动化水平。在自动控制技术、监测技术的支持下，设备的运行效率也更高，出水质量也更稳定。升流式厌氧反应器是现阶段备受认可的一种新型污水处理技术。当污水进入反应器的时候，污泥中的厌氧菌就会对污水中的有机污染物进行去除^[6]。厌氧菌的代谢产物沼气，就会对污水施加一个向上的力，使其悬浮在反应器上部，与悬浮状态的污泥颗粒发生反应。这样，污水即可以得到进一步的净化。沼气通过反应器顶部排除，污泥则回降到反应器底部。

3.3 内循环厌氧反应器

这是在升流式厌氧反应器的基础上研发出的又一污水处理技术。与升流式厌氧反应器相比，内循环厌氧反应器的应用增加了一个循环过程，但是污水处理成本更低，污水处理效果更好、污水处理速度更快，污水处理设备的占地面积也更小。

4 污水处理厂运行期环境影响评价要点

4.1 地下水环境影响评价

工程所在区域拥有丰富的地下水资源，属Ⅲ类水

体。地下水的补给来源为河流、渠道及农田灌溉水入渗补给, 补给丰富。地下水位较高。该工程场地地下水 pH 值 7.13~7.17, 水化学类型为 $\text{HCO}_3^- \sim \text{SO}_4^{2-} \sim \text{K}^+ + \text{Na}^+ \sim \text{Ca}^{2+}$ 型, 总硬度为 2577.06-4264.41mg/L (碳酸钙), 矿化度为 5937.495~11005.53mg/L, 平均值为 8471.51 mg/L。地下水按矿化度分类为中矿化水(咸水)。地下水中 SO_4^{2-} 含量为 3477.38~5628.30 mg/L, 平均含量 4552.84 mg/L, 对混凝土结构具有强腐蚀性; Cl^- 含量为 159.53~1184.03 mg/L, 平均值为 671.78 mg/L, 水位埋深 2.6~3.1m 之间。地下水径流方向总体为西南向东北, 含水岩组为砂土, 渗透系数为 25-40m/d, 径流、排泄条件较好, 水位年变幅在 0.5~1.0m 之间。

本次评价提出措施生产区采取重点/一般防渗设计, 渗透系数能够满足《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ 610-2016) 要求。在防渗系统正常运行的情况下, 本项目废水向地下渗透将得到很好地控制, 不会对地下水质量造成功能类别的改变。在正常状况下, 在做好各区域防渗的基础上, 不会对场地地下包气带及地下水环境造成影响。

4.2 环境空气影响评价

针对环境空气影响评价, 主要针对的是恶臭气体问题。恶臭主要通过影响人们的嗅觉来影响环境, 根据嗅觉对臭味的反应, 将恶臭强度划分为 6 级。其中, 1--2 级臭味只能让人闻到微弱臭味, 不会对人的正常生活产生影响。3 级臭味

能让人闻到明显臭味。4--5 级臭味能让人产生不适。一般来说, 厂边界的臭气强度控制在 3 级以下是人们可以接受的水平。各种恶臭物质的臭味强度超过 2.5-3.5 级, 就认为大气受到恶臭污染, 从而需要采取相应的防治措施。

该工程主要大气污染物为 NH_3 、 H_2S 为主的恶臭气体, 重点产生于格栅间、曝气沉砂池、污泥区域等工序。该工程拟采取生物除臭装置对收集的恶臭进行处理, 经处理后通过不低于 15m 高排气筒。鉴于该工程粗格栅间与厂区位置较远(约 1.3km), 本环评要求在粗格栅间设置 1 套风量 4500m³/h 离子除臭装置, 厂区内为细格栅、曝气沉砂池设置 1 套 25000m³/h 生物除臭装置。根据项目大气环境影响预测结果, 本项目厂界外所有预测网格无超标点, 因此本项目不设大气环境防护距离。

4.3 声环境影响评价

该工程噪声源主要为各类风机、泵类等, 根据设计文件该工程主要产噪设备均在室内或地下布置, 拟对噪声源采取隔声、消声处置措施。通过类比实测主要生产设备, 噪声级为 75~95dB(A), 各噪声源统计情况见表 1。但是, 由于污水处理厂和粗格栅间厂界四周侧昼间和夜间噪声均能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2 类(昼间 60dB(A)、夜间 50dB(A)) 排放限值。且远离居民区等敏感点, 所以运行时所排放噪声对周边环境的影响较小。

表 1: 某产业园区污水处理厂各噪声源统计情况

序号	噪声设备	声级 /dB(A)	治理措施	噪声类型	运行工况
1	提升泵等泵类	75-85	选用低噪声设备、基础减震, 室内布置	机械噪声	连续
2	鼓风机	75-85	选用低噪声设备、基础减震、消声器, 室内布置	空气动力、机械噪声	连续
3	污泥脱水机	90-95	选用低噪声设备、基础减震, 室内布置	机械噪声	间断

5 结语

综上所述, 随着时代的发展, 污水处理厂的污水处理方法必然会越来越先进。而通过环境影响评价, 了解污水处理方法的应用效果, 也可以为后期污水处理厂污水处理效果的持续提高奠定基础。

参考文献

- [1] 孙雪菲. 基于 LCA 的污水处理厂环境影响评价及能源回收优化研究[D]. 吉林: 延边大学, 2021.
- [2] 高枫博. 基于 LCA 的污水处理厂升级改造前后环境影响评价--

以延吉市污水处理厂为例[D]. 吉林: 延边大学, 2022.

- [3] 杨磊. 城市污水处理厂污水处理方法及运行期环境影响评价要点分析[J]. 建筑工程技术与设计, 2017(10): 3241-3241.
- [4] 任伟正. 城市污水处理项目的环境影响评价分析[J]. 中小企业管理与科技, 2021(22): 116-117.
- [5] 王旋, 张威, 王凯. 污水处理项目环境影响评价工作问题初探[J]. 资源节约与环保, 2020(7): 151-152.
- [6] 王涛, 刘振龙, 孙翠菊. 城镇污水处理厂环境影响评价的重点[J]. 化工设计通讯, 2020, 46(6): 245, 277.