

工业园区废水集中处理工程设计方案与运行管理研究

何梓谦

广东居峰环保科技有限公司

DOI:10.32629/eep.v9i5.3211

[摘要] 工业园区废水集中处理工程是守护生态环境、保障水资源安全、推动工业园区绿色可持续发展的核心基础设施,承担着收集、处理园区各类废水、实现达标排放的重要职责。此类工程的设计方案科学性与运行管理规范,直接决定废水处理效果、处理效率和运行稳定性,对防范水体污染、保护生态平衡具有重要意义。随着环保要求的不断提高和工业园区的持续发展,废水集中处理工程逐步普及,但受设计预判、设施协同、运行调控、运维管理等多种因素影响,工程运行过程中仍存在诸多亟待解决的问题。立足工程设计与运行管理实际,梳理工程基本特征、实施现状及效能表现,深入剖析存在的核心问题,探索针对性的优化措施,为提升工程设计水平、规范运行管理、保障处理效能提供实践支撑,推动工业园区废水集中处理工程高质量运行,助力绿色园区建设。

[关键词] 工业园区; 废水集中处理; 工程设计; 运行管理; 水质达标

中图分类号: X703 文献标识码: A

Design Scheme and Operation Management Research for Centralized Wastewater Treatment Project in Industrial Parks

Ziqian He

Guifeng Environmental Protection Technology Co., Ltd.

[Abstract] The centralized wastewater treatment project in industrial parks is a core infrastructure for safeguarding the ecological environment, ensuring water resource security, and promoting the green and sustainable development of industrial parks. It is responsible for collecting and treating various wastewater in the park and achieving compliance discharge. The scientificity of the design scheme and the standardization of operation management directly determine the treatment effect, treatment efficiency, and operational stability of the wastewater. It is of great significance for preventing water pollution and protecting ecological balance. With the continuous improvement of environmental protection requirements and the continuous development of industrial parks, the centralized wastewater treatment projects have gradually become widespread. However, affected by various factors such as design anticipation, facility coordination, operation regulation, and operation management, there are still many problems that need to be solved during the operation process. Based on the actual engineering design and operation management, this paper summarizes the basic characteristics, implementation status, and performance of the project, deeply analyzes the core problems, and explores targeted optimization measures. This provides practical support for improving engineering design level, standardizing operation management, and ensuring treatment efficiency, promoting the high-quality operation of the centralized wastewater treatment project in industrial parks, and facilitating the construction of green parks.

[Key words] Industrial Park; Centralized Wastewater Treatment; Engineering Design; Operation Management; Water Quality Compliance

引言

工业园区作为产业集聚发展的核心载体,在推动经济发展的同时,也产生了大量各类废水,若处理不当,易造成周边水体污染、破坏生态环境,甚至影响居民生活质量和区域可持续发展。

废水集中处理工程作为工业园区环保设施的核心组成部分,能够实现废水的集中收集、统一处理和达标排放,是破解园区水污染问题、践行绿色发展理念的关键举措。

高质量的工程设计是废水处理达标的基础,规范的运行管理

是工程稳定高效运行的保障。当前,部分工业园区废水集中处理工程在设计和运行管理方面仍存在诸多不足,设计与实际需求脱节、设施协同不畅、运行调控不足、运维粗放等问题频发,影响了废水处理效能的发挥,难以满足日益严格的环保要求。加强工业园区废水集中处理工程设计方案与运行管理研究,梳理现状、剖析问题、完善措施,对提升废水处理水平、保护生态环境、推动工业园区绿色可持续发展具有重要的现实意义和实践价值。

1 工业园区废水集中处理工程设计方案与运行管理现状描述

1.1 工业园区废水集中处理工程的基本特征。工业园区废水集中处理工程具有系统性、稳定性、针对性、环保性的基本特征。系统性体现在工程涵盖废水收集管网、预处理、主体处理、深度处理、污泥处置等多个环节,各环节紧密衔接、相互配合,形成完整的废水处理体系,任何一个环节出现问题,都会影响整体处理效能。

稳定性体现在工程需长期稳定运行,能够适应园区废水水量、水质的动态变化,确保处理后的废水持续达标排放,避免因系统波动导致的污染隐患。针对性体现在工程设计需结合园区产业类型、废水成分,匹配适宜的处理工艺,针对不同类型废水的特性,实现精准处理,提升处理效率和达标率。

1.2 废水集中处理工程设计方案与运行管理的实施现状。随着环保政策的不断收紧和工业园区绿色发展意识的提升,各地逐步重视工业园区废水集中处理工程的建设与管理,不断优化设计方案、完善运行管理体系,推动工程建设和运行逐步走向规范化。当前,多数工业园区已建成废水集中处理工程,配备了相应的处理设施、管网系统和运维设备,基本实现了园区废水的集中收集和处理。

在设计方面,多数工程能够结合园区产业特点,选用适宜的处理工艺,搭建基本的处理流程;在运行管理方面,建立了初步的运行管理制度,安排专人负责工程运行和设备维护。但从整体实施情况来看,仍存在诸多不足^[1]。部分工程设计方案对进水水质波动预判不足,处理工艺适应性较差;部分工程管网收集与处理设施协同不畅,频繁出现水量水质冲击;部分工程运行过程中缺乏动态调整机制,抗冲击负荷能力较弱;还有部分工程设备运维与污泥处置管理粗放,导致系统运行稳定性下降,影响处理效能。

1.3 设计方案与运行管理效能的总体表现。科学合理的设计方案与规范的运行管理,能够显著提升工业园区废水集中处理工程的效能,其总体表现主要体现在三个方面。一是实现废水达标排放,通过精准的工程设计和规范的运行管理,有效去除废水中的污染物,确保处理后的废水符合国家和地方排放标准,防范水体污染,保护生态环境。

二是提升资源利用效率,部分工程通过深度处理工艺,实现废水回收利用,减少新鲜水资源消耗,同时对污泥进行资源化处置,实现变废为宝,提升资源利用效益。三是保障园区可持续发展,废水集中处理工程的稳定运行,能够破解园区发展中的水污染瓶颈,满足环保要求,为园区产业升级和可持续发展提供有力

支撑。但同时也应看到,由于部分工程设计不够完善、运行管理不到位,设计与运行管理的效能未能充分发挥,部分园区仍面临废水处理不达标、系统运行不稳定等问题,需要进一步优化设计方案和运行管理措施。

2 工业园区废水集中处理工程设计方案与运行管理存在的问题

2.1 设计方案对进水水质波动预判不足导致处理工艺适应性差。进水水质的稳定性是废水处理达标的前提,设计方案对进水水质波动的预判能力,直接决定处理工艺的适应性和处理效果。当前部分工业园区废水集中处理工程设计方案对进水水质波动预判不足,导致处理工艺适应性差,难以满足实际处理需求。

部分工程设计前期调研不够充分,未全面掌握园区内各企业的生产工艺、废水成分及排放规律,对进水水质的波动范围、污染物种类预判不够精准,导致选用的处理工艺针对性不强,难以适应进水水质的动态变化^[2]。

2.2 管网收集与处理设施协同不畅导致水量水质冲击频繁。管网收集系统与处理设施的协同顺畅性,是保障废水处理系统稳定运行的关键。当前部分工业园区废水集中处理工程管网收集与处理设施协同不畅,导致水量水质冲击频繁,影响系统运行稳定性。

部分园区废水收集管网建设不规范,管网布局不合理,部分企业废水排放口未规范接入集中管网,存在偷排、漏排现象,导致大量未预处理的废水直接进入处理设施,造成水质冲击。部分管网老化、破损严重,出现渗漏水现象,不仅导致废水收集量不足,还可能造成地下水污染,同时影响进水水质稳定性。

2.3 运行过程动态调整机制缺失导致抗冲击负荷能力弱。废水处理系统的运行过程需要根据进水量、水质的变化及时调整运行参数,动态调整机制的完善性直接决定系统的抗冲击负荷能力。当前部分工业园区废水集中处理工程运行过程动态调整机制缺失,导致抗冲击负荷能力弱,系统运行波动较大。

部分工程运行过程中,操作人员仅按照固定参数运行,未建立完善的水质水量监测机制,无法及时掌握进水量、水质的变化情况,难以根据实际情况调整运行参数。例如,当进水污染物浓度升高时,未及时调整药剂投加量、反应时间等参数,导致处理效果下降;当进水量骤增时,未及时调整处理负荷,导致系统运行压力过大,甚至出现故障。

2.4 设备运维与污泥处置管理粗放导致系统运行稳定性下降。处理设备的稳定运行和污泥的规范处置,是保障废水集中处理工程整体运行稳定性的重要支撑。当前部分工业园区废水集中处理工程设备运维与污泥处置管理粗放,导致系统运行稳定性下降,故障频发。

部分工程未建立完善的设备运维管理制度,未明确运维责任和运维流程,对水泵、风机、格栅、反应器等处理设备缺乏定期检查、清洁和维修,导致设备老化速度加快、性能下降,频繁出现故障,影响系统正常运行。部分运维人员专业素养不足,对设备的工作原理、故障排查方法掌握不够熟练,无法及时发现和

处理设备隐患。此外,部分工程污泥处置管理粗放,污泥产生后未及时进行规范处置,随意堆放、填埋,不仅造成二次污染,还可能堵塞处理设施,进一步降低系统运行稳定性^[3]。

3 工业园区废水集中处理工程设计方案与运行管理的管理措施策略

3.1 优化设计方案前期调研以提升处理工艺对水质波动的适应性。提升处理工艺对水质波动的适应性,核心是优化设计方案前期调研,精准预判进水水质波动,选用适宜的处理工艺,预留工艺调整空间。加强设计前期调研工作,组织专业人员深入园区内各企业,全面排查企业生产工艺、废水产生环节、废水成分、排放规律及排放浓度,建立完善的废水水质数据库,精准预判进水水质的波动范围、污染物种类和浓度变化趋势。

结合调研结果,选用针对性强、抗冲击能力强的处理工艺,针对园区废水成分复杂、波动较大的特点,采用组合式处理工艺,确保能够有效去除各类污染物。在设计过程中,预留工艺调整空间,增设应急处理单元,当进水水质出现较大波动时,能够及时调整处理流程和工艺参数,保障处理效果。建立设计方案审核机制,邀请环保、化工、水处理等领域的专家对设计方案进行严格审核,重点审核工艺选型、参数设计、应急处理等内容,及时发现和整改设计过程中出现的问题,确保设计方案科学合理、贴合实际。

3.2 强化管网收集与处理设施协同以缓冲水量水质冲击。缓冲水量和水质冲击,关键是强化管网收集与处理设施协同,规范管网建设,建立协同调控机制,实现管网收集与处理设施的高效配合。规范园区废水收集管网建设,优化管网布局,确保园区内所有企业废水排放口均规范接入集中管网,杜绝偷排、漏排现象。对老化、破损的管网进行全面改造和维修,加强管网日常巡检,及时发现和处理管网渗漏、堵塞等问题,确保管网运行畅通,保障进水水质和水量稳定。

建立管网收集与处理设施协同调控机制,合理规划企业废水排放时间,引导企业错峰排放,避免废水排放过于集中导致处理设施瞬时负荷过大。在管网末端和处理设施入口增设调节池,对进水水量和水质进行缓冲调节,均衡进水负荷,减少水量水质冲击对处理系统的影响^[4]。

3.3 建立运行过程动态调整机制以增强系统抗冲击负荷能力。增强系统抗冲击负荷能力,核心是建立运行过程动态调整机制,完善监测体系,提升操作人员专业素养,实现系统运行参数的精准调控。搭建完善的水质水量监测体系,在处理系统入口、各处理单元进出口增设监测设备,实时监测进水量、水质及处理效果,建立监测数据台账,及时分析数据变化趋势,精准判断进水水质水量异常情况。

建立运行参数动态调整流程,明确不同水质水量条件下的运行参数调整标准和操作规范,当监测到进水水质水量出现波动时,操作人员及时调整药剂投加量、反应时间、曝气强度等运行参数,确保处理效果稳定。加强操作人员专业培训,定期组织开展水处理技术、设备操作、参数调控等方面的培训,邀请专业技术人员现场指导,提升操作人员的专业素养和应急处置能力,

确保操作人员能够熟练掌握参数调整方法,及时应对各类突发情况。

3.4 规范设备运维与污泥处置流程以保障整体系统运行稳定性。保障整体系统运行稳定性,关键是规范设备运维与污泥处置流程,强化日常管理,减少设备故障和二次污染。建立完善的设备运维管理制度,明确运维责任分工,制定详细的运维流程,涵盖设备检查、清洁、维修、校准等各个环节,安排专业运维人员定期对处理设备进行全面检查,重点排查设备线路、接口、运行状态等,及时发现设备隐患,提前进行维修处理,确保设备稳定运行。

加强运维人员专业培训,提升运维人员的设备操作、故障排查和维修能力,确保运维人员能够快速处理设备故障,减少故障停机时间。规范污泥处置流程,建立污泥产生、储存、运输、处置全流程管理制度,选用科学合理的污泥处置方式,实现污泥资源化利用,杜绝随意堆放、填埋等现象,减少二次污染。建立污泥处置台账,详细记录污泥产生量、处置方式、处置去向等信息,便于后续追溯和管理^[5]。

4 结语

工业园区废水集中处理工程设计方案与运行管理,是保障废水达标排放、守护生态环境、推动工业园区绿色可持续发展的重要举措,贯穿工程建设和运行全流程,具有系统性、稳定性、针对性、环保性的基本特征。其核心是通过科学的工程设计匹配园区废水特性,通过规范的运行管理保障系统稳定高效运行,破解园区水污染问题,实现经济效益、环境效益和社会效益的统一。通过优化设计方案前期调研以提升处理工艺对水质波动的适应性、强化管网收集与处理设施协同以缓冲水量水质冲击、建立运行过程动态调整机制以增强系统抗冲击负荷能力、规范设备运维与污泥处置流程以保障整体系统运行稳定性等管理措施策略,能够有效破解当前存在的问题,完善工程设计与运行管理体系,提升工程设计水平和运行管理规范化程度。做好工业园区废水集中处理工程设计与运行管理工作,能够有效防范水体污染,保护生态环境,提升水资源利用效率,为工业园区绿色可持续发展提供有力支撑,推动区域生态环境质量持续改善。

【参考文献】

- [1]戴炜豪.工业园区混合废水处理厂工程设计与探讨:以福建某化工废水处理厂为例[J].净水技术,2024,43(2):126-134.
- [2]蒋佩娟,宇丰,方降龙,等.某工业园区皮革废水深度处理工程设计实例[J].工业用水与废水,2021.
- [3]林涛.福建某食品工业园区高盐废水处理应用研究与优化设计[J].当代化工研究,2023(20):111-113.
- [4]何辛.工业园区废水处理技术研究与应用[J].水利水电施工,2022(6):75-78.
- [5]丛启鹏.某苯酚类废水处理工程运行分析及深度处理研究[D].常州大学,2022.

作者简介:

何梓谦(1992--),男,汉族,广东省东莞市人,工程师,本科,主要从事助理工程师(生态环境工程)。