

# 工业污水处理厂对地下水水质的影响研究

陈文秀 刘生丽

甘肃省化工研究院有限责任公司(中科资信(甘肃)科技有限公司) 甘肃兰州 730020

**摘要:** 现阶段工业生产规模扩大, 工业污水处理难度进一步提升。为降低污水处理环节对地下水水质的影响, 应当开展地下水水质的全面分析检测工作, 明确现存于污水处理厂运行期间的各类问题, 制定出专项可行的污水处理技术管控机制。本来就针对以上背景, 将分析工业污水处理工作开展必要性, 提出工业污水处理厂对地下水水质影响的研究现状。阐述工业污水处理技术手段, 联合具体案例分析工业污水处理厂对地下水水质的影响, 提出工业污水处理厂实际运行管控对策, 以为相关工作人员提供理论性帮助。

**关键词:** 工业污水处理厂; 地下水水质; 影响

## Study on the influence of industrial wastewater treatment plant on groundwater quality

Wenxiu Chen Shengli Liu

Gansu Institute of Chemical Industry Co., Ltd. (Zhongke Credit (Gansu) Technology Co., Ltd.) Lanzhou City, Gansu Province 730020

**Abstract:** At present, the scale of industrial production has expanded, and the difficulty of industrial wastewater treatment has further increased. To reduce the impact of sewage treatment on groundwater quality, a comprehensive analysis and testing of groundwater quality should be carried out, identifying various existing problems during the operation of sewage treatment plants, and developing a specialized and feasible sewage treatment technology control mechanism. Based on the above background, the necessity of carrying out industrial sewage treatment work will be analyzed, and the current research status of the impact of industrial sewage treatment plants on groundwater quality will be proposed. Elaborate on the technical means of industrial wastewater treatment, analyze the impact of industrial wastewater treatment plants on groundwater quality through specific cases, and propose practical operational control measures for industrial wastewater treatment plants, in order to provide theoretical assistance for relevant staff.

**Keywords:** Industrial sewage treatment plant; Groundwater quality; Influence

### 前言

为有效研究工业污水处理技术对地下水水质的影响, 应当明确认知现阶段工业污水处理技术手段, 配合使用单因子评价以及内梅罗指数评价方式对地下水进行质量评价, 分析存在于工业污水处理环节的不足之处, 优化现有工业污水处理技术手段, 确保工业污水处理工作能够在保障地下水环境安全中发挥出重要作用。

### 一、工业污水处理技术应用重要性

#### 1. 控制环境污染

工业污水处理技术能够切实满足环保法律要求, 降低污水排放期间的运营成本与资金支出。经过实际调查发现, 工业污水内不仅含有有机污染物, 还包括无机盐、金属离子<sup>[1]</sup>。高盐或者高有机物污水在没有经过充分处理的情况下排放, 会严重影响到水体生物生存环境, 对人体健康造成严重威胁, 因此需要选择适宜的工业污水处理技术, 控制水环境污染。

#### 2. 保障工业生产经济效益

污水处理以及污水循环利用工作也具有较强的经济效益, 通过开展积极可靠的污水处理工作能够很大程度节约排污费用, 保护生态环境, 使企业能够高质量产水。现阶段大众环保意识逐渐增强, 工业污水排放与污水处理更为严苛, 通过加大工业污水处理管控力度, 也可为促进工业循环经济发展奠定坚实技术基础。

#### 3. 提升水资源整体利用水平

通过使用污水处理技术, 可以将污水进行资源化处理, 减少工业用水总量, 最大限度节约水资源, 环节是资源紧缺问题, 获得更高品质的蒸馏水, 保障清洁性生产工作有序开展<sup>[2]</sup>。污水处理技术能够对污水进行回收利用, 降低新鲜用水量, 对水进行进一步处理, 满足污水排放要求, 控制物化处理规模, 利于企业节约耗水量。

### 二、常见工业污水处理技术

#### 1. 物理技术

工业污水处理物理技术主要包括吸附技术与超声波技术。吸附技术主要就是配合使用硅胶、氧化铝、活性炭以及

煤炭等吸附剂, 首先将污水内无法被充分降解的与有机污染物进行吸附处理, 从根本上保障工业污水的实际处理效果。氧化铝、活性炭以及煤灰等均属于物理吸附方法, 需要使用高发达孔隙结构, 将大分子有机物吸附到小孔内。吸附技术下的工业污水处理方式实际占地面积小, 应用期间的针对性强, 但吸附剂实际应用成本高, 在后续处理环节更容易引发二次污染, 大规模应用存在较大挑战。

超声波技术是现阶段应用于工业污水可生化性能提升中的重要手段之一, 对提高污水的生化性能具有重要意义<sup>[3]</sup>。由于污水中的部分有机物质在借助超声波空化作用下能够被有效转化及降解, 切实提升了污水处理效果。由于超声波只能在小范围内提高微生物活性, 环境内如果出现过低或过高的声强就会影响到超声对有机物的作用, 实际应用效果不佳。

## 2. 化学技术

应用于提高工业污水可生化性能的化学技术主要包括芬顿氧化技术、臭氧氧化技术、湿法氧化技术以及电解氧化技术等多种类型。

芬顿氧化技术主要就是在酸性条件下, 通过在反应器中加入硫酸亚铁及双氧水, 借助催化反应去除工业污水中较难被微生物降解的有机污染物, 进一步增强污水可生化性能<sup>[4]</sup>。因催化反应后生成的氧化反应剧烈, 可以将难以被氧化的芳烃类化合物及杂环类化学物质降解, 被广泛应用在含油污水、焦化污水及印染污水的处理环节。

臭氧作为氧的同素异形体, 氧化性能更强。在臭氧氧化技术应用过程中, 需要借助臭氧发生装置以及微泡扩散装置将臭氧联通到污水内, 实际应用效果良好。

电解处理技术就是借助电解原理, 通过电极直接氧化或间接氧化反应, 将污水中的有机物质转化为无机物质, 从根本上提升工业污水的可生化性能。电解氧化技术的氧化能力强, 在具体处理期间不用额外加入含酚或者含硫等处理物质, 但实际应用环节需要消耗大量的电力资源。

## 3. 生物技术

借助生物技术提高工业污水的可生化性能, 需要采用水解酸化及高效菌处理方法。

在使用水解酸化技术过程中, 就是利用水解、产酸细菌将工业污水中将难降解的有机物质转变为可溶性强的有机物质, 使大分子化合物转化为小分子物质, 增强工业污水的可生化效果<sup>[4]</sup>。利用水解酶作用, 也可以将污水中的大分子杂环化合物进行断与脱氮开环, 生成小分子有机物质。

高效菌处理方式主要就是针对工业污水中有机物质性质

特征, 培养针对性、专门降解污水中有机物质的细菌。通过给予高效菌特定环境、筛选新型菌种改变生物分子结构。其中, 高效菌处理方式提高污水可生化性最重要的步骤就是高效菌的针对性筛选, 其主要是通过采集特定污水处理中使用的活性微生物作为样品, 在实验室条件下进行分离纯化, 得到一定数量的优势菌株, 再通过利用该污水特性制作相应的培养基对优势菌株进行驯化培养, 效率验证筛选等得到针对该污水特性的高效菌株, 通过投加该高效菌从而从根本上提高了污水的可生化性。

通过筛选得到的高效菌提高污水可生化性的方式具有针对性强、生物环境适宜性强、处理效率高等特点。

## 三、工业污水处理厂对地下水质的影响研究现状

地下水资源是维持我国自然环境平衡, 实现地区可持续发展目标的重要基础, 要在现阶段得到全面保护<sup>[5]</sup>。工业污水处理厂是处理工业污水的场地, 能够在具体运营过程中降低污水内部污染物浓度, 控制污水排放影响, 避免水环境受到严重污染。但在污水处理厂运营过程中, 发现由于没有使用适宜的污水处理技术手段, 管线出现泄漏、污水质不达标、污泥处理不合理等问题, 导致地下水环境受到严重威胁, 因此需要注重研究污水处理厂对地下水质的影响。

现阶段污水处理厂的研究工作主要放置在研究高效污水处理手段、控制尾水排放对地面水质的影响方面, 没有着重关注污水处理与地下水质之间的内在关联, 因此需要配合使用对比试验方式, 通过单因子评价法以及内梅罗指数评价法, 判断污水处理厂对地下水质的影响, 为后续污水处理方案的优化以及污水处理厂运营工作提供重要指导依据。

## 四、工业污水处理厂对地下水质影响的研究

本文以某地区为例, 地区属于亚热带季风性气候, 冬季寒冷干燥、夏季炎热多雨。地下水主要为松散岩类孔隙水, 含水层主要由松散砂以及砂砾石组成。孔隙裂缝水大部分位于第四季地层之下, 质量极为频繁。基岩裂缝水包括山区基岩裂缝水、丘陵基岩裂缝水。

选取该地区 5 个污水处理厂情况, 按照颁布的地下水环境监测技术规范、地下水水质标准, 地下水样品进行采集、密封、保送与检验。

检验水质样品中的 pH 值需要采用玻璃电极法, COD 需要使用饮用水检测标准, 硫化物需要使用亚甲基蓝分光光度检测, 硫酸盐需要使用铬酸钡分光光度检测, 氟化物需要使用离子选择电极检测, 氨氮等物质需要使用纳氏试剂分光光度检测。

## 五、工业污水处理厂对地下水水质影响的评估

### 1. 单因子评价技术

单因子评价技术主要就是将评价指标实测浓度以及标准值进行对比分析,以单项评价的最差指标作为最终水质类别评价标准。

### 2. 内梅罗指数评价技术

内梅罗污染指数评价主要就是在计算突出极值的同时判断它指标对水质的影响,运算流程较为简单,实际评价过程中的针对性较强。

### 3. 评价结果

分别对 5 个污水处理厂采样点的地下水水质进行分析,发现浅层地下水的 pH 值基本为中性,硫化物、亚硝态氮以及汞等检测点值高于对照点值,少量的检出点位置均值以及对照点数据接近,说明污水处理厂在运营过程中对地下水水质造成一定程度的污染。

## 六、工业污水处理厂对地下水水质影响的控制管理措施

### 1. 优化工业污水处理方式

工业污水处理模式具体可以分为分散回用污水处理、集中污水处理两种类型。分散回用污水处理需要在的建筑物内设置注水系统,确保污水能够经过充分处理后回收再利用。

单体建筑中的污水能够经过充分处理后变为中水,满足循环利用目标<sup>[6]</sup>。此种处理方式不必修建外部立水管道,但处理期间依然需要花费较高成本。现阶段工业污水排放量增加,利用大型污水管道截流到城市污水处理厂进行集中处理的要求也越来越高,由于大型污水管道截流构成投资大、工期长,现有工厂可以自建生活污水站,处理污水达标后排放到市政管网或是回用。

### 2. 着重开发复合型技术手段

由于工业污水中含有较多污染物质,部分物质的成分复杂、降解难度大,仅使用单一处理技术无法满足全面处理目标,因此需要对现有污水处理技术特征进行细致分析,注重开发出复合型技术手段。针对工业污水现状及水质具体情况选择适宜的处理技术,从根本上提升污水处理效率,有效改善水体质量。

### 3. 大力研发新材料

现阶段膜处理技术也被广泛应用在化工污水处理过程中,在膜处理技术期间,所需消耗的资源更少,适用性显著。为推动工业污水处理工作高效实施,在当下膜处理技术应用及推广过程中,还需要致力于开发出新型的膜处理材料,增强生物膜技术应用期间的实用性,延长膜材料全寿命周期,为探索出工业污水处理新工艺奠定坚实基础。

## 七、总结

总而言之,在现阶段工业污水处理工作开展环节,相关部门需要不断优化处理技术方案,做好处理管控工作,从根本上提升水资源利用率,有效解决工业污水排放量大问题,避免污水处理对地下水环境造成严重不理影响。相较于发达国家而言,我国工业污水处理水平依然处于有待提升阶段,需要在此过程中积极学习先进处理技术,提高人员环保意识,加强污水处理的监督管理工作,为推动城市可持续发展进程奠定坚实基础。

## 参考文献

- [1]俞欣.工业污水处理厂对地下水水质的影响研究[J].绿色科技,2022,24(04):66-68+71.
- [2]缪丽萍,孟瑞芳,王慧玮,张千千.滹沱河流域地下水硫酸盐污染特征及源解析[J].环境科学与技术,2020,43(S1):91-97.
- [3]张兴文,李现华,彭伟,等.工业场地及填沟造地工程区对地下水环境的影响预测与评价:以内蒙古达拉特旗红庆梁煤矿为例[C]//《环境工程》编委会,工业建筑杂志社有限公司.《环境工程》2019 年全国学术年会论文集(中册).《环境工程》2019 年全国学术年会论文集(中册),2019:122-126.
- [4]田龙.再生水作为园区供水水源的出水量预测——以博州金三角工业园区总体规划水资源论证为例[J].西北水电,2020(03):29-31+36.
- [5]徐蓓蓓.地下水水流系统对地下水污染的“水力屏障”及水化学特征研究[D].中国地质大学(北京),2017.DOI:10.27493/d.cnki.gzdzy.2017.000341.
- [6]武毛妮.污污水和再生水的生物毒性检测及毒性成因分析[D].西安建筑科技大学,2015.