

《工业废水臭氧催化氧化深度处理技术规程》

团体标准编制说明

一、项目背景

水体污染问题近年来得到了改善，但仍旧是我国所面临的主要问题之一，其中工业废水的处理是不可忽视的一环。工业废水种类繁多、产量大、污染负荷高、成分复杂，尤其水中有机物大多具有生物毒性及难降解性，未经有效处理排入自然水体后，会破坏生态环境，危害人体健康。2015 年环境统计年报显示中国重点工业企业的废水排放总量为 199.5 亿 t，尽管较 2014 年减少 2.8%，但排放量仍巨大。其中排放量较大的主要为化工、造纸、纺织和煤化工废水，排放量共 82.6 亿 t，占总量的 45.5%。且 GB31571—2015《石油化学工业污染物排放标准》于 2015 年 7 月 1 日实施，《纺织染整工业水污染物排放标准》（GB 4287—2012）和《炼焦化学工业污染物排放标准》（GB 16171—2012）修改单分别于 2015 年 6 月 18 日和 2021 年 1 月 1 日实施，这些标准对相关行业废水有机物排放提出了更高的要求，使得大多数企业和工业园区污水处理产业面临提标改造，而高级氧化法（AOP，涉及羟基自由基产生）因对有机物具有高降解率而备受青睐。AOP 包括 Fenton/类 Fenton 工艺、臭氧氧化、光催化氧化和湿式氧化，其中臭氧氧化可降解废水中大多数难降解有机物，同时具有绿色、无二次污染的优势。由于单独臭氧降解有机物具有选择性，废水有机物矿化率低，而臭氧催化氧化可有效降低反应活化能，有机物矿化率显著提高，使其应用越来越广泛。

目前国内缺乏关于工业废水臭氧催化氧化深度处理技术的标准，对工业废水臭氧催化氧化深度处理技术应加强引导管理，尽快出台技术规范，规范该技术的技术规程，促进工业企业、工业园区废水的达标排放有序、高质量的进行。

二、制定标准的必要性和意义

我国是工业大国，废水排放量巨大，且大多为高浓度难降解有机废水，

具有高化学需氧量（COD）、难降解、水质复杂和毒性大的特点。

随着工业进程的迅速发展，工业产品的类型和产量增加，大部分工业废水经物理和生物处理后，出水中仍含有痕量有机化学物质，如焦化废水经生物处理后，仍含有如酚类、氮杂环、胺类化合物和多环芳烃（PAHs）等有害化合物，需要进一步处理以减少环境危害，减轻水循环利用负担。此外，近年来国家对工业废水相关有机物排放标准愈发严格，大部分工业废水经常规生化处理后出水难以达标，因此深度处理受到极大重视。工业废水常用深度处理工艺包括活性炭吸附法、膜技术和高级氧化法，活性炭吸附法中活性炭机械强度差，易碎容易致堵，且再生困难；膜技术处理效率高，且可提高废水回收率，但其存在成本高、膜污染等短板；高级氧化法中 Fenton 工艺会产生大量含铁污泥，光催化反应现阶段的研究仍处于实验室小试阶段，湿式氧化工艺实验条件苛刻，造价高。而臭氧催化氧化作为深度处理单元，可以进一步去除生物出水中残存的不可生化有机物质，提高处理效率，从而满足各类工业废水的达标排放。

从目前的实际工程的应用效果来看，经过臭氧催化氧化深度处理后，出水水质较好，运行较为稳定，可以实现各类工业废水的达标排放，因此该技术今后将在难降解工业废水处理中得到更多推广和应用。但该技术也存在一定的短板，例如，臭氧生产成本低，臭氧利用率低，催化剂对废水水质的适配性低等会导致处理成本较高。因此实际应用工程中，需要选用不同废水水质的高效催化剂，优化工艺参数，平衡运行成本和污染物降解效率之间的关系，需要形成比较完善的技术体系，包括工艺流程、关键技术参数、配套设备等核心技术系统和指标评价等。

因此，需建立《工业废水臭氧催化氧化深度处理技术规范》。该标准为国内首个臭氧催化氧化处理技术用于工业废水深度处理领域的团体标准。该标准的建立和推广，满足了工业废水深度处理的需求，有利于规范国内工业企业、工业园区臭氧催化氧化深度处理单元，对于工业废水的处理和环保工作的开展，能够产生较好的指导作用。

三、主要起草过程

前期对现行国家、地方标准及文献资料中工业企业、工业园区废水处

理主要设计参数进行整理与对比，查找设计参数和运行数据。

调研考察臭氧催化氧化技术深度处理高难工业废水，考察内容为臭氧催化氧化系统的运行方式、催化剂的选型、臭氧投加量、进出水指标、控制参数、运行维护中的关键点及维护状况。在调研过程中，广泛听取了运行维护方代表和专家的建议和意见。

四、制定标准的原则和依据以及与现行法律、法规、标准的关系

（一）制定标准的原则与依据

（一）制定标准的原则

1、贯彻国家和地方有关的方针、政策、法律、法规，严格执行强制性国家标准、行业标准和地方标准；

2、保证环境安全、卫生，保护消费者利益，保护环境；

3、有利于企业技术进步，保证和提高产品质量，改善经营管理和增加社会经济效益；

4、充分考虑使用要求，确保实用性；

5、本企业内的企业标准之间协调一致。

（二）制定标准的依据

GB 50014 室外排水设计规范

GB 50013 室外给水设计规范

GB 50335 污水再利用工程设计规范

GB 50015 建筑给水排水设计规范

GB 50069 给水排水工程构筑物结构设计规范

GB 50009 建筑结构荷载规范

GB 50191 构筑物抗震设计规范

GB 50141 给水排水构筑物工程实施及验收规范

GB 50204 混凝土结构工程施工质量验收规范

GB 50205 钢结构工程施工质量验收规范

HJ/T 355 水污染源在线监测系统运行与参考技术规范

CJJ 60 城市污水处理厂运行、维护及安全安全技术规程

CJ/T 51 城市污水水质检验方法标准

HGT 3927 工业活性氧化铝
CJ/T 43 水处理用滤料
GBJ 87 工业企业噪声控制设计规范
GB Z1 工业企业设计卫生标准
GB 12348 工业企业厂界噪声标准
GB 50352 民用建筑设计通则
GB 3096 声环境质量标准
GB 50016 建筑设计防火规范
GB 50222 建筑内部装修设计防火规范
CJJ 31 城镇污水处理厂附属建筑和附属设备设计标准
GB 50011 建筑抗震设计规范

（三）与现行法律、法规、标准的关系

目前，国内没有臭氧催化氧化技术深度处理工业废水的国家或地方标准：

- 1、本标准适用于工业企业、工业园区废水的深度净化工程。
- 2、本标准规定了臭氧催化氧化系统深度处理技术设计、施工及运行管理的技术要求。

因此，本标准的制定是对工业废水进行深度处理，满足日益严格的排放要求。

五、确定标准主要（技术）内容的依据及说明

臭氧催化氧化技术的工艺设计、检测控制、施工安装、运行管理的确定。

六、重大意见分歧的处理依据好结果

目前暂无重大意见分歧，待正式征求意见后若有重大意见分歧再补充。

七、作为推荐性或强制性标准的建议及理由

建议作为推荐性标准发布实施。

八、贯彻标准的措施

- 1、山东省环境保护产业协会制定相应的实施意见，如对该团体标准

的宣传贯彻制定切实可行的措施，做好宣传培训，示范推广等工作。

2、山东省环境保护产业协会定期对本标准实施情况进行调查，掌握动态，并对实施效果进行跟踪评估，及时解决设施中的问题，不断修改完善，提升标准水平，提高标准的科学性、合理性、协调性和可操作性。