

# 《工业废水催化湿式氧化法技术规范》

## （征求意见稿）

### 编制说明

#### 一、工作简况

##### （一）任务来源

本文件由北京通标华信技术服务有限公司提出，经中国技术市场协会标准化工作委员会批准，正式列入 2024 年团体标准制修订计划，标准名称为《工业废水催化湿式氧化法技术规范》。

##### （二）项目背景

随着工业化进程的加快，各类工业废水的排放量逐年增加，尤其是高浓度有机废水。传统的废水处理方法面临着处理效率低、能耗高和成本昂贵等问题，尤其是在处理难降解有机污染物方面存在显著挑战。工业废水催化湿式氧化法作为一种高效的废水处理技术，能在较短时间内实现高浓度有机物的降解，具有较高的氧化速率和能效。

催化湿式氧化法结合了催化剂的加速作用和湿式氧化的优势，能够有效提高氧化反应的效率，尤其在高温高压条件下，能够实现对苯系物、氮化物等复杂有机污染物的彻底氧化。该技术不仅减少了废水的有毒有害物质，还能有效降低环境污染风险，符合当前工业废水处理的绿色可持续发展需求。

为了规范和促进这一技术在工业中的应用，制定了《工业废水催化湿式氧化法技术规范》。该规范为工业废水催化湿式氧化技术的设计、实施和管理提供了系统的指导，确保其在不同工业场合的有效性与安全性，为提升废水处理水平、保障环境质量作

出贡献。

### （三）目的意义

#### 1. 目的

##### 1.1 确保废水处理效果

工业废水催化湿式氧化法通过高温和高压条件下的氧化反应，有效降解废水中的有机污染物。为了达到这一效果，必须根据废水的不同特性设定反应温度、压力和催化剂投加量等具体参数。本规范确保了这一过程的高效性，帮助企业有效去除水中有害物质，提升出水水质，使废水能够达标排放或回用。

##### 1.2 保障设备和系统安全运行

设备的设计、选型和操作要求必须符合安全标准，以确保反应器在高温高压环境下的安全性。温控系统和压力控制系统的精度直接影响到反应的稳定性和安全性。本规范规定了设备的技术参数要求，并要求定期检查和维护，以防止设备故障和操作失误导致安全事故。

##### 1.3 提高操作人员的专业素质

操作人员需要掌握化学工程、环境工程等专业知 识，能够熟练操作和监控设备，判断废水处理过程中的异常情况。培训内容包括废水性质分析、反应过程控制、设备维护等。通过本规范的实施，能够提高工作人员的技能水平，确保废水处理过程的高效性和安全性。

#### 2. 意义

##### 2.1 提升环保效益

随着环境污染问题的日益严重，废水治理成为环保领域的重要任

务。工业废水催化湿式氧化法能够有效处理各类有机污染物，尤其是对难降解污染物和高浓度废水具有显著的去除效果。通过实施这一技术，不仅能够降低废水排放对环境的影响，还能达到更严格的环保法规要求，促进环保事业的发展。

## 2.2 节约资源与能源

与传统废水处理方法相比，催化湿式氧化法具有更高的反应效率和更低的能耗。通过优化催化剂和反应条件，能够减少处理过程中对能源的需求，从而降低处理成本。此外，废水中的有用成分（如氮、磷等）也能被有效去除，从而有助于水资源的回用和资源的循环利用，提升整体资源利用效率。

## 2.3 促进技术创新和产业升级

催化湿式氧化法作为一种先进的废水处理技术，不仅在处理效率上优于传统方法，还能通过催化剂的改进和反应条件的优化，推动废水处理技术的不断创新。规范的实施将促使该技术在更多工业领域的应用，推动相关产业的技术进步和产业升级。

### （四）起草单位及起草人名单

本文件起草单位：江苏瑞达环保科技股份有限公司、浙江晶立捷智能科技有限公司、江苏道同环境科技有限公司、北京通标华信技术服务有限公司等。

本文件主要起草人：周乔、马晨皓、张梅、李剑华、仝辉、乐志斌。

### （五）主要起草过程

#### 1. 文本调研

2024年6月启动了文本的调研工作，并与2024年7月完成

了相关资料的收集和分析工作。

## 2. 标准立项

2024年9月向中国技术市场协会标准化委员会提出申请，于2024年9月13日获得中国技术市场协会标准化工作委员会批准立项。

## 3. 形成标准草案

2024年11月8日，起草组对资料收集情况进行汇总处理，确定了标准框架和主要内容。2024年12月12日，《工业废水催化湿式氧化法技术规范》形成标准初稿。

## 二、确定标准主要内容的论据

### （一）编制原则

本文件按照 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》以及《中国技术市场协会团体标准工作程序》的规定起草。

### （二）标准主要内容及适用范围

本文件规定了工业废水催化湿式氧化法的工作要求、工作流程、工作步骤、技术要求和检测方法等。本文件适用于工业废水处理领域，尤其是对含有高浓度有机污染物的废水处理。

### （三）确定标准主要内容的论据

#### 3.1 解决传统废水处理方法的局限性

传统废水处理方法往往受到处理时间长、能耗高和对某些污染物去除效果差等问题的制约。特别是在面对高浓度、难降解的有机污染物时，传统方法常常无法实现有效处理。催化湿式氧化法通过提供高温高压环境以及高效催化剂，能够快速降解这些污

染物，显著提升处理效率。

### 3.2 满足日益严格的环保法规要求

随着国内外对环保要求的日益严格，工业废水排放标准趋于严苛。催化湿式氧化法能够满足更高的废水处理标准，特别是在处理高浓度、有毒有害废水方面，展现出优异的处理能力。通过该技术，企业不仅能够达到国家和地方的环保法规要求，还能避免因排放不达标而面临的法律风险。

### 3.3 提高工业废水回用率

随着水资源短缺问题的加剧，废水回用成为工业领域中的重要课题。催化湿式氧化法能够有效去除废水中的有害有机物和氨氮等污染物，从而提高废水回用的可行性。通过合理设计和优化反应条件，不仅可以达到排放标准，还能确保回用水质符合工业生产的要求，推动工业水资源的循环利用。

## 三、主要试验[或验证]情况分析、技术经济论证、预期经济效果

### 3.1 主要试验[或验证]情况分析

为了验证工业废水催化湿式氧化法的可行性和效果，进行了一系列实验研究和工业验证。这些试验主要包括：

**催化剂性能试验：**使用不同类型的催化剂（如  $\text{CuO}$ 、 $\text{Fe}_2\text{O}_3$ 、 $\text{CeO}_2$ 、 $\text{MnO}_2$ ）进行活性测试，评估其在不同温度和压力条件下的催化效果。实验结果表明， $\text{CuO}$  和  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  催化剂在中高温条件下表现优异，具有较高的反应效率。

**反应器性能测试：**对反应器的密封性、耐压性以及温控系统

进行了验证，确保其能够在高温高压下稳定运行。测试显示，反应器在设定范围内工作稳定，压力波动控制在 $\pm 0.1\text{MPa}$ 内。

废水处理效率测试：通过对 COD、BOD、氨氮等指标的实时监控，评估了废水处理过程的去除率。在实验中，COD 去除率达到 85% - 95%， $\text{NH}_3\text{-N}$  去除率超过 90%。

尾气和残渣处理验证：采用气液分离和吸附法进行尾气处理，效果良好，气液分离效率超过 95%，尾气排放符合环保要求。固体沉渣的处理按照危险废物标准执行，处理效果良好。

### 3.2 技术经济论证

从技术角度来看，催化湿式氧化法具有较高的废水处理效率，特别是对于高浓度、有毒有害废水的处理具有显著优势。其优势表现在以下几个方面：

高效降解污染物：催化湿式氧化法能够在较短的反应时间内显著去除废水中的有机污染物，如 COD、BOD 等，尤其适用于处理难降解的有机物。

节能高效：与传统的废水处理方法（如厌氧处理、好氧生物处理等）相比，催化湿式氧化法所需的能量消耗较低，能够在较低的温度和压力下完成大部分的降解反应，降低了能源成本。

低投资高回报：该技术的应用可以大幅度减少废水排放并提高回用率，减少废水处理的后续成本。同时，催化剂的回收和再利用也是降低运营成本的重要措施。

从经济角度来看，尽管催化湿式氧化法初期投资较高，但长期运营中的废水回用及减少环境污染的效果，使其具备较高的经济效益。

### 3.3 预期经济效果

根据行业研究和实际应用情况，采用工业废水催化湿式氧化法后的预期经济效果主要包括：

**降低废水处理成本：**通过提高反应效率，减少了处理周期和能耗，在长期运营中大幅降低了废水处理的单位成本。预计与传统废水处理方法相比，每吨废水处理成本降低约 20% - 30%。

**促进废水回用：**由于该技术对有机污染物和氨氮的去除效果显著，处理后的废水符合回用标准，尤其适用于工业回用水。通过废水回用，企业能够节省大量的水资源，降低自来水购买成本，回用水的使用成本将比直接排放和外购水源低 50%以上。

**减少环境治理支出：**由于废水排放符合环保法规，企业可避免因超标排放而产生的罚款和治理成本。处理后的废水具有较低的污染物浓度，满足排放标准，减少了企业的环保负担。

**提升产品附加值：**废水中有害物质的去除不仅降低了污染风险，还可能通过催化剂的再利用和资源回收增加企业的收入来源。

## **四、采用国际标准和国内外先进标准的程度**

本文件不涉及国际国外标准的采标情况。

## **五、重大分歧意见处理经过及依据**

本文件在制定过程中未出现重大分歧意见。

## **六、与现行相关法律、法规及相关标准的协调性**

与现行相关法律、法规及相关标准相协调。

## **七、知识产权情况说明**

本文件不涉及必要专利等知识产权情况。

## **八、其他应予说明的事项**

无。

《工业废水催化湿式氧化法技术规范》

团体标准工作组

2024年12月16日