

# 《重金属废水电化学处理技术规范》

（征求意见稿）

## 编制说明

《重金属废水电化学处理技术规范》编制组

二〇二五年六月

# 《重金属废水电化学处理技术规范》（征求意见稿）

## 团体标准编制说明

### 一、工作简况

#### （一） 任务来源

本标准由中国联合国采购促进会提出并归口。本标准规定了电化处理重金属废水的选用原则、运行要求、安全要求、职业卫生与环境保护要求。

#### （二） 起草单位情况

本标准起草单位包括：广州华科环保工程有限公司、东莞市德立生态环境有限公司、太原市城市排水管理中心、太原市城市排水管理中心、内蒙古汇能煤化工有限公司、金华士创安全管理咨询有限公司、杭州水陆交旅发展集团有限公司、浙江金安设计研究有限公司、福安药业集团宁波天衡制药有限公司、滨化集团股份有限公司、鹤壁市宝瑞德化工有限公司、河南省利盈环保科技股份有限公司、河南省三门峡生态环境监测中心、嘉兴锦欣环保科技有限公司、浙江水知音检测有限公司、光远检测有限公司、慈溪市杭州湾水处理有限公司、北控(杭州)生态投资有限公司、河南鸿矩住宅工业有限公司、旭阳工程科技有限公司玉田县九天建设工程质量检测有限公司。

#### （三） 标准编制过程

### （1）成立标准起草组，技术调研和资料收集

2025年4月7日—5月7日，为保证制订工作的顺利开展、提高标准的质量和可用性，由起草单位和相关技术专家共同组建了标准起草组，负责《重金属废水电化学处理技术规范》标准的编制。通过制订工作方案，标准起草组进一步明确了目标要求、工作思路、人员分工和工作进度等。

标准起草组对相关指标和要求进行了调研，搜集了众多重金属废水电化学处理技术相关的标准、文献、成果案例等资料，着手标准制定。

### （2）确定标准框架，形成标准草案

2025年5月8日—6月10日，起草小组结合前期的调研和资料，多次召开内部研讨会，形成标准大纲，并邀请了专家和相关企业对标准进行技术指导，对《重金属废水电化学处理技术规范》的标准编制工作重点、标准制定依据和编制原则等形成了共识，同时完成标准草案稿的撰写。

### （3）形成标准征求意见稿，开展征求意见

2025年6月11日—2025年6月25日，标准起草组对标准草案进行修改完善，包括调整基本原则内容、修改错误用词和格式等，在反复讨论和论证的基础上，修改形成了标准征求意见稿。

## 二、标准制定的目的和意义

重金属废水电化学处理技术规范是指在重金属废水处理过程中，针对电化学处理技术所制定的一系列通用操作原则、工艺参数标准与方法。这

种技术规范不仅要考量重金属离子的去除效率，还要综合考虑处理成本、能源消耗、二次污染防控以及处理系统的稳定性等因素。

制定《重金属废水电化学处理技术规范》这个标准的目的在于：

### 1. 提高重金属废水处理技术水平

通过制定规范，能够推动重金属废水电化学处理技术朝着现代化、精细化方向发展。明确不同重金属废水特性对应的电化学处理工艺、电极材料选择、操作条件等关键要素，提升整体处理技术水平。促使技术人员不断优化处理方案，促进电化学处理技术在科学性和有效性上的提升，确保重金属废水处理项目达到高质量的处理效果，满足日益严格的环保要求。

### 2. 规范重金属废水电化学处理过程

规范化的技术标准为重金属废水电化学处理的设计、施工、运行等各环节提供了统一的技术依据。帮助环保企业、工程技术人员以及相关管理部门在处理过程中遵循明确的操作流程和技术要求，避免不同处理方案之间因缺乏标准而导致的重复建设、资源浪费和处理效果不稳定等问题。提升重金属废水电化学处理工程的专业性和规范性，保障处理系统的稳定运行。

### 3. 推动重金属废水处理可持续发展

重金属废水电化学处理不仅关注重金属离子的去除，还需要注重能源的合理利用、资源的回收以及生态环境的保护。通过规范处理流程和技术参数，能够促使更多重金属废水处理项目采用绿色、低碳的电化学处理技术，降低能源消耗和二次污染风险。推动重金属废水处理行业向资源化、无害化、可持续化方向发展，实现经济发展与环境保护的良性互动。

### 三、标准编制原则

本标准在编制的过程中遵循“先进性、科学性、可操作性”的原则，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》的规定起草。

### 四、标准主要内容

#### 1、标准主要内容

本标准规定了电化学处理重金属废水的选用原则、运行要求、安全要求、职业卫生与环境保护要求。适用于电化学技术处理重金属废水。

#### 2、规范性引用文件

本标准规范引用了 GB 3096《声环境质量标准》、GB 5085.7《危险废物鉴别标准通则》、GB/T 5226.1《机械电气安全机械电气设备 第1部分：通用技术条件》、GB 8978《污水综合排放标准》、GB 14554《恶臭污染物排放标准》、GB 15577《粉尘防爆安全规程》、GB 18599《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》、GB 18918《城镇污水处理厂污染物排放标准》、GB/T 21534《节约用水术语》、GB/T 23819《机械安全火灾预防与防护》、GB 29741《铝电解安全生产规范》、GB 30871《危险化学品企业特殊作业安全规范》、GB/T 33000《企业安全生产标准化基本规范》、GB 50016《建筑设计防火规范》、GB 50052《供配电系统设计规范》、GB 50054《低压配电设计规范》、GB 50058《爆炸危险环境电力装置设计规范》、GB 50194《建设工程施工现场供用电安全规范》、GB 51245《工业建筑节能

能设计统一标准》、GB 55015《建筑节能与可再生能源利用通用规范》、CJJ/T 243《城镇污水处理厂臭气处理技术规程》。

### 3、术语、定义和缩略语

电气浮处理技术：在施加电场的作用下，废水中的胶体、油、悬浮物等细小污染物定向移动和聚集，并利用电解时产生的氢气、氧气等微小气泡使污染物上浮去除的技术。

电化学氧化处理技术：在施加电场的作用下，污染物在阳极表面直接失去电子或被生成的活性氧物种间接氧化降解的技术。

电化学还原处理技术：在施加电场的作用下，污染物在阴极表面直接得到电子或被生成的原子氢间接还原的技术。

电极：电化学处理技术的核心部件，分为阳极和阴极，具有接受电子能力的为阳极，在阳极表面发生氧化反应；具有给予电子能力的为阴极，在阴极表面发生还原反应。

电流密度：电化学处理过程中，单位时间内作用在单位电极面积上的电量。

### 4. 选用原则

本章规定了重金属废水电化学处理技术的选用原则。需依据重金属废水的成分、浓度、水量及排放标准等特性进行选择。当废水中重金属种类单一且浓度较高时，优先选用针对性强、处理效率高的电化学工艺；若废水成分复杂、含有多种重金属，应选择具有协同处理能力的技术。同时，

要综合考虑处理成本，包括设备投资、运行能耗、药剂费用等，在满足处理效果的前提下，优先选用经济性好的技术。此外，还需考虑技术的成熟度、可靠性和可维护性，优先选用经过实践验证、运行稳定且易于维护的电化学处理技术，确保处理系统长期稳定运行。

## 5. 运行要求

本章规定了重金属废水电化学处理系统的运行要求。运行过程中，要严格控制各项工艺参数，如电流密度、电压、电解时间、pH值等，确保其在规定范围内，以保证处理效果。定期对设备进行检查和维护，包括电极的清洗、更换，电解槽的清理等，防止设备故障影响运行。实时监测进出水水质，根据水质变化及时调整运行参数。建立完善的运行记录制度，详细记录运行参数、设备状况、水质监测数据等信息，以便对运行情况进行分析和评估，及时发现并解决问题，保障处理系统高效稳定运行。

## 6. 安全要求

本章规定了重金属废水电化学处理过程中的安全要求。设备安装应符合相关安全标准，确保电气设备的接地、绝缘良好，防止触电事故发生。操作人员需经过专业培训，熟悉设备操作规程和安全注意事项，严格按照操作规程进行操作。在处理过程中，要防止化学药剂的泄漏和溅洒，配备必要的防护用品，如防护手套、护目镜等。对于可能产生有毒有害气体的环节，要设置通风设施，确保操作环境空气质量。同时，制定应急预案，对可能出现的设备故障、泄漏等安全事故进行及时有效的处理，保障人员和设备安全。

## 7. 职业卫生与环境保护要求

本章规定了重金属废水电化学处理过程中的职业卫生与环境保护要求。职业卫生方面，要为操作人员提供符合卫生标准的工作环境，定期对工作场所进行职业危害因素检测，如重金属粉尘、有害气体浓度等，确保其在安全范围内。为操作人员配备必要的职业卫生防护用品，并定期组织职业健康检查。环境保护方面，处理过程中产生的污泥、废渣等固体废弃物要按照相关规定进行妥善处理和处置，防止二次污染。对处理后的废水进行严格监测，确保达标排放，减少对周边水环境的影响，实现职业卫生与环境保护的双重目标。

## 五、重大分歧意见的处理经过和依据

本标准起草过程中无重大分歧。

## 六、贯彻标准的措施建议

标准只有通过实施才能起作用，如果不能实施，再好的标准也是“一纸空文”，更无法体现它的作用。贯彻实施标准要做好宣传教育工作、有良好的实施方法和检查监督机制。具体来说：（1）加大宣贯力度。利用报纸、电视、电台及微信、微博等各种新媒体，大力宣传，为标准的实施营造良好的社会氛围。（2）加强标准实施反馈。对在标准实施过程中发现的问题及提出的意见，要进行深入探讨和研究，做好标准的修订和完善工作。

## 七、废止现行有关标准的建议

本标准不涉及现行标准的废止。

## 八、其他应予说明的事项

无。

《重金属废水电化学处理技术规范》编制组

2025年6月

获取全文请联系400-186-0126