

《绿色化工生产环保废水污染物减排技术指南》团体标准编制说明

一、任务来源

2026年8月，中国西部开发促进会发布《绿色化工生产环保废水污染物减排技术指南》团体标准立项通知，开展团体标准的编制工作。

二、项目背景

（一）目的

为贯彻落实国家关于推动工业绿色发展和水污染防治的战略部署，规范化工生产企业环保废水污染物减排的技术要求，指导企业科学选用源头减量、过程控制、末端治理及强化处理等减排技术，促进化工行业废水污染物减排工作的系统化、规范化开展，特制定本文件。

本文件旨在统一化工生产过程中环保废水污染物减排的指标体系、技术选择和工程实施要求，为化工生产企业废水污染物减排工程的技术选型、设计、运行管理和绩效评估提供可操作的技术依据，推动化工行业绿色低碳转型和高质量发展。

（二）意义

落实政策要求，服务工业绿色发展。工业和信息化部发布的《“十四五”工业绿色发展规划》明确提出，聚焦涉重金属、高盐、高有机物等高难度废水，开展深度高效治理应用示范，逐步提升化学原料药、煤化工等行业废水治理水平。国家发展改革委等部门印发的《“十四五”全国清洁生产推行方案》要求推进石化化工行业炼油污水集成再生、煤化工浓盐废水深度处理及回用等工艺。本文件的制定为上述政策要求的落地提供了技术标准支撑。

填补标准体系空白。目前国内已发布的相关标准主要侧重于化工行业水污染物排放限值（如 GB 8978、GB 31571）和通用污水处理工程设计（如 GB 50014），对化工生产过程中环保废水污染物减排的系统性技术指南尚不充分。本文件与现行国标、行标形成互补，完善了化工行业绿色生产和污染减排标准体系。

规范减排技术应用，提升减排效果。本文件建立了涵盖排水量、污染物产生强度、污染物削减率、水资源回用率在内的完整减排指标体系，系统梳理了从源头减量、过程控制到末端治理的全链条减排技术，并提供了典型技术组合示例和污染物—技术对照表，可有效指导企业科学选择减排技术方案，提升废水污染物减排效果。

促进技术进步与产业升级。本文件涵盖原料替代、工艺优化、设备密闭化改造、水资源梯级利用、物料回收、清污分流、常规污染物治理、特征污染物削减、深度处理、生物强化、物化强化、分离强化及分质处理等多种减排技术，将引导化工行业统一减排技术路径，带动绿色化工技术装备和环保服务产业协同发展。

（三）必要性

行业发展的迫切需要。化工行业是国民经济的重要支柱产业，同时也是废水污染物排放的重点行业。《“十四五”工业绿色发展规划》提出到2025年重点行业主要污染物排放强度降低10%、单位工业增加值用水量降低16%的目标。随着排放标准日益严格（如 GB 31571《石油化学工业污染物排放标准》以及正在征求意见的各类化工行业水污染物排放标准），化工企业亟需系统的减排技术指导。

工程实践的迫切需求。化工废水成分复杂、污染物种类多、浓度差异大，不同工序产生的废水水质水量特征差异显著（高浓度有机废水、含盐废水、含重金属废水、高氨氮废水等）。当前许多化工企业在减排技术选择上缺乏系统性指导，存在技术路线不清晰、技术组合不匹配、处理效果不达标等问题。本文件的制定可为化工企业提供从源头到末端的全流程减排技术指引。

标准体系完善的需要。GB 8978《污水综合排放标准》和 GB 31571《石油化学工业污染物排放标准》主要规定了排放限值，GB 50014《室外排水设计标准》侧重于通用工程设计，对化工生产过程中废水污染物减排的系统性技术选择和实施要求缺乏专项规定。制定本文件可在全国范围内统一绿色化工生产环保废水污染物减排的技术要求，填补该领域标准空白。

三、起草单位和主要工作成员及其所作工作

(一) 起草单位

本文件由河北蓝江生物环保科技有限公司提出，中国西部开发促进会归口。
本文件由XXX等共同起草。

(二) 主要工作成员及其所做工作

本文件主要工作及工作职责见表1。

表1 主要起草人及工作职责

起草单位	工作职责
河北蓝江生物环保科技有限公司	项目主编单位主编人员，负责标准制定的统筹规划与安排，标准大纲和内容的编制确定；负责项目的整体决策、方向把握、资源协调。
参与单位	配合牵头单位，共同研制标准大纲，负责分配到不同章节部分的技术编写工作，在标准起草过程中提供真实、客观的数据和案例。

四、标准的编制原则

标准编制小组在编制标准过程中，以国家、行业现有的标准为制订基础，结合我国目前的行业现状，按照GB/T1.1—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》的规定及相关要求编制。

五、标准编制过程

(一) 预研阶段

组建专项调研小组，赴多个省份，针对化工生产企业环保废水污染物减排的实施现状开展实地调研，收集化工废水治理痛点、减排技术应用案例和绩效评估经验；

系统梳理国内外相关标准与技术文献，包括GB 8978、GB 31571、GB 50014、GB/T 12452、HJ 91.1、HJ 819等，分析化工废水污染物减排的核心技术要点和指标设定依据；

召开研讨会，邀请化工工艺、废水处理、环境监测、清洁生产、绩效评估等领域专家，明确标准编制的核心框架与关键技术指标。

(二) 立项阶段

中国西部开发促进会发布标准立项通知，正式启动《绿色化工生产环保废水污染物减排技术指南》团体标准编制工作；

组建由化工生产企业、环保技术企业、设计单位、检测机构、科研院校等组成的起草工作组，明确分工职责，制定“调研—起草—研讨—征求意见—定稿”的编制工作计划；

完成立项论证报告，明确标准适用范围、核心技术方向，报归口单位审核通过。

(三) 起草阶段

起草工作组结合调研数据与专家意见，搭建标准整体框架，涵盖范围、规范性引用文件、术语和定义、减排指标与技术选择、源头污染减量技术、过程污染控制技术、末端治理减排技术、强化处理减排技术、分质处理技术、减排监测与绩效评估等10个核心章节及2个资料性附录；

依据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》规定，细化各章节技术要求，明确减排指标体系（排水量、污染物产生强度、污染物削减率、水资源回用率）、技术选择要求、源头减量技术参数、过程控制措施、末端治理工艺参数、强化处理技术参数、分质处理要求、监测管理要求及绩效评估分级标准等关键内容；

完成标准草案初稿，组织内部研讨会，优化减排指标体系设计、技术组合路线、绩效评估分级标准等核心内容，形成工作组讨论稿。

（四）征求意见阶段

通过中国西部开发促进会、全国标准信息平台等渠道公开征求意见，定向和非定向征求行业内相关化工生产企业、环保技术企业、设计单位、检测机构、科研院校等多方意见和建议；由起草工作组逐一梳理反馈意见，对标准文本进行修改完善，最终形成征求意见稿。

六、试验验证的分析、综述报告，技术经济论证，预期的经济效益、社会效益和生态效益

（一）试验验证分析

1. 试验验证方案

选取不同细分行业（精细化工、医药化工、煤化工、农药化工等）的化工生产企业废水减排工程项目开展试验验证，覆盖源头减量、过程控制、末端治理、强化处理、分质处理等主要技术环节，重点验证以下内容：

减排指标体系：排水量、污染物产生强度、污染物削减率、水资源回用率四项指标的适用性和可操作性；

源头减量技术：原料与药剂替代效果、生产工艺优化减排效果、设备密闭化改造的泄漏控制效果；

过程控制技术：水资源梯级利用效率、物料回收减污效果、清污分流与预处理效果；

末端治理技术：常规污染物去除效果、特征污染物削减效果、深度处理达标效果、污泥处理处置效果；

强化处理与分质处理：生物强化处理效果、物化强化处理效果、分离强化处理效果、高浓度有机废水/含盐废水/低浓度废水分质处理效果；

减排监测与绩效评估：监测点位设置的合理性、监测指标与频次的适用性、绩效评估分级标准的科学性。

2. 试验结果

减排指标体系：单位产品排水量、污染物产生强度、削减率和回用率四项指标数据可获取、计算方法明确。COD削减率 $\geq 85\%$ 、氨氮削减率 $\geq 80\%$ 、总磷削减率 $\geq 75\%$ 的指标要求在实际工程中可实现。

源头减量技术：低害原料替代后废水中特征污染物浓度降低30%~50%；设备密闭化改造后泄漏检测频次每季度一次、修复时限 $\leq 72\text{h}$ 可有效控制跑冒滴漏；工艺改造后单位产品废水减少率 $\geq 20\%$ 。

过程控制技术：冷却水浓缩倍数达3倍以上；水资源回用率达30%~50%；清污分流后高浓度废水预处理使综合处理系统污染物负荷降低40%~60%。

末端治理技术：活性污泥法COD去除率70%~90%；化学沉淀法处理重金属出水满足GB 8978限值；芬顿氧化难降解有机物去除率60%~85%；反渗透系统回收率50%~75%。

强化处理与分质处理：菌群强化后目标污染物去除率提高15%~30%；电絮凝重金属去除率 $\geq 90\%$ ；高浓度有机废水厌氧预处理COD去除率 $\geq 60\%$ ；含盐废水经膜浓缩+蒸发结晶后淡水回用；低浓度废水处理后可回用或排放标准。

减排监测与绩效评估：监测点位覆盖总排放口、车间排放口和回用点，监测频次满足管理需求，绩效评估分级标准可清晰划分企业减排水平。

3. 综述结论

试验验证表明，本文件规定的减排指标体系、源头减量技术、过程控制技术、末端治理技术、强化处理技术、分质处理技术及监测评估方法科学可行；技术参数合理、组合路线有效、评估标准清晰，能够实现化工生产环保废水污染物“源头削减、过程控制、末端治理”的系统化减排目标，具备广泛的推广应用条件。

（二）技术经济论证

1. 技术可行性

减排技术成熟：源头替代、工艺优化、水资源梯级利用、生物处理、高级氧化、膜分离等技术已在化工废水治理领域得到广泛应用和验证；

技术组合模式成熟：“源头减量+过程控制+末端治理”的组合技术路线已在大量化工企业中形成可复制的工程模式；

监测评估体系完善：废水监测方法（HJ 91.1、HJ 819）和清洁生产审核方法（HJ 469）已有成熟标准可依；

指标体系可操作：排水量、污染物产生强度、削减率、回用率等指标计算方法明确，数据来源清晰。

2. 经济合理性

源头减量效益：原料替代和工艺优化虽需一定前期投入，但可减少后续处理费用和原材料消耗，长期综合效益显著；

过程控制效益：水资源梯级利用和物料回收可降低新鲜水取用和物料损耗，直接产生资源节约效益；

末端治理优化：通过源头减量和过程控制降低进入末端处理系统的污染物负荷，可减少末端处理设施的规模和运行费用；

综合效益：系统化的减排技术实施可实现环境效益与经济效益的统一，降低全生命周期环保成本。

（三）预期效益

1. 经济效益

企业层面：系统的减排技术指导可帮助企业优化技术路线，避免因技术选择不当导致的重复投资和运行费用浪费，降低废水处理全流程成本；

产业层面：规范的减排技术要求为环保技术装备制造企业指明了产品研发方向，促进化工废水治理产业的市场规模化发展；

资源层面：水资源梯级利用和物料回收可降低新鲜水取用和原材料消耗，直接产生资源节约效益。

2. 社会效益

改善水环境质量：规范的减排技术应用可有效降低化工废水污染物排放，改善受纳水体环境质量；

推动行业进步：统一减排技术要求与绩效评估标准，引导化工企业提升清洁生产水平，推动行业绿色高质量发展；

促进技术推广：系统的减排技术指南为不同细分行业、不同规模化工企业提供了可参考的技术路径和组合模式。

3. 生态效益

降低污染物排放：源头减量、过程控制和末端治理协同实施，可显著降低COD、氨氮、总磷及特征污染物的排放总量；

提高水资源利用效率：水资源梯级利用和再生水回用可减少新鲜水取用和废水排放，缓解水资源压力；

支撑绿色低碳转型：规范的减排技术应用为化工行业实现“十四五”工业绿色发展目标提供技术支撑，助力行业绿色低碳转型。

七、与国际、国外同类标准技术内容的对比情况。

无。

八、以国际标准为基础的起草情况，以及是否合规引用或者采用国际国外标准，并说明未采用国际标准的原因

无。本文件自主制定。

九、标准主要内容

（一）范围

明确了本文件适用于化工生产企业环保废水污染物减排工程的技术选型、设计、运行管理和绩效评估。

（二）规范性引用文件

列出了GB 8978、GB 31571、GB 50014、GB/T 12452、GB/T 31962、HJ 91.1、HJ 91.2、HJ 469、HJ 819等主要引用标准。

（三）术语和定义

对绿色化工生产、环保废水、污染物减排、源头减量、过程控制、末端治理、清污分流、再生水回用等关键术语进行了定义。

（四）减排指标与技术选择

建立了以排水量、污染物产生强度、污染物削减率和水资源回用率为核心的减排指标体系，明确了指标计算方法及数据来源；同时规定了技术适用条件、技术组合优化和技术经济性评价要求。

（五）源头污染减量技术

规定了原料与药剂替代、生产工艺优化和设备密闭化改造的技术要求，其中原子利用率不宜低于80%、泄漏检测频次不宜低于每季度一次、修复时限不宜超过72h、工艺改造后单位产品废水减少率不宜低于20%。

（六）过程污染控制技术

分别规定了水资源梯级利用（分质供水、工序水回用、冷却水节水、再生水回用）、物料回收减污（反应物回收、副产物回收）和清污分流与预处理（清污分流、分类收集、高浓度废水预处理）的技术要求，其中冷却水循环浓缩倍数宜达到3倍以上。

（七）末端治理减排技术

分别规定了常规污染物治理（悬浮物去除、有机污染物降解、氮磷污染物去除）、特征污染物削减（重金属去除、难降解有机物处理、高盐污染物减量）、深度处理技术（高级氧化、膜法处理、深度生化处理）和污泥处理处置（污泥减量化、稳定化、资源化）的技术要求，并提供了末端治理技术关键运行参数表。

（八）强化处理减排技术

分别规定了生物强化处理（菌群强化、载体强化、颗粒污泥）、物化强化处理（电化学处理、吸附强化、超声辅助）和分离强化处理（磁分离、萃取分离、吸附分离）的技术要求。

（九）分质处理技术

分别规定了高浓度有机废水处理（厌氧预处理、高效好氧处理）、含盐废水处理（盐分分离、耐盐生物处理）和低浓度废水处理（直接回用、深度净化）的技术要求。

（十）减排监测与绩效评估

规定了监测管理（监测点位、监测指标与频次、质量保证）和绩效评估（评估指标、评估方法、成效判定）的技术要求，并提供了废水减排绩效评估分级标准（优秀、合格、不合格）。

（十一）附录A（资料性）

提供了典型化工废水污染物减排技术组合示例，涵盖高浓度有机废水、含盐有机废水、低浓度综合废水、含重金属废水、高氨氮废水等典型场景的推荐技术组合。

（十二）附录B（资料性）

提供了常见废水污染物与适用减排技术对照，涵盖悬浮物、有机污染物、氮磷污染物、重金属污染物、难降解有机物、高盐污染物、可回收有机物等污染物类别与适用技术的对应关系。

十、与有关的现行法律、法规和强制性国家标准及相关标准协调配套情况

本文件的制定过程中符合现行法律、法规和强制性国家标准的规定。

十一、重大分歧意见的处理经过和依据

无。

十二、标准作为强制性或推荐性标准的建议

建议该标准作为推荐性团体标准。

十三、贯彻标准的要求和措施建议，包括（组织措施、技术措施、过渡办法）

由于本文件首次制定，没有特殊要求。

十四、废止现有有关标准的建议

无。

团体标准工作组

2026年9月