

《苯磺酸危废衍生物选矿药剂生产操作规程》

编制说明

一、工作简况

1.1. 任务来源

随着苯磺酸危废资源化利用技术的产业化进程加速，其生产过程涉及的危险化学品（如强酸、强碱、环氧乙烷等）和危险工艺（如酯化、高温高压反应）带来的安全风险日益凸显。苯磺酸危废（HW34，代码 900-349-34）作为一类典型的化工危废，其资源化制备选矿药剂的技术路径已显示出显著的环境和经济效益。为从根本上预防和减少生产安全事故，保障从业人员健康安全，并实现环境风险的有效管控，急需制定一套针对性强、操作性强、涵盖全过程的生产安全操作规程。

基于此，中关村绿色矿山产业联盟于 2025 年 7 月正式立项制定《苯磺酸危废衍生物选矿药剂生产操作规程》（项目批准号：GRMP-2025-12）。本标准旨在将国家通用的安全生产法律法规、标准规范与本行业特定的生产工艺、设备设施和物料风险相结合，为企业建立一套细化的、可落地的内部安全管理与操作指南，是确保产业链安全绿色发展的基础性、强制性技术文件。

1.2. 起草单位、参编单位

本标准注重实操性，汇集了具备丰富生产实践经验的单位。

主要起草单位：马鞍山市华清环保工程有限公司（作为该技术的产业化先行者，提供了完整的生产现场管理经验、事故案例库和操作规程初稿）。

参编单位：

高校与研究机构：西安建筑科技大学、武汉理工大学（负责从安全工程、职业卫生角度对规程的科学性和合理性进行审核）。

检测与认证机构：安徽华维检测技术有限公司（参与应急设施配置、职业危害因素检测等条款的制定）。

生产企业：安徽超越环保科技股份有限公司、湖北博金选矿药剂有限公司、包头市钢兴实业（集团）金鑫选矿材料有限公司（贡献了各自在生产实践中积累的安全管理最佳实践和针对特定设备的操作要点）。

1.3 主要起草人

张诗萍、熊新宇：作为项目主要负责人，负责标准的整体架构设计，重点牵头第4章“基本安全要求”、第8章“人员安全防护要求”和第9章“应急管理”的编写，确保标准与国家最新安全法规同步。

肖巍、杨思源：主要负责第5章“工艺安全操作规程”和第6章“设备安全操作要求”的技术内容审核，将工艺参数与安全控制措施深度融合。

张震翼、熊天庆：负责第7章“储存与运输安全要求”以及所有附录（检查表、应急处置卡等）的编制，确保各项要求具体、可检查、可执行。

蒋龙飞、梁志美、刘瑞、蒋龙进、高德才：参与生产现场的实地调研、风险辨识，负责对标准草案中的操作步骤、安全细节进行复核和优化，确保其贴合一线实际。

二、制定（修订）标准的必要性和意义

2.1 必要性

化解高风险工艺内在风险的必然要求：本标准所规范的生产过程兼具危化品处理（强腐蚀性苯磺酸废酸）和典型危险化工工艺（如涉及环氧乙烷的酯化反应）的双重高风险特性，必须通过极其严格和细化的操作规程来约束作业行为，杜绝“三违”（违章指挥、违章作业、违反劳动纪律）。

弥补通用标准与具体实践之间空白的需要：虽然存在 GB 30871（特殊作业安全规范）等国家级标准，但企业需要将其转化为针对特定生产装置、特定物料的具体操作步骤。本标准起到了“翻译”和“落地”的作用，如详细规定了投料速度、氮气置换标准、应急洗眼器服务半径等。

提升企业本质安全水平的需要：标准不仅规范人的行为，也对设备设施的安全附件、联锁保护、厂区布局等提出具体要求，从硬件和软件两个层面共同推动企业本质安全度的提升。

2.2 意义

对员工而言，本标准是保障其生命安全和身体健康的“护身符”，明确了在不同场景下应如何正确操作和防护。

对企业而言，是建立安全生产标准化体系的核心技术文件，有助于降低事故率、减少因停产整顿造成的经济损失、提升企业形象。

对行业而言，统一的、高水平的安全操作规范是行业健康可持续发展的重要基石，能有效避免因个别企业的安全事故而对整个资源化技术路线造成负面影响。

三、主要起草过程

标准的制定过程严格遵循了公开、公正、协商一致的原则，经历了以下几个关键阶段：

风险辨识与框架搭建（2025 年 1 月-7 月）：组织工艺、设备、安全等方面的专家，深入多家生产企业进行现场勘查，采用 HAZOP（危险与可操作性分析）等方法，系统辨识从原料入库到产品出厂的整个流程中存在的安全风险点，以此为基础构建标准的核心章节和条款。

规程编写与内部评审（2025 年 8 月-9 月）：起草组以马鞍山市华清环保工程有限公司的现行有效操作规程为蓝本，结合各参编单位的实践经验，编写详细规程。期间召开了三次内部评审会，重点讨论条款的合理性、可操作性和文字表述的精确性。

征求意见阶段（2025 年 10 月-12 月）：形成征求意见稿后，通过联盟官方平台发文，定向征求了涵盖矿山设计院、大型矿业集团、环保药剂生产企业、省级环境监测中心等。

意见处理与送审稿形成阶段（2026 年 1 月）：起草组逐条分析处理收到的意见，并召开线上意见处理专题会议。

审查与报批阶段（2026 年 6 月）：联盟标准化技术委员会组织召开了专家审查会。

四、制定（修订）标准的原则和依据

本标准制定遵循以下基本原则：

生命至上、安全第一原则：将保护人员安全作为最高准则，任何操作要求均以此为前提。

预防为主、全程管控原则：强调事前风险辨识和过程控制，而非事后补救。

强制性与指导性相结合原则：对关键安全措施（如联锁、防护）提出强制性要求，对具体操作方式提供指导性建议。

可操作性原则：所有条款力求清晰、明确、量化，便于企业执行和检查。

依据：本标准严格依据《安全生产法》、《危险化学品安全管理条例》等法律法规，并大量引用 GB 2894、GB 11651、GB 30871、AQ 3013 等关于安全标志、个体防护、特殊作业、安全标准化的国家及行业标准，确保其权威性和合规性。

五、与现行有关法律、法规和标准的关系

本标准是现行安全生产法律、法规和强制性国家标准在“苯磺酸危废衍生物选矿药剂生产”这一具体领域的细化应用和集成。它并非创设新的安全要求，而是将分散在不同通用标准中的条款，结合行业特点进行了整合、细化、和补充。例如，它将 GB 30871 中关于“动火作业”的一般要求，具体化为生产区域内动火前需检测可燃气体浓度 $\leq 0.2\%$ 等可执行的规定。本标准与《苯磺酸危废衍生物选矿药剂复配与改性工艺技术要求》相辅相成，前者侧重“如何安全地实现工艺”，后者侧重“工艺本身的技术参数”，共同构成完整的技术安全标准体系。

六、标准主要内容说明

核心工艺参数的确立：

系统化的安全管理框架：标准构建了从厂区布局、安全设施（第 4 章）到具体工艺操作（第 5 章）、设备维护（第 6 章），再到仓储运输（第 7 章）、人员防护（第 8 章）和应急响应（第 9 章）的全方位、立体化安全管理体系，逻辑严密，覆盖全面。

突出关键环节的风险控制：对高风险作业进行了极致细化。如“5.2.1 酯化反应”中，不仅规定了温度、压力参数，更明确了“氮气置换（氧含量 $\leq 1\%$ ）”、“紧急冷却系统（7℃冷冻水）”、“反应结束后用氮气吹扫 30 分钟”等关键安全步骤，有效管控环氧乙烷的燃爆风险。

强调设备安全的本质重要性：第 6 章详细规定了各类设备的安全规格、维护周期和检查标准，如反应釜机械密封泄漏量、泵轴承温度、静电接地电阻值等，将设备安全管理落到实处。

附录的工具价值：四个附录极具实用价值。附录 A（安全操作检查表）使日常安全检查标准化；附录 B（应急处置卡）让一线员工在紧急情况下能迅速、正确地行动；附录 C（安全标志设置规范）统一了现场安全视觉识别；附录 D（危险作业许可证样表）规范了作业审批流程。

产物性能的衔接：第7章规定的产物性能指标（如接触角 $\geq 85^\circ$ ，生物降解性 $\geq 65\%$ ）与《评价规范》中的指标相呼应且略有提高，体现了“优工艺出优产品”的理念，确保了两个标准之间的内在统一。

七、分歧意见的处理过程、依据和结果

在征求意见过程中，主要分歧意见及处理情况如下：

八、采用国际标准或国外先进标准情况

本标准在起草过程中参考了国际劳工组织（ILO）《职业安全健康管理体系导则》以及欧美化工行业在过程安全管理（PSM）方面的良好实践，特别是在风险基准设定、机械完整性管理、变更管理等方面的理念。但在具体条款上，完全遵循我国国情和现行法规标准体系，确保了其在国内的适用性和合法性。

九、贯彻标准的措施建议

为有效推动本标准的实施，建议采取以下措施：

强化培训与考核：建议企业将本标准作为全员安全培训的核心教材，并通过严格的考核确保每一位员工，特别是一线操作人员，都能熟练掌握与本岗位相关的内容。

推动数字化应用：鼓励企业将附录中的检查表、作业许可证等集成到企业安全生产信息化管理平台，实现流程线上审批、数据自动记录、隐患闭环管理，提升执行效率。

开展符合性评估：联盟可组织专家或第三方机构，为企业提供基于本标准的符合性评估服务，帮助企业查找差距，持续改进。

建立经验反馈机制：行业内应定期分享在执行本标准过程中积累的良好实践和遇到的难题，共同推动标准的优化和升级。

十、其他应予说明的事项

本标准是规范苯磺酸危废衍生物选矿药剂安全生产的奠基性文件。随着技术进步和管理理念更新，标准内容需定期复审。建议相关企业在执行本标准的同时，积极建立更具针对性的内部作业指导书。目前无相关团体标准需废止。