

中国氯碱工业协会团体标准
《离子膜法烧碱生产安全操作规程
第 2 部分：电解》
(征求意见稿)
编制说明

《离子膜法烧碱生产安全操作规程 第 2 部分：电解》
编制组
2025 年 7 月

目 次

一、 工作简况	2
二、 标准编制原则、主要内容及其确定依据	3
三、 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	5
四、 与国际、国外同类标准技术内容的对比情况，或者与测试的国外样品、样机的有关数据对比情况	6
五、 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	6
六、 与有关法律、行政法规及相关标准的关系	6
七、 重大分歧意见的处理经过和依据	6
八、 涉及专利的有关说明	6
九、 实施标准的要求，以及组织措施、技术措施、过渡期和实施日期的建议等措施建议	7
十、 其他应当说明的事项	7

《离子膜法烧碱生产安全操作规程 第2部分：电解》

编制说明

一、工作简况

1.1. 任务来源

本文件项目根据中国氯碱工业协会（2025）协字第 004 号《关于印发 2025 年第一批团体标准项目计划的通知》进行制定，标准名称《离子膜法烧碱生产安全操作规程 第2部分：电解》。

1.2. 制定背景

烧碱是最重要的基础化工原料之一，广泛应用于医药、化工、轻工、纺织、日用、冶炼、造纸等领域，我国是世界上最大的烧碱生产国及消费国，截至 2024 年，我国烧碱企业 172 家，总产能 5010 万吨，全部采用离子膜法生产工艺。

离子膜法烧碱作为当前主流生产工艺，具有高效、节能和环保等优点，对推动行业技术升级和可持续发展具有重要意义。然而，在烧碱生产过程中，存在诸多危险因素，如若操作不当，不仅影响正常生产运行，更可能危及人员生命和财产安全。特别是离子膜电解工序，涉及电解槽高温、高电流设备，若安全措施不到位容易引起电击和高温烫伤；电解槽电解产物 32%烧碱，具有强烈的腐蚀性，接触人体可造成严重灼伤，长期腐蚀设备可能引发泄漏或结构失效；电解槽电解产物氢气，具有燃烧爆炸危险，进入该区域，一旦有氢气泄漏再有静电积聚可能引发火灾或爆炸事故；电解槽电解产物氯气，是剧毒气体，氯（Cl₂）的 MAC（最高允许浓度）为 1mg/m³，现场一旦泄漏，如处理不当有人员中毒的危险。此外，生产设备需检查维护，确保设备本体、管道、管件、阀门等完整完好，液位、压力、温度等仪器仪表检测准确，防止因设备故障导致生产事故。

近年来，随着我国安全生产法规的不断完善和社会对安全生产要求的提高，国家对安全生产的重视程度不断提高，公众对安全事故的容忍度持续降低。因此，亟需制定科学、规范的安全操作规程，目前，行业内离子膜法烧碱电解工艺环节的安全操作标准尚不统一，部分企业仍依赖经验管理，存在较大安全隐患。《离子膜法烧碱生产安全操作规程 第2部分：电解》的制定，通过明确工艺安全控制、开停车安全管理和设备维护等要求，减少人为操作失误，针对高电流、高温、腐蚀、静电、中毒等主要风险，制定针对性的安全措施和巡检注意事项。通过该标准的制定和实施，旨在减少

人员伤亡、设备损坏及生产事故风险，避免因流程混乱或返工带来的安全隐患，为企业安全生产筑牢底线，并为行业高效运转提供标准化支撑。

该标准的实施不仅有助于降低生产事故发生率，保障人员安全和设备稳定运行，提高企业安全管理水平，减少非计划停车和维修成本，还有助于促进行业标准化、规范化发展，推动产业高质量发展具有重要意义。

1.3. 起草过程

本文件主要起草单位：天津渤化化工发展有限公司。

参与起草单位：XX。

起草工作组主要成员：李明杰，刘晓营，崔钦，共 XX 名，具体工作如下：

XX 全面负责主持和督导标准起草工作的开展和推进，制定项目工作计划，指导标准起草和统筹，对标准文本及其编制说明进行审查和确认工作。

XX 主要负责组织项目工作计划的实施，开展标准关键技术内容的指导和专业技术咨询，以及标准起草工作组工作的分配和协调工作。

XX 主要负责 XX 的指导和咨询，对标准文本内容提出修改意见和建议，参与标准校核确认工作。

XX 主要负责根据拟定的工作计划，完成标准的文本编辑和专家意见汇总工作，根据专家意见和建议完成标准文本及其编制说明的编辑修改工作。

起草阶段,根据标准制修订计划和要求，标准编写任务确立后，主编单位迅速成立标准起草组。2025 年 3 月 29 日，中国氯碱工业协会组织起草组在长沙召开了标准启动会，确定了标准文本框架、起草工作计划和工作任务分工。2025 年 3 月-5 月，起草组参照 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》的要求，经过起草组内部进行多轮讨论和征求意见，编制完成中国氯碱工业协会团体标准《离子膜法烧碱生产安全操作规程 第 2 部分：电解》（征求意见稿）及其编制说明。2025 年 5 月 23 日，中国氯碱工业协会组织起草组在成都召开了标准初稿研讨会，与会专家对标准初稿进行了逐条讨论，对部分指标进行了修改，并达成一致意见，会后，起草组根据讨论意见和建议，对标准文本再次进行了修改完善，于 2024 年 7 月完成标准的征求意见稿和编制说明，提交中国氯碱工业协会标准化工作委员会，公开征求意见。

二、标准编制原则、主要内容及其确定依据

2.1. 编制原则

本文件编写任务下达后，在编制过程中按照 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》的相关格式和结构要求进行编写，同时，综合考虑目前氯碱企业烧碱产品电解工艺的技术发展和应用情况，与现行法规、标准协调一致，从全局利益出发，本着统一、简化、协调、优化的原则，在征求各相关企业和行业内专家的意见后，完成中国氯碱工业协会团体标准《离子膜法烧碱生产安全操作规程 第2部分：电解》的编制。

2.2.主要内容的论据

本文件规定了离子膜法烧碱生产企业离子膜电解生产的工艺安全控制、运行要求、检查、检修与维护、异常工况处置、应急处置等内容。本文件适用于离子膜法烧碱生产企业电解生产技术及管理。

2.2.1.术语和定义

本文件的编制力求将术语和定义系统化、规范化，大部分术语和定义引用现行的国家标准，专业性术语用通俗易懂词语描述。便于行业内统一和标准使用时的理解、应用。

2.2.2.工艺安全控制

2.2.2.1 工艺原理及工艺路线

离子膜法烧碱生产中离子膜电解工艺主要包括二次盐水系统、电解系统、淡盐水脱氯系统系统和氯酸盐分解系统。主要生产工艺流程是将来自一次盐水的盐水，经过盐水预热器，进入盐水罐，通过树脂塔过滤达到标准要求后，进入阳极高位槽，与碱液高位槽碱液同时进入电解槽进行电解。电解后阳极混合物经气液分离器液体一部分去脱氯塔去除游离氯，一部分阳极液进入氯酸盐分解器除去副产物氯酸钠后进入脱氯塔去除游离氯。氯气去氯气处理工序；电解后阴极混合物经气液分离器液体去阴极循环罐，一部分碱液自用，一部分进入成品烧碱储罐。气体去氢气处理单元。

2.2.2.2 参数监测、报警、联锁及其功能

本文件规定了离子膜法烧碱生产中离子膜电解工艺参数控制、参数报警设置、联锁及其功能要求及注意事项。其中工艺参数控制应根据工艺、装备等情况制定参数工艺控制范围，本文件规定了二次盐水系统、电解系统、氯酸盐分解系统及淡盐水脱氯系统工艺参数控制；规定了各系统各项参数工艺控制范围、高限、高高限、低限、低低限的参数报警设置，规定了联锁及其功能要求、联锁动作条件、联锁动作结果及注意事项。应根据不同工艺具体确定参数控制、报警值、联锁值，联锁设定原则应按照

保护层顺序设置。

2.2.3 运行要求

本文件规定了离子膜法烧碱生产中离子膜电解的原始开车检查与试验，各系统的开车操作（开车步骤和安全注意事项）、正常操作、岗位巡检及注意事项、停车操作，电解槽型号不一样，企业可根据自身实际情况对其内容进行调整。

2.2.4 检查、检修与维护

2.2.4.1 设备通用完好标准

本文件规定了离子膜法烧碱生产中离子膜电解工艺的设备通用完好标准即：设备本体完好要求和运行性能要求。

2.2.4.2 核心设备完好要求。

2.2.4.3 技术资料要求

本文件规定了离子膜法烧碱生产中离子膜电解中的竣工资料、日常管理资料和检修维修技术资料。

2.2.4.4 设备定期检查、检修与维护

本文件规定了离子膜法烧碱生产中离子膜电解中的主要设备电解槽的日常检修维护和定期检修维护。

2.2.5 异常工况处置

本文件对 AQ/T 3034-2022，进行了细化，分为报警分级、分类管理、报警信息的处置、报警的优化和异常工况识别与处置。

2.2.6 应急处置

摘录了 GB/T 29639，GB 30077、GB 11984、GB 4962 的部分条款，因为不是完全引用，所以用摘录形式体现。保持和国标的一致性。分为编制预案、定期演练、应急救援队伍建设、氯气应急处置要求和氢气应急处置要求。

2.2.7 资料性附录：

本文件规范了物料特性，工艺技术原理；规定了离子膜法烧碱生产中电解职业健康防护要求；以实例展示了岗位巡检记录、工艺报警分级；识别了异常工况及处置措施。

三、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

本文件在编制过程中，系统梳理了国内离子膜法烧碱生产企业在离子膜电解环节的安全管理实践经验，重点参考了行业龙头企业近五年的运行数据和事故案例。通过现场测试和专家论证，对标准中提出的工艺参数、操作流程和安全措施进行了充分验证。提出的安全防护措施可有效降低事故发生，要求的设备维护周期和检查项目能显著提高设备可靠性。

本文件的制定充分考虑了技术先进性与经济合理性的平衡，采用成熟可靠的工艺控制技术确保实施成本可控。通过优化操作流程可提高生产效率，标准化管理可降低维护成本，延长设备使用寿命，具有显著的经济效益。

在安全效益方面，本文件将显著提升从业人员安全意识和操作技能，降低避免职业伤害事故，促进行业安全管理水平整体提升。同时，通过规范操作流程和优化工艺参数，可实现单位产品综合能耗降低，具有良好的经济效益。

本文件的制定实施将有效提升行业安全技术管理水平，为烧碱行业高质量发展提供重要技术支撑。通过标准化的安全操作规范，可显著降低安全事故风险，提高生产效率和资源利用率，实现经济效益、安全效益和环境效益的有机统一，对推动行业可持续发展具有重要意义。

四、与国际、国外同类标准技术内容的对比情况，或者与测试的国外样品、样机的有关数据对比情况

本文件无相关国际标准和国外先进标准。

五、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

本文件无可参考采用的相关国际国外先进标准。

六、与有关法律、行政法规及相关标准的关系

本文件充分参照相关国家标准进行制定，不违背现行相关法律、法规和强制性标准。本文件在编制过程中，有关条款参照了现有国际标准、国家标准、行业标准和团体标准，尽量避免重复，力求简化，特别是强制性标准的内容，与现行法律、法规、政策及相关标准协调一致。

七、重大分歧意见的处理经过和依据

无。

八、涉及专利的有关说明

本文件不涉及专利问题。

九、实施标准的要求，以及组织措施、技术措施、过渡期和实施日期的建议等措施建议

9.1.组织措施

建议标准发布后3个月实施。标准发布实施后，建议烧碱行业领域的企业、机构、协会、网站对标准进行宣传和报道，提高标准的认知程度，推荐氯碱行业各相关科研机构、生产企业，离子膜法烧碱生产中浓缩与固碱加工时以本文件作为依据。

9.2.技术措施

本文件发布后，建议及时针对氯碱企业使用离子膜法烧碱生产的进行培训，使其准确掌握和应用本文件，重视标准使用过程中出现的问题，及时组织相关专家进行研讨和解决，以更好地指导烧碱生产企业安全管理工作。

十、其他应当说明的事项

无。

《离子膜法烧碱生产安全操作规程 第2部分：电解》

标准起草组

2025年7月