

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 4 部分：浓缩与固碱加工》

（征求意见稿）

编制说明

《离子膜法烧碱生产安全操作规程

第 4 部分：浓缩与固碱加工》

标准起草组

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	7
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	8
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	8
六、与有关法律、行政法规及相关标准的关系	8
七、重大分歧意见的处理经过和依据	8
八、涉及专利的有关说明	8
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	8
十、其他应当说明的事项	8

《离子膜法烧碱生产安全操作规程

第 4 部分：浓缩与固碱加工》

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 4 部分：浓缩与固碱加工》。

1.2. 制定背景

烧碱，氢氧化钠，化学式 NaOH ，又称火碱、苛性钠，是重要的基础化工原料，烧碱广泛应用于造纸、纺织、印染、化工、医药、食品等行业。我国是全球最大的烧碱生产国和消费国，据行业统计，我国烧碱生产能力占全世界烧碱生产能力的 45%，2024 年产量已突破 4000 万吨，且仍呈持续增长态势。

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。特别是浓缩与固碱加工工序，涉及蒸发器、熔盐炉、加热器等高温设备，若控温不良或发生蒸汽泄漏，易导致烫伤、爆炸等事故；进入易燃易爆区，静电积聚可能引发火灾或爆炸事故；固碱具有强腐蚀性，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。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，行业内浓缩与固碱加工环节的操作标准尚不统一，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 4 部分：浓缩与固碱加工》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

高温、腐蚀、静电等主要风险，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：新疆天业股份有限公司。

参与起草单位：XX。

起草工作组主要成员：XX，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》的要求，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 4 部分：浓缩与固碱加工》（初稿）。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碳足迹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4部分：浓缩与固碱加工》的编制。

2.2.主要内容的论据

本文件规定了本文件规定离子膜法烧碱生产企业 烧碱生产的工艺安全控制、运行要求、检查、检修与维护、应急处置等内容。本文件适用于离子膜法烧碱生产企业烧碱生产中浓缩与固碱加工生产技术及管理。

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，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浓缩与固碱加工工艺主要包括加热单元、熔盐单元、碱液浓缩单元及制片造粒单元，其中碱液浓缩单元包括一效浓缩器、二效浓缩器、升膜浓缩器和最终浓缩器。主要加工工艺流程是将来自离子膜电解工序的32%碱液，经一效浓缩器、二效浓缩器、升膜浓缩器、最终浓缩器制成98%的熔融碱，98%熔融碱再经制片造粒进行制片或造粒。其中，加热单元对熔盐单元进行加热，熔盐作为最终浓缩器的热载体，将73%的碱浓缩为98%熔融碱。

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浓缩与固碱加工工艺参数控制、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，本文件规定了加热单元、熔盐单元、碱液浓缩单元以及制片造粒单元工艺参数控制；规定了各单元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。联锁设置应根据该生产装置工艺不同而具体确定，参数控制、报警值、联锁值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浓缩与固碱加工的开车前准备工作，各单元的开停车准备工作、开停车安全操作、正常操作技术要求、岗位巡检点位、巡检频次、巡检内容、标准及注意事项和异常紧急停车条件，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浓缩与固碱加工中的设备通用完好标准即：设备本体完好标准、运行性能标准、技术资料标准的具体内容要求。

2.2.4.2 设备的定期检查

本文件规定了离子膜法烧碱生产中浓缩与固碱加工中的熔盐泵、片碱机、造粒塔、浓缩器、熔岩炉、压力容器及压力管道的定期检查，检查分为日常检查、月度检查、定期定级检查，日常检查一般有岗位人员、工序管理人员参加。月度检查一般由工序、工艺、电气、仪表、设备、安全等专业联合开展检查。具体从工艺、电气仪表、设备专业制定检查表并定期检查，确保各设备正常运行。

2.2.4.3 检修维护

本文件规定了离子膜法烧碱生产中浓缩与固碱加工中的检修维护要求，具体如下：

必须建立日常操作巡回检查制度，巡回检查中应认真做到“五查”（查工艺指标，查设备，查安全附件，查是否有跑、冒、滴、漏，查是否有事故隐患。）并做好日常检查记录，对关键设备应建立专项巡检制度，开展专项检查和进行记录。巡检中发现的问题，能处理的及时处理，不能处理的按检修流程进行上报并按要求录入隐患台帐。

建立维护保养制度，针对不同设备明确维护保养内容，做好设备维护保养工作，填写好维护保养记录。对大型设备、关键设备、成套设备要逐台建立保养记录。

各企业结合自身情况，确定具体定期检修维护设备，建立台帐，开展维护。

定期检修维护对有强制性标准的要按照标准执行；对无强制性标准的设备结合设备使用说明书确定定检时间、周期、维护保养项目等。各企业可编制设备维护检修规程来确定不同类型的设备维护标准，如建立离心泵、片碱机、真空泵、浓缩器等检维修规程。

检修维护一般按小修、中修、大修三个层次开展，单机设备结合设备使用要求进行确定，而系统检修结合企业经营安排和生产实际确定年度大修、中修或小修。

在开展各级检修前必须编制检修方案，在方案中明确安全技术措施、检修方法、安全作业要求、验收标准等。安全技术措施中要明确检修前开展的各项停机、停车置换、隔离、断电、办理特殊作业票证等等工作。且不同级别的检修，需要按级审批。

在检修作业中，要按机具安全标准检查核实机具的安全状态，以及特种作业人员要有作业许可，同时作业人员要按要求进行佩戴劳动防护用品。检修维护作业要严格执行标准和规范，确保作业安全。为检修维护作业开展的其他搭设箱架、使用的脚手架、钢直梯、斜梯以及其辅助用具要符合使用规范。

对于压力容器、压力管道检修维护，需要按压力容器管理要求履行审批手续批准后进行。

2.2.5 资料性附录：

本文件规定了离子膜法烧碱生产中浓缩与固碱加工异常工况及处置措施、职业健康卫生和安全环保保护要求及液碱罐泄漏应急处置要求。

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浓缩与固碱加工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，具有良好的环境效益。

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4部分：浓缩与固碱加工》

标准起草组

2025年7月