

基于国际竞争力提升的世界级盐湖产业标准体系 建设路径与实践

雷炳莲 张吉星 (青海盐湖工业股份有限公司, 青海 格尔木 816000)

李万顺 (中国盐湖工业集团有限公司, 青海 格尔木 816000)

摘要: 建设世界级盐湖产业基地是保障国家资源安全、提升产业国际竞争力的核心举措, 而标准体系作为产业发展的技术支撑和制度保障, 直接决定基地建设的质量与效能。本文基于青海盐湖产业60余年发展实践, 结合5份权威政策文件与调研数据, 系统分析世界级盐湖产业基地标准体系的建设现状、核心框架与现存问题, 提出“政府引导—企业主体—产学研协同—国际接轨”的四位一体建设路径。

关键词: 盐湖产业; 标准体系; 国际竞争力; 高质量发展

中图分类号: F426.7; F203

文献标识码: A

文章编号: 1674-5167 (2026) 011-0001-03

Path and Practice of Building a World-Class Salt Lake Industry Standard System Based on Enhancing International Competitiveness

Lei Binglian, Zhang Jixing (Qinghai Salt Lake Industry Co., Ltd., Golmud Qinghai 816000, China)

Li Wanshun (China Salt Lake Industry Group Co., Ltd., Golmud Qinghai 816000, China)

Abstract: Building a world-class salt lake industrial base is a core measure to ensure national resource security and enhance the international competitiveness of the industry. As the technical support and institutional guarantee for industrial development, the standard system directly determines the quality and efficiency of base construction. Based on over 60 years of development practice in the Qinghai salt lake industry, combined with five authoritative policy documents and research data, this paper systematically analyzes the current situation, core framework, and existing problems of the world-class salt lake industrial base standard system, and proposes a four-in-one construction path of “government guidance - enterprise as the main body - collaboration among industry, academia, and research - alignment with international standards”.

Keywords: Salt lake industry; Standard system; International competitiveness; High-quality development

盐湖资源是我国稀缺的战略性矿产资源, 青海盐湖资源储量占全国70%以上, 在保障国家粮食安全(钾肥供应)和新能源产业发展(锂资源支撑)中发挥着不可替代的作用。本文综合运用文献研究法、实地调研法与系统分析法, 以青海盐湖产业为研究对象, 紧扣《国家标准化发展纲要》《青海建设世界级盐湖产业基地行动方案(2021—2035年)》等核心政策文件, 依托青海省海西州89家盐湖化工企业的实地调研结果、195项盐湖产业现行标准统计数据及2024—2025年拟制修订的54项标准编制计划等详实资料, 对世界级盐湖产业基地标准体系的建设现状、现存问题及优化路径展开系统性分析与研究。

1 世界级盐湖产业基地标准体系建设现状与框架

1.1 建设基础与发展成效

经过60余年发展, 我国盐湖产业标准体系建设已取得阶段性成效。截至2024年, 青海盐湖产业主导和参与制定相关标准195项, 占全球盐湖相关标准总数的15.3%, 全国总数的24.3%, 总体水平处于国

内领先地位。其中, 国家标准22项、行业标准11项、地方标准53项、团体标准109项, 形成了多层次、广覆盖的标准供给格局。

在产品标准方面, 已制定钾肥、锂盐、镁盐等主要产品的生产技术规范和质量标准, 如《肥料级氯化钾》《卤水碳酸锂》等国家标准, 为产品质量管控提供了依据; 在基础通用标准方面, 出台了盐湖资源分类、卤水分析方法等基础标准, 规范了产业发展的技术语言; 在生态环保标准方面, 针对盐湖脆弱生态环境特点, 制定了污染物排放、生态修复等相关标准, 保障产业绿色发展。同时, 青海盐湖工业股份有限公司等龙头企业积极参与标准制修订, 主导制定国家标准4项、行业标准5项、地方标准28项, 成为标准体系建设的核心力量。

1.2 总体框架与核心构成

根据《世界级盐湖产业基地标准体系建设实施方案》, 标准体系构建遵循“全链条覆盖、多层次协同、前瞻性引领”原则, 形成“基础通用—核心环节—支

撑保障”的三维框架，涵盖 10 大类标准，实现“资源勘查—开采—加工—产业融合—基地建设”全流程覆盖。

①基础通用标准。作为标准体系的“基石”，涵盖名词术语、分类与代码、符号与标识三大类，界定“世界级盐湖产业基地”等核心概念，统一盐湖资源分类标准和产品标识规范。重点包括盐湖地质矿产术语、盐湖资源符号与标识、察尔汗盐湖水体分类标准等，为各环节标准的衔接提供基础保障。②核心环节标准。覆盖盐湖产业全产业链关键环节，是标准体系的核心内容：a 资源勘查开采标准：包括资源调查、开采技术、可持续利用等标准，如盐湖资源地质勘查规范、察尔汗水采盐田工艺技术等，规范资源开发秩序，提高资源利用效率。b 工程建设标准：针对盐湖地区特殊地质条件，制定地基处理、盐田建设、渣场建设等标准，如盐渍土地区混凝土基层防腐处理技术规范、盐田渣场建设标准等。c 产业标准：涵盖产品标准、工艺规范、分析评价、产业融合四类，重点制定氢氧化镁、无水氯化镁等产品标准，完善高镁锂比提锂、无水氯化镁制金属镁等核心工艺标准，研制盐湖+新能源、盐湖+新材料等融合发展标准^[5]。d 智能制造标准：包括智能制造关键技术、数据管理、智能化评价等标准，如盐湖产业智能车间评价标准、数智与盐湖产业融合发展标准等，引领产业数字化转型。e 绿色制造标准：由绿色产品、绿色工厂、绿色园区、绿色供应链、绿色评价与服务五个子体系构成，制定氯化钾、碳酸锂等产品能耗限额和水耗定额标准，推动产业低碳发展。③支撑保障标准。为产业发展提供全方位保障，包括：a 生态环境保护标准：涵盖生态环境质量、污染物排放、风险管控、监测等标准，如金属镁一体化项目废渣排放标准、盐湖区生态保护修复标准等。b 安全标准：包括生产安全和数据安全，制定生产设备安全技术规范、危险化学品分类与标识、数据采集存储保护等标准。c 配套标准：涵盖自然环境、产品储运、人才培养、科研创新与专利转化等标准，如盐湖产品包装运输标准、职业技能培训规范、科技成果转化技术标准等。

1.3 阶段目标与实施路径

标准体系建设分三个阶段推进：到 2025 年，初步建立标准体系，制定各类标准 50 项以上，标准引领产业发展的效能初现；到 2030 年，标准体系持续完善，制定各类标准 500 项以上，突破 1 项以上国际标准制修订，国际化程度显著提升；到 2035 年，基本形成以政府为引导、企业为主体、开放融合的标准体系，制定各类标准千项以上，全面支撑世界级盐湖产业基地建设^[1]。

2 标准体系建设存在的突出问题

2.1 标准覆盖面不足，结构性短板明显

尽管现有标准数量初具规模，但仍存在明显的结构性短板。在资源综合利用领域，针对盐湖老卤、尾盐等副产品的回收利用标准缺失的问题，制约了资源循环利用水平；在智能制造领域，工业互联网、大数据分析等技术与盐湖产业融合的标准不足，难以支撑智能工厂、智慧供应链建设；在生态环保领域，缺乏生产周边生态湖水与卤水的界定标准，生态修复技术规范不完善，无法满足柴达木盆地脆弱生态环境保护需求。

2.2 标准协调性欠缺，实施效果不佳

不同层级、不同领域的标准之间存在重复、矛盾现象，影响了标准的实施效果。在标准层级上，国家标准、行业标准、地方标准和企业标准之间缺乏有效衔接，部分地方标准与国家标准存在交叉重复；在部门协调上，标准制定涉及工业和信息化、自然资源、生态环境、应急管理等多个部门，缺乏跨部门协调机制，导致标准制定碎片化；在区域协同上，青海、西藏、新疆等盐湖资源大省之间缺乏统一的标准规范，形成市场壁垒^[2]。

2.3 国际化程度低，国际话语权弱

我国盐湖产业标准的国际参与度和认可度较低，尚未形成与产业规模相匹配的国际话语权。目前，青海省内企业尚未参与国际标准制定，国内标准与国际先进标准存在差距，导致部分盐湖产品在国际市场上面临技术壁垒。在锂盐、镁盐等高端产品领域，国际标准主要由欧美国家主导，我国企业只能被动遵循，制约了产业国际竞争力的提升。同时，缺乏对国际标准的跟踪、研究和转化机制，难以将我国盐湖产业的技术优势转化为标准优势。

2.4 制定主体单一，人才经费保障不足

标准制定存在“政府主导过多、企业参与不足”的问题，市场主体的积极性未充分调动。调研显示，32 项盐湖产业相关国家标准、行业标准中，青海省内企事业单位参与制定的仅 8 项，参与率为 25%，且多为参与单位，主持制定的标准仅 1 项。企业标准化意识淡薄，部分中小企业将标准视为“负担”，缺乏主动参与标准制定的积极性^[3]。

专业人才匮乏和经费保障不足是制约标准体系建设的重要因素。现有标准化工作人员多为企业高层干部、监管部门人员和科研院所专家，缺乏既懂技术又懂标准的复合型人才，标准制定水平偏低；标准化工作经费主要依赖企业自有资金和政府后补助，科研院所、高等院校等事业单位缺乏经费支持，标准基础性

研究、技术指标验证等工作难以开展,影响了标准的科学性和实用性。

3 标准体系建设的优化路径与对策建议

3.1 完善体系框架,补齐结构性短板

①系统梳理现有标准,构建全链条覆盖体系。按照“资源勘查—开采—加工—融合—保障”全流程,系统梳理现有标准,建立标准体系动态更新机制。重点补充资源综合利用、智能制造、生态环保、安全等领域的缺失标准,制定盐湖老卤制取金属镁、尾盐生产纯碱等工艺技术标准,完善智能车间、智慧供应链评价标准,健全生态湖水与卤水界定标准、生态修复技术规范,针对性制定盐湖堤坝防渗防护、盐田道路施工等特色安全标准,实现标准体系全覆盖。②强化标准协同,建立跨部门协调机制。成立世界级盐湖产业基地标准体系建设工作专班,建立跨部门、跨行业、跨区域的协调机制,统筹国家标准、行业标准、地方标准和企业标准的制定工作^[4]。加强区域协同,推动青海、西藏、新疆等盐湖资源大省建立标准协同机制,统一关键技术指标和质量要求,消除市场壁垒。建立标准实施效果评估机制,定期对标准的适用性、协调性进行评估,及时修订或废止过时、矛盾的标准。

3.2 强化实施机制,提升标准执行力

①健全标准实施监督机制。将标准实施与产业政策、市场准入、评优评先等挂钩,提高企业执行标准的积极性。建立政府监管、行业自律、社会监督相结合的监督机制,加强对标准执行情况的检查和评估,对无标生产、违反标准的企业依法予以处罚。鼓励行业协会发挥桥梁纽带作用,开展标准宣贯、培训和咨询服务,提升企业标准化意识和执行能力。②推动标准与科技创新深度融合。建立“技术创新—标准研制—产业应用”的协同机制,将盐湖产业的关键共性技术、自主创新成果及时转化为标准。支持企业、科研院所开展标准化科研项目,加强对新技术、新工艺、新产品的标准研究,制定前瞻性标准。鼓励企业制定严于国家标准、行业标准的企业标准,形成“先进标准引领创新发展”的良性循环。

3.3 培育专业人才,强化经费保障

①构建多层次人才培养体系。采用“引进来”与“送出去”相结合的方式,加强标准化专业人才培养。引进国内外高水平标准化专家,组建专业团队;依托高等院校、科研院所,设立标准化相关专业或培训项目,培养既懂盐湖产业技术又懂标准化知识的复合型人才;建立标准化人才激励机制,将标准制定成果纳入职称评审、绩效考核的重要内容,提高人才待遇,稳定人才队伍。②完善经费保障机制。设立标准化专

项资金,扩大经费支持范围,对企业、科研院所、高等院校参与国际标准、国家标准、行业标准制定的给予资助^[5];对标准化技术组织、社会团体给予经费支持,保障其日常工作开展;鼓励社会资本投入标准化建设,形成多元化的经费保障机制。借鉴上海市经验,制定科学合理的专项资金管理办法,提高经费使用效率。

3.4 深化开放合作,提升国际话语权

①加强国际标准参与力度。支持企业、科研院所深度参与国际标准化组织的活动,跟踪、研究国际标准动态,积极参与国际标准制修订。选择我国具有技术优势的领域,如盐湖提锂、钾肥生产等,牵头制定国际标准,将我国技术优势转化为标准优势。推动国内标准与国际先进标准接轨,采用国际标准和国外先进标准,提升我国盐湖产品的国际认可度。②开展区域标准化合作。加强与“一带一路”沿线国家的标准化合作,建立盐湖产业标准信息共享平台,开展标准互认,消除贸易技术壁垒。鼓励国内企业与国外企业、科研机构合作制定标准,提升我国标准的国际影响力。举办国际盐湖产业标准化论坛、研讨会等活动,加强国际交流与合作,提升我国在全球盐湖产业标准化领域的话语权。

4 结论与展望

当前,我国盐湖产业标准体系已形成初步框架,取得了一定成效,但仍面临覆盖面不足、协调性欠缺、国际化程度低、人才经费保障不足等突出问题。通过完善体系框架、强化实施机制、培育专业人才、深化开放合作等措施,可推动标准体系实现从“被动适应”到“主动引领”的转型,为盐湖产业高质量发展提供有力支撑。在标准体系的保障下,盐湖资源利用效率将大幅提升,绿色低碳发展水平显著提高,智能工厂、智慧供应链建设取得突破,产业国际竞争力全面增强,最终建成具有国际影响力的世界级盐湖产业基地,为保障国家资源安全、推动新能源新材料产业发展、实现“双碳”目标作出重要贡献。

参考文献:

- [1] 张明远,李红梅.盐湖产业标准化发展现状与对策研究[J].中国标准化,2022(5):78-82.
- [2] 王立新,陈思远.世界级盐湖产业基地建设路径探析[J].化工进展,2023,42(3):1125-1132.
- [3] 刘海峰,赵静怡.盐湖资源综合利用标准体系构建研究[J].无机盐工业,2021,53(8):1-6.
- [4] 孙文博,郑雅文.国际盐湖产业标准化发展趋势及启示[J].标准科学,2023(2):45-50.
- [5] 林晓东,黄志强.盐湖化工智能制造标准体系研究[J].自动化与仪器仪表,2022(4):1-5.