综述与专论

# 盐湖化学化工"九·五"战役设想

鄢如萍 宋彭生
(中国科学院青海盐湖研究所,西宁 810008)

**摘 要** 盐湖是我国重要的无机盐矿产资源,盐湖资源的开发与综合利用,是盐湖化学化工的立足点与归宿.本文侧重应用与发展研究就我国盐湖化学化工在"九·五"期间的发展,提出了战役设想.其总体目标是组建盐湖资源综合利用工程技术研究中心,加速科研成果向生产力的转化;使我国盐湖丰产的钾、硼、锂、镁等盐类资源的开发,在采用高新技术、生产高附加值系列产品、建立综合利用示范企业三个方面取得突破性进展.可供制订规划和组织科研项目时参考.

**关键词** 盐湖 化学化工 战役设想

## 盐湖资源与开发概况

盐湖是我国重要的无机盐矿产资源,盐湖资源的开发与综合利用,是盐湖化学化工的立足点与归宿.

我国盐湖以数量多、面积大、类型全、资源富而著称于世.在分布比较集中的青海、新疆、西藏和内蒙古四个省区,面积大于一平方公里的盐湖有731个,总面积27834平方公里,蕴藏着十分丰富的天然无机盐资源.仅青海柴达木盆地,就有盐湖33个,各种盐类的总储量达2670亿吨.其中石盐2094亿吨,石膏470亿吨,芒硝64亿吨,氯化镁36.5亿吨,氯化钾5.9亿吨,硼矿(以$B_2O_3$计)1175万吨,天青石($SrSO_4$)500万吨,天然碱47.5万吨,溴19万吨,碘0.8万吨.我国盐湖中锂的储量居世界第一,硼、镁的储量名列世界前茅,钾的储量占我国已探明的总储量的96%以上.柴达木盆地盐湖资源作为初级产品的潜在价值达12万亿元.

目前我国开发的盐湖已有30多个左右,开发盐湖的生产企业已有68个,主要生产食盐、芒硝、元明粉、硫化碱、纯碱、氯化钾、氯化镁、硼砂和硼酸等.生产规模最大的产品是氯化钾,年产量已达20万吨.现已初步形成我国盐湖化工的生产基地,并有初具规模的骨干企业.但我国盐湖资源的开发利用,与国外的先进国家相比,存在盐湖化工产品产量小,品种有限;生产工艺落后,自动化程度低,经济效益差;综合利用程度低,在生产过程中未将有用成分全部提取加工等差距,反映出整体技术水平的落后.

发展我国盐湖化学化工,必须根据我国盐湖资源的特点,针对开发利用中的重大基础性、关键性和共性的技术问题,做好已有科研成果的系统化、配套化和工程化研究开发和向生产力转化,争取在不长的时间内使我国盐湖资源开发的整体技术水平达到国际水平.



(C)1994-2022 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.n

## 以往的工作基础

我国自五十年代末期从事盐湖化学研究，已有三十多年的科研积累和开发盐湖资源的经验. 目前我国尚无盐湖综合利用的研究、设计和开发一体化单位，在中国科学院、化工部、地矿部和青海、内蒙、新疆等部门和省区都有一些从事与盐湖资源开发有关的科研单位. 其中中国科学院青海盐湖研究所是以盐湖为对象、从事盐湖自然基本资料的积累，开展盐湖成盐元素无机化学和盐湖资源的分离提取与综合利用的综合性研究单位，始终以开发盐湖为已任，已经积累有相当数量盐湖基础资料和科研成果. 曾为年产 20 万吨大型钾肥厂的建设和青藏铁路(盐湖地段)的修建提供了主要的科学依据.

"七·五"期间，青海省、科学院、化工部共同主持完成了国家重点科技项目"青海省盐湖提钾和综合利用研究"，该项目下设 4 个课题共 25 个专题，在察尔汗盐湖开采中卤水动态、盐田工艺和采盐装备钾盐系列产品开发和硼、锂资源综合利用及镁水泥开发等方面完成了多项中间试验和扩大试验，取得了一批国内领先和达到国际先进水平的科研成果. 有的课题继续列入"八·五"国家重点科技攻关计划，正在进行，为"九·五"以后的工作奠定了基础.

## "九·五"战役总体目标

根据以往的工作基础和市场需求，我国与国外先进国家的差距和发展趋势，提出"九·五"期间的战役总体目标. 即组建盐湖综合利用工程技术研究中心，加速科技成果向生产力的转化；使我国盐湖丰产的钾、硼、锂、镁等盐类资源的开发，在采用高新技术，生产高附加值系列产品，建立综合利用示范企业三个方面取得突破性进展.

1 盐湖资源综合利用工程技术研究中心

1.1 目标和任务

目标：根据我国盐湖资源特点，针对研究开发利用中的重大基础性、关键性和共性技术问题，通过对科研成果进行系统化、配套化和工程化研究开发，使我国盐湖资源开发的整体技术水平达到国际先进；使中心成为我国天然盐类资源开发利用行业科技进步的技术依靠；为盐湖资源的开发利用和相关无机化工产品的深度加工与高值化提供技术依据.

任务：(1)为企业提供规模生产的具有新技术的生产工艺和技术装备，并不断推出具有高增值效益的钾、硼、锂、镁等盐类系列新产品.

(2)接受国家、地方、企业委托的工程技术研究、设计和试验任务，并提供技术咨询服务.

(3)在盐湖资源开发技术研究方面开展国际合作与交流.

(4)在国内同行中开展合作研究与人才流动，为成果的系统性、配套性和工程化服务.

(5)有意识开展国外引进技术的消化、吸收和创新，为企业吸收国外先进技术，提高整体技术水平服务.

(6)为国内企业培养高质量工程技术人员和工程管理人员.



(C)1994-2022 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.n

1.2 运行机制

以中国科学院青海盐湖研究所、青海省化工设计研究所和青海钾肥厂作为依托单位共同组建.

(1)工程中心承接工程化研究开发任务,实行有偿服务,并逐步实现科研→开发→产品→市场的良性循环.

(2)工程中心与依托单位、上级主管部门的隶属关系不变,充分利用单位现有成果、人才、基础设施等支撑条件,业务工作相对独立,经济上实行独立核算,取得的收入主要用于自身事业的发展.

(3)工程中心实行主任负责制,领导班子负责日常工作.组建中心管理委员会,负责制定发展方向、规划计划,监督和审查财务预决算,协调成员单位间的关系.组建工程技术委员会,审议有关工程技术研究开发工作计划,评估工程设计试验方案等.工程中心下设盐田、化学工程、化工机械设备、腐蚀和防腐等研究室和中试车间、信息咨询组和设计组.另设精干的办公室协助主任、副主任处理日常事务.

(4)工程中心实行开放、流动的机制,其人员由固定人员和流动人员构成.同时实行聘任制,享有用人自主权,始终保持高效精干队伍.

(5)工程中心开展各种形式的国际合作与交流.邀请国外专家、研究人员前来技术交流和技术协作.

(6)工程中心实行工资总额与效益挂钩,应聘客座人员享受正式人员同等待遇.

2 我国盐湖丰产盐类资源的开发

我国盐湖丰产的钾、硼、锂、镁等盐类资源的开发,在采用高新技术、生产高附加值系列产品、建立综合利用示范企业三个方面取得突破性进展.

2.1 硫酸钾工业性试验

利用青海盐湖中的天然盐为原料制取硫酸钾系"七·五"科技攻关成果,已完成年产100吨规模的中间试验,其工艺流程具有国际先进水平,并有较好的经济效益.目前我国硫酸钾产量不到二万吨,每年需进口四、五十万吨,主要用于烟草和柑桔的施肥.

国外先进国家生产规模已达10～20万吨.目前急需在原料产地进行年产一万吨工业性试验,为我国实现第二次钾盐生产的突破(硫酸钾生产达到年产10万吨规模,第一次突破为年产20万吨青海钾肥厂的建成投产)奠定工程技术基础.

2.2 硼酸和氯化锂工业性试验与硼、锂高值化系列产品

"七·五"期间已获得年产200吨硼酸和50吨氯化锂中间试验的科研成果,是以大柴旦盐湖湖水为原料(它在我国青藏高原盐湖中具有代表性),经利用相分离技术浓缩富集硼、锂,再用酸法和溶剂萃取法分别提取硼酸和氯化锂,工艺流程具有我国特色,不比国外落后,对于富含硼、锂的盐湖开发和综合利用具有示范性.青海钾肥厂利用察尔汉晶间卤水日晒光卤石采用冷分解浮选法生产氯化钾,年生产能力达24万吨,排出的老卤中含硼酸1.6万吨,氯化锂0.68万吨,回收其中的一半,产值和利润即超过主产品氯化钾."九·五"期间应在原中试基础上进行年产1000吨硼酸和200吨氯化锂工业性试验,为我国盐湖锂盐生产接近国际水平(千吨级规模)取得突破性进展,并建立示范企业.

"七·五"期间还完成了硼酐、碳酸锂、溴化锂、高纯氯化锂等高值产品开发的扩大试验.加之以前制备五硼酸铵、硼酸锌、偏硼酸钙、高氯酸锂、过氧化锂等积累,可望形成硼、锂高值化系列产品并付诸工业生产,获得较高的效益.



(C)1994-2022 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.n

2.3　水氯镁石的综合利用和镁盐系列产品的开发

水氯镁石是青海察尔汉晶间卤水经盐田日晒析出石盐、光卤石后再析出的天然矿物，在世界盐湖中罕见，比较纯净和廉价，是镁盐综合利用的极好原料．青海钾肥厂每生产一吨钾肥可以获得到10吨水氯镁石．“六·五”期间国家科委和冶金部组织过科技攻关．利用水氯镁石，采用不同方法脱水，制备无水氯化镁电解金属镁；采用各种流程制备氧化镁或高纯镁砂，但未获得技术上的突破性进展．目前只有光卤石脱水电解金属镁的流程在青海民和镁厂生产（千吨级），利用石灰法生产的高纯镁砂厂（年产5000吨）在青海格尔木正在建设．

“七·五”期间，国家重点科技攻关转向镁水泥系列产品的开发，已完成了镁水泥物化基础与特性，镁水泥制备工艺，镁水泥制品开发与利用和热解法制备高纯镁砂等系统研究，解决了镁水泥易变形、防水性能差等技术难点，已做到中试规模，若干产品已形成小批量（年产几千立方米）规模生产，投放市场，并有较好的经济效益．

“九·五”期间，应多渠道多途径地解决水氯镁石的综合利用和镁盐系列产品的开发．除制备四水氯镁石、二水氯化镁（已有千吨级规模的生产厂）达到万吨级规模，争取更多的出口创汇以外，重点放在采用高新技术脱水制取无水氯化镁电解金属镁的攻关，争取技术上的突破．水氯镁石制备高纯镁砂，完成工业性试验，解决万吨级工厂建设的技术关键和镁砂配套产品实施．镁水泥系列产品的开发，重点解决提高产品质量（外观外形，变色变形），扩大应用范围，实现大规模（年产万方级）自动化生产，最终争取在金属镁、氧化镁、镁水泥三个方面取得突破性进展．

2.4　察尔汉盐湖卤水开采过程中水动态水化学变化规律和自动观测系统

此项工作是“七·五”和“八·五”国家重点科技攻关课题．旨在配合年产20万吨钾肥厂的生产，通过多年长期连续观测和信息消化处理，跟踪、描述和预测卤水开采过程中水质水量的变化，并为今后更大规模的开采积累动态数据．目前国家已批准青海钾肥厂二期工程（年产80万吨）可行性论证，引进以色列冷结晶法先进技术合资建设，预计在1997年建成．因此“九·五”期间将继续开展这项工作，并为生产服务．

此外，充分利用自然能（包括太阳能、风能、冷能的利用和储藏）提高生产效益；盐田技术、相平衡分离技术的深入研究和应用；分离科学的最新技术极快地被引入到盐湖资源开发中来等，均应作为我国盐湖化学化工发展注重的特点．

## 战役实施的主要措施

1　积极参加青海省计委主持编制青海盐湖资源开发规划（“九·五”至2010年），充分利用已有的科研成果，制定出既符合省情又适合国内外市场需求变化的规划，加快盐湖资源开发步伐，提高资源综合利用程度和经济效益，争取建设新产品开发和深加工项目，振兴青海经济，促进盐湖化学化工的发展．

2　多渠道申请项目，争取得到国家计委、国家科委、国家经贸委工业性试验和“产学研”面向工程的经费支持．盐湖资源综合利用工程技术研究中心项目已得到青海省科委的支持，其可行性研究已列入省科委一九九四年第一批科研计划，并向国家科委申报争取列入国家计划．

3　建议科学院积极组织与青海省、化工部、盐业总公司等部门和所属企业配合，联合攻关．加强与青海钾肥厂的技术合作，积极参加钾肥二期工程前期工作与硼锂镁资源综合利用的研究开发工作．



(C)1994-2022 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.n

4 尽快组建盐湖资源综合利用工程技术中心，建立新的组织形式和运行机制. 以市场为导向，加强成果转化，密切与相关企业合作；以项目合同、技术转让、技术服务收入以及以技术入股在企业获得的收益，保证其自身的运行和发展；在进行技术转移和扩散的同时，按照市场经济规律，不断从研究单位获得新的成果进行工程化研究，从而推动研究、开发、产业化的一体化工作.

**致谢** 本所于升松副研究员提供了中国盐湖概况资料，特此致谢.

## 参 考 文 献

1 中国科学院化学部，关于发展盐湖化学化工的建议，中国科学院院刊，1994 年，(1)
2 宋彭生，盐湖资源的开发利用，盐湖研究，1993，(3)：68

# Consideration of "the Ninth Five Year Plan's" Campaign of Salt Lake Chemistry and Chemical Engineering

Yan Ruping and Song Pengsheng
(*Qinghai Institute of Salt Lakes, Academia Sinica, Xining 810008*)

**ABSTRACT**

Salt lake is the important resources in China's inorganic salt ore. Development and multiple — utilization of salt lake resources are the foundation of salt lake chemistry and chemical engineering. In this paper the consideration of China's salt lake chemistry and chemical engineering is proposed. The main goal is to build up a technical research centre of multipleutilization of salt lake resources, and to speed up the turning point from research results to productivity. So that the development of the salt resources such as potassium, boron, lithium and magnesium can gain a magnificent improvement in three aspects of using new, modern technique, producing series of products, and setting up model enterprise, which can provide the information for planning and organizing scientific projects.

**Keyword** Salt Lake, Chemistry and Chemical engineering, Campaign consideration



(C)1994-2022 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.n