

关于发展我国盐湖化学化工的建议

中国科学院化学部*

提要 作者在深入调研国内外盐湖资源开发利用情况的基础上,对发展我国盐湖化学化工提出了建议。内容主要包括设置工程研究中心、大力发展龙头产品、优先发展青海盐湖化学工业、积极推广成果、加强基础研究、加强统一管理。

一、建议设置盐湖资源开发利用的工程研究中心

综观解放后我国盐湖化学化工的发展历史可以看出它完全是根据我国盐湖资源多、大、富、全的特色,在国家有关部门的统一规划、管理下,从无到有建立和发展起来的。盐湖和稀土都是我国特有的宝贵资源,将这些资源尽快开发利用起来,变潜在的资源优势为现实的经济优势,必然会对我国四化建设起到重要作用。改革开放以来,沿海经济较发达地区资源的开发进展很快,而处于交通不便、经济较为落后地区的盐湖资源的开发,与整个国民经济的发展相比尚有较大的差距。我国盐湖资源分布最多的四大省、区(青海、内蒙、西藏、新疆)一般经济发展迟缓,开发盐湖资源对于振兴这些地区的经济有重要价值,对于发展我国边疆少数民族地区经济和社会进步,保持整个国家安定团结局势具有重要意义。因此,这些省、区也都十分重视盐湖资源的开发利用,例如青海省已明确将盐湖资源和水力资源作为该省两大重点“支柱产业”加以发展。内蒙也十分重视开发盐湖资源的经济和社会效益。我们建议国家有关部门继续关注盐湖资源的开发利用和前期的研究工作,并建议国家考虑设置盐湖资源开发利用的工程研究中心,专门对我国盐湖资源开发的有关基础和工程问题加以研究。其任务为:

(一)开展我国盐湖化工工程学研究。特别着重进行与盐湖资源开发有关的分离提取技术的工程学研究、中间试验和工业性试验,以弥补从小实验到工业生产中间环节的缺乏,加速科研成果向生产力的转化。可以根据国家“产学研联合开发工程”的精神,使盐湖化工的研究工作(科研院所)与盐湖化工的产业部门紧密结合起来。

(二)开展我国盐湖化学化工的基础研究。主要进行盐湖无机元素化学和盐湖化工工艺的基础研究。可以仿照开放实验室的模式进行管理,吸引国内外盐湖化学化工的研究人员来此工作。

(三)协助国家有关管理部门对我国盐湖资源的开发从宏观上加以规划,制定适合不同类型,不同湖区盐湖资源开发的技术路线和开发方案。使该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。

* 学部委员倪嘉璐为专题调研组组长,宋彭生研究员执笔。

二、 抓住机遇,加快盐湖资源开发,大力发展龙头产品,建立系列产品基地

我国盐湖资源分布最多的四大省、区应根据自己资源的特点和市场经济的需要,抓住机遇,加快发展,对资源因地制宜加以开发利用。既要开发龙头产品,满足市场的需求,又要努力建设系列产品基地,发挥各自的资源优势。要特别注重初级产品的深加工和精细化工产品 & 高值化产品的开发研究。不搞无米之炊,不强求一致,不盲目上项目。例如,青海察尔汗盐湖蕴藏的钾盐储量占我国钾资源的 96% 以上,因此,将钾肥生产作为龙头产品,大力抓好 20—25 万吨钾肥厂的管理及生产和第二期工程的建设,同时还应加紧开发无氯钾肥——硫酸钾的生产。硫酸钾是烟草及其它忌氯经济作物必需的钾肥,我国每年消耗量近百万吨。目前大部分依靠进口,如 1990 年进口量达 66.6 万吨(当年价 235 美元/吨,现已涨至 280—290 美元/吨),花费外汇近亿元。同时还应发展镁系列产品(察尔汗盐湖镁盐储量占全国 99%)及锶、硼、锂系列产品。新疆盐湖资源,则根据其特点可建设芒硝($\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$)、硫酸钠、元明粉、硫化碱系列产品,对内蒙则宜以天然碱和食用盐(国外已有 250 多个品种,国内仅有 20 个品种)为龙头产品,并建立相应的系列产品基础。

三、 制定我国盐湖开发的策略,优先发展青海的盐湖化学工业

对我国盐湖资源集中的四大省区来说,根据目前盐湖资源开发的内部和外部条件以及国家的财力,应首先致力于青海柴达木盆地盐湖的开发。无论从目前国家对盐湖化工产品的需要和资源的价值,还是目前开发利用的基础来看,优先开发青海柴达木盆地察尔汗盐湖都具有极为重要的意义。建议除了加紧建设百万吨级的氯化钾厂外,应积极筹建硫酸钾及镁、硼、锂等系列产品厂,使之成为我国钾肥、镁、硼、锂盐等大型生产基地。

青海省柴达木盆地的大柴旦盐湖是富含硼、锂的硫酸镁型盐湖,与智利的阿塔卡玛盐湖组成相类似。从 50 年代起我国科技人员即开始对其进行研究。除基础性工作外,亦制定了湖水综合利用方案。直到 90 年代,科研工作一直持续从未间断。已完成小试、扩试和中间试验。获得了硼酸和氯化锂产品,为我国利用这种类型的盐湖资源开辟了一条新的工艺路线。目前其它各省、区盐湖综合利用的研究,都没有达到这种程度。此外,青海省的东台吉乃尔、西台吉乃尔盐湖钾的储量相当丰富,且含有较高浓度的锂和硼,是柴达木盆地西北部富硼、锂盐湖带中,外部开发条件较好的盐湖。目前已经开展了一些前期的研究工作,具有相当好的开发前景。

四、 建议在引进技术的同时要安排好国内的科研工作

目前青海钾肥厂二期工程已确定引进以色列冷结晶法生产氯化钾的技术。冷结晶法是一种节省能源的工艺,产品物理性能良好,纯度高,不易结块。但该技术其中关键问题是原料光卤石矿的品位(氯化钠含量低)和物理性能(粒度、晶体聚集性等)。以色列是采用死海的原始湖水(氯化物型)在深水盐田中晒制光卤石矿、因此品位高、效益好。而我们的二期工程将采用察尔汗盐湖的晶间卤水和别勒滩盐湖湖水(氯化物——硫酸盐过渡型)为原料卤在盐田中晒制光卤石矿。所以,无论卤水化学组成,盐田工艺及盐田的物理气象条件均与以方相差很大,必需结合我国察尔汗盐湖的实际情况,开展大量实验研究工作,才能取得可靠的设计参数。否则,即使引进了冷结晶法工艺技术,如不设法解决原料问题,将会造成无米之炊的被动局面。另外,以色列是将生产钾肥后的老卤排放返回到死海中,并未进行综合利用。但我们的钾肥厂生产后如不考

虑老卤的综合利用,无论是对资源的合理利用,还是对盐湖组分间的平衡等方面都极为不利。因此必须尽早安排老卤综合利用的研究工作。

关于上述问题,青海盐湖所在长期工作的基础上,已有不少设想及经验,因此建议在引进国外技术的同时注意充分发挥国内科技人员的经验和推广我国已有的科技成果,尽快开展吸收、消化、及创新工作。

青海钾肥厂一期工程曾引进了两套美国的水采设备,用于从深水盐田中开采光卤石矿。经两年多的生产考验,表明该设备是成功的,能大幅度提高效率。但目前我国尚不能制造,每套设备进口价格为 1010 万美元。而二期工程中将需要十多套这种设备。为了节省外汇,我们建议也应积极组织好国内各方面力量进行仿制和生产。

五、 积极推广已有科研成果,促进科研成果向生产力转化

在“七五”期间,国家曾安排“青海盐湖提钾和综合利用研究”的“七五”重点科技攻关项目取得了一批高水平的科研成果。其中有多项中间试验和扩大试验。为了充分利用这些研究成果,尤其是已完成一定规模的中试成果,加速我国盐湖化工的发展,应该从中选出某些最具发展前景的项目,国家继续加以安排,开展工业试验研究,以便使其尽快转化为生产力。初步考虑可包括如下几项:

(一)利用青海盐湖资源制取硫酸钾的工业试验

该试验在“七五”攻关项目中已完成小试、扩试、中试,该工艺具有国际先进水平。国内对硫酸钾的需要达百万吨以上,进口日益增加。建议进行 5000—10000 吨级工业规模试验和小规模生产,满足国内各行业的需要。投资约 3000 万元,预期产值可达 750—1000 万元,利税 350—700 万元。

(二)大柴旦盐湖饱和氯化镁卤水制取硼、锂工业试验或小型生产

“七五”攻关项目中已完成大柴旦盐湖饱和氯化镁卤水提取硼酸和氯化锂中间试验。这是对大柴旦盐湖卤水综合利用首次完成的中间试验。已获得了硼酸和氯化锂产品。可在原中试车间基础上进行工业试验或组织小规模生产。以便进一步完善工艺流程,获取建设大厂所需的设计数据。

(三)柴达木盆地察尔汗盐湖应建立老卤制取硼酸、碳酸锂综合利用示范厂

“七五”攻关项目中已完成从老卤中提取硼酸、碳酸锂等多项小试和部分扩试、中试,工艺具有国际先进水平。目前察尔汗盐湖年产 24 万吨钾肥,排出的老卤中含有的硼、锂,折成硼酸 1.6 万吨,碳酸锂 0.6 万吨。如回收其中的一半,产值即已超过钾肥本身。还节省了目前将老卤排放到 50 公里以外所需的操作和维修费用,避免了对生态和环境的破坏。建议建立 300 吨/年硼酸、500 吨/年碳酸锂的察尔汗盐湖老卤综合利用工业规模试验厂。投资约 1100 万。预期产值可达 1650 万元,利税 530 万元。

(四)镁水泥和水氯镁石综合利用研究

“七五”攻关项目中已完成有关镁水泥开发利用的研究项目,包括制备工艺和中间试验等。由卤水每生产 1 吨钾肥所形成的老卤中可获得 10 吨水氯镁石,建议应充分加以利用,否则将影响钾肥的生产,进行镁水泥和水氯镁石综合利用后可使产品增值 20 多倍。

(五)采卤过程中水动态水化学变化规律和自动监测系统的建立

“七五”攻关项目中已进行过青海钾肥厂一期工程首采区采卤过程中卤水水动态水化学变化规律和自动监测系统的研究,取得了国际先进水平的科研成果。二期工程拟抽取别勒滩湖段卤水为原料,抽水量更大。但该湖段的水文地质资料缺乏,为确保青钾二期工程和今后生产的原料供应,优化采卤方案,建议在青海钾肥厂二期工程采卤区建立该监测系统,并进行更加深入的研究。

六、 加强盐湖化学化工的基础研究,发展我国的盐湖科学

我国盐湖化学化工研究起步晚,与世界先进水平相比还有较大差距。应该在我国特有资源基础上,深入开发盐湖化学化工的研究,尤其要加强基础研究。近代海洋科学的发展就是吸收了一切现代科学的理论、方法、研究手段,互相交叉,互相渗透,使其科学化、现代化。针对目前我国盐湖化工生产水平低,更应加强盐湖开发中的工程科学和问题的研究,发展新工艺新技术的应用研究,寻求能耗低、无污染、效益高的工艺过程。

以色列盐湖化工是当前世界上水平最高的。它之所以能持续发展,关键在于不断创新、不断引入新工艺、新技术。例如以色列从60年代初到80年代初已先后研究成功并得到应用的有10多项新的工艺流程,从而大大提高了其盐湖化工的科技水平及经济效益。因此我们发展盐湖科学要努力学习国外先进的东西,不断创新。要吸取我国海盐苦卤化工和四川井卤化工长期得不到发展的教训。

中国科学院青海盐湖研究所是世界上唯一专门从事盐湖研究的综合性研究所,全所科研人员和其它职工在艰苦的自然条件下,奋斗数十年,为我国盐湖科学事业的发展做出了贡献。为了保持和发展我国盐湖科研队伍,中国科学院业已在西安建立盐湖研究所的分部。我们建议在盐湖研究所西安分部筹建国家级的开放实验室。既努力提高自己的研究水平,也吸引国内外研究力量来开放实验室工作。积极培养人才,努力发展我国的盐湖科学,逐渐形成世界盐湖研究的中心。

七、 加强对盐湖资源开发的统一管理,制定相应政策

目前盐湖资源开发的产品分属于众多部门管理,使得盐湖资源综合利用在具体的产业部门难以实现。例如:食盐由轻工部管理;钾肥和钾盐产品由化工部管理;溴、碘由国家医药总局管理;镁砂由冶金部管理;金属镁、锂由有色金属总公司管理;镁水泥由国家建材总局管理。隶属于某一部门的企业为开发一项新产品,必须与所属部门外的许多管理机构打交道,造成极重的负担,且难以实现。对国家亦有许多不便之处,很难做到统一的宏观管理规划。建议国家有关部门应制定统一的政策,以达到盐湖资源的综合开发利用。

根据盐湖资源的特点,盐湖资源的开发必须走综合利用的途径。无论从资源开发的合理性,工艺技术的合理性以及经济效益的合理性来看,都是如此。例如盐湖资源中含有大量的镁,不可能依靠单一的途径解决其出路。必须发挥各方面的优势,通过全国大协作解决镁的开发利用问题,既大规模多途径开发普通产品,同时也努力开发高产值的产品,如高纯镁砂、金属镁、镁合金等。

在大力开发资源的同时,亦要积极保护矿产资源、保护环境,维持生态平衡。做到综合利用、管理资源,使开发、保护资源、生产发展和环境保护相得益彰。