

钾盐资源战略分析

云南省地矿局814队总工办

钾是地壳中分布最广的第七种元素,是植物生长必不可少的养分。钾的氯化物和硫酸盐在水中的溶解度大,易被植物吸收,因此,世界钾盐产量的95%用于农肥,其余5%用于化工、医药、航空汽油、炸药以及钢铁和铝合金的热处理等方面。钾肥的施用,能使植物根系发育、茎秆粗壮、籽粒饱满;能增强抗旱、抗寒、抗病虫害的能力;能改善各种农产品的品质;对水稻、小麦、花生、黄豆、棉花、水果、烟草等有明显的增产效果。因此,钾肥资源的多少是实现农业现代化宏伟目标的大问题。

目前已知的含钾矿物有70多种,可溶于水的含钾矿物约20种,但其中具有较大经济意义被广泛应用的只有钾石盐、光卤石、钾盐镁矾、无水钾镁矾、钾镁矾、软钾镁矾、杂卤石等7种。由于考虑到钾盐矿物天然蕴藏量的多寡、钾含量的高低、开采和加工的难易程度及运输等因素,长期以来,仍以开采地下或卤水湖中的氯化物型和硫酸盐型的钾盐较为合算。

世界钾盐资源极为丰富。据1980年报导,世界钾盐资源总量达1444.7亿吨(按 K_2O 计),其中探明的工业储量为203.8亿吨。目前,世界静态储量的保证年限为758年,世界已发现的钾资源量与1980~2000年累计需求量之比为170:1。虽然世界钾盐资源很多,但分布极不平衡。其中加拿大和苏联占世界总储量的一半以上,占世界总资源量的80%左右,其余的已知储量分布在美国、欧洲、中东、泰国、刚果等地。

世界钾盐主要产于第三纪以前的层状矿床中,占总储量的98%以上,现代盐湖和卤水中的钾盐储量不到总储量的2%。目前已知的钾盐矿床中,有18个氯化物型钾盐矿床和大型盆地,另外还有38个盆地内有钾盐矿化,而硫酸盐型钾盐矿床目前只发现2个(波兰的杂卤石矿床和意大利西西里岛的钾盐镁矾矿床),另有8个为氯化物和硫酸盐的混合型矿床。在已查明的20个盆地和矿床中,氯化物型钾盐的地质储量占总储量的81%,超过硫酸盐型钾盐储量的3倍。

我国钾盐保有储量截至1983年底为止,仅占世界探明储量的0.66%。现已探明的钾盐储量,主要分布在青海柴达木盆地的几个现代盐湖中,其次是云南省江城县勐野井钾盐矿床,再次是四川省自贡市邓井关富钾卤水。由于都地处边远,交通不便,气候恶劣,给开采利用及运输带来很大的困难。

我国的钾盐资源,不仅数量少,而且品位偏低。青海察尔汗盐湖液态钾矿品位为0.63~1.9% K_2O ,固态钾矿品位为3.79~5.06% K_2O ;云南勐野井钾矿平均品位接近6% K_2O 。据现有资料统计,国外钾盐矿床平均品位多大于10% K_2O ,通常为百分之十几至二十几,高者可达35% K_2O 。

自1959年以来,我国曾在青海、新疆、四川、云南、贵州、湖北、湖南、山东等省(区)开展了钾盐普查工作,找矿时代从第四纪至震旦纪,找矿深度由几百米至三千余米,仅地质矿产部1959~1984年用于钾矿的地勘费用就达1亿多元。20多年来,除找到几个钾盐工业矿床外,还提供了不少的找钾信息:最老的震旦系灯影组在川南发育有厚达200多米的岩盐;在滇东北、黔西北、吉林通化浑江凹陷、辽宁火连寨、河南鲁山辛集的寒武系地层中,相继发现有石膏及石盐假晶;在陕东和晋西南的奥陶系马家沟组地层中,除有巨厚石膏层外,还

夹有薄层石盐岩；泥盆纪在湘西和黔南亦有成膏条件；在新疆莎车石炭系地层中有厚层石膏层；三叠纪时，在长江中、下游发育有多个蒸发岩盆地，下游苏皖地区发现有大量石膏，鄂西北有厚层盐岩，四川盆地除有厚层岩盐外，还广泛发育有杂卤石、富钾卤水和少量钾盐矿物；在滇南上白垩统一古新统的红色地层中，除发现了勐野井钾盐矿床外，勐腊尚有良好的找钾前景；藏东，侏罗纪—白垩纪时，也有类似成盐成钾条件；我国东部白垩系红层中，赣南周田发现厚层优质石盐岩，苏北淮安浦口组地层中亦有厚层石盐岩；早第三纪在我国东部除广泛分布有盐盆地和少量薄层硫酸盐型钾盐层外，新疆莎车和库车有巨厚的石盐层；第四纪现代盐湖，除青海发现了察尔汗钾盐矿床外，大浪滩和察汗斯拉图有找到液体钾矿的前景，在藏北高原、新疆、内蒙、宁夏等省（区），皆有不少现代盐湖可以开展找钾工作。

随着钾碱工业的不断发展，世界范围内的供求关系也在不断地变化。对于氯化物型钾盐来说，50年代产销基本平衡，60年代以来，特别是加拿大萨斯喀彻温矿山投产以来，世界钾盐出现了供过于求的局面。但是，对于硫酸盐型钾盐而论，由于矿床数量少，矿石较贫，资源的探明程度较低，矿石成份复杂，加工技术困难且提取率低，故产量少，产生供不应求的紧张局势。

到1983年底为止，世界上已有13个国家生产钾盐。其中苏联产量最多，加拿大名列第二，再次为东德、西德、美国、法国、以色列、西班牙等。生产总量由1949年的494万吨 K_2O 增至1983年的2445.1万吨 K_2O ，生产最多的年份是1980年，为2762.5万吨 K_2O 。1982年世界钾盐生产能力已达3737万吨 K_2O 。其中北美1079万吨，西欧675万吨，东欧1633万吨，亚洲（死海）330万吨，其他20万吨。这样的生产能力，已经能满足1990年以前世界对钾盐的需求。

随着人类对粮食和纤维需求量的增加，用于农业的钾盐也在不断增加。1951年，钾盐消耗量才414万吨 K_2O ，到了1983年，钾盐消耗量增至2263.9万吨 K_2O 。其中，美国消耗量最多（600多万吨 K_2O ）；其次为西德、法国、苏联、波兰、巴西等国（100万吨 K_2O 以上）；再次是加拿大、意大利、英国、西班牙、东德、日本、中国、捷克、匈牙利、南斯拉夫、印度等国（20~100万吨 K_2O ）；其余国家年消耗量均低于20万吨 K_2O 。

我国钾盐年生产能力很低。1982年 KCl 总产量为6.54万吨。其中海盐苦卤副产钾盐约3.79万吨，盐湖卤水提取钾盐约2.55万吨，地下卤水副产钾盐0.2万吨。但是，我国钾肥需求量是很大的。如果按照农作物正常需要的比例（ $N:P_2O_5:K_2O$ 为1:0.7:1）计算，1983年就需 K_2O 1249万吨，由于供不应求，实际用量才58.4万吨，其 $N:P_2O_5:K_2O$ 大致为1:0.4:0.04。

由于生产国较少而消费国很多，所以世界上的钾碱贸易是相当活跃的。例如，1983年进入世界市场的 K_2O 为1552.3万吨，占世界总需求量的68.57%。各国供应占总交易额的比例如下：加拿大39.76%，东德18.4%，苏联17%，西德8.6%，以色列5.55%，西班牙2.87%，美国2.28%，法国1.8%，约旦0.78%，英国0.56%，意大利0.4%，其他2%。

钾矿的价格分国际市场和国内市场两种，不管是哪一种价格，都是按质论价的。这里所说的质，包括钾含量的高低、有害成分的多少、产品的粒度等。此外，交货的地点也是论价的一个依据。1982年10月至1984年8月，散装的标准级（ K_2O 60%）氯化钾在欧洲的到岸价为80.9~112.1美元/吨，温哥华标准级氯化钾（ K_2O 60%）离岸价为78~98美元/吨，萨斯喀彻温散装标准级、粗粒级、粒状级氯化钾离岸价为65~93美元/吨，卡尔斯巴德散装标准级、粒状级氯化钾离岸价为63.5~80美元/吨。我国1982年进口的氯化钾到岸价127.08美元/吨，硫酸钾到岸价199.27美元/吨。国内市场价格：青海察尔汗老钾肥厂不带包装、工厂仓

库交货的氯化钾(90~92%)出厂价为350元/吨,工业用氯化钾出厂价为600~764元/吨;云南思茅钾肥厂一级品出厂价600元/吨;商业钾肥零售价为340元/吨;工业原料,含KCl93%者,价格为800元/吨,含KCl90%者,价格为760元/吨。

展望2000年前,世界钾盐前景是令人乐观的。据联合国工业发展估计,到2000年,世界氮(N)、磷(P_2O_5)、钾(K_2O)化肥的消费量将分别增长到16420万吨、7660万吨和6640万吨,其比例为1:0.47:0.4。世界钾盐资源是丰富的,探明储量是巨大的,只要不断扩大现有矿山和新建矿山的生产能力,其需求量是完全可以满足的。

我国是一个十亿人口的大国,可耕地20.42亿亩,人均2亩左右。到2000年,我国人口将增至12亿,可耕地面积减至18~19亿亩,人均耕地面积将下降到1.44~1.52亩。如果在食品结构不改变的情况下,为了保证我国人民的粮食供应,除不断改良品种、提高耕作技术、加强田间管理外,只有靠合理地施用化肥。据《2000年中国的自然资源》研究组估计,到2000年,我国化肥总量(纯养分)为6400万吨,其中,氮素3200万吨,磷素2560万吨,钾素640万吨; $N:P_2O_5:K_2O$ 为1:0.8:0.2。到那时,我国青海钾肥厂第二期工程建成投产后,年生产能力才100万吨KCl(相当于63.1万吨 K_2O),仅能满足需求量的1/10,绝大部分还得靠进口解决。

为了解决我国缺钾问题,提出下列几点建议:

1. 要大力加强钾盐的地质找矿工作和预测工作,重视钾矿的地质理论研究。首先,通过成盐的区域地质、构造、岩相古地理和找钾标志的研究,以期在不长的时期内,从理论上指出我国不同成因类型的找矿地区和前景,这是一项基础性和战略性的工作。其次,应该系统地总结一下我国和国外不同成因类型的成矿规律。第三,迅速开展下列地区的调查研究和找钾预测工作。①海相碳酸盐型。进行扬子地台区三叠纪、川南—滇东北地区震旦纪、我国东部寒武纪和华北地台区奥陶纪成盐条件和找钾远景的研究。对泥盆纪、石炭纪有膏盐线索的地台区,亦要进行检查和研究。②碎屑岩类型。中国西部滇中、滇西、昌都、藏北、新疆和东部中—新生代成盐条件的研究及找钾远景预测。③盐湖。以青海柴达木盆地为重点,包括内蒙、新疆、西藏、甘肃、宁夏、陕西、山西等省(区)开展盐湖钾盐成矿条件、找矿远景以及技术方法和综合利用的研究。④地下卤水。开展川东北宣汉地区富钾卤水资源的远景评价和综合利用以及其他重点地区地下富钾卤水(盐卤)分布与形成及资源工业意义的研究。

在找钾工作中,应贯彻两条腿走路的方针。在充分重视大型优质的碳酸盐型成矿区普查工作的同时,还应积极开展中、小型碎屑岩型盐盆地的调查;在开展古代盐盆地普查的同时,要兼顾现代盐湖的调查;在积极寻找固体钾盐矿的同时,不放松液体含钾卤水的探查;在普查深部优质可溶性钾盐时,也要同时注意浅部杂卤石的找矿与勘探。

在找钾方法上,要依靠科学技术进步,努力提高找矿效果,缩短矿床勘查周期。找钾深度,目前以2500~3000米以上为宜。

2. 二十世纪以来,世界上不少国家在石油普查中发现了约占世界钾盐总储量50%以上的钾盐矿床。因此,建议国务院把“油盐兼探”作为一项政策规定下来。今后,每打一口石油钻井,均应提交一套相应的测井(尤其是 γ 能谱测井和中子测井)及水化学分析资料。这是贯彻综合找矿方针的一个重要方面,也是多快好省地普查钾盐矿床的有效方法之一。

3. 充分利用两种资源(国内资源和国外资源)。对于我国现有含钾盐湖的资源,应积极

开发利用,逐步扩大青海察尔汗钾肥厂的生产规模。对于丰富的国外钾盐资源,其一是进口一部分钾盐产品;其二是实行中外合资,参与第三世界待开发地区的钾盐矿床(如泰国、巴西等)的勘探和开发。

4. 应该继续在采、选、加工技术上下功夫。由于我国钾矿储量少,而且品位贫多富少,如果提高了采、选、加工技术等方面的水平,就可以解决贫矿和矿石的综合利用问题,还可以顺便回收其他一些有益元素。

5. 广开钾肥资源。在我国缺少钾盐资源的情况下,除可溶性钾盐矿床可即时开采利用外,对潜在的钾盐资源——富钾岩石(钾长石、白榴石、霞石、金云母、海绿石、明矾石、含钾砂页岩等)的加工流程的研究和用海水、糖浆残渣、气田水、水泥厂的烟道尘等提钾的新工艺也需要继续研究。

6. 为了确保我国找钾工作和科研任务的完成,建议采取下列措施:①各级领导要重视钾盐地质工作,加强领导。希望中央象抓石油地质工作那样来抓钾盐地质工作。②改革和完善钾盐地质队伍的管理体制,以便尽快地适应钾盐地质工作任务。③加强钾盐队伍建设。A.适当发展找钾队伍。B.要配备为找钾服务的物探力量(地震、重力、测井),关键是地震队。C.安排有关仪器厂生产一定数量的能谱测井仪。D.增加和更新钻探大于1500米的钻机;E.补充和完善各野外队的测试手段。F.有计划的举办理论、工作方法培训班;不断提高找钾队伍的理论技术水平。G.派专业技术人员到国外系统地学习寻找、勘探钾盐矿床的经验。④加强科研工作。建立钾盐研究队和沉积盐类矿床研究中心,组织有关科研单位攻关。⑤组织临时性的盐湖调查队,完成边远跨省区和甘肃西至罗布泊一带盐湖的资源调查工作。

(上接第6页)

城镇间的里程表。

上述除地质图外,均为附图,各附图下有简短文字说明,少则百字,多则400~500字。

该图的总说明中写道:“该图的目的是提供阿肯色、堪萨斯、密苏里和俄克拉荷马的一般地质知识,在趣味和色调方面充分普及到使大众能够更清楚的理解,但又详细到使专业地质学家和理工科学生使用。”可见,作者的意图是将地质知识和旅游结合在一起了。该图版面尺寸为70×92cm,彩色两面印刷,分为折叠式和卷挂式两种。

(五)自然保护区地质图

以匈牙利塔塔自然保护区地质图为例。该图比例尺为1/80万,方园近万km²,出露地层主要为侏罗纪、白垩纪灰岩、燧石层和一些腕足类、海百合、菊石以及有孔虫化石。有十处旅游参观点,并标明参观路线,各点

的游览内容。如:①地质图及剖面图②侏罗纪地层层序③燧石采坑④侏罗纪层序和断层⑤断裂带⑥喀斯特现象⑦匈牙利地质研究所纪念碑⑧海岸峭壁⑨锰结核和菊石⑩侏罗纪灰岩和燧石。地质图内容较简单,只表示了四个地层单位:①中侏罗统燧石②中侏罗统灰岩③下侏罗统灰岩④白垩纪灰岩,以及燧石岩屑分布范围。

该图还附有短小地层柱状图和地质剖面图。这种图可供今后我国建立地质公园和自然保护区时参考。

参 考 文 献

1. Philip Oetking, Dan E. Feray & H.B. Renfro《Geological Highway Map Mid-Continent Region》1966
2. Dr.J.Fülöp《Geological Map of Nature conservation Areas》

(地矿司区调处)