

进军海相盆地、助力找钾突破——代序

doi: 10.3975/cagsb.2013.05.01

中国是一个农业大国,人口众多,粮食生产是立国之本。钾肥是粮食生产的关键要素之一,而目前我国耕地大范围缺钾,钾肥产量不能满足国内长期的持续增长需求,且已探明储量的预测服务年限不超过 30 年。长期以来,钾盐被列为我国七大最紧缺大宗矿产之一,钾肥在农业生产中的重要性,在建国之初就被国家领导人和科学工作者所重视,2008 年温家宝总理批示:“建议有计划有重点地对成盐成钾条件好的油气区加强钾盐的勘查或复查工作”。由于我国大量钾肥需求依靠进口,国外钾肥垄断者看准了我们的软肋,任意操纵钾肥价格,极大加重了农民的负担,直接影响了我国农业和国民经济可持续发展。目前,我国已探明的钾盐储量主要分布在青海柴达木盆地和新疆罗布泊罗北凹地盐湖,初步统计的全国 KCl 地质储量相对 13 亿人口大国需求,实在太少。因此,钾盐矿产资源供给要立足于国内,才不至受制于人。

自 20 世纪 50 年代以来,我国主要在陆相盐湖找钾取得突破,已基本查清第四纪陆相盐湖钾盐资源与成钾规律,而前第四纪海相钾盐找矿至今没有取得重大突破。国外大型-超大型钾盐矿床多形成于稳定克拉通巨型盆地中,属于“巨型、稳定”成钾环境。而中国大陆主要由多个小陆块及其间的造山带镶嵌而成。从古生代开始,这些陆块经历了多期次离散、拼合构造旋回,如经历了 Pangea 超级大陆形成与裂解、新特提斯闭合与印度—欧亚大陆碰撞等构造运动。我国古生代到新生代海相蒸发岩盆地形成于上述大地构造背景下,形成了我国前第四纪海相蒸发岩沉积多类型、多区域的复杂分布格局。这种由相对不稳定的小陆块组成的构造背景决定了我国蒸发岩盆地成盐成钾的特殊性和复杂性,找钾难度较大。这是我国海相找钾长期以来没有取得突破的重要原因之一。尽管我国海盆与国外巨型海盆成钾条件差异较大,但我国海相蒸发岩地质时代分布较广,具有多期持续蒸发条件,并且很多地层有成钾显示,已发现小型固体钾盐矿床等。这表明上述构造背景下海相盆地也具有较好的成钾潜力。

为了解决中国陆块海相成钾的科学问题,国家科技部设立了 973 计划“中国陆块海相成钾规律与预测研究”项目,主要开展“小陆块陆表海盆成钾作用与条件”、“特提斯海盆成钾作用与条件”及“残留盆地成钾作用与条件”等研究,力图阐明构造-气候-物源和巨量盐类沉积分异与成钾的耦合-响应机制,查明古代海相蒸发盆地形成大型-超大型钾盐矿床的主控因素,揭示古钾盐沉积期后改造与再成矿等关键问题。项目针对我国蒸发岩盆地的地质构造特殊性,创立适合中国构造背景的“陆块成钾”理论框架,探讨我国海相蒸发岩盆地的成钾规律,为海相找钾突破提供科学依据与技术支持。项目主要针对鄂尔多斯奥陶纪古陆表海盆地、四川三叠纪古特提斯盆地、羌塘侏罗纪新特提斯海盆地、兰坪—思茅中新生代残留海盆地等成钾条件、机理和后期演化开展基础性研究;鉴于我国海相蒸发岩沉积埋藏深、后期构造改造强烈等,开展隐伏固/液相钾盐的探测技术方法研究,最后,综合研究中国海相、海陆交互相成钾规律,建立找钾与资源预测指标体系,并为国家提出找钾战略靶区,以服务国家战略需求。

973 计划“中国陆块海相成钾规律与预测研究”项目自 2011 年启动以来,经过两年多野外调查与室内研究,获得了大量第一手资料,取得了一些新资料和新认识,部分成果除了单独发表外,这次在《地球学报》集中发表。主要涉及裂谷盆地成钾、特提斯海盆成钾、钾盐探测技术与预测方法研究等。本专辑的主要研究成果是:(1)提出中生代以来,全球钾盐成矿已由克拉通海盆成矿模式转变为裂谷盆地成矿模式;成钾裂谷型盆地主要位于特提斯构造域内;这些钾盐矿具有共同特点:成矿物质来源除海水外,盆地内发育火山岩和温热泉,具有深源补给的明显特征,可以形成达数十亿吨钾盐矿床。(2)通过与巴基斯坦盐岭地区含钾蒸发岩盐岭组的构造-沉积背景对比,表明两者均为冈瓦纳大陆北缘被动大陆边缘盆地沉积,具有相似的蒸发岩沉积序列和矿物组合,认为华南地块灯影组具备成钾条件。(3)思茅盆地钾矿层的孢粉组合: *Psophophaera-Exesipollenites-Classopollis*, 且发现单沟类 *Monocolpopollenites* 和三沟类 *Tricopite* 等被子植物

花粉,此被子植物花粉时代分别为晚巴列姆期—阿普特期和早—中阿尔布期,因此将江城勐野井组钾盐成矿时代确定为阿普特期—阿尔布期;同时,孢粉组合反映矿区成盐期气候呈炎热干旱的热带-亚热带特征。(4)对云南江城勐野井钾盐矿床物质组分进行研究表明,成矿物质来源于:①海水,Br 在勐野井组各类盐岩中的均值为 525×10^{-6} ,地层中发现海绿石;②可能还有深部流体和热液,在勐野井组泥岩中存在富含钴镍的黄铁矿以及普遍见到含铜矿物——蓝铜矿和孔雀石。(5)库车盆地新生代经历了两次明显的海侵,其分别为古新世中期和始新世中后期,最终海退时限为渐新世末期;钻孔岩心研究发现古近系蒸发岩含钾石膏、钾石盐、光卤石等矿物;首次编制了库车新生代古盐湖沉积的岩相古地理图,提出库车盆地西部凹陷古新统等具有较好的成钾远景。(6)提出了利用测井曲线综合分析法、测井曲线重叠法、交会图分析法等识别钾盐层,并对川中广安地区不同构造上的多口井进行了杂卤石层划分。(7)钾盐预测研究,提出成矿地质体体积法预测资源量,是对传统体积资源量估算方法的改进;假设相同大小的成矿地质体有相同的预测资源量,运用相似类比法外推,通过控制区(模型区)内成矿地质体的体积与资源总量计算含矿系数,然后通过计算预测区成矿地质体的体积去估算该区潜在的资源量;通过成矿地质体体积法计算兰坪—思茅盆地预测区钾盐资源量为 19849 万吨。

总之,该项目的顺利实施始终得到国家科技部基础研究中心、国土资源部科技外事司、中国科学院资环局、中国地质调查局、中国地质科学院等上级主管部门领导,以及项目与课题承担单位领导的大力支持,尤其得到项目跟踪专家和咨询专家的悉心指导。本专辑的出版始终得到了《地球学报》编辑部同志的耐心指导和大力支持,以及审稿专家的认真审阅,在此表示衷心的感谢!由于我国海相蒸发岩地层埋藏较深、露头少,研究样品来源有限,尤其是自 20 世纪 90 年代以来,相关钾盐地质勘查工作基本停止,科研项目投入也很少,钾盐研究人员大多改行或退休,目前项目研究骨干大多很年轻,是钾盐研究的“新手”,工作积累少。因此,有些研究成果还是比较初步的认识。此外,由于大家的时间比较紧,论文写作尚存在很多不足。希望项目组成员继续发扬“深入实际,求真创新”精神,为我国海相找钾突破立新功。值此专辑出版之际,特表祝贺!期望本专辑对从事钾盐研究与地质调查科技人员有所裨益!

中国工程院院士、“973”计划钾盐项目专家组长

乔红平

2013 年 7 月 15 日 于北京