DOI:10.16206/j.cnki.65-1136/tg.2020.06.001

新疆锂矿资源分布、矿床类型及找矿方向

杜晓飞[①②] 王威[①②] 张雅芳[③] 邢春辉[③]

（①新疆自然资源与生态环境研究中心 乌鲁木齐 830000 ②新疆维吾尔自治区人民政府国家305项目办公室 乌鲁木齐 830000 ③新疆地质矿产科技开发公司 乌鲁木齐 830000）

摘 要 新疆锂矿资源丰富，为优势矿产资源之一，新疆锂矿类型主要为硬岩性锂矿、盐湖卤水型锂矿两类，主要分布于四条成矿带上，分别为西昆仑-喀喇昆仑锂多金属成矿带、阿尔泰山锂多金属成矿带、阿尔金锂多金属成矿带及东天山锂多金属成矿带。在重点成矿带上，采用新技术新方法，就矿找矿，向深部进军，实现新疆锂矿找矿的突破。

关键词 锂矿资源 矿床类型 成矿带 新疆

锂是世界上最轻的金属，被称为“21世纪绿色高能金属”和“白色石油”。广泛引用于冶金、轻工、石油、化工、电子、橡胶、玻璃、陶瓷及医疗等传统工业领域[1]。随着科技的发展及环保理念的增强，锂在航空航天、高端装备制造、新能源、核电等领域的需求与日俱增。

当前，国际贸易争端跌宕起伏，已蔓延至矿产资源领域。西方发达国家热炒关键矿产这一概念。2017年，美国特朗普政府签署了《保障关键矿产安全可靠供应的联邦战略》的行政令，强调保障美国关键矿产的稳定供给。2018年2月，美国内政部发布了包括锂在内的35种关键矿产清单，美国商务部随即又提出了全链条全方位保障关键矿产供应的61项具体措施。欧盟早在2008年就制定关键矿产清单，每3年更新一次，且每次都增加新矿种，目的在于保障欧盟关键矿产的安全、可持续、可获得的供应。英国于2015年更新了包括锂在内的41种风险矿产清单[2]。党的十八大以来，战略性新兴产业的发展被进一步上升到国家战略的高度。而保障战略性新兴产业发展所需的关键矿产的重要性也凸显出来。以锂为代表的新材料、新能源金属登上历史舞台[3]。

1 锂矿资源现状

随着各国对关键矿产的关注及重视，勘探投入也相应增加，锂矿资源量不断增加，2019年全球探明的锂矿资源量超过了6200万t（Li_2O计），其中盐湖卤水型锂矿、伟晶岩型锂矿（包括花岗岩型锂矿）和黏土型锂矿的储量分别占67%、26%和7%。世界上的盐湖卤水锂矿资源主要分布在南美智利、阿根廷、玻利维亚的“锂三角”高原地区和美国西部及中国西部等干燥地区，世界上的岩石锂矿资源主要分布在澳大利亚、中国、津巴布韦、葡萄牙、巴西、加拿大、俄罗斯等国[4]，黏土型锂矿主要分布在美国、墨西哥、塞尔维亚、埃及等国[5]。全球锂矿产量高速增长，澳大利亚产量第一，占到全球产量的60.21%，智利第二占18.29%，中国占9.45%，阿根廷占7.32%[4]，然而中国是全球第一大锂消费国，消费量占全球的47.3%[6]，我国的锂矿产量和消费量严重不平衡，锂原料对外依存度高，存在一定的安全隐患，面对错综复杂的国际形势，一方面，中国锂业龙头企业（天齐锂业、赣峰锂业等）走出去，掌握国外优质锂资源；另一方面，摸清家底迫在眉睫。

2 新疆锂矿类型及分布

目前我国锂矿资源主要为硬岩性锂矿、盐湖卤水型锂矿两类[7]，截至2018年中国探明的锂矿储量为659万吨（Li_2O计），其中90.9%为盐湖锂，主要集中在青藏高原和柴达木盆地，硬岩性锂矿主要分布在四川和新疆两省（区）[6]。锂等稀有金属是新疆优势矿产资源之一，新疆锂矿类型主要为硬岩性锂矿、盐湖卤水型锂矿两类（见表1），分布于四条成矿带上，分别为西昆仑-喀喇昆仑锂多金属成矿带、阿尔泰山锂多金属成矿带、阿尔金锂多金属成矿带及东天山锂多金属成矿带。

2.1 西昆仑-喀喇昆仑锂多金属成矿带

西昆仑-喀喇昆仑地区发育大量的花岗伟晶岩脉，是新疆重要的伟晶岩成矿带，呈北西-南东向展布，长约600km，成矿期多为三叠纪成矿。近年来，在大红柳滩一带通过成矿规律和控矿因素研究，运用高分辨遥感解译+蚀变异常提取等手段，结合区域

地球化学等资料，快速缩小靶区，发现505、507、俘虏沟南1号、俘虏沟南2号[8,9]、俘虏沟[10]、喀拉卡[11]、白龙山[12]、雪凤岭-双牙-雪盆[13]等伟晶岩型锂矿，实现了该区锂矿找矿重大突破。目前已发现大型及以上矿产地7处（白龙山、雪凤岭-双牙-雪盆、507、俘虏沟南1号、俘虏沟南2号、喀拉卡及509道班西[14]）、中型3处（大红柳滩[15]、俘虏沟和505），此外还发现阿克沙依、阿克塔斯南等多处锂矿点。其外围还分布有苦水湖[16]、黄草湖[17]、红山湖[18]等盐湖型锂硼钾矿床。再与木吉-塔什库尔干一带的霍什塔什锂矿、三素锂矿、木林场云母矿等连接起来，形成了西昆仑-喀喇昆仑锂多金属成矿带。

2.2 阿尔泰山锂多金属成矿带

位于新疆最北部，呈北西-南东方向展布，长约500km，宽40~80km，成矿期为海西期，已发现伟晶岩脉10万余条，35个伟晶岩矿田。

阿尔泰山锂多金属成矿带是中国典型的硬岩性锂矿分布区。也是我国稀有金属最早勘查开发的区

表1 新疆锂矿资源类型、分布及典型矿床特征

矿床大类	矿床亚类	主要成矿带	典型矿床及产地	规模	平均品位（Li_2O/%）	含锂矿石矿物
硬岩性锂矿（内生）	花岗伟晶岩型	西昆仑-喀喇昆仑	和田县白龙山锂铷多金属矿床	超大型	1.25%~1.60%	锂辉石
			和田县大红柳滩锂铍锡铌钽矿床	中型	1.24%~1.62%	锂辉石
			雪凤岭、双牙、雪盆锂矿床	超大型	0.6%~4.02%	锂辉石
			俘虏沟锂铷矿床	中型	1.1%~3.3%	锂辉石
			俘虏沟南1号锂矿床	大型	1.4%~3.8%	锂辉石
			俘虏沟南2号锂矿床	大型	1.4%~3.8%	锂辉石
			509道班西锂铷多金属矿床	大型	0.4%~4.63%	锂辉石
			喀拉卡锂铍矿床	大型	0.4%~3.25%	锂辉石、锂云母
			507锂矿床	大型	1.2%~2.5%	锂辉石
			505锂矿床	中型	1.1%~3.3%	锂辉石、白云母
			霍什塔什、三素、达布达尔等锂矿，木林场云母矿	-	-	-
		阿尔泰山	富蕴县可可托海锂铍多金属矿床（已闭坑）	超大型	1%~1.38%	锂辉石
			福海县卡鲁安锂多金属矿床	大型	0.7%~1.7%	锂辉石
			富蕴县柯鲁木特锂铍多金属矿床（已闭坑）	中型	0.93%	锂辉石
			福海县库卡拉盖锂铍多金属矿床	中型	1.02%~2.06%	锂辉石
			阿勒泰市蒙库卡拉苏锂铍多金属矿床	小型	1.23%	锂辉石
			青河县库尔契米克锂铍多金属矿床	小型	0.2%~0.9%	锂辉石
			福海县佳木开锂铍多金属矿床	小型	-	锂云母
		阿尔金	托盖勒克地区	大型	0.48%~1.71%	锂云母
			吐格曼北锂铍矿床	中型	0.57%~6.1%	锂辉石
			吐格曼铍锂矿床	中型	0.26%~3.66%	锂辉石
			瓦石峡南锂铍矿	-	-	锂辉石、锂云母
		东天山	哈密市镜儿泉锂铍多金属矿床	小型	0.46%~1.29%	锂辉石
盐湖卤水型锂矿（外生）	盐湖卤水型	西昆仑-喀喇昆仑	苦水湖硼锂矿	大型	LiCl 718 mg/L ~ 1528mg/L	卤水
			红山湖钾锂矿	小型	LiCl 279 mg/L ~ 316mg/L	卤水
			黄草湖钾硼锂矿	中型	LiCl 675 mg/L ~ 681mg/L	卤水

域。该带上分布众多锂矿床,如可可托海(3号脉)、卡鲁安[19]、柯鲁木特、库卡拉盖锂、蒙库卡拉苏、库尔契米克、佳木开等锂多金属矿[1],其中可可托海3号脉是世界著名的超大型稀有金属矿床,是世界花岗伟晶岩型稀有金属矿床的典型代表。

2.3 阿尔金锂多金属成矿带

该成矿带位于阿尔金北缘,呈北东向展布,长约150km,伟晶岩较发育,近年来,已发现托盖勒克锂矿床、吐格曼铍锂矿床、吐格曼北锂铍矿床和瓦石峡南锂铍矿床等,其中托盖勒克锂矿床初步估算达大型规模[20],吐格曼铍锂矿床和吐格曼北锂铍矿床已达中型规模。遥感及蚀变提取结果显示,吐格曼地区仍存在大量花岗伟晶岩脉亟待调查研究,其中托巴与阿亚格岩体南缘接触带伟晶岩是潜在的稀有金属找矿靶区。阿尔金托盖勒克地区-吐格曼地区稀有金属找矿潜力大[21]。

阿尔金山山间盆地发育盐湖,为一系列大型的封闭盐湖(如阿牙克库木湖、阿其克库勒湖、鲸鱼湖等),对其锂的评价工作有待开展,潜力巨大。

2.4 东天山锂多金属成矿带

成矿带呈北东东方向,长200km,宽30~50km,伟晶岩较发育,已发现伟晶岩脉200余条,稀有金属矿床(或矿点)10余处,其中镜儿泉锂铍多金属矿床规模较大,为小型矿床,位于康古尔韧性剪切带中,品位0.46%~1.29%[22]。陈郑辉等通过对哈密镜儿泉锂铍多金属矿床中白云母的$^{40}Ar/^{39}Ar$同位素定年研究,测得该矿床的坪年龄为(243±2)Ma,认为镜儿泉锂铍多金属矿床是印支期的产物[23]。该成矿带具有寻找锂、铍、铌、钽、铷矿床的潜力。

3 找矿方向

鉴于国家对锂的迫切需求,加速开展锂矿找矿工作,建议从三个方面入手,一、从面上就矿找矿,采用新技术新方法,如地气测量[19]、航磁[24]、遥感技术,结合地质、化探等资料,圈定伟晶岩脉,进而寻找稀有金属矿床;二、向深部进军,总结新疆锂多金属成矿带伟晶岩型锂矿的成因机制,开展典型矿床成矿规律研究,建立成矿模式,通过立体探测技术方法的示范和"地气+核"深穿透技术的研发,总结深部探测的勘查模型,配合勘查单位和生产企业的验证,发现新矿体、增储[25],实现找矿的突破;三、将西昆仑-喀喇昆仑锂多金属成矿带、阿尔泰山锂多金属成矿带作为重点找锂区域,加强开展南疆新生代盐湖找锂工作。

参考文献

[1] 邹天人,李庆昌. 中国新疆稀有及稀土金属矿床[M]. 地质出版社, 2006.3-4.

[2]毛景文,杨宗喜,谢桂青,等.关键矿产——国际动向与思考[J].矿床地质,2019,38(4):689-698.

[3] 陈毓川,王瑞江.从三稀资源调查扩大到关键矿产调查是战略性新兴产业发展的必然需要——推荐阅读《地质学报》"关键矿产"专辑[J].地质论评,2019,65(4):915-916.

[4] 杨卉芃,柳林,丁国峰.全球锂矿资源现状及发展趋势[J].矿产保护与利用,2019,39(5):26-40.

[5] 温汉捷,罗重光,杜胜江,等.碳酸盐黏土型锂资源的发现及意义[J].科学通报,2020,65 (1):53-59.

[6] 王秋舒,元春华.全球锂矿供应形势及我国资源安全保障建议[J].中国矿业,2019,28(5):1-6.

[7] 许志琴,王汝成,赵中宝,等.试论中国大陆"硬岩型"大型锂矿带的构造背景[J].地质学报,2018,92(6):1091-1106.

[8] 金谋顺,高永宝,李侃, 等.伟晶岩型稀有金属矿的遥感找矿方法——以西昆仑大红柳滩地区为例[J].西北地质,2019,52(4):222-231.

[9] 毛景文,袁顺达,谢桂青,等.21世纪以来中国关键金属矿产找矿勘查与研究新进展[J].矿床地质,2019,38(5):935-969.

[10] 张国鹏,徐胜利,李超.新疆大红柳滩地区俘虏沟花岗伟晶岩成矿特征[J].科学技术与工程,2019,19(9):29-35.

[11] 谭治雄,哈依热提·卡力阿斯哈.新疆和田县喀拉卡锂铍矿地质特征及成矿模式[J].商情,2019,(47):179-180.

[12] 王核,李沛,马华东,等.新疆和田县白龙山超大型伟晶岩型锂铷多金属矿床的发现及其意义[J].大地构造与成矿学,2017,41(6):1053-1062.

[13] 王核,高昊,马华东,等.新疆和田县雪凤岭锂矿床、雪盆锂矿床和双牙锂矿床地质特征及伟晶岩脉群分带初步研究[J].大地构造与成矿学,2020,44(1): 57-68.

[14] 彭海练,贺宁强,王满仓,等.新疆和田县大红柳滩地区509道班西稀有多金属矿地质特征与成矿规律探讨[J].西北地质,2018,51(3):146-154.

[15] 周兵,孙义选,孔德懿.新疆大红柳滩地区稀有金属矿成矿地质特征及找矿前景[J].四川地质学报,2011,31(3):288-292.

[16]谭克彬,邓刚,刘建,等.西昆仑新发现盐湖型卤水硼锂矿床[J].新疆地质,2016,34(4):488-490.

[17] 刘建,曹子健,赵建忠, 等.新疆和田县黄草湖钾硼锂矿矿床地质特征及矿床成因[J].西部探矿工程,2019,31(12):125-127.

[18] 刘建,曹子健,程瑞,等.新疆西昆仑红山湖钾盐矿地质特征及找矿前景分析[J].西部资源,2019,(6):58-59.

[19] 杨吉成,周四春,刘晓辉,等.卡鲁安伟晶岩锂矿的地气场特征及找矿意义[J].岩石矿物学杂志,2019,38(4):570-578.

[20] 班宜红，黄凯，陈培伟，等.新疆托盖勒克地区伟晶岩型锂矿成矿地质特征及找矿前景[J].矿产与地质，2020，34(2):195-202.

[21] 徐兴旺，李杭，石福品，等.阿尔金中段吐格曼地区花岗伟晶岩型稀有金属成矿特征与找矿预测[J].岩石学报，2019，35(11):3303-3316.

[22] 张亮，吴飞，王丹阳，等.浅谈新疆哈密市镜儿泉锂铍矿矿床特征及成矿模型[J].西部探矿工程，2017，29(8):145-147，150.

[23] 陈郑辉，王登红，龚羽飞，等.新疆哈密镜儿泉伟晶岩型稀有金属矿床$^{40}Ar-^{39}Ar$年龄及其地质意义[J].矿床地质，2006，25(4):470-476.

[24] 杜发，张秀萍，毛立全，等.航磁在阿尔金东段铌钽稀有金属找矿中的应用[J].物探与化探，2018，42(5):902-908.

[25] 王登红，孙艳，刘喜方，等.锂能源金属矿产深部探测技术方法与找矿方向[J].中国地质调查，2018，5(1):1-9.

收稿：2020-11-16

有色集团党建论文入选基层党建最佳论文

近日，国有企业党的建设论坛组委会秘书处发布了《关于“加强新时代国有企业党的基层组织建设”最佳论文、“三基建设”最佳案例入选名单公告及开展读者投票活动的预告》，有色集团党委选送的《全面推进党建工作提质增效以一流党建引领一流矿业企业建设》入选最佳论文。

来源：新疆有色微平台 欧阳艳华