Keywords: alkali-rich intrusions; the northern side of Yinshan Mountains and Yanshan Mountains; Paleozoic; geochemistry; SHRIMP zircon U-Pb dating

Acknowledgements: The test of major elements and trace elements is supported by Beijing Research Institute of Uranium Geology; The test of SHRIMP zircon U-Pb dating is supported by Beijing Ion Probe Center

First author: GONG Mi, male, postgraduate, majored in mineralogy, petrology and mineral deposit, Email: gongmimail@163.com

Corresponding author: CAI Jianhui, female, professor, mainly working on alkaline intrusions, Email: caijh_cags@163.com

Manuscript received on: 2018-12-25; Accepted on: 2019-06-25; Edited by: ZHANG Yuxu

Doi: 10.16509/j.georeview.2019.04.008

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

陈毓川, 王瑞江

中国地质科学院,北京, 100037

中国共产党第十八次全国代表大会召开以来,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稀土等关键矿产的重要性也越来越被社会各界认识到。但是,随着改革开放以来社会的快速发展,我国对于矿产资源的消耗也是惊人的,无论是石油、铁、铜等大宗矿产,还是锡、锑、锂等年需要量不超过20万吨的"小金属"都已在进口,对外依存度不断攀升,甚至连国人自以为豪、国外害怕被"卡脖子"的稀土,也由20世纪末占世界资源储量的85%,降低到2009年只占世界的36%。现今占比则更低,因为中国在大规模开采的同时,国外不但关闭本国稀土矿山,而且在收储中国稀土。因此,以稀土为代表的中国传统优势矿产正在失去优势。另一方面,战略性新兴产业的发展越来越快,以锂为代表的新材料、新能源金属正在由"无名小辈"走向前台,成为2015~2018年间全球固体矿产勘探最热的矿种,且势头日趋旺盛。我国人口众多,底子薄,基础设施落后,而消费水平的期望值正在向世界先进国家看齐,因此,对于锡、锑、萤石等矿产资源的需求无疑是刚性的。另外,我国在新能源、新能源汽车等七大新兴产业领域的发展很快,对稀土、锂、锗等关键金属的需求也会上升到新的层次,为此,从三稀金属(稀有金属、稀土金属和稀散金属)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。

为适应我国战略性新兴产业发展需要,中国地质调查局于2011年地质调查计划中全面启动"我国三稀金属资源战略调查"工作, 2012年列为计划项目,2015年列入"大宗急缺矿产和战略性新兴产业矿产调查"工程,2019~2021年单独设立"战略性新兴产业矿产调查"工程。此外,国家重点研发计划专门设立了"锂能源金属矿产基地深部探测技术示范"等项目。《地质学报》2019年第6期发表的全部27篇文章即是这9年中上述项目部分成果的集中体现。其中,涉及关键矿产概况的有对关键矿产矿种厘定、资源属性、找矿进展、存在问题及主攻方向的系统论述和对铷、锗、铼、钪等单矿种的成矿规律和资源潜力问题探讨(王登红,2019;孙艳等,2019;赵汀等,2019;黄凡等,2019);涉及调查研究技术方法的有遥感找矿(代晶晶等,2019)、生物找矿(于扬等,2019)以及针对稀有金属矿床的同位素定年、针对三稀矿产的仪器测试及锂含量的原位分析测试技术问题(屈文俊等,2019;王倩等,2019;谭细娟等,2019);涉及新发现新认识的有:在四川甲基卡发现花岗岩型的工业锂矿(刘善宝等,2019),在江西九岭发现岩体型以磷锂铝石为特点的锂矿(王成辉等,2019);在湖北赤壁锑矿中发现高含量的锂赋存在绿泥石中,而云南腾冲热泉中的锂明显存在深部来源(郭唯明等,2019a,b);在云南著名的临沧岩体也发现离子吸附型稀土矿(陆蕾等,2019);在基础性研究方面,通过环境调查查明了川西甲基卡矿田地表水中稀有金属元素分布特征及意义(高娟琴等,2019),将环境调查与地质找矿结合了起来;通过对陕西镇安核桃坪钨铍矿床成矿时代的测定(代鸿章等,2019),指出了南秦岭钨铍的找矿方向;通过对甲基卡综合调查成果的综述,提出了对甲基卡这一唯一的硬岩型锂矿的国家规划区的开发利用建议(王登红等,2019);综述了国内外离子吸附型稀土找矿及研究的新进展(赵芝等,2019),总结了2017~2018年间国外锂矿找矿的最新进展并对我国关键矿产的勘查提出了建议(刘丽君等,2019);根据国内外主要油(气)田水中锂的地球化学特征,对我国利用此类资源提出了建议(高娟琴等,2019);以湖南衡阳盆地为例,探讨了关键矿产成矿与地幔柱的关系及其对深部找矿的意义(秦锦华等,2019)。

《地质学报》"关键矿产"专辑,在关于我国关键矿产矿种选择原则、矿种名录建议、成矿理论研究、找矿成果、找矿方向、资源潜力、调查评价方法技术、环境影响评价、未来勘查开发规划部署建议等方面论述的全面性和系统性尚属首次,其刊出,将对提升社会公众关于关键矿产对全球资源控制力和话语权重要性的认知程度,增强对全球资源领域重大事件的敏感性和快速反应能力,推进我国关键矿产全产业链

健康发展和供应侧改革发展,维护我国关键矿产开发利用核心技术安全产生重大影响。殷切希望广大地质工作者更加关注我国关键矿产成矿理论和勘查评价技术创新,不断取得找矿新突破,以提高我国战略性新兴产业发展的资源保障程度。

纵观世界各国关键矿产勘查评价新进展和矿种结构、布局、政策调整新动态,以及我国战略性新兴产业的资源需求趋势,目前我们的工作也还存在许多不足之处。

(1) 缺乏关键矿产资源战略性调查国家层面的顶层设计,总体目标和阶段性目标尚待进一步明确。

(2) 经费投入严重不足,调查评价工作部署缺乏系统性、连续性,异常查证和深部验证工作跟不上,拉动商业性勘查效果不佳。

(3) 项目设置分散,多头管理,统筹协调不力,存在低水平重复立项的现象。

(4) 部分关键矿产尤其是三稀矿产资源勘查开发的产业链培育不完善,存在"断供"的风险,三稀金属提取技术、深加工技术研发试验、示范以及三稀资源开发环境影响评价也亟待加强。

(5) 一些新类型关键矿产资源,如磷块岩、绿豆岩、铝土矿、含煤岩系等沉积型大宗矿产中三稀资源的调查研究与综合利用尚未系统开展工作。

(6) 国外尤其是美国、澳大利亚、加拿大甚至欧盟都在加大对关键矿产资源的调查研究与找矿勘探工作,而且投入大,势头猛,全球范围内关键矿产资源勘查及产业格局正在发生着深刻变化,尤其是美国在"页岩气革命"取得成功之后,已知在全国部署了"稀土找矿"等类似项目,我国关键矿产调查研究与产业发展将面临新的挑战,甚至动摇我国在三稀资源及其开发利用方面的优势地位。

为此,对我国关键矿产资源调查勘查提出建议如下:

(1) 加强国家层面关键矿产资源勘查开发顶层设计,加大资金投入,全面提升自然资源部门在保障我国战略性新兴产业发展所需关键矿产安全方面的创新能力和优势地位。

(2) 在中国地质调查局"战略性新兴产业矿产调查"工程的基础上,进一步扩大调查研究的范围,矿种从三稀扩大到包括锑、锡、铋等。在不破坏环境的前提下,可在环境保护区组织国家基础性、公益性专业化队伍开展关键矿产调查,尤其是资源潜力评价工作。

(3) 将关键矿产资源 1∶5 万矿产资源远景调查,以及有关的基础性创新研究、资源综合利用技术研发试验、环境影响评价、经济技术评价、战略研究等项目整合起来,统一目标,统一部署,统一组织,形成合力,协调推进全国关键矿产资源工作,并将关键矿产调查工程打造成包括 1∶5 万远景调查、新类型资源调查、典型地区异常查证与勘查示范、资源提取技术与综合利用试验示范、资源深加工技术攻关示范、资源勘查开发环境影响评价、资源政策和战略研究等内容的多目标、全产业链样板工程。

参 考 文 献

代鸿章,王登红,刘丽君,黄凡,王成辉. 2019. 南秦岭镇安核桃坪钨铍矿床成矿时代及成矿模式探讨. 地质学报,93(6):1342~1358.

代晶晶,王登红,王海宇. 2019. 我国三稀矿产资源遥感调查综述. 地质学报,93(6):1270~1278.

高娟琴,王登红,王伟,于沨,于扬. 2019. 国内外主要油(气)田水中锂的地球化学特征及其意义. 地质学报,93(6):1489~1500.

高娟琴,于扬,王登红,刘丽君,代鸿章,郭唯明. 2019. 川西甲基卡稀有金属矿田地表水中稀有金属元素分布特征及意义. 地质学报,93(6):1331~1341.

郭唯明,马圣钞,孙艳,赵芝,钟海仁,姚磊珊. 2019. 云南腾冲热泉中稀有金属矿化特征及其意义. 地质学报,93(6):1321~1330.

郭唯明,王登红,李鹏,李建康,舒志明,张文胜,李超. 2019. Sb—Li 组合:罕见的矿化组合及锂的赋存状态. 地质学报,93(6):1296~1308.

黄凡,王登红,王岩,江彪,李超,赵鸿. 2019. 中国铼矿成矿规律和找矿方向研究. 地质学报,93(6):1252~1269.

刘丽君,王登红,高娟琴,于沨,王伟. 2019. 国外锂矿找矿的新突破(2017~2018)及对我国关键矿产勘查的启示. 地质学报,93(6):1479~1488.

刘善宝,杨岳清,王登红,代鸿章,马圣钞,刘丽君,王成辉. 2019. 四川甲基卡矿田花岗岩型锂工业矿体的发现及意义. 地质学报,93(6):1309~1320.

陆蕾,王登红,王成辉,赵芝,冯文杰,徐晓春,于沨. 2019. 云南临沧花岗岩离子吸附型稀土矿床的成矿规律. 地质学报,93(6):1466~1478.

秦锦华,王登红,陈毓川,赵如意,王成辉,江彪. 2019. 试论湖南衡阳盆地与地幔柱的关系及其对深部找矿的意义. 地质学报,93(6):1501~1513.

屈文俊,王登红,朱云,樊兴涛,李超,温宏利. 2019. 稀土稀有稀散元素现代仪器测试全新方法的建立. 地质学报,93(6):1514~1522.

孙艳,王登红,王成辉,李建康,赵芝,王岩,郭唯明. 2019. 我国铷矿成矿规律、新进展和找矿方向。地质学报,93(6):1231~1244.

王成辉,王登红,陈晨,刘善宝,陈振宇,孙艳,赵晨辉,曹圣华,凡秀君. 2019. 九岭式岩体型稀有金属成矿作用调查研究的进展及其意义. 地质学报,93(6):1359~1373.

王登红,刘善宝,于扬,王成辉,孙艳,代鸿章,李建康,代晶晶,王裕先,赵汀,马圣钞,刘丽君. 2019. 川西大型战略性新兴产业矿产基地勘查进展及其开发利用研究. 地质学报,93(6):1444~1453.

王登红. 2019. 关键矿产的研究意义、矿种厘定、资源属性、找矿进展、存在问题及主攻方向. 地质学报,93(6):1189~1209.

于扬,王登红,高娟琴,刘丽君,王伟,张塞. 2019. 中国三稀矿产生物找矿技术方法及其应用综述. 地质学报,93(6):1533~1542.

赵汀,王登红,刘超,李德先,周凤英. 2019. 中国锗矿成矿规律与开发利用现状。地质学报,93(6):1245~1251.

赵芝,王登红,王成辉,王臻,邹新勇,冯文杰,周辉,黄新鹏,黄华谷. 2019. 离子吸附型稀土找矿及研究新进展. 地质学报,93(6):1454~1465.

(章雨旭 编辑)

CHEN Yuchuan, WANG Ruijiang: A certain need for development of strategic emerging industry: broadening mineral resources survey from rare metals, rear earth metals and rare bulk metals (RRR) to key mineral resources——Recommendation of the Special Issue of *Acta Geologica Sinica*, Vol. 93, No. 6, 2019

Doi:10.16509/j.georeview.2019.04.019