

川南新类型铌-稀土多金属矿产资源研究进展

Research Progress of New Type Nb-REE Polymetallic Resources in Southern Sichuan

四川省地质矿产勘查开发局 207 地质队承担的四川省自然资源厅地质勘查项目“四川省沐川县河口铌、稀土多金属矿远景调查评价”,在沐川地区五指山背斜一带上二叠统宣威组底部、峨眉山玄武岩顶部的黏土岩中发现了品位较高、厚度大、分布面积广、赋存层位稳定的黏土岩型铌-稀土多金属矿。

2011 年至今,中国锂、铍、铌、钽、稀土等关键矿产取得找矿突破的对象多为岩浆岩型铌钽矿、矿物型稀土矿及南方风化壳离子吸附型稀土矿,而关于黏土岩型铌-稀土多金属矿的报道主要集中在滇、黔地区,且大多作为稀土矿单独报道。关于黏土岩型铌-稀土多金属矿的成矿物质来源、富集规律、矿床成因、成矿模式和赋存状态等尚不明朗,工业指标和矿体圈定方法有待研究。研究区内的黏土型铌-稀土多金属矿与我国三大主要稀土矿集中分布区包头、川西和江西均不同,从该黏土岩型稀土矿中直接选择性浸出稀土元素的方法和发现独立的稀土矿物均未见报道。因此,该类型铌-稀土多金属矿在上述诸多方面都可以提出新的观点,对指导川南地区乃至西南峨眉山地区的找矿工作和构建其成矿理论等都具有重要的现实意义。

1) 矿层特征

据野外露头剖面调查及钻孔岩心资料,铌矿、稀土矿体属于同体共生矿,赋存于宣威组一段(P_{3x^1}),即宣威组与下伏峨眉山玄武岩组(P_{3e})的平行不整合界面之上,宣威组一段与二段(P_{3x^2})整合界面之下。铌-稀土多金属矿层为单层结构,似层状,厚度一般 5~15 m,可分为上下矿层。铌-稀土多金属下矿层的铁质黏土岩与峨眉山玄武岩或凝灰岩顶部的风化作用密切相关,具有区域性分布特征,在川滇黔地区峨眉山玄武岩顶部广泛发育。铌-稀土多金属上矿层岩性主要为灰绿色黏土岩、灰白色铝质黏土岩和灰色、深灰色黏土岩等。赋矿岩石从下到上依次是紫红色铁质黏土岩→灰白色铝质黏土岩→浅灰绿色黏土岩→灰色黏土岩→深灰色黏土岩。

2) 矿石质量

本次圈定铌-稀土多金属矿体的指标为铌氧化物(Nb_2O_5)含量 100×10^{-6} ,最小可采厚度 1 m,夹石剔除厚度 2 m。结果显示上矿层厚度 1.79~12.97 m,平均厚度 5.63 m, Nb_2O_5 平均含量为 258.64×10^{-6} ,稀土氧化物总量(TREO)平均含量 0.09%, TiO_2 为 4.24%, Sc 为 30.96×10^{-6} 。下矿层厚度 3.10~6.65 m, 平均厚度 4.88 m, Nb_2O_5 平均含量为 231.65×10^{-6} , TREO 为 0.10%, TiO_2 为 7.72%, Sc 为 33.09×10^{-6} 。

3) 成矿物质来源与矿床成因

在加里东晚期—海西早期,位于扬子板块西缘的峨眉山地区玄武岩岩浆喷溢形成大规模的高钛玄武岩,沐川县幅内峨眉山玄武岩 ΣREE 介于 285.60×10^{-6} ~ 360.63×10^{-6} ,具有稀土元素高背景特征,为研究区成矿提供了物质来源。宣威组一段残积平原相时期,野外露头显示宣威组和玄武岩间界线截然清晰,指示研究区下矿层的铁质黏土岩可能为坡积物,由富集稀土元素的玄武岩风化层遭受剥蚀作用后经历短距离搬运形成,覆盖在下伏风化程度较低的铁质黏土岩之上。而宣威组一段湖泊相时期,位于地势较高的广阔山脊等处的玄武岩遭受风化剥蚀形成的残积物在表生水体作用下,向低洼处运移,形成铝质黏土岩、深灰色黏土岩等沉积层,最终铌-稀土多金属矿层为宣威组二段河流相地层所覆盖,有效地保存了该矿层。研究区铌-稀土多金属下矿层的铁质黏土岩与玄武岩风化作用密切相关,为近源沉积产物,受沉积改造作用小;上矿层为玄武岩风化剥蚀后搬运再沉积形成的含矿黏土岩。

层,形成受风化淋滤作用和沉积作用的共同影响。

4)找矿潜力

研究区处于昭觉-峨边-长宁 Cu-S-铝土矿成矿亚带,沐川县五指山背斜一带宣威组底部及峨眉山玄武岩顶部的黏土岩广泛分布,具有形成铌-稀土多金属矿的良好地质条件。已有调查资料显示,该新类型铌-稀土多金属矿厚度大,超常富集多种高值元素,分布面积广,矿层稳定,具有寻找铌、稀土、钛等多金属大型-超大型矿床的潜力;另外与铌-稀土多金属矿异体共生的铜矿也属于战略性矿产,铜矿赋存稳定(宣威组三段顶部),分布面积广,具有寻找中型-大型铜矿的潜力。综合考虑沐川地区五指山一带有望成为铌-稀土-铜-钛-钽多金属战略性矿产生产或储备基地。

(张航飞、文俊供稿;黄欣编辑)

(上接第 491 页/Continued from Page 491)

- [16]钟雨奕,苏海,潘皇宋.成仁高速红层分布区开挖边坡变形特征及机制[J].煤田地质与勘探,2017,45(2):96-100.
Zhong Y Y, Su H, Pan H S. Deformation characteristics and mechanism of an excavation slope in red bed area of Chengren highway[J]. Coal Geology & Exploration, 2017, 45(2): 96-100.
- [17]程强,周永江,黄绍彬.近水平红层开挖边坡变形破坏特征[J].岩土力学,2004,25(8):1311-1314.
Cheng Q, Zhou Y J, Huang S B. Distortion and failure character of excavation slope in approximate level red beds [J]. Rock and Soil Mechanics, 2004, 25(8): 1311-1314.
- [18]杨志华,吴瑞安,郭长宝,等.川西巴塘断裂带地质灾害效应与典型滑坡发育特征[J/OL].中国地质. <http://kns.cnki.net/kcms/detail/11.1167.P.20210111.1514.010.html>, 2021-01-22.
Yang Z H, Wu R A, Guo C B, et al. Geo-hazard effects and typical landslide characteristics of the Batang fault zone in the West Sichuan [J/OL]. Geology in China. <http://kns.cnki.net/kcms/detail/11.1167.P.20210111.1514.010.html>, 2021-01-22.
- [19]梁靖,崔圣华,裴向军,等.考虑岩体构造损伤的强震大型滑坡启动成因[J/OL].岩土工程学报. <http://kns.cnki.net/kcms/detail/32.1124.tu.20210114.1655.004.html>, 2021-01-22.
Liang J, Cui S H, Pei X J, et al. Initiation mechanism of earthquake-induced large landslides considering structural damage [J/OL]. Chinese Journal of Geotechnical Engineering. <http://kns.cnki.net/kcms/detail/32.1124.tu.20210114.1655.004.html>, 2021-01-22.
- [20]幸新涪,周火明,卢阳,等.泥岩力学参数遇水软化特性试验研究[J].地下空间与工程学报,2016,12(S2):498-503.
Xing X F, Zhou H M, Lu Y, et al. Experimental study of mechanical properties of mudstone considering effect of water[J]. Chinese Journal of Underground Space and Engineering, 2016, 12(S2): 498-503.
- [21]黄宏伟,车平.泥岩遇水软化微观机理研究[J].同济大学学报(自然科学版),2007,35(7):866-870.
Huang H W, Che P. Research on micro-mechanism of softening and argillitization of mudstone [J]. Journal of Tongji University (Natural Science), 2007, 35(7): 866-870.

作者更正

作者在《地质与资源》第30卷第3期发表的《松辽盆地南部青山口组一段页岩油富集地质特征及资源潜力》一文中存在笔误。原文第301页图6b中,将横坐标“孔隙直径”单位误写为“mm”,现更正为“孔隙直径/nm”,特此说明。

给各位读者造成的不便,深表歉意,敬请见谅!

作者:徐兴友等