

云南宣威地区峨眉山玄武岩风化壳中发现铌、稀土矿

刘殿蕊

(中国冶金地质总局昆明地质勘查院, 云南昆明 650203)

Nb and REE deposits found in the weathering crusts of Emeishan basalt, Xuanwei area, Yunnan Province

LIU Dian Rui

(Kunming Institute of Geological Exploration, General Administration of Metallurgical Geology of China, Kunming 650203, Yunnan, China)

1 研究目的(Objective)

总体目标任务是以沉积型锰矿为主攻矿种, 兼顾稀土、铌等, 对矿产资源潜力作出总体评价, 为进一步勘查提供依据, 推动滇东北—黔西北找矿远景区取得稀土多金属矿找矿新进展, 支撑找矿突破战略行动, 并为乌蒙山贫困地区脱贫提供技术服务和支撑产业规划、扶贫开发提供资源保障。

2 研究方法(Method)

通过对区内开展 1:5 万矿产地质调查, 全面进行 1:5 万专项地质测量、遥感解译、水系沉积物测量等面积性工作。对矿(化)点及各类异常进行了检查和查证, 对重要的矿床(点)采用 1:1 万地质草测、土壤地球化学测量、土壤剖面测量等手段, 结合地表工程, 开展系统矿产检查和研究。

3 研究结果(Results)

通过项目实施, 对本区现代风化壳离子型稀土矿及古风化壳铌多金属矿床成矿规律、赋矿层位、成矿条件及找矿标志等均有了一定的认识, 共圈定 5 个找矿靶区。峨眉山玄武岩(P_3e)呈喷发不整合于中二叠统茅口组(P_2m)之上, 与上覆地层上二叠统宣威组(P_3x)呈平行不整合接触。离子型稀土多金属矿主要产于峨眉山玄武岩现代风化壳中, 严格受地层、风化程度及地形地貌控制。玄武岩呈墨绿、灰黑色, 拉斑玄武结构, 块状、气孔、杏仁状构造。地表风化呈黄褐色、土黄色及砖红色等, 岩石较为松散呈亚黏土状, 基本保留原岩结构构造, 零星含玄武岩硬质夹块; 铌多金属矿层主要产于峨眉山玄

武岩顶部紫红色铁质泥岩、凝灰岩地层中, 严格受层位控制(图 1)。

离子型稀土多金属矿主要呈层状、似层状。其厚度明显受母岩风化程度、地形地貌及潜水面控制, 并受沟谷、河流、陡坡等分割形成不规则、不连续块体呈面状分布。一般在平坦开阔及山腰地带较厚, 在坡度变化较大的山脊、陡坡处较薄, 平均厚度一般在 5~10 m。矿体与围岩产状一致, 无明显边界; 铌多金属矿主要呈层状、似层状产出, 地表露头呈带状分布, 产状平缓, 倾角一般为 $10^\circ \sim 15^\circ$, 厚 8~20 m, 层位稳定。受沟谷、河流等切割, 亦形成不规则闭合块体。

矿物组合与矿石自然类型: 离子型稀土矿的主要矿物为高岭石和伊利石、蒙脱石, 稀土矿物可能为磷铝铈矿、氟碳铈矿及硅铈矿。次要矿物为石英、方解石和褐铁矿等; 铌矿物主要有铌铁矿、黄绿石和易解石等, 脉石矿物主要有高岭石、褐铁矿、斜长石、辉石、绿帘石及蒙脱石等组成。

对工作区内圈定的靶区进行适量工程控制, 经取样分析结果显示, 离子型稀土矿氧化物(TRE_2O_3)含量一般在 $480 \times 10^{-6} \sim 940 \times 10^{-6}$, 平均 610×10^{-6} ; 伴生氧化钪(Sc_2O_3)含量 $24.60 \times 10^{-6} \sim 80.51 \times 10^{-6}$, 平均 60.50×10^{-6} ; 二氧化钛(TiO_2)含量 4.185%~7.515%, 平均 5.43%。

其中, 镧、铈、镨、钕、铽等轻稀土所占比例在 51.59%~79.12%, 平均 62.84%; 钆、铈、钇、铈、镨、钕等中稀土所占比例在 10.64%~20.50%, 平均 15.24%; 铟、铪、铌、钽、钷等重稀土所占比例 9.95%~31.50%, 平均 21.92%, 由此可知, 该稀土矿主要以轻稀土为主。浸出相稀土分量一般在 $180 \times 10^{-6} \sim 428 \times$

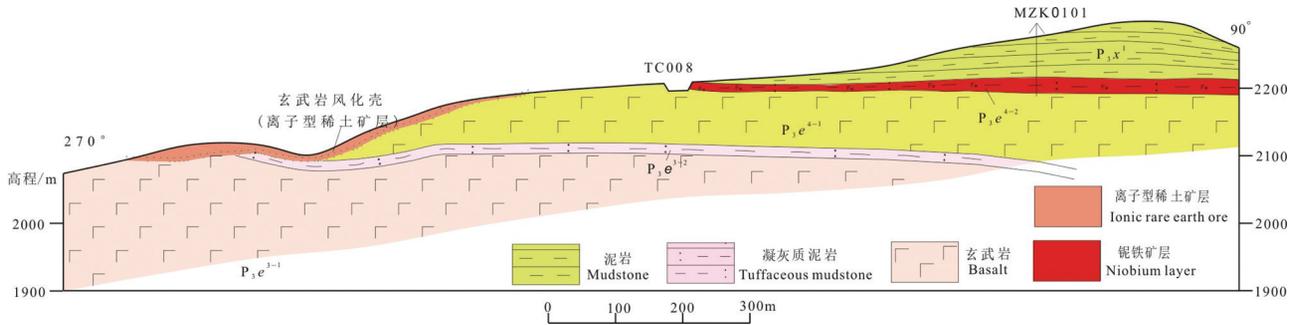


图1 离子型稀土矿及沉积型铌多金属矿含矿层位示意图

Fig.1 Schematic diagram of ore-bearing horizon of the ionic rare earth and sedimentary niobium polymetallic deposit

10^{-6} , 平均 280.00×10^{-6} , 浸出率一般在 23.13%~52.46%, 平均 33.82%。另外, 稀土分量中钕(Nd)、铕(Eu)、镝(Dy)三种主元素含量普遍偏高, 氧化物(Nd_2O_3)品位一般在 50.86×10^{-6} ~ 115.89×10^{-6} , 平均 73.92×10^{-6} ; 铈氧化物(Eu_2O_3)品位一般在 1.77×10^{-6} ~ 6.35×10^{-6} , 平均 4.20×10^{-6} ; 镱氧化物(Dy_2O_3)品位一般在 3.72×10^{-6} ~ 19.62×10^{-6} , 平均 9.81×10^{-6} 。

铌氧化物(Nb_2O_5)含量一般在 111×10^{-6} ~ 747×10^{-6} , 平均 255×10^{-6} ; 伴生氧化钪(Sc_2O_3)含量 25.10×10^{-6} ~ 81.25×10^{-6} , 平均 46.63×10^{-6} ; 二氧化钛(TiO_2)含量 2.62%~7.54%, 平均 5.28%; 铁(TFe)含量 13.32%~26.39%, 平均 17.76%。经相邻矿区同类型铌矿石加工技术性能进行选冶实验初步研究表明, 其采用碳酸焙烧-水浸-盐酸浸出-硫酸、氟硅酸浸出工艺, 铌在溶液中的回收率达 81.70%, 浸出效果较好。

根据本研究最新结果, 大幅提升宣威地区资源规模及经济价值。

4 结论(Conclusion)

经初步估算(334)类离子型稀土氧化物(TRE_2O_3)资源量约 51.77 万 t, 铌氧化物(Nb_2O_5)资源量 5.39 万 t, 共(伴)生氧化钪(Sc_2O_3) 3.92 万 t。

区域资料显示, 西南地区川滇黔三省的峨眉山玄武岩分布面积较广, 厚度巨大, 为稀土、稀有金属成矿提供丰富的物源基础。而滇东北宣威地区稀土稀有金属矿床的发现进一步证明, 西南地区“三稀”矿产仍有较大找矿潜力, 开拓了离子型稀土矿及古风化壳铌多金属矿新的找矿空间。以往中国南方发现的离子型稀土矿均赋存于花岗岩风化壳中, 主要为中重稀土矿; 本次在峨眉山玄武岩风化壳中发现的离子型稀土矿, 以轻中稀土为主, 具有规模大、埋藏浅、易采选、配分好等特点。有望发展成为中国新的稀土、稀有资源超大型接续基地, 对新兴能源储备及国家战略发挥重大作用, 同时为当地矿业开发提供资源基础, 对地方经济发展提供保障, 为助推乌蒙山区脱贫攻坚进程发挥巨大作用。

5 致谢(Acknowledgement)

感谢李朗田、万大福等高级工程师对研究的指导和启发。

基金项目: 本文为中国地质调查局“湘西—滇东地区矿产地质调查”项目(DD20160032)资助的成果。

作者简介: 刘殿蕊, 男, 1980年生, 高级工程师, 主要从事矿产地质勘查等工作; E-mail: 827150320@qq.com。