41772094) and National Science and Technology Major Project of China (No. 2016ZX05027-002-007).

First author: YUAN Rui, male, born in 1987, doctor, lecturer, mainly engaged in research and teaching of data mining in geoscience; Email: yuanrui@yangtzeu.edu.cn

Corresponding author: ZHANG Changmin, male, born in 1963, doctor, professor, doctoral supervisor, mainly engaged in research and teaching of sedimentology; Email: zcm@yangtzeu.edu.cn

Manuscript received on: 2021-09-21; Accepted on: 2021-12-16; Network published on: 2022-01-20

Doi: 10.16509/j.georeview.2022.01.016 **Edited by**: LIU Zhiqiang

川南沐川地区沉积型铜—铌—钛—镓—多金属综合找矿新模型

文俊

四川省地质矿产勘查开发局二零七地质队,四川乐山, 614000

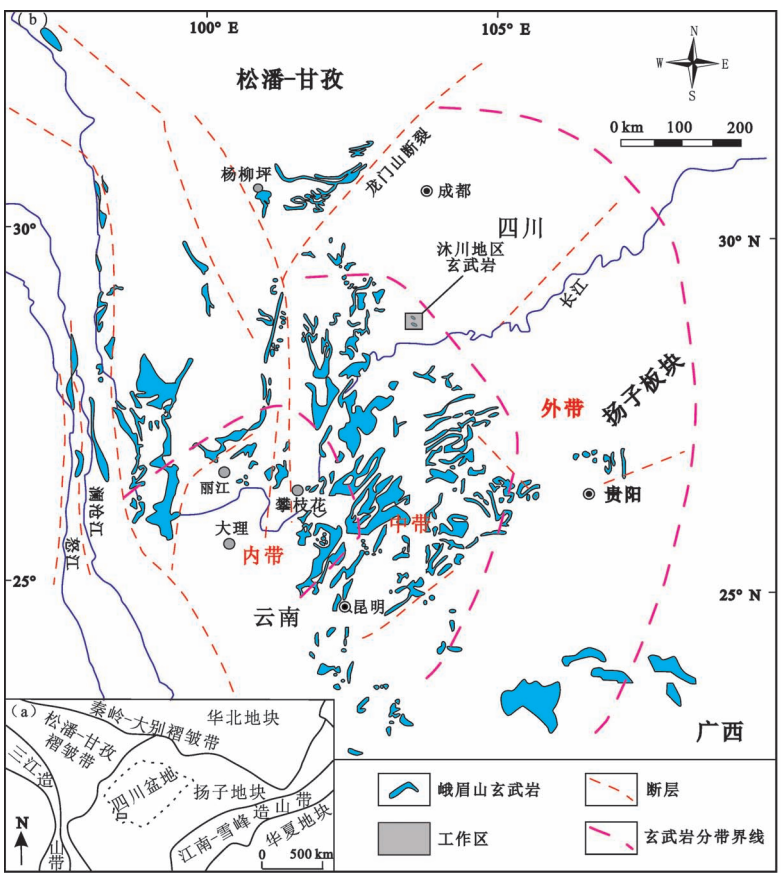

图1 川南沐川地区构造位置图(a)和峨眉山玄武岩分布简图(b)

关键词:铜; 铌; 钛; 镓; 多金属; 找矿模型; 四川

近年,在实施四川省政府性投资地质勘查项目过程中,坚持综合找矿准则,在上二叠统宣威组顶部勘查沉积型铜矿,又在宣威组底部发现了古风化壳—沉积型铌、钛、镓多金属矿(文俊等,2022)。战略性矿产在未来经济社会的发展过程中具有重要的应用,未来需求将呈快速增长趋势(王登红,2019),通过本次综合找矿,实现了一个矿区找矿多个矿种、多个矿体的目标。通过本次报道,以期达到指导相似成矿地质背景的地区实现找矿新进展,对区域找矿具有重要意义。

1 研究方法

主要采用了1:10000地质填图、钻探工程、探槽工程、1:500地层剖面测量等手段对宣威组顶部的沉积型铜矿体和底部的古风化壳—沉积型铌、钛、镓多金属矿体进行调查和控制,采集样品分析测试Cu、Nb_2O_5、TiO_2、Ga含量,结合矿床地质特征,进行综合分析,总结了沐川地区综合找矿新模型。

2 研究结果

研究区位于扬子陆块西缘(图1a),峨眉山大火成岩省中带(图1b)。研究区位于五指山背斜核部,其核部地层为上二叠统峨眉山玄武岩(P_3e),两翼向两侧依次出露上二叠统宣威组(P_3x)、三叠系(T)、侏罗系(J)等地层(图2a)。铜矿体与铌、钛、镓多金属矿呈异体共生产出于宣威组顶部地层中(图2b),其中铜矿主要赋存

注:本文为四川省自然资源厅省政府性投资地质勘查项目(编号:DZ202002)和四川省自然资源厅科技项目(编号:kj-2022-6)资助的成果。
收稿日期:2022-02-14;改回日期:2022-04-22;网络首发:2022-05-20;责任编辑:章雨旭。Doi: 10.16509/j.georeview.2022.05.001
作者简介:文俊,男,1990年生,硕士研究生,工程师,主要从事区域地质调查与战略性矿产调查研究;Email: wjun9936@sina.com。

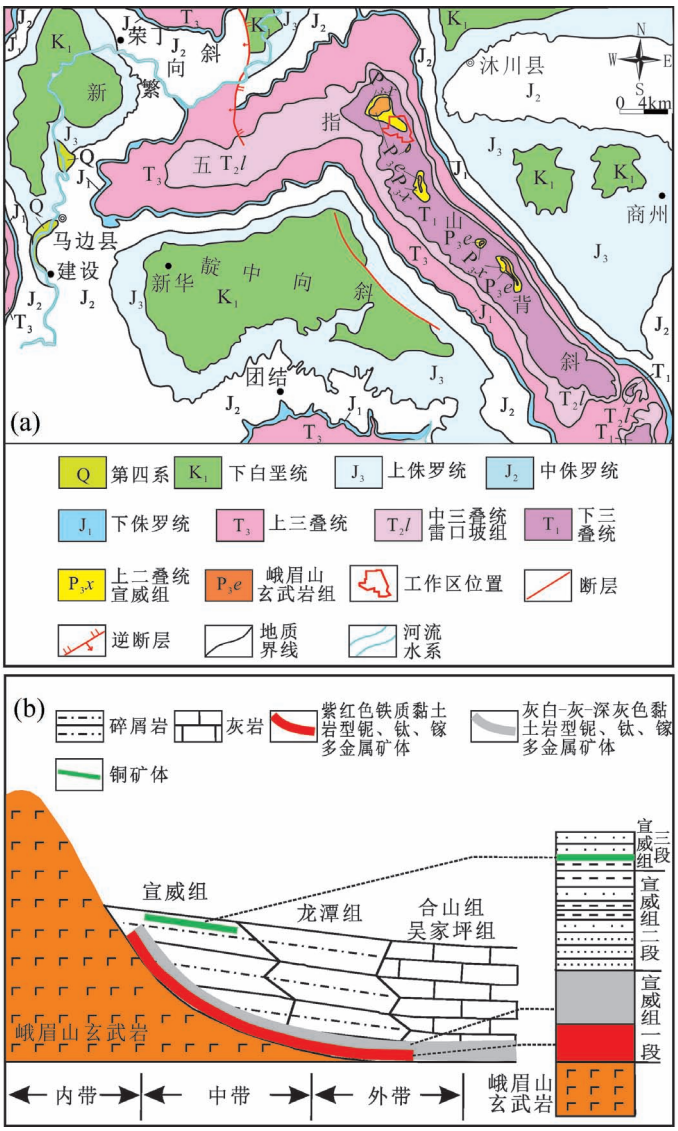

图 2 川南沐川地区区域地质简图(a)
及铜、铌、钛、镓多金属矿层产出层位示意图(b)

于宣威组顶部的灰绿色薄层状含粉砂质条带黏土岩中(图 3a),其次赋存于灰绿色薄层状泥质粉砂岩中,少量赋存于灰绿色中层状细砂岩中,矿石矿物以辉铜矿为主,少量为斑铜矿、黄铜矿、孔雀石,脉石矿物主要为黏土矿物、长石等。铜矿体为单层结构,内部无夹石。铜矿体厚度 0.45~1.53 m,平均 1.03 m。Cu 品位 0.57%~0.76%,平均品位 0.69%。灰绿色含粉砂质条带黏土岩型铜矿:矿石主要由黏土矿物、粉砂粒级碎屑、黄铁矿和辉铜矿、斑铜矿组成,黏土岩中含较多粉砂质条带及透镜体,发育砂泥互层层理、透镜状层理。铜矿物主要富集于粉砂质条带中,呈星点状分布,磨圆度中等;灰绿色泥质粉砂岩型铜矿:矿石主要由粉砂粒级碎屑、黏土矿物、黄铁矿和辉铜矿、黄铜矿组成,岩石中含较多泥质条带,泥质条带中见较多碳屑,发育砂泥互层层理、脉状层理,铜矿物主要富集于粉砂沉积物中;灰绿色细砂岩型铜矿:矿石主要由细砂粒级碎屑、黏土矿物、黄铁矿和辉铜矿、斑铜矿组成,岩石中含较多碳屑,发育平行层理,铜矿物以较小的砾石形态分散富集于细砂沉积物中。周边多个矿区勘查显示,沐川地区铜矿成矿地质条件良好,赋矿层位稳定,分布面积广,找铜潜力较大。

铌、钛、镓多金属矿体产出于宣威组底部(图 3b),即峨眉山玄武岩与宣威组之间的平行不整合面之上,与宣威组顶部的铜矿体垂直相距 100~110 m。赋矿岩性主要有灰白色铝质泥岩、灰白色为主夹紫红色的杂色铁铝质泥岩、紫红色铁质泥岩、灰色泥岩、深灰色碳质泥岩。矿体厚度 5.09~15.33 m,平均厚度 10.10 m, Nb_2O_5 品位 37.0~909 μg/g,平均品位 256 μg/g,TiO_2 品位 4.41%~7.28%,平均品位 5.97%,Ga 品位 33.1~80.9 μg/g,平均品位 55.7 μg/g,矿体厚度大,层位稳定,富集元素多,分布面积广,具有较好的战略性关键矿产找矿前景。

3 结论

在沐川地区上二叠统宣威组顶部勘查发现了

(下转第 1160 页)

图 3 沐川地区铜矿石特征与铌、钛、镓多金属矿体特征:(a) 铜矿石;(b) 铌、钛、镓多金属矿体露头

A study on Japan's UNESCO Global Geoparks development pattern and its implications

CAI Yinlu[1)], HAN Jinfang[2)], ZHANG Zhigguang[3)], LIU Baoyin[4)]

1) *College of Applied Science and Technology*, *Beijing Union University*, *Beijing*, 100012;

2) *China Tourism Academy*, *Beijing*, 100005; 3) *Chinese Academy of Geological Sciences*, *Beijing*, 100037;

4) *Administration for Yimengshan UNESCO Global Geopark*, *Linyi*, *Shandong*, 276007

Abstract: There are 9 UNESCO Global Geoparks (UGGps) in Japan by January, 2022, and the "bottom-up" community participation plays a very positive role in the sustainable development for local society and economy. This paper introduces the development and management of UGGps in Japan. The current situation of the UGGps in Japan is summarized from the perspectives of funding sources, infrastructure construction and the protection of geoheritage. This paper also explores the sustainable development activities in science popularization, tourism and community participations in the Japanese geoparks. Understanding the model of the UGGps in Japan has great significance for enhancing the community participation, promoting the geoparks products, and strengthening the scientific research and popular science activities of the UGGps in China.

Keywords: UNESCO Global Geoparks (UGGps); Japan; management; building; development; reference

Acknowledgements: The work is supported by the academic research project of Beijing Union University (No. 12213611605-337)

First author: CAI Yinlu, female, born in 1988, lecturer, mainly engaged in evaluation of geoheritage and regional sustainable development in UGGp; Email: 309697233@qq.com

Corresponding author: HAN Jinfang, female, born in 1979, assistant researcher, mainly engaged in tourism big data analysis, UNESCO Global Geopark application and revalidation, geotourism research; Email: hjf36@foxmail.com

Manuscript received on: 2021-11-26; Accepted on: 2022-02-17; Network published on: 2022-03-20

Doi: 10.16509/j.georeview.2022.03.001 **Edited by**: LIU Zhiqiang

(上接第 1047 页)

沉积砂页岩型铜矿,在宣威组底部产出古风化壳—沉积型铌、钛、镓多金属矿,矿体厚度、品位较稳定,分布面积广,因此在沐川地区具有较大的铜、铌、钛、镓多金属矿找矿潜力,值得加大勘查和研究力度。通过综合找矿,基本构建了沉积型铜矿(宣威组顶部)和铌、钛、镓多金属矿(宣威组底部)的"二层楼"综合找矿模型,对区域找矿具有重要意义。

参 考 文 献 / References

文俊, 刘治成, 赵俊兴, 竹合林, 张航飞, 张金元, 陈东方, 钟海仁, 郭文彦, 游学军, 赵伟, 凌茂前, 李鹏程, 何永刚. 2022. 川南沐川地区宣威组底部铌—稀土多金属富集层富集规律、沉积环境与成矿模式. 地质学报, 96(2): 592~615.

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.

WEN Jun: A new sedimentary copper—niobium—titanium—gallium—polymetallic comprehensive prospecting model in Muchuan area, southern Sichuan

Keywords: copper; niobium; titanium; gallium; polymetallic; prospecting mode; southern Sichuan

Doi: 10.16509/j.georeview.2022.05.001

Edited by: ZHANG Yuxu