Keywords: Soft sedimentary deformation structure, Seismics-related deposit, liquefied diapir, Seismic shaking, Paleoearthquake

Acknowledgements: This article is in memory of Prof. QIAO Xiufu (1930-10-30~2021-03-01), Institute of Geology, Chinese Academy of Geological Sciences. He is a well deserved pioneer in the study of seismites, a pioneer and navigator in the study of paleoearthquake in China, and a leader, director and supporter for me to research the soft sediment deformation structures and paleoearthquake. All his life, Mr. Qiao Xiufu was patriotic, dedicated, selfless, enthusiastic, open-minded and approachable. His spirit of continuous improvement, meticulousness and strictness has always inspired me to engage in active tectonics, paleoearthquake and catastrophical sedimentology research. We thank Prof. HE Bizhu, Mr. ZHANG Xianbing and Mr. YANG Zheng for helpful discussions that improved the manuscript. We gratefully acknowledge the joint support by the National Natural Science Foundation of China (Nos. 42177184, 41807298, 41702372, 41572346), the China Postdoctoral Science Foundation (No. 2019M650788), and the China Geological Survey (Nos. DD20190319, DD20190059)

First author: ZHONG Ning, male, born in 1986, associate researcher, mainly engaged in sedimentology and tectonic geomorphology; Email: zdn2018@126.com

Manuscript received on: 2021-04-04; Accepted on: 2021-10-13; Network published on: 2021-10-20

Doi: 10.16509/j.georeview.2021.10.085 **Edited by**: ZHANG Yuxu

四川马边地区找矿新发现:磷—铅—萤石矿三位一体找矿新模型

文俊[1,2,3)],张航飞[1,2)],竹合林[1,2)],李复勇[1)]

1) 四川省地质矿产勘查开发局二零七地质队,四川乐山, 614000;
2) 四川省地质矿产勘查开发局张金元劳模创新工作室,四川乐山,614000;
3) 成都理工大学沉积地质研究院,四川成都,610059

www.geojournals.cn/georev

近年,在实施马边地区永红磷矿勘探项目过程中,新发现了铅矿和萤石矿,从此建立了马边地区磷—铅—萤石矿三位一体找矿新模型,促进了马边地区从以往的单一矿种(磷矿)勘查开发历史转型升级为目前的多矿种多空间(磷—铅—萤石矿)勘查开发现状。四川恰好属于缺乏萤石矿和无萤石成矿区带的地区(王吉平等,2010),在川西南峨边—金阳大断裂带上的马边地区发现萤石矿床,萤石在战略性新兴产业中有重要应用,未来需求将呈快速增长趋势(陈军元等,2021),无疑对乌蒙山马边地区的扶贫攻坚和经济发展具有实际意义,对川西南峨边—金阳大断裂带的区域找矿工作具有重要的指导意义。

1 研究方法

主要采用了1∶5000地质填图、钻探工程、探槽工程、坑道等手段对磷、铅、萤石矿体进行调查和控制,采集样品分析测试 CaF_2、Pb、Zn、P_2O_5 含量,结合矿床地质特征,进行综合分析,确定了新的找矿模型。

2 研究结果

马边地区出露震旦系灯影组,寒武系麦地坪组、筇竹寺组、沧浪铺组及奥陶系、志留系、二叠系及第四系等地层。磷矿层稳定产出于下寒武统麦地坪组,是区域上重要的磷矿勘探层位。铅锌矿、萤石矿呈脉状产出于下寒武统筇竹寺组泥质粉砂岩张扭性构造裂隙中,矿体走向为北北东向,倾向西,倾角65°~85°,与围岩产状斜交(图1)。铅矿与萤石矿呈同体共生的脉状产出,矿体走向延伸长度约1500 m,倾向延伸150~600 m,厚度1~8 m,平均2.0 m。根据72个工程的基本分析结果,CaF_2 品位0.62 %~70.39 %,平均品位34.58 %,Pb品位0.33 %~22.70 %,平均品位7.28 %,均达到了现行规范的最低工业品位。萤石主要呈灰白色、紫红色,半自形—自形粒状结构,块状构造(图2)。矿石矿物主要有萤石、方铅矿、闪锌矿,脉石矿物主要为石英、方解石等。

通过资源量估算,共获铅金属量94.4 kt,萤石矿资源量450 kt,其中铅达到小型矿床规模,萤石矿达到中型矿床规模。

综合分析发现,马边地区磷—铅—萤石矿三者呈紧密联系,磷矿产出于底部的麦地坪组地层中,而铅矿和萤石矿呈同体共生产出于麦地坪组上覆的筇竹寺组之中,麦地坪组与

注:本文为四川省地质矿产勘查开发局张金元劳模创新工作室资助的成果。
收稿日期:2021-10-28;改回日期:2021-10-31;网络首发:2021-11-20;责任编辑:章雨旭。Doi: 10.16509/j.georeview.2021.11.045
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。

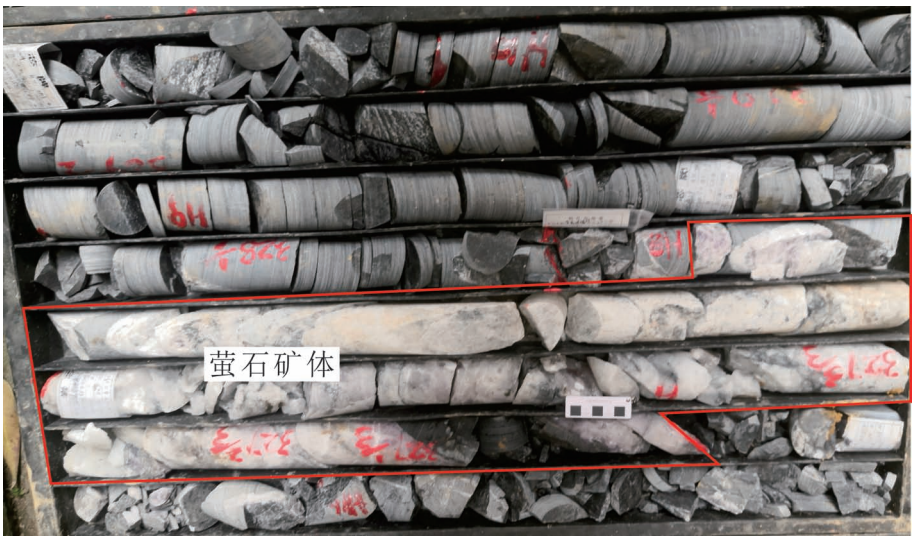


图 1 马边地区铅—萤石矿脉岩芯特征

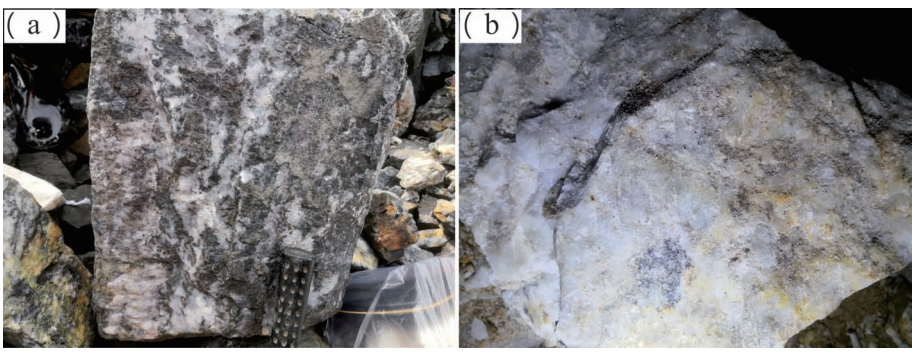


图 2 马边地区萤石矿石特征:(a) 网脉状萤石矿;(b) 块状萤石矿

上覆的筇竹寺组呈平行不整合接触,为此探索出马边地区磷(麦地坪组)—铅—萤石矿(筇竹寺组)三位一体找矿新模型。

王吉平等(2014)将中国萤石矿床划分为沉积改造型、热液充填型和伴生型等 3 种矿床类型,马边地区萤石矿床产出于构造裂隙中,与铅锌矿同体共生,应属于热液充填型矿床。含矿热液严格受区域性深大断裂峨边—金阳大断裂控制,该大断裂旁侧的次级断裂为含矿热液的运移提供了通道,次级断裂旁侧派生的张扭性裂隙构造为成矿物质的充填提供了场所。此矿床的发现,对川西南峨边—金阳大断裂带的找矿工作具有重要的指导意义。

3　结论

马边地区萤石矿的首次发现,代表马边地区除沉积型磷矿丰富之外,还具有寻找战略性矿产萤石矿的较大潜力。本次的找矿新发现,建立了马边地区磷—铅—萤石矿三位一体找矿新模型,将会促进马边地区从以往的单一矿种(磷矿)勘查开发历史转型升级为今后的多矿种多空间(磷—铅—萤石矿)勘查开发愿景。以马边为例,往南延伸,对成矿有重要贡献的峨边—金阳大断裂带进行研究,有望填补四川缺少萤石成矿带的空白,对区域找矿具有重要的指导意义。

参　考　文　献　/　References

陈军元,刘艳飞,颜玲亚,高树学,欧阳友和,龙涛. 2021. 石墨、萤石等战略非金属矿产发展趋势研究. 地球学报, 42(2):287~296.

王吉平,商朋强,牛桂芝. 2010. 中国萤石矿主要矿集区及其资源潜力探讨. 化工矿产地质,32(2):87~94.

王吉平,商朋强,熊先孝,杨辉艳,唐尧. 2014. 中国萤石矿床分类. 中国地质,41(2):315~325.

WEN Jun, ZHANG Hangfei, ZHU Helin, LI Fuyong: New discovery of prospecting in Mabian area, Sichuan: a new trinity prospecting model of phosphorus—lead—fluorite deposit