

·快 报·

# 滇西镇康芦子园铅锌多金属矿床中蔷薇辉石的发现及找矿意义

邓明国<sup>1</sup>, 李文昌<sup>2</sup>, 温汉捷<sup>3</sup>, 仓福彬<sup>1</sup>, 王 朋<sup>1</sup>,  
吕昶良<sup>1</sup>, 徐 荣<sup>1</sup>, 曾 磊<sup>1</sup>, 刘学龙<sup>1</sup>, 刘 伟<sup>1</sup>, 尹光侯<sup>2</sup>

DENG Ming-guo<sup>1</sup>, LI Wen-chang<sup>2</sup>, WEN Han-jie<sup>3</sup>, CANG Fu-bin<sup>1</sup>, WANG Peng<sup>1</sup>,  
LÜ Chang-liang<sup>1</sup>, XU Rong<sup>1</sup>, ZENG Lei<sup>1</sup>, LIU Xue-long<sup>1</sup>, LIU Wei<sup>1</sup>, YIN Guang-hou<sup>2</sup>

1. 昆明理工大学国土资源工程学院, 云南 昆明 650093;

2. 云南省地质调查局, 云南 昆明 650051;

3. 中国科学院地球化学研究所矿床地球化学国家重点实验室, 贵州 贵阳 550002

1. Faculty of Land Resource Engineering, Kunming University of Science and Technology, Kunming 650093, Yunnan, China;

2. Yunnan Bureau of Geological Survey, Kunming 650051, Yunnan, China;

3. State Key Laboratory of Ore Deposit Geochemistry, Institute of Geochemistry, Chinese Academy of Sciences, Guiyang 550002, Guizhou, China

中图分类号: P578.953; P618.2

文献标志码: A

文章编号: 1671-2552(2013)11-1867-03

Deng M G, Li W C, Wen H J, Cang F B, Wang P, Lü C L, Xu R, Zeng L, Liu X L, Liu W, Yin G H. The finding and prospecting significance of rhodonite in the Luziyuan lead-zinc polymetallic ore deposit in Zhenkang, Western Yunnan. *Geological Bulletin of China*, 2013, 32(11):1867-1869

滇西镇康芦子园矿床是保山—镇康地块上近年来新发现的超大型铅锌多金属矿床。野外地质调查发现, 蔷薇辉石呈团块状、脉状出现于距地表近 200m 处, 往深部数量增多, 结晶颗粒变粗。铅锌矿与蔷薇辉石在空间上关系密切, 蔷薇辉石越发育矿石品位愈高、厚度愈大。已有研究在成矿物质和成矿流体来源方面的认识存在分歧, 矿床成因争议较大<sup>[1-2]</sup>, 从而影响成矿模式的建立和确定未来找矿方向。本文就对该矿床的成因具有重要指示意义的蔷薇辉石进行了专门报道, 将对认识矿床成因和指导矿区深部找矿具有重要意义。

## 1 矿区地质概况

滇西芦子园铅锌多金属矿床位于保山—镇康

地块铅锌多金属成矿带镇康矿集区, 该区成矿条件好, 是中国重要的铁—铜—铅—锌—银—汞—锡—稀有金属矿化集中区。区内代表性矿床有镇康芦子园、保山核桃坪、西益和龙陵勐糯等大型铅锌多金属矿床, 其中芦子园是新突破的超大型矿床。矿区褶皱和断裂发育, 沿镇康复背斜芦子园次级背斜核部发育 NE 和 NW 向 2 组断裂, 二者在平面上呈“井”字形分布, 矿床产于 NE 向展布的上寒武统沙河厂组层间破碎带及夕卡岩中, 矿体呈似层状、透镜体状。赋矿围岩主要为蔷薇辉石透辉石夕卡岩、蔷薇辉石石榴阳起石夕卡岩和蔷薇辉石绿泥石绿帘石夕卡岩等; 通过对夕卡岩的矿物组合研究, 认为该矿床夕卡岩为锰质夕卡岩; 围岩蚀变主要有硅化、大理岩化、蔷薇辉石化、绿泥石—绿帘石

收稿日期: 2013-11-06; 修订日期: 2013-11-11

资助项目: 国家自然科学基金项目(批准号: 41363001)、校人培基金项目(编号: KKZ3201321023)

作者简介: 邓明国(1964-), 男, 博士, 副教授, 从事成矿规律与成矿预测研究。E-mail: mingguod@163.com

通讯作者: 李文昌(1962-), 男, 教授, 博士生导师, 从事找矿勘探和矿床地质研究。E-mail: lwcyndd@163.com

化、黄铁矿化等。该矿床铅锌品位和规模与蔷薇辉石相伴产出,且呈正相关关系。

## 2 蔷薇辉石及共生矿物组合特征

蔷薇辉石主要呈桃粉色脉状、团块状和角砾状产于各类岩石中,是主要的脉石矿物(图 1-a、b)。与蔷薇辉石共生的矿物主要有石榴子石、透辉石、阳起石、绿帘石、绿泥石、石英、方解石、闪锌矿、方铅矿、黄铜矿、黄铁矿、磁铁矿等。据野外及室内研究,其矿物生成顺序为:石榴子石、透辉石→蔷薇辉石→阳起石、绿帘石、绿泥石→磁铁矿→黄铁矿、黄铜矿→闪锌矿、方铅矿。

## 3 蔷薇辉石显微镜下特征

蔷薇辉石主要为桃粉色,呈中粗粒自形—半自形厚板状、放射状集合体(图 1-b),粒径大多为 1~5mm。单偏光镜下为无色、淡红色,其表面多不洁净,有尘点状铁质分布,多色性微弱,呈淡红—淡黄色;正突起高,糙面显著。正交偏光镜下最高干涉色为一级顶部,斜消光,CANg'=25~30°,简单双晶发育,锥光下(+)2V 角中等。

## 4 蔷薇辉石化学成分及化学式

蔷薇辉石的电子探针分析结果见表 1,其中 MnO 含量为 34.15%~41.28%,SiO<sub>2</sub> 为 46.59%~49.01%,并含有一定量的 MgO (0.19%~0.27%)、CaO (7.0%~9.12%) 和 FeO (1.58%~8.98%)。计算蔷薇辉石化学组成的化学式为:(Ca<sub>0.3848</sub> Mn<sub>1.3622</sub> Fe<sub>0.1921</sub> Mg<sub>0.0151</sub>)1.6542 Si<sub>2.0205</sub>O<sub>6.0</sub>

本文对大理岩、夕卡岩和矿石的主量元素进行了分析,其中 MnO 含量分别为 0.08%~0.40%、0.49%~3.71% 和 0.67%~7.66%。由此可见,MnO 含量依次为围岩(MnO)<夕卡岩(MnO)<矿石(MnO)<蔷薇辉石(MnO)。

## 5 成因及找矿意义

蔷薇辉石通常形成于热液作用和接触交代作用中,也可以由含锰质的岩石经区域变质作用而形成。芦子园铅锌多金属矿床锰质夕卡岩中形成的蔷薇辉石,其高含量的 Mn 元素到底源自何处?毛景文等<sup>[3]</sup>对柿竹园矿区及外围成矿围岩进行了分析,认为这些碳酸盐岩中的 MnO 含量小于 0.5%,因而从地层中提供锰质的可能性不大。王昌烈等<sup>[4]</sup>对柿竹园矿区矿脉的 S、O 和 Pb 同位素研究表明,成矿溶液除岩浆水外,尚有较多的大气降水的参与。由此可知,锰质夕卡岩作为热液交代成矿过程中的一种产物,其成岩物质与花岗质岩浆活动有着密切的演化关系。芦子园铅锌矿区围岩(碳酸盐岩)中的 MnO 含量小于 0.5% (0.08%~0.40%),而发育于矿区锰质夕卡岩中的蔷薇辉石 MnO 含量高(34.15%~41.28%),因此锰质来自地层的可能性不大。

本文对蔷薇辉石包裹体进行初步研究,其均一温度为 234~316℃、盐度为 10.6~17.6NaClwt%,流体为 NaCl-H<sub>2</sub>O 体系,具有中高温和中高盐度的特征。据此推断,矿区成矿作用可能与深部中酸性隐伏侵入体有关<sup>[5-6]</sup>。

赵一鸣等<sup>[7]</sup>对辽宁八家子和湖南柿竹园矿区蔷薇辉石的研究得出,蔷薇辉石主要呈渗滤交代脉状

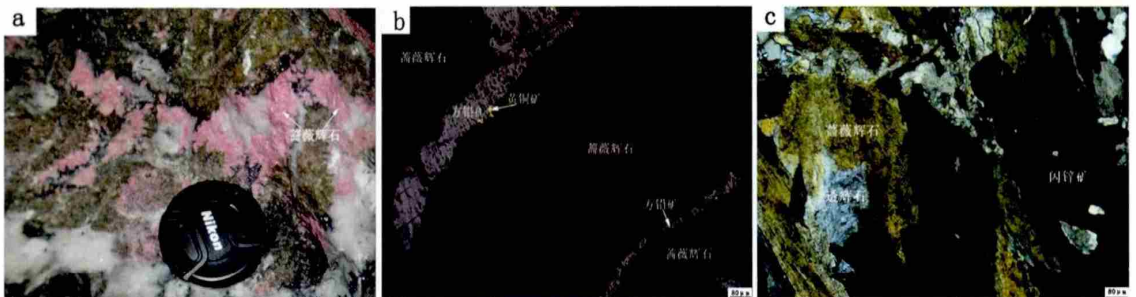


图 1 芦子园铅锌矿床中蔷薇辉石野外及镜下照片

Fig. 1 photos of rhodonite (Rhn) in the field and under the microscope in the Luziyuan lead-zinc ore deposit

a—芦子园铅锌矿床中与铅锌矿共生的蔷薇辉石;b—方铅矿及黄铜矿呈细脉状穿入蔷薇辉石脉中

(反射光,单偏);c—蔷薇辉石呈板粒状平行连晶及透辉石闪锌矿组成(透射光,正交)

表 1 芦子园夕卡岩中蔷薇辉石的电子探针分析结果

Table 1 The results of electron microprobe analysis of rhodonite in the Luziyuan skarn

样号	Na <sub>2</sub> O	MgO	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	K <sub>2</sub> O	CaO	SiO <sub>2</sub>	FeO	Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	TiO <sub>2</sub>	MnO	NiO	Total
26-1 Line5	0	0.237	0.045	0	8.6	47.286	1.578	0	0	41.277	0.013	99.036
26-1 Line7	0.025	0.267	0	0.007	7.004	46.813	3.318	0.039	0	40.855	0	98.328
26-1 Line8	0	0.255	0.108	0	8.456	46.588	1.858	0.04	0	41.049	0.026	98.38
24-1 Line6	0.093	0.245	0.007	0.014	9.122	49.005	7.848	0	0	34.704	0	101.038
24-2 Line1	0.047	0.191	0.011	0.008	8.715	47.724	8.572	0.01	0	34.145	0	99.423
24-2 Line5	0.001	0.228	0	0	8.629	46.857	8.98	0.092	0.086	34.283	0.022	99.133
平均	0.277	0.237	0.029	0.005	8.421	47.379	5.359	0.03	0.014	37.711	0.01	99.472
按 6 个氧计算阳离子												
	Na <sup>+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Al (vi)	K <sup>+</sup>	Ca <sup>2+</sup>	Si	Fe <sup>2+</sup>	Cr	Ti	Mn <sup>2+</sup>		
	0.0023	0.0151	0.0014	0.0003	0.3848	2.0205	0.1921	0.001	0.0005	1.3622		

注:测试分析单位为中国地质科学院矿产资源研究所,电子探针分析结果单位为%

产于距侵入体接触带有一定距离的碳酸盐围岩的断裂构造破碎带中,并和铅锌(银)矿化紧密伴生。而芦子园铅锌多金属矿床中蔷薇辉石以脉状和团块状产于 NE 向构造破碎带大透镜体中,并与铅锌矿化紧密伴生,有蔷薇辉石就能找到富厚铅锌矿体,这是芦子园矿区深部及外围寻找工业矿体的重要标志。本次蔷薇辉石的发现和初步研究,表明矿区深部可能有隐伏岩体的存在,并且矿体与深部隐伏岩体具有一定距离,该结论与地质、物探、化探和遥感综合推断结论一致<sup>①</sup>,这对指示矿床成因和深部寻找不同类型的矿床具有重要意义。

#### 参考文献

[1]夏庆霖,陈永清,卢映祥,等.云南芦子园铅锌矿床地球化学、流体

- 包裹体及稳定同位素特征[J].地球科学,2005,30(2):177-186.
- [2]杨小峰,罗刚.云南镇康地区芦子园铅锌矿床控矿因素浅析[J].地质通报,2011,30(7):1137-1146.
- [3]毛景文,李红艳,王平安.湖南柿竹园钨多金属矿床中的锰质夕卡岩[J].矿床地质,1994,13(1):38-47.
- [4]王昌烈,罗仕徽,胥友志,等.柿竹园钨多金属矿床地质[M].北京:地质出版社,1987:173.
- [5]卢焕章,范宏瑞,倪培,等.流体包裹体[M].北京:科学出版社,2010:1-496.
- [6]陈衍景,倪培,范宏瑞,等.不同类型热液金矿系统的流体包裹体特征[J].岩石学报,2007,23(9):2085-2108.
- [7]赵一鸣,张铁男,林文蔚.中国夕卡岩矿床中的辉石和似辉石特征及其与金属矿化的关系[J].矿床地质,1997,16(4):318-329.
- ①云南省地质调查院.云南省镇康县芦子园铅锌铁多金属矿勘查核实报告.2012.