

文章编号:1007-3701(2007)03-0019-05

湖南郴州玛瑙山铁锰多金属矿成矿规律及找矿

赵建华¹,朱宇安²,刘立明³(1. 湖南省湘南地质勘察院, 湖南 郴州 423000; 2. 湖南省地勘局四一七队, 湖南 衡阳 421001;
3. 湖南省地勘局四〇八队, 湖南 郴州 423000)

摘要:玛瑙山铁锰多金属矿呈似层状、透镜状、脉状产于岩体外接触带玛瑙山背斜虚脱部位、层间破碎带、次级断裂构造花岗岩斑岩脉两侧边缘或附近。成矿作用具有多期、多阶段性。研究结果表明,矿床成因类型应属与岩浆活动有关的中-低温热液型铁锰多金属矿床。运用玛瑙山铁锰多金属矿的成矿模式,在玛瑙山铁锰多金属矿深、边部及外围枫树下、天字号一带,可能找到同类型的铁锰多金属矿床。

关键词:成矿规律;铁锰多金属矿;玛瑙山;湖南郴州

中图分类号:P631.3, P618.4

文献标识码:A

玛瑙山铁锰多金属矿位于东坡矿田西侧,开采历史悠久。上世纪60年代,中南锰矿公司地质勘探队对其浅部矿体进行了勘探,矿床具中型规模。玛瑙山铁锰多金属矿床的成因研究程度较低,未见有专门的研究文章。该矿山从60年代开采至今,矿山资源已近枯竭。能否在玛瑙山铁锰多金属矿矿山的深、边部找到同类型的接替资源,延长矿山建设服务年限,是地质工作者的重要课题。因此,研究玛瑙山铁锰多金属矿的成矿条件、成矿规律及矿床成因,对矿山接替资源找矿具有重要的指导意义。

1 矿区地质概况

1.1 矿区地质特征

玛瑙山铁锰多金属矿位于南岭EW向复式构造带中段北缘、区域五盖山-偷营山复式背斜西翼之次级背斜——玛瑙山背斜中。矿区出露的地

层由新至老为:泥盆系上统余田桥组(D₃S)、中统棋梓桥组(D₂q)碳酸盐岩类及跳马涧组(D₂t)碎屑岩类。区内断裂构造发育,多为NE-NNE向压性、压扭性断层(图1)。区内岩浆活动频繁,具多期次、多阶段特点^[1],地表主要出露燕山晚期花岗岩斑岩脉,石英斑岩脉。经钻孔揭露,在地下约100m处见有燕山早期中粗粒黑云母花岗岩,其形成时代和岩石特征与千里山岩体相近。

1.2 矿床特征

玛瑙山铁锰多金属矿产于王仙岭-千里山岩体之间玛瑙山背斜鞍部,矿体呈似层状、透镜状、脉状产出。

原生矿石有磁铁硫锰矿石,黄铁硫锰矿石、磁铁硫锰方铅矿石三个类型。矿石具半自形-他形晶粒状结构、交代结构;矿石构造有块状构造、浸染状构造等。矿石矿物主要有硫锰矿、硬锰矿、铁菱锰矿、磁铁矿、赤铁矿、方铅矿,次有黄铁矿、磁黄铁矿、闪锌矿、锡石、毒砂等。脉石矿物有主要有白云石、方解石,次有重晶石、透闪石、辉石、阳起石等。硫锰矿结晶极小,呈不规则集合体,磁铁矿与硫锰矿紧密连生,有时硫锰矿交代磁铁矿,方铅矿多呈浸染状分布,并且交代了黄铁矿和磁铁矿。矿石中

收稿日期:2007-03-10

作者简介:赵建华(1956—),男,长期从事地质找矿工作。

含 Mn 17.41%, TFe 29.41%, Pb 2.4%, Sn 0.1%。~0.024%, As: 0.501 ~ 1.200%, S, P 含量很低, 为矿石中铁与锰含量互成消长关系, 锰与铅含量成正消长关系。

矿石中有害元素 S: 0.163 ~ 1.976%, P: 0.033 ~ 0.076%; 为铝质矿石。

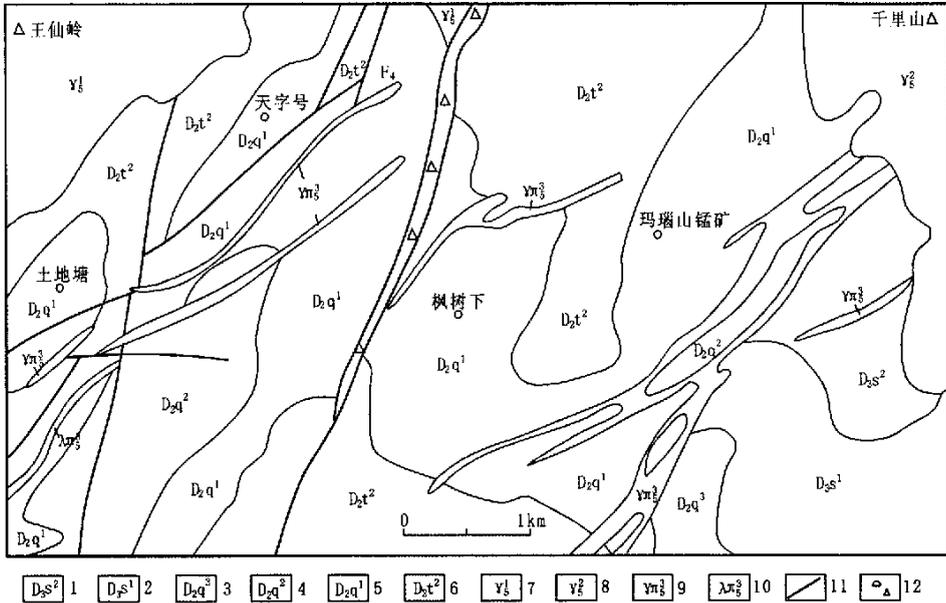


图1 玛瑙山铁锰多金属矿区地质略图

Fig.1 Geological sketch map of Manaoshan Fe - Mn and polymetal ore deposits

- 1. 泥盆系上流余田桥组上段; 2. 泥盆系上统余田桥组下段; 3. 泥盆系中统棋梓桥组上段; 4. 泥盆系中统棋梓桥组中段; 5. 泥盆系中统棋梓桥组下段; 6. 泥盆系中统跳马涧组上段; 7. 印支期花岗岩; 8. 燕山早期花岗岩; 9. 燕山晚期花岗岩斑岩; 10. 燕山晚期石英斑岩; 11. 断层及编号; 12. 构造角砾岩带。

2 成矿规律探讨

2.1 矿体的空间分布

玛瑙山铁锰多金属矿勘查成果表明, 铁锰多金属矿体赋存于岩体外接触带玛瑙山背斜虚脱部位、层间破碎带、次级断裂构造及花岗斑岩脉两侧边缘或附近和白云岩或白云质灰岩与砂岩的界面薄弱带, 矿体的形成明显受构造控制(图2)。这一特征反映出玛瑙山铁锰多金属矿床具有热液矿床的空间分布特征。

2.2 矿物组合

玛瑙山铁锰多金属矿体中, 矿石物质组分复杂, 矿石矿物除铁锰类矿物外还有方铅矿、闪锌矿、锡石等。脉石矿物除白云石、方解石外, 还有重晶石、透闪石、辉石、阳起石等。同时, 硫锰矿呈不规则集合体与磁铁矿紧密连生, 有时硫锰矿交代磁铁

矿, 方铅矿交代黄铁矿和磁铁矿。由此说明, 这类矿物应属岩浆热液交代作用的产物。

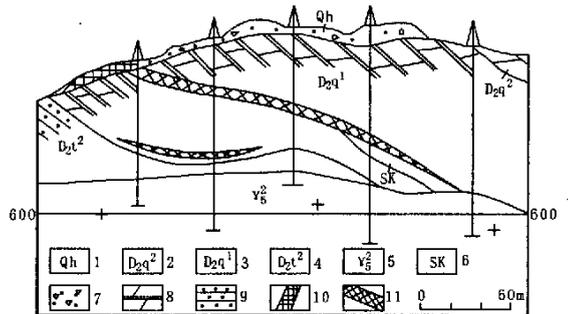


图2 玛瑙山铁锰多金属矿区19排剖面略图

Fig.2 Geological section along No. 19 exploration of the Manaoshan Fe, Mn and polymetal ore deposits

- 1. 第四系全新统; 2. 泥盆系中统棋梓桥组上段; 3. 泥盆系中统棋梓桥组下段; 4. 泥盆系中统跳马涧组上段; 5. 燕山早期花岗岩; 6. 砂卡岩; 7. 残坡积层; 8. 大理岩化白云质灰岩; 9. 砂岩; 10. 氧化铁锰矿; 11. 原生铁锰铅锌矿。

2.3 矿床形成条件

2.3.1 成矿物质来源

根据区域资料,对区内各地层岩石化学分析结果综合分析对比,泥盆系中统棋梓桥组下段(D₂q¹)白云岩含Fe、Mn较高,其中MnO的平均含量为0.37%,高于棋梓桥组中、上段地层(D₂q²、D₂q³)80倍;高于泥盆系上统锡矿山组(D₃x)21倍,高于泥盆系上统余田桥组(D₃s)11倍,高于泥盆系中统跳马涧组(D₂t)10倍;Fe₂O₃ + FeO含量达4.54%,高于棋梓桥组中、上段

地层(D₂q²、D₂q³)16倍,高于泥盆系上统锡矿山组(D₃x)10倍,高于泥盆系上统余田桥组(D₃s)4倍,高于泥盆系上统跳马涧组(D₂t)2倍(表1)。

区内各期次岩体岩石化学分析结果发现,Mn元素在各期次岩体岩石中均较低,MnO平均含量为0.03~0.07%,仅为泥盆系中统棋梓桥组下段(D₂q¹)白云岩含Fe、Mn的1/10(表2)。

以上特征说明,玛瑙山铁锰多金属矿成矿物质

表1 区域地层岩石化学分析结果
Table.1 Analyses results of the rock - chemistry of the regional stratum

层位	岩性	CaO	MgO	Na ₂ O	K ₂ O	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO	P ₂ O ₅	w _B /10 ⁻²
D ₃ x	灰岩	49.04	1.58	0.00	0.25	0.334	0.10	0.017	0.00	
D ₃ s	灰岩	44.78	0.78	0.14	0.51	0.703	0.334	0.033	0.008	
D ₂ q ³	灰岩	52.63	1.61	0.065	0.05	0.13	0.05	0.047	0.000	
D ₂ q ²	云灰岩	45.34	5.03	0.26	0.17	0.28	0.08	0.048	0.000	
D ₂ q ¹	白云岩	18.93	12.08	0.21	1.06	1.94	2.60	0.37	0.046	
D ₂ t	砂岩	0.32	0.76	0.09	1.45	1.38	0.74	0.035	0.052	

注:表中数据根据1:5万郴县幅区域地质报告(1983年)中测试成果综合整理。

表2 各期次岩体岩石化学分析平均含量
Table.2 Average contents of the various stages granite bodies

期次	代号	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO	CaO	MgO	Na ₂ O	K ₂ O	w _B /10 ⁻²
印支期	r ₁ ¹	73.12	15.23	0.92	0.39	0.05	0.13	1.03	0.19	4.28	
燕山早期	r ₂ ²	74.66	12.58	0.71	1.26	0.03	0.92	0.09	3.01	5.17	
燕山晚期	r ₃ ³	72.44	12.92	0.64	2.46	0.07	0.88	0.37	2.35	5.53	

注:资料来源同表1。

主要来源于泥盆系中统棋梓桥组下段(D₂q¹)白云岩中,泥盆系中统棋梓桥组下段(D₂q¹)是该区形成铁锰矿床的重要物质来源。

2.3 矿床成因

玛瑙山铁锰多金属矿床的形成经历过一个长期复杂的过程,成矿物质具有多源性,成矿作用具有多期、多阶段性和迭加性,大断裂是矿液运移通道,次级褶皱和层间裂隙是利赋矿位置。矿物

组除磁黄铁矿、磁铁矿、锡石、毒砂等中、高温矿物外,尚有硫锰矿、方铅矿、闪锌矿、黄铁矿等中、低温矿物组合。因此玛瑙山铁锰多金属矿床成因类型为与岩浆活动有关的中-低温热液型铁锰铅锌矿床。

2.4 成矿模式

从上述矿床、矿石特征、物质来源分析,矿区成矿作用可划分为胶体化学沉积作用和岩浆热液成

矿作用两种,现分述如下:

(1)胶体化学沉积作用:震旦系含铁锰砂岩在湿热气候条件下,由于长期风化破碎分解,铁、锰呈含水氧化物的胶体状态被地表水搬运,在深海氧化还原条件下,凝聚沉淀,形成泥盆系下统棋梓桥下段白云岩铁锰矿源层^[2]。

(2)岩浆热液成矿作用:王仙岭 - 千里山花岗岩侵入中,岩浆期后热水热液中酸度很高,因此它可以溶解大量的金属元素(Fe, Mn, Pb 等),当热液由深向浅运移与含铁锰碳酸盐岩交代、置换,岩石中铁锰被溶液溶解,热液中铁锰含量增高,由于热液与围岩发生置换交代作用,热液中的酸度逐渐降低,PH 值上升,加之温度降低,压力减小,热液中的挥发组分 F, Cl, CO₂ 等大量逸出,当含矿热液运移至灰岩与砂岩的接触薄弱带、褶皱鞍部及断裂带等有利空间位置,首先析出磁铁矿和低硫的磁黄铁矿、毒砂等高温热液矿物,中晚期阶段热液接近中性,溶液中的 S²⁻ 和 Cl⁻ 阴离子与 Fe, Mn 金属阳离子结合,析出黄铁矿、硫锰矿、方铅矿、闪锌矿等,从而形成中低温热液铁锰铅锌矿床, CO₂ 在高温下呈气化状态,随着温度的降低,热液中 CO₂ 含量增高,与热液中剩余的 Fe, Mn 元素结合,而形成菱铁矿、菱锰矿(或铁锰碳酸盐化),成矿模式见图 3。

3 找矿方向

研究玛瑙山铁锰多金属矿的成矿规律,对矿山接替资源找矿具有重要的指导意义。运用玛瑙山铁锰多金属矿的成矿模式,在玛瑙山铁锰多金属矿深、边部及外围枫树下、天字号一带,可能找到同类型的铁锰多金属矿床。

(1)玛瑙山铁锰多金属矿区及其周边枫树下、天字号一带,大面积分布泥盆系中统棋梓桥下段白云岩地层,这为铁锰多金属矿的形成提供了丰富的物质来源。

(2)重力异常成果表明在王仙岭 - 千里山岩体之间存在有 NEE 向分布的隐伏花岗岩岩基,推测在地下 3 Km 深处,两岩体根部有相连的趋势,同时异常显示,在玛瑙山一带,隐伏岩体有上隆的趋势^[3],为铁锰多金属矿的形成提供了充足的热源。

(3)区内岩石及土壤地球化学异常发育,主要异常元素有 Mn, Pb, Zn, Sn, As 等,其中锰异常面积

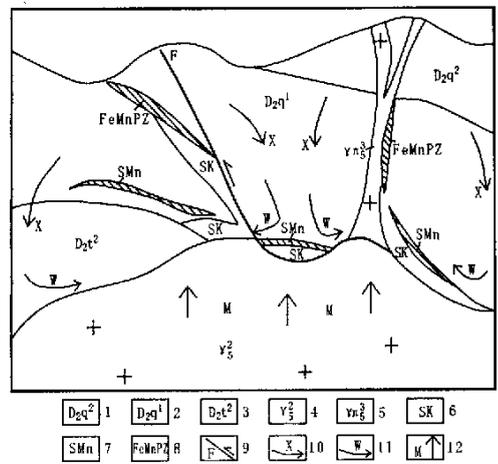


图3 玛瑙山铁锰多金属矿成矿模式图
Fig. 3 Metallogenic modeling map of the Manaoshan Fe - Mn and polymetal ore deposit

1. 泥盆系中统棋梓桥组上段; 2. 泥盆系中统棋梓桥组下段; 3. 泥盆系中统跳马洞组上段; 4. 燕山早期花岗岩; 5. 燕山晚期花岗岩斑岩; 6. 断层; 7. 砂卡岩; 8. 硫锰矿体; 9. 铁锰铅锌矿体; 10. 地层或大气水; 11. 混合热水; 12. 岩浆岩水。

为 2.75 km², 异常值一般为 8 000 ~ 2 0000 × 10⁻⁶, 最大值 > 5 0000 × 10⁻⁶, 规模较大, 强度较高, 有明显的梯度变化, 浓集中心明显, 具有重要的找矿意义。

(4) 在枫树下、天字号一带, 围岩蚀变种类较多、类型复杂, 其中与矿化有关的蚀变主要有云英岩化、绿泥石化、萤石化、硅化、砂卡岩化、白云石化和方解石化、大理岩化、铁锰碳酸盐化、黄铁矿化, 铁锰碳酸盐化是区内铁锰多金属矿床的直接找矿标志; 地表分布有前人开采的老窿, 大致沿矿体露头分布, 区域矿点检查其品位: TFe 11.3 ~ 20.17%, Mn 14 ~ 20.7%。

(5) 前人对枫树下、天字号一带虽然作了不少工作, 但主要为基础地质工作, 而对深部的磁铁硫锰矿及磁铁硫锰方铅矿体工作程度较低, 仅有少量工程控制。枫树下、天字号一带, 大面积分布泥盆系中统棋梓桥下段白云岩地层, 其深部存在隐伏花岗岩岩基, 成矿地质条件与玛瑙山铁锰多金属矿区相似。因此, 在这些地区可能找到与玛瑙山矿区同类型的铁锰多金属矿床。

参考文献

- [1] 陈仕谋. 湘南花岗岩的分布、演化及特征[J]. 湖南地质, 1981, 4(增刊): 36—43.
- [2] 董潜明, 王世民. 湖南省南部泥盆系棋梓桥组铅、锌、铁、锰含量特征[J], 矿床地质, 1984, 3(3).
- [3] 秦葆瑚. 湘南区域重磁异常的地质解释及其在成矿预测中的应用[J], 湖南地质, 1984(2): 28—33.

Metallogenic Regular and Prospecting Significance of Manaoshan Fe - Mn Polymetallic Ore Deposit in Chanson, Hunan Province

ZHAO Jian - hua¹, ZHU Zi - an², LIU Li - ming³

(1. Southern Hunan Institute of Geological survey, Changsha 42300, Hunan, China; 2. 417 Brigade of Hunan Bureau of Geology and Mineral Resources Exploration and Development Henyang 421001, Hunan, China; 3. 408 Brigade of Hunan Bureau of Geology and Mineral Resources Exploration and Development, Changsha 423000, Hunan, China)

Abstract: The Manaoshan Fe - Mn polymetal ore deposit occurs in the external contact zone of the Wangxianling granite. Its ore bodies are distributed over the saddle structures of Manaoshan anticline, interstratified shatter zones, secondary faults and in the vicinity of granite - porphyry dikes. There was several ore - forming stages of its mineralization, and its genetic type is exothermal - epithermal deposit. Study on the metallogenic modeling shows that are excellent prospecting potential of the same type Fe - Mn polyhedral ore deposit in the depth or on the margin in Manahan, or in Fengshuxia and Tianzihao.

Key words: metallogenic regular; Fe - Mn polymetal ore deposit; Manaoshan

(上接第18页)

The Geological Characteristics and Prospecting Mode of the Fuzichong Pb - Zn Ore Field, Guangxi

CAI Jin - hui¹, WEI Chang - shan², WANG Meng², JIANG He³

(1. Yichang Institute of Geology and Mineral Resources, Yichang 443003, Hubei, China; 2. Institute of Geomechanics, Chinese Academy of Geological Sciences, Beijing 100081, China; 3. Fuzichong Pb - Zn Mine, Wuzhou 543100, Guangxi Zhuang Autonomous Region, China)

Abstract: The Fuzichong Pb - Zn ore field is located in mid of Bobai - Cenxi polymetallic mineralization belt in southeast of Guangxi. The formation of the deposit is three aspects to unite the effect that are the difference of the stratum rock in Palaeozoic Era, long - term structure activity and the mantle - crust mix magma rock of times incursions in the Yanshan period. The author passes the summing - up toward the geological mineral characteristic of the deposit, the deposit geochemistry, building up the metallogenic modeling of the lead - zinc deposits of the Fuzichong orefield. And to combine a great deal of geology and the test data that work according to the people of the past, build up syntheses prospecting model.

Key words: geological characteristics; origin of deposit; prospecting model; fuzichong Pb - Zn ore field, Guangxi