

河南王庄锑矿床地质特征、矿床成因与找矿方向探讨

杨琳¹, 王昊¹, 闫石², 张文博¹

(1. 河南省有色金属地质矿产局第三地质大队, 郑州 450016;
2. 河南省有色金属地质矿产局第六地质大队, 郑州 450016)

[摘要] 河南省王庄锑矿床位于秦岭褶皱带北秦岭构造亚带五里川锑V级成矿带, 产于中元古界秦岭群变质岩内, 严格受北西西向双槐树断裂控制。通过对矿床地质特征、成矿物质来源、物理化学环境等方面的研究, 认为成矿物质主要来自于深部物源区, 成矿热液主要来源于岩浆水与大气降水组成的混合水, 成矿温度为中-低温, 首次提出王庄锑矿床为受断裂控制的中-低温热液充填型矿床。同时, 通过对成矿规律的研究, 为该区找矿指出了方向, 双槐树断裂及其次一断裂复合部位、大理岩分布区及II号矿(化)体侧伏方向深部是找矿的有利地段。

[关键词] 锑矿床 地质特征 矿床成因 找矿方向 河南省

[中图分类号] P618.66+P612 [文献标识码] A [文章编号] 0495-5331(2010)05-0844-08

Yang Lin, Wang Hao, Yan Shi, Zhang Wen-bo. A discussion on geological characters, genesis and ore-search prospect of the Wangzhuang Sb deposit in Henan Province[J]. *Geology and Exploration*, 2010, 46(5): 0844-0851.

朱阳关-夏馆银铅铜锌钼锑成矿带-五里川锑V级成矿亚带位于北秦岭褶皱带中段(图1), 西起兰草, 向东经南阳山、双槐树、五里川至朱阳关一带, 受与地层平行的断层控制, 是豫西南重要的锑成矿区带, 王庄锑矿床即位于该成矿带(涂光炽, 1984; 李裕伟等, 1992; 张国林, 1998; 罗铭久等, 2000)。自1956年以来, 秦岭区测队、豫07队、豫20队、省区测队、豫地调一队等多家地勘单位及科研机构先后在该区开展过普查及科研工作, 矿床成因存在裂隙充填型、火山热液-沉积型、热液型等认识(胡受奚等, 1988; 符光宏, 1994), 笔者通过对该矿床系统的研究, 认为该矿床为热液充填型矿床。文章在总结了前人成果的基础上, 结合近几年在该区的勘查成果, 通过分析研究其矿床地质特征, 对矿化富集规律进行了归纳与总结, 以期为该矿床深部及边部找矿指明方向, 为该地区寻找同类型矿床提供借鉴意义。

河南省卢氏县王庄锑矿床位于卢氏县城南70km, 是20世纪90年代勘查的锑矿床, 提交锑资源量2万吨, 规模达中型。

1 矿区地质概况

河南省王庄锑矿床位于北秦岭褶皱带中段, 处于朱阳关-夏馆大断裂西段(双槐树断裂为其一部分), 成矿区划属朱阳关-夏馆银铅铜锑成矿带之五里川锑V级成矿亚带, 区内岩浆活动频繁, 构造变动剧烈, 为一重要的构造-岩浆活动带。出露地层主要为中元古界秦岭群界牌组上段(Pt_2J^2)及三叠系上统, 界牌组地层主要岩性为石英方解片岩、泥质大理岩、大理岩, 三叠系上统地层主要岩性为变质砂岩、大理岩。界牌组大理岩、三叠系变质砂岩为主要赋矿层位(见图1)。

区内经历了加里东、印支、燕山等多期构造活动, 形成了北西西、北东、北西向等多组不同方向断裂交织的构造格架, 断裂构造控制了矿(化)脉的产出。王庄锑矿床主要受双槐树断裂控制, 双槐树断裂为区内主要导矿、容矿构造。

双槐树断裂呈北西西向, 断裂面主体北倾, 局部南倾, 倾角 $55^\circ \sim 70^\circ$, 宽度数十米~数百米, 断裂自

[收稿日期] 2009-10-28; [修订日期] 2010-08-15; [责任编辑] 郑杰。

[基金项目] 河南省地质矿产厅地质勘查及科研项目[豫地字(1991)第507号文]资助。

[第一作者简介] 杨琳, 1984年, 女, 毕业于河南理工大学, 获学士学位, 助理工程师, 现主要从事金属矿产勘查工作, Email: reg05@163.com。

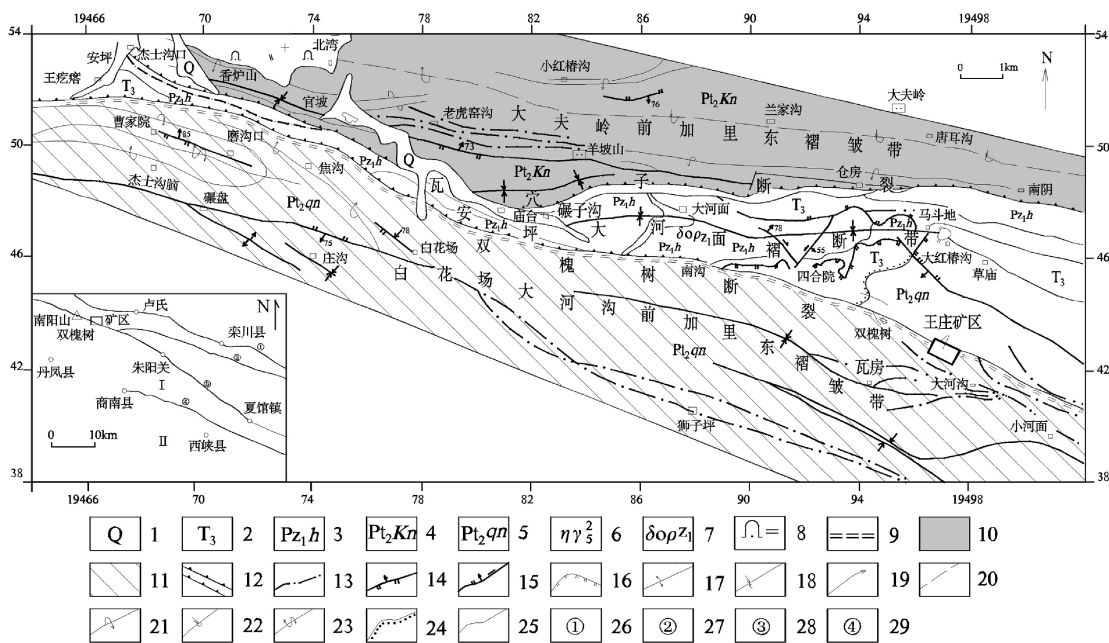


图 1 卢氏地区区域地质略图

Fig.1 Sketch geological map of the Lushi area

1-第四系;2-上三叠统;3-下古生界火神庙组;4-中元古界宽坪群地层;5-中元古界秦岭群地层;6-二长花岗岩;7-早古生代次火山相石英闪长岩;8-二长花岗岩;9-糜棱岩;10-大夫岭前加里东褶皱带;11-白花场大河沟前加里东褶皱带;12-安坪-大河面加里东褶皱带;13-超岩石圈断裂;14-逆断层;15-平推正断层;16-推覆岩片边界断裂;17-线状背斜;18-线状向斜;19-倾伏背斜;20-扬起向斜;21-倒转背斜;22-倒转向斜;23-叠加背斜;24-不整合界线;25-地质界线;26-栾川-明港断裂;27-瓦穴子断裂;28-朱夏断裂;29-西官庄断裂

1-Quaternary;2-Upper Triassic sequence;3-Fire temple Group of Lower Palaeozoic sequence;4-Kuanping Group of Middle Palaeozoic sequence;5-Qinling Group of Middle Palaeozoic sequence;6-adamellite;7-early Paleozoic quartz-diorite;8-Adamellite;9-mylonite;10-Pre-Caledonian Dafuling fold belt;11-Pre-Caledonian Baihuachang fold belt;12-Caledonian Anping-Dahemian fold-thrust belt;13-cross-lithospheric fault;14-thrust fault;15-barn normal faults;16-nappe rock piece boundary fault;17-linear anticline;18-linear gradient;19-plunges anticline;20-raising the syncline;21-reverse anticline;22-inverted syncline;23-overlay anticline;24-unconformity boundaries;25-geological boundaries;26-minggang-Luanchuan fracture;27-Waxuezi fracture;28-Zhuxia fracture;29-Xiguanzhuang fracture

南而北可分为三个构造岩带;① 糜棱岩带,宽 10 ~ 70m,为一套绿片岩,位断裂南侧;② 碎裂化构造岩带,位断裂中心,由一些巨大的构造岩块组成,岩块主要成分是大理岩,以岩石的强碎裂为特征;③ 挤压破碎岩带,位于断裂带之北侧,带内岩石呈明显挤压状态,带内构造透镜体、片理发育,揉皱清晰,胶结物炭化现象明显,构造透镜体主要为上三叠统砂岩及二郎坪群大理岩、变火山岩。受双槐树断裂影响,区内次级断裂发育,是区内重要的控岩、控矿构造。

区内岩浆活动频繁,主要为燕山期花岗伟晶岩,呈岩脉形式出露,多呈北西西~南东东向展布,与区域构造线相一致。另外还少量的加里东期斜长角闪岩。

大规模花岗岩浆活动形成了构造热蚀变的成矿

背景。区内变质岩系在区域变质→混合岩化、花岗岩化→花岗岩形成过程中,成矿物质逐步向花岗岩浆转移、浓集,并富集成矿。

区内变质作用以区域变质和动力变质作用为主,其他变质作用微弱。中元古界秦岭群界牌组地层变质较深,达到中等变质程度,岩石已全部片理化(徐开礼等,1984;张正伟等,2007),形成绢云、绿泥片岩、斜长角闪片岩;动力变质作用与构造活动有关,主要形成一系列碎裂岩、构造角砾岩、糜棱岩等;接触变质作用微弱,仅在花岗细晶岩脉与砂岩的接触面处见有角岩化。

2 矿床地质特征

2.1 矿体特征

王庄铈矿床共圈出 3 个矿(化)体,编号为 I、

Ⅱ、Ⅲ(图2)。沿走向呈不规则脉状、囊状分布,控制延深20.6~249m。赋矿围岩为碎裂大理岩、角砾岩,Ⅱ号矿(化)体规模较大,品位较高,平均品位为4.46%,少数地段出露地表,大多隐伏于地下;Ⅰ、Ⅲ矿(化)体规模较小,均为盲矿体。矿(化)体严格受区内层间次级断裂控制。各矿体特征见表1。

表1 王庄锑矿矿体特征一览表^①

Table 1 Features of Ore bodies in Wangzhuang Sb deposit

矿体 编号	矿体长 度(m)	矿体平均 厚度(m)	产状(°)		矿体平均品位 (Sb×10 ⁻²)	品位变化 系数(%)
			倾向	倾角		
I	27	1.64	30	69	5.80	
II	867	2.16	212	58-89	4.46	126
III	40	0.94	210	76	1.42	

Ⅱ号矿体:位于双槐树断裂的中段,延入北西段,标高545~813m,矿体仅北西端出露43m,向东南大多隐伏于地下。长867m,平均厚度2.16m,北西端延深42m,向南东延深最大为249m,形态为不规则状(图3)。

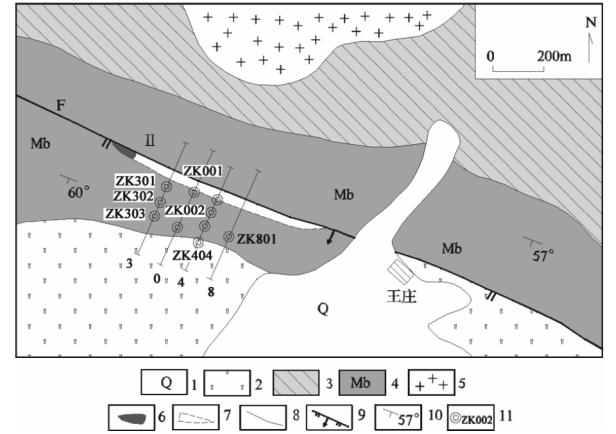


图2 王庄锑矿区地质略图

Fig.2 Sketch geological map of Wangzhuang Sb deposit

1-第四系;2-三叠系变质砂岩;3-石英方解片岩;4-大理岩;5-花岗岩;6-地表出露矿段;7-钻孔控制隐伏矿段;8-地质界线;

9-正断层;10-地层产状;11-见矿钻孔

1-Quaternary;2-Triassic metamorphic sandstone;3-stone british solution schist;4-marble;5-granite;6-the surface of ore;7-concealed ore drilling control;8-geological boundaries;9-barn normal faults;10- attitude of stratum;11-bore hole

矿体总体倾向212°,倾角变化较大,北西端较缓为58°~72°,南东端较陡为76°~89°,平均倾角76°。矿体厚度0.45~11.30m,厚度变化系数100%,厚度变化大,大体是两端较薄,中间较厚。矿体连续好较好,内部夹石较少。矿体沿走向向南东

侧伏,侧伏角为35°。品位变化大而无规律,最高品位为31.73%,最低品位为0.20%,矿体平均品位为4.46%,品位变化系数为126%,表明矿化不均匀。锑品位和矿体厚度的相关系数为-0.07,表明矿体品位的变化与厚度大小无关,矿体未受后期构造的破坏。

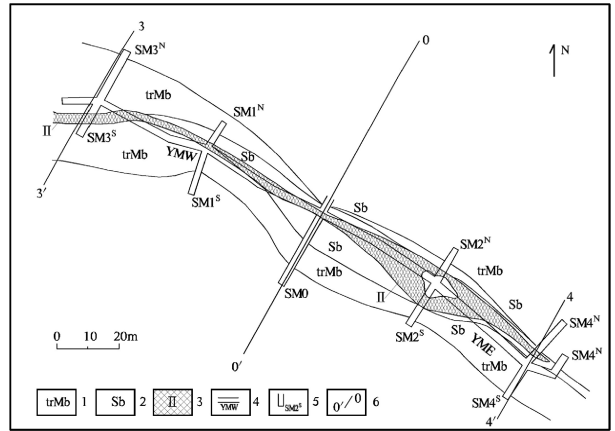


图3 Ⅱ号矿体748m中段剖面形态示意图

Fig.2 Schematic profiles of the middle section 748m in the ore body No. II

1-含炭碎裂大理岩;2-角砾岩;3-锑矿体及编号;4-斜井沿脉及代号;5-石门及编号;6-勘探线及编号

1-carbon-fractured marble;2-breccia;3-antimony ore and serial number;4-inclined well strike drift and code;5-cross drift and serial number;6-exploratory line and serial number

2.2 矿石特征

2.2.1 矿石类型

根据岩石类型、蚀变特征及结构构造将矿石类型划分为四种:角砾状矿石、块状(团块状)矿石、脉状-网脉状矿石及条带状矿石。

角砾状矿石:占矿石量的70%以上。矿石呈深灰色,角砾为棱角或次棱角状,大小1~5cm。局部地段可达10~30cm或更大,角砾成分有大理岩、片岩、变质砂岩等围岩,亦有早期辉锑矿矿石,胶结物为微晶石英。方解石等。辉锑矿呈自形柱状、针状等产于胶结物中。角砾状矿石,广泛分布于Ⅰ、Ⅱ号矿体中。

块状(团块状)矿石:是角砾状矿石遭受更强的交代蚀变后形成的重要矿石类型,为矿区的富矿石。主要脉石矿物为微晶石英和方解石,残留少量原岩角砾。辉锑矿呈柱状、针状。浸染状集合体分布于矿石中,Ⅱ号矿体可见块状矿石。

脉状-网脉状矿石:是原岩受构造破碎程度较轻,辉锑矿沿裂隙充填交代而形成一种矿石。脉体多为方解石-辉锑矿脉,极少数为石英-辉锑矿脉。脉内辉锑矿多呈自形晶体产出。Ⅱ号矿体局部见该种矿石。

条带状矿石:主要是辉锑矿沿糜棱岩条带充填形成平行条带,见于 PD5 坑道中,该类型很少见。后三种矿石类型不足矿石总量的 30%。

依据矿石中的主要矿物成份划分工业类型,除地表见有少量氧化矿石,锑华为其主要特征,主要为原生矿石。

2.2.2 矿物成分

金属矿物主要有辉锑矿,次要矿物为锑华、黄铁矿,微量矿物有赤铁矿、磁铁矿、褐铁矿、闪锌矿、硬锰矿、软锰矿、雄黄、雌黄、毒砂、方铅矿、辉锑矿在矿石中含量变化大,最高达 60%,平均约 7%,锑华仅见于地表含量一般小于 1%,最高 5%,黄铁矿在局部可达 1%。其它金属矿物含量极微。

脉石矿物主要是方解石和石英(包括玉髓),次要矿物有白云石、绿帘石、高岭土、斜长石、绢云母、绿泥石及炭质物。方解石含量可达 50% 左右,石英

30% 左右,其它脉石矿物均在 3% 以下。
根据岩矿鉴定结果,矿物的共生组合主要有九种:黄铁矿-玉髓-辉锑矿,方解石-玉髓-辉锑矿,玉髓-辉锑矿,方解石-玉髓-锑华-辉锑矿,玉髓-辉锑矿,方解石-辉锑矿;石英-辉锑矿,黄铁矿-斜长石-石英-辉锑矿,褐铁矿-锑华-辉锑矿。

2.2.3 矿石化学成份

矿石化学成份受残留原岩及原岩性质的影响较大,与矿化期及成矿后期的蚀变亦有较密切的关系,经对矿石化学成份全分析,结果见表 2。原岩为碎裂大理岩的锑矿石,主要矿物成份为方解石和白云石,CaO、MgO 和 CO₂ 含量占 90% 以上。伴随锑矿化加上较强的硅化,矿石中(SiO₂)含量上升到 34.79%,最高达 66.39%,而 CaO、MgO 和 CO₂ 的含量相应降至 60% 以下,最低仅 20% 左右。矿石中 Sb 为主要有用组分。有害元素 Pb、As 含量很低,没有影响。

表 2 矿石化学全分析结果表^①
Table 2 Full analysis result of mineral chemistry

矿体号	样品号	矿石类型	化学成分(%)											
			SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	CaO	MgO	K ₂ O	Na ₂ O	MnO	P ₂ O ₅	烧失量
II	HQ ₁	角砾状矿石	52.88	0.40	9.67	5.45		13.36	0.93	0.50	0.01	0.078	0.20	15.17
	GQ ₂		34.79	0.10	1.67	0.65		28.84	0.27	0.20	0.10	0.065	0.10	22.28
	YQ ₅		54.72	0.70	5.74	7.84	1.85	9.81	2.73	0.35	0.05	0.04	0.62	11.10
	YQ ₇		66.38	0.20	2.01	5.54	0.50	10.90	0.78	0.30	0.06	0.05	0.48	8.78
	选矿样	混合矿石	38.34	0.25	4.31		3.83	21.43	2.17			0.12		41.09

2.2.4 矿石结构构造

矿石结构主要有自形-半自形柱状结构、碎裂结构、角砾结构、糜棱结构、交代残余结构等。

矿石构造主要有块状构造、脉状构造、细脉状构造、角砾状构造等(见图 4)。矿石组构特征反映该矿床具热液成矿特征。

2.3 围岩蚀变

围岩蚀变主要有硅化、绿泥石化、砷矿化、绢云母化、黄铁矿化、碳酸盐化等,与锑成矿有关的蚀变主要为碳酸盐化、硅化,其次为黄铁矿化及砷矿化。

碳酸盐化:广泛分布在矿体及顶、底板围岩中,蚀变范围长可达 600m,宽度可达 20m,蚀变强烈而普遍。

硅化:分布广泛,其中中段硅化较强,两端较弱,宽度从几米至十几米不等。石英的含量多在 10~20%,局部可达 50%。

黄铁矿化:发育范围广泛,在 F₁ 断裂带及下盘围岩中普遍发育,多为成矿前期和矿化期蚀变,一般

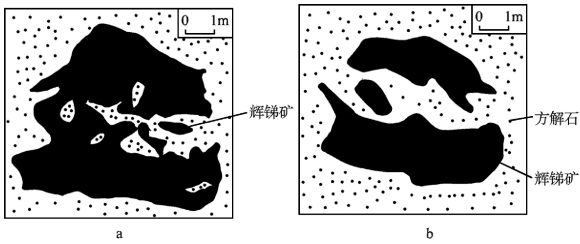


图 4 王庄矿区薄片素描图
Fig. 4 Sketch diagrams of chips in the Wangzhuang deposit

a-角砾结构,辉锑矿(黑色)呈角砾碎块分布在方解石中;b-角砾状结构,黑色为辉锑矿角砾
a-brecciated structure,the black breccia shiver zinckenite in the calcite;
b-brecciated formation,the zinckenite breccias are black

含量不足 1%,最多处可见 3%~5%。
砷矿化:发生在锑矿化的上侧,矿化强烈,矿化范围长 130m,宽 3~4m,最宽处可达 10m,蚀变矿物主要为雄黄,次为雌黄。

表 3 主要元素丰度对比表^①

Table 3 Comparison of abundances of principal elements

岩石名称	样品数量(个)	元素(×10 ⁻⁶)				
		Au (×10 ⁻⁹)	Sb	As	Pb	B
变质砂岩	57	13.1	34.7	974.0	44.6	20.2
大理岩	46	10.0	76.3	198.0	25.4	44.4
构造角砾岩	38	357.0	1171.0	7703.0	36.9	65.4
石英方解片岩	70	5.4	6.8	182.0	204.0	48.0
花岗细晶岩	6	7.9	\	52.0	65.0	8.3
斜长角闪岩	10	3.4	\	52.0	12.0	7.3
维诺格拉多夫(62)	\	4.3	0.5	1.7	16.0	12.0

3 矿床成因

3.1 成矿物质来源

3.1.1 微量元素特征

王庄锑矿区岩石中微量元素特征列于表 3。由表 3 可知,与锑矿带有关的地层秦岭群及三叠上统为 Sb 的高背景区,锑矿带两侧岩石秦岭群大理岩及上三叠统变质砂岩 Sb 丰度值较高,分别为地壳克拉克值(维诺格拉多夫,1962)2.2 及 6.8 倍。在王庄矿区及附近秦岭群的石英方解片岩(70 个样)Sb 平均含量为 6.8×10⁻⁶,直接赋矿围岩大理岩(46 个样)Sb 平均含量 76.3×10⁻⁶,分别为地壳克拉克值的 13.6 倍及 152.6 倍(表 3)。位于同一锑矿带上的陕西秦岭群碳酸盐岩中部分资料 Sb 丰度值为几~几十×10⁻⁶(张正伟等,2002),说明矿区岩石具有明显的锑地球化学富集性,为成矿的一种来源。

3.1.2 硫同位素特征

与本区成矿物质条件相同的邻区大河沟锑矿 4

个硫同位素样品测试结果见表 4。从表 4 可知,硫同位素组成变化为 1.8‰~2.6‰,δ³⁴S(‰)平均值为 2.3‰,极差 0.8‰,接近陨石硫的特征。王庄锑矿床硫同位素组成稳定,变化范围窄,具有幔源物质 δ³⁴S 变化小的特点,说明本区矿石中硫主要来源于地幔岩浆,为深部来源。

3.1.3 矿物包裹体特征

由地矿部宜昌地质研究所测试测定的矿区石英脉中的包裹体成分分析结果(表 5)得知,该区石英脉中的包裹体的液相成分主要是 Na⁺、K⁺、Cl⁻、Ca²⁺、Mg²⁺,Na⁺/K⁺=1.04~1.27,Na⁺/(Ca²⁺+Mg²⁺)=0.02,F⁻/Cl⁻=0.15~0.40。据 E. Roedder(1972)资料,岩浆热液的 Na⁺/K⁺<2、Na⁺/(Ca⁺+Mg⁺)>4 时为典型的岩浆热液;Na⁺/K⁺>10、Na⁺/(Ca⁺+Mg⁺)>1.5 时为典型的热卤水成因;2<Na⁺/K⁺<10、1.5<Na⁺/(Ca⁺+Mg⁺)<4 时为改造型热液(以大气降水为主)。另据范启灏等人(1983)研究,Cl⁻/F⁻较小时,反映大气降水成因。对比表 5 分析结果,明显具有典型的岩浆热液,又具有改造型热液的特点,说明王庄矿区的成矿热液来源于岩浆水,混合了部分大气降水。

表 4 锑矿床硫同位素样品测试结果

Table 4 Analysis result of sulfur isotope samples for the antimony deposit

样品号	测试矿物	δS ³⁴ /‰	δS ³⁴ 平均值/‰
KW-42	辉锑矿	1.8	2.3
KW-43	辉锑矿	2.6	
KW-44	辉锑矿	2.5	
KW-45	辉锑矿	2.3	

测试单位:河南省地质矿产厅中心实验室测试,1993。

表 5 包裹体成分结果表(×10⁻⁶)

Table 5 Compositions of inclusions

样号	矿物	H ₂ O	CO ₂	K ⁺	Na ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Li ⁺	F ⁻	Cl ⁻	HCO ₃ ⁻	SO ₄ ²⁻	PH	$\frac{F^-}{Cl^-}$	$\frac{Na^+}{K^+}$	$\frac{Na^+}{Ca^{2+}+Mg^{2+}}$
KW-3	方解石	1436	145	0.70	0.89	44.95	0.78	0.01	1.0	2.5	143.4	0.0	7.4	0.4	1.27	0.02
KW-16	辉锑矿	900	87	0.46	0.48	23.01	0.83	0.01	0.6	3.9	35.4	20.0	6.9	0.15	1.04	0.02

测试单位:地矿部宜昌地质研究所. 1993。

3.2 成矿物理化学环境

采集 11 件包裹体测温,4 件用均一法,7 件用爆裂法,结果见表 6、7。矿化期爆裂温度辉锑矿为 206℃~209℃,方解石为 288℃;均一温度矿化期

方解石最低为 125℃~145℃,一般为 126℃~285℃,低于爆裂法温度。这与邻区大河沟锑矿包裹体均一温度(110~230℃)相似,属中偏低温,可以推断本矿床成矿是在中-低温状态下进行的。

根据两件包裹体样品成分测定,见表 5,成矿溶液以水为主,次为 CO_2 、 HCO_3^- ,成矿溶液 PH 为 6.7~7.4,富 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} ,贫 K^+ 、 Na^+ ,说明成矿物质在弱酸至弱碱条件下沉淀富集。

表 6 矿物包裹体均一法温度测定表^①

Table 6 Homogenous temperature of mineral inclusions			
样品号	矿物名称	成矿期次	均一温度(℃)
KW-6	方解石	第Ⅲ期矿化	125 ~ 145
KW-11			272 ~ 285
KW-16			186 ~ 234
KW-15		成矿后期	220 ~ 254

表 7 矿物包裹体爆裂法温度测定表^①

Table 7 Mineral inclusion temperature measured by the blowout method		
样品号	矿物名称	爆裂温度(℃)
KW-1	辉锑矿	207
KW-13		209
KW-3		206
KW-12		207
KW-14		207
KW-10	方解石	288
KW-15		278

4 成矿规律

4.1 地层控矿作用

地层对矿产的分布起着十分明显的控制作用,从陕西(北矿带)到河南锑矿带上的锑矿床均赋存在秦岭群地层中,并多和大理岩有关(李保国等,1993;卢新祥,1998),表明辉锑矿成矿与地层岩性关系密切。秦岭群变质岩系为该区辉锑矿的成矿提供了丰富的物质条件,秦岭群大理岩元素丰度 Sb 含量很高(表 3),最高为 76.3×10^{-6} ,另外碳酸盐岩化学活动性强,易于被热液交代,成矿物质易于选择碳酸盐岩为矿床的赋存层位。秦岭群地层控制着区内锑矿的分布。

4.2 构造控矿作用

区内发育着一条规模巨大的韧性剪切带-朱阳关-夏馆韧性剪切带,这条深大断裂为区内锑矿化奠定了构造基础,控制着区内锑矿床(点)的分布;断裂下部与基底和部分熔融花岗岩体相连,是岩浆热液与大气降水循环的通道,是连接成矿源区与赋矿部位的导矿构造。受其影响,发育着不同级别的

断裂构造:与之平行的 NWW 向断裂和 NE 向断裂,为矿液上升、运移、沉淀提供了有利通道和空间,其中 NWW 向断裂是本区构造的主体,规模较大,切割较深。双槐树大断裂为朱阳关-夏馆大断裂西段的一部分,区内锑矿(化)体的产出受双槐树大断裂及其一级断裂复合控制。

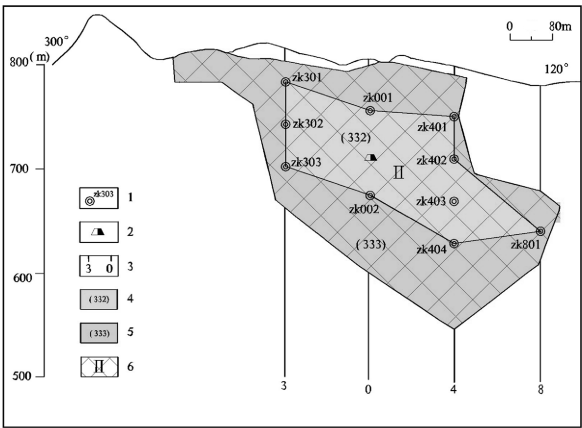


图 5 矿体纵投影图

Fig. 5 Longitudinal projections of ore bodies

- 1-钻孔及编号;2-坑道;3-勘探线及编号;4-(332);5-(333);
- 6-矿体及编号
- 1-bore hole and serial number;2-run;3-exploratory line and serial
- number;4-(332);5-(333);6-orebody and serial number

5 找矿方向探讨

王庄锑矿床处于朱阳关-夏馆韧性剪切带西段,地质构造复杂,岩浆活动频繁,构造运动强烈;出露的秦岭群地层为含锑“矿源层”,构成“三位一体”的有利成矿地质环境,矿床分布严格受断裂带控制,因此,在空间上应紧紧围绕断裂构造开展工作,特别是断裂构造的复合部位,是找矿的重要方向;秦岭群界牌组大理岩具有明显的地球化学富锑性,辉锑矿成矿与大理岩关系密切,因此大理岩分布区也是找矿的目标之一。

经 1/5 万水系沉积物测量,沿双槐树断裂圈出一个长达 30 公里的锑异常带(河南省地矿厅区调队,1989),这为该区的勘查找矿提供了可靠依据,Ⅱ号矿体即是在化探异常的指示下发现的,与异常基本吻合,具有一定规模的异常是边部找矿的重要地段。

Ⅱ号矿体规模大,品位高,除北西端地表出露仅 43m 外,其余地段均隐伏地下,经部分坑道、钻孔揭露,矿体沿走向向南东侧伏,侧伏角为 35°,见图 5,但在侧伏方向上 4 线、8 线深部控制标高仅 545m,

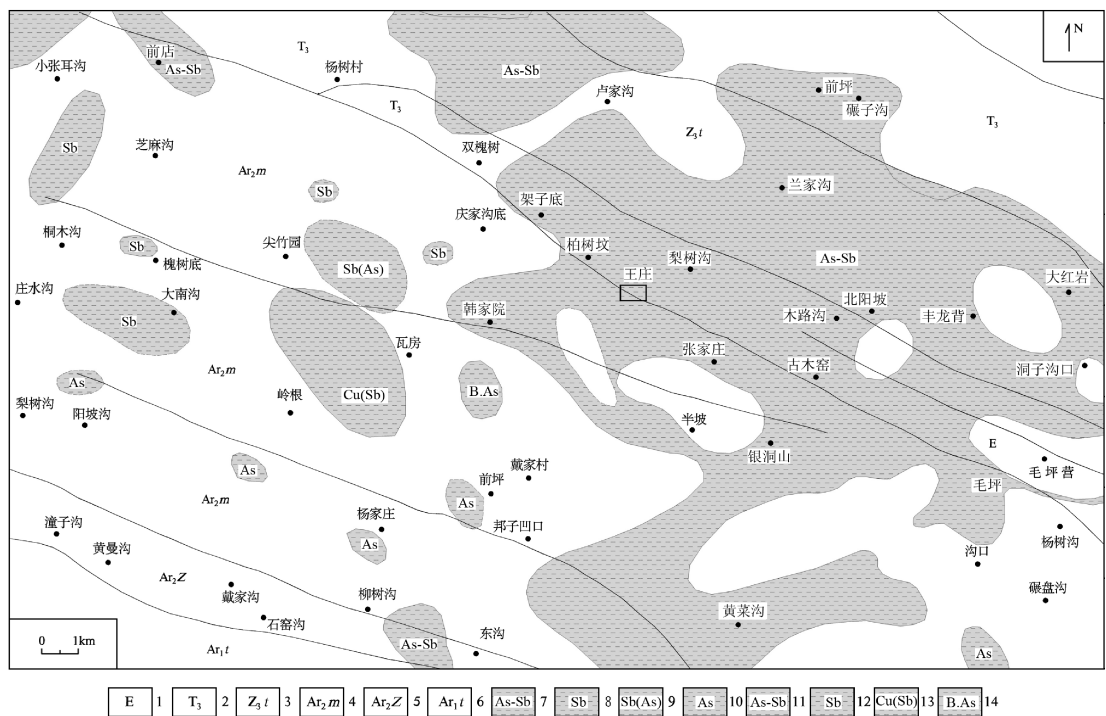


图 6 锑化探异常图

Fig.6 Geochemical anomalies of Sb

1-第三系;2-上三叠系;3-震旦系上统;4-上太古界秦岭群庙沟段;5-上太古界秦岭群张耳沟段;6-下太古界华山山群;7-As-Sb 异常;8-Sb 异常;9-Sb(As) 异常;10-As 异常;11-As-Sb 异常;12-Sb 异常;13-Cu(Sb) 异常;14-B. As 异常

1-Tertiary System;2-Upper Triassic;3-Upper Sinian;4-Archaean Group the Qinling Mountains Group Miaogou Member;5-Archaean Group the Qinling Mountains Group zhangergou member;6-Archaean Group the Huashan Mountains Group;7-As-Sb anomaly;8-Sb anomaly;9-Sb(As) anomaly;10-As anomaly;11-As-Sb anomaly;12-Sb anomaly;13-Cu(Sb) anomaly;14-B. As anomaly

其下没有工程控制,矿体侧伏方向深部找矿潜力巨大;另外 3 线以西和 8 线以东均无工程控制,结合地表异常的存在(见图 6),这些部位也是找矿的有利地段。

6 结语

综上所述,王庄锑矿床成矿物质主要来源于地层,受地层和断裂构造控制明显,沿双槐树大断裂及其衍生的次一级断裂分布,成矿温度为中-低温,成矿热液主要来自岩浆水,混合了部分大气降水,硫以地幔来源为主,矿床成因类型为热液充填型矿床。

该区矿(化)体基本为隐伏盲矿体,受断裂构造及秦岭群界牌组大理岩控制,因此,围绕断裂及大理岩分布区展开工作,结合地表化探异常,是找矿的一个方向;另外,Ⅱ号矿体南东侧伏方向深部是找矿的有利部位,遵循上述找矿思路,安排合适的地、物、化等综合勘查手段,该区找矿必将有重大突破。

[注释]

① 河南省卢氏县王庄矿区锑矿详查地质报告. 1993. 河南省地质矿产厅第一地质调查队

[References]

Fu Guang-hong. 1994. Geotectic and order lines of them ineralization in Qinling-Dabiebelt Henan Province[M]. Zhengzhou:Henan Scientific and Tectonic Publishing House;82(in Chinese)

Henan Province Bureau of Geology. 1989. Mark of Henan Province[M]. Beijing:Geological Publishing House;33 (in Chinese)

Hu Shou-xi, Lin Qian-long. 1988. The geology and metal logeny of the amalgamation zone between an ancient North China plate and South China plate(taking Qinling-Tongbo as an example) [M]. Nanjing: Nanjing University Press;25(in Chinese)

Li Bao-guo. 1993. Henan Lushixian-Wangzhuang mine geology investigation antimony ore[R]. Henan Province of Geology and Mineral Resources of the Geological Team Hall,52-56,71-80(in Chinese with English abstract)

Li Yu-wei, Yan Qing-shan. 1992. China deposits[M]. Beijing: China Building Materials Industry Press;55(in Chinese)

Liu Peng-cheng, Tang Qing-guo, Li Hui-chun. 2008. Geological characteristics, enrichment laws and prospecting direction of gold of gold-antimony deposit in Longshan deposits of Hunan[J]. Geology and Exploration,44(4): 31-38(in Chinese with English abstract)

Luo Ming-jiu, Li Shi-mei, Lu Xin-xiang. 2000. Henan main mineral of mineralization and metallogenic series[M]. Beijing: Geological Publishing House; 20-80 (in Chinese)

Lu Xin-xiang. 1998. Building mountain process revealed by granites in Qinling-Studies evolution in granites in Qinling area[J]. Geosci. Evolution, 13(2): 213-214 (in Chinese with English abstract)

Peng Da-ming. 1997. Qinling-Dabashan mountain area of metal mineral metallogenic regularity[J]. Mineral and Geology, (3): 150-160 (in Chinese with English abstract)

Tu Guang-chi. 1984. Geochemistry of stratum deposits in China[M]. Beijing: Science Press; 189-218 (in Chinese with English abstract)

Wang Zhong-xiong. 2008. Longshan gold antimony ore bed several problems are discussed[J]. Geology and Exploration, 198(12): 6-12 (in Chinese with English abstract)

Xu Kai-li, Zhu Zhi-cheng. 1984. Tectonic geology[M]. Beijing: Geological Publishing House; 60-96 (in Chinese with English abstract)

Zhang Zheng-wei, Yang Huai-zhou, Zhu Bing-quan. 2002. Endogenic metallogenetic system and assemblage in the East Qinling, China[J]. Geological Bulletin of China, 21(8-9): 567-572 (in Chinese with English abstract)

Zhang Zheng-wei, Zhang Jian-jun, Huang Hai-ming, Zhang Zhong-shan. 2007. The characteristics of Sb deposits and its structure control function about northern of antimony mineral belt in East Qinling[J]. Mineral Rock Geochemistry, 26(2): 185-189 (in Chinese with English abstract)

Zhang Guo-lin, Yao Jin-yan, Gu Xiang-ping. 1996. The sulfur isotope compositions and geochemical characteristics of the antimony deposits of main types in China[J]. Mineral and Geology, 35(6): 4-8 (in Chinese with English abstract)

Zhang Guo-lin. 1998. China's antimony ore bed type and the temporal and spatial distribution[J]. Mineral and Geology, 12(5): 306-312 (in Chinese with English abstract)

Zhai Yu-sheng, Deng Jun, Cui Bin, Ding Shi-jiang, Peng Run-min. 1999. Ore forming system and comprehensive geotectonics[J]. Geoscience-Journal of Graduate School China University of Geoscience, 13(1): 99-104 (in Chinese with English abstract)

Zhu Jun-ting. 1992. Qinling dabashan mountain area of mineral resources and metallogenic regularity[M]. Xian: Xian Map Publishing House;

10-20 (in Chinese with English abstract)

[附中文参考文献]

符光宏. 1994. 河南省秦岭-大别造山带地质构造与成矿规律[M]. 郑州: 河南科技出版社; 82

河南省地矿厅区调队. 1989. 河南省区域地质志[M]. 北京: 地质出版社; 33

胡受奚, 林潜龙. 1988. 华北与华南古板块拼合带地质与成矿[M]. 南京: 南京大学出版社; 25

李保国. 1993. 河南省卢氏县王庄矿区锑矿详查地质报告[R]. 河南省地质矿产厅第一地质调查队. 52-56, 71-80

李裕伟, 严青山. 1992. 中国矿床[M]. 北京: 中国建材工业出版社; 55

刘鹏程, 唐清国, 李惠纯. 2008. 湖南龙山矿区金锑矿地质特征、富集规律与找矿方向[J]. 地质与勘探, 44(4): 31-38

罗铭久, 黎世美, 卢欣祥. 2000. 河南省主要矿产的成矿作用及矿床成矿系列[M]. 北京: 地质出版社; 20-80

卢新祥. 1998. 秦岭花岗岩揭示的造山过程-秦岭花岗岩研究进展[J]. 地球科学进展, 13(2): 213-214

彭大明. 1997. 秦岭-大巴山地区金属矿产成矿规律[J]. 矿产与地质, (3): 150-160

涂光炽. 1984. 中国层控矿床地球化学(一)[M]. 北京: 科学出版社; 189-218

王中雄. 2008. 龙山金锑矿床几个问题探讨[J]. 地质与勘探, 198(12): 6-12

徐开礼, 朱志澄. 1984. 构造地质学[M]. 北京: 地质出版社; 60-96

张正伟, 杨怀洲, 朱炳泉. 2002. 东秦岭内生金属成矿组合与成矿系统[J]. 地质通报, 21(8-9): 567-572

张正伟, 张建军. 2007. 东秦岭北锑-汞矿带矿床特征及其构造控制作用[J]. 矿物岩石地球化学通报, 26(2): 185-189

张国林, 谷湘平. 1996. 中国主要类型锑矿床硫同位素组成及地球化学特征[J]. 矿产与地质, 35(6): 4-8

张国林. 1998. 中国锑矿床类型及时空分布规律[J]. 矿产与地质, 12(5): 306-312

翟裕生, 邓军, 崔彬, 丁式江, 彭润民. 1999. 成矿系统及综合地质异常[J]. 现代地质, 13(1): 99-104

亭. 1992. 秦岭大巴山地区矿产资源和成矿规律[M]. 西安: 西安地图出版社; 10-20

A Discussion on Geological Characters, Genesis and Ore-Search Prospect of the Wangzhuang Sb Deposit in Henan Province

YANG Lin¹, WANG Hao¹, YAN Shi², ZHANG Wen-bo¹

(1. No. 3 Geology Party, Henan Bureau of Geology and Mineral Resources, Zhengzhou 450016;
2. No. 6 Geology Party, Henan Bureau of Geology and Mineral Resources, Zhengzhou 450016)

Abstract: The Wangzhuang antimony deposits in Henan province is located in the Wulichuan-antimony grade V ore belt, northern Qingling subzone of the Qinling fold belt, produced in the metamorphic rocks of the Proterozoic Qinling group, strictly controlled by the NWW trending Shuanhuaishu fault. Base on studies of geologic characteristics, mineral-forming sources, physical and chemical environments of the deposit, we suggest that the mineral material stems mainly from the deep source area, and hydrotgenesis mainly comes from the mixed water of magma water and atmospheric precipitation. The ore-forming thermal regime is low to medium temperature. For the first time, we suggest that the Wangzhuang antimony deposit is of hydrothermal type controlled by the fault zone with low-medium temperature. At the same time, from metallogenetic regularity research, we point out the direction of ore-search in this area, and forecast that the Shuanhuaishu fault and the adjoining portion with its secondary fault, marble distribution area and the deep subsurface on the side of the mineralized body No. II are the prospective sections.

Key words: Sb deposit, geological character of deposit, deposit genesis, Wangzhuang, prospect for prospecting, Henan province