

地质与矿产

沂水县高庄地区铜铅矿地质特征及成矿模式探讨

亓希强^{1,2}, 张晶^{1,3}, 郭加朋⁴, 刘鹏磊¹, 徐东来^{1,3}, 肖丙建⁵

(1.山东省地矿工程集团有限公司, 山东 济南 250200; 2.山东省物化探地质勘查院, 山东 济南 250013; 3.山东省地质测绘院, 山东 济南 250011; 4.山东省国土资源资料档案馆, 山东 济南 250013; 5.山东省第七地质矿产勘查院, 山东 临沂 276006)

摘要:沂水县高庄铜铅矿赋存于张夏组盘车沟段灰绿色页岩夹薄层泥灰岩和张夏组下灰岩段鲕粒灰岩之间的构造角砾岩中,在形态上和空间位置上严格受蚀变角砾岩带控制的似层状矿体。通过对矿区内地层、控矿构造、矿体特征和矿石质量的分析论述,认为该矿床为碳酸盐型中低温热液充填—交代矿床,并建立了成矿模式。

关键词:铜铅矿;地质特征;成矿模式;高庄地区;山东沂水

中图分类号:P618.4

文献标识码:A

引文格式:亓希强,张晶,郭加朋,等.沂水县高庄地区铜铅矿地质特征及成矿模式探讨[J].山东国土资源,2015,31(9):6-11. QI Xiqiang, ZHANG Jing, GUO Jiapeng, etc. Study on Geological Characteristics and Metallogenic Model of Copper Lead Deposit in Gaozhuang Area of Yishui County[J]. Shandong Land and Resources, 2015, 31(9): 6-11.

沂水县高庄铜铅矿位于山东省沂水县城西 35 km 的高庄村北。在沂源县金星头铜金多金属矿到沂南县铜井铜金矿成矿带上,分布着大小 20 多处矿床(点)^[1]。2008 年底,山东省沂南县铜井铜金矿深部及外围找矿取得重大突破,为该区多金属矿的寻找提供了较好的借鉴^[2]。沂源县金星头铜金矿与燕山晚期侵入的浅成—超浅成金星头杂岩体有关,尤其与辉石角闪闪长岩的侵入关系密切^[3];蒙阴县丁家庄铜矿与坡里断裂、金星头断裂和金星头杂岩体成矿关系密切^[4]。高庄铜铅矿位于金星头杂岩体和铜井杂岩体之间,坡里断裂带与夏蔚断裂交会的东北侧,区域上有较多的铜铅多金属矿点,成矿条件较好^[5]。该文对高庄铜铅矿成矿地质特征进行了分析研究,与沂源县金星头铜金矿和沂南县铜井铜金矿等矿床、矿点进行对比分析研究,总结了沂水县高庄地区铜铅矿的成矿地质特征及矿床成因,建立了成矿模式。

1 区域地质概况

沂水县高庄铜铅矿位于华北陆块(I)、鲁西隆起(II)、鲁中隆起区(III)、新甫山断隆(IV)、新甫山

断块凸起(V)的西侧,金星头杂岩体的南侧,沂南铜井杂岩体的西北侧,是山东省重要的铜多金属成矿区。

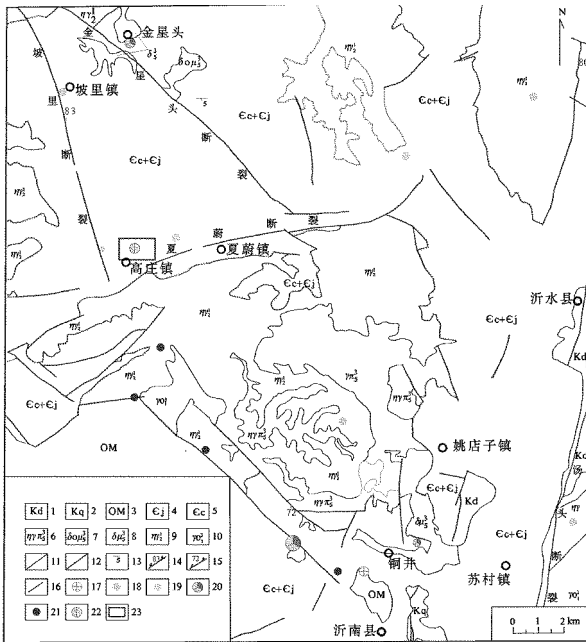
区域上地层发育,由老至新为新太古代泰山岩群雁翎关组和柳杭组、早古生代寒武纪长清群、新生代第四纪坡积—冲积系列松散堆积层。

区域上主要构造形式为基底岩系区的韧性变形构造和后期叠加其上的脆性断裂构造,褶皱构造不发育,地层倾向 NE,倾角 5°~10°。韧性变形构造主要为新太古代—古元古代二长花岗岩,普遍发育片麻状构造,片麻理走向 NNW,倾向 W,倾角 50°~65°,为早期较深层次 EW 向挤压剪动力变形作用产物。区域内脆性断裂构造多受 NNE 向的沂沭断裂带及其次一级的 NW 向断裂的控制。断裂均为高角度正断层,断层角砾岩发育,具多期活动特征。按展布方向可分为 NW 向、NE 向、近 EW 向及近 SN 向 4 组断裂,其中以近 EW 向的夏蔚断裂组及 NE 向大峪断裂规模较大,对区内地层、岩体的展布影响较大。区域上侵入岩十分发育,主要为新太古代傲徕山岩套条花峪灰色弱片麻状中粒含黑云二长花岗岩、岩马灰色斑状中粒含黑云母二长花岗岩和松山

收稿日期:2015-06-23;修订日期:2015-07-10;编辑:曹丽丽

作者简介:亓希强(1966—),男,山东莱芜人,工程师,主要从事地质矿产勘查工作;E-mail:458619411@qq.com

浅肉红色中粒二长花岗岩,中生代燕山晚期闪长岩、辉石角闪闪长岩、灰白色细粒二长花岗斑岩(图 1)[6]。



1—大盛群;2—青山群;3—马家沟群;4—九龙群;5—长清群;6—燕山晚期二长花岗斑岩;7—燕山晚期石英闪长岩;8—燕山晚期闪长岩;9—古元古代二长花岗岩;10—新太古代奥长花岗岩;11—地质界线;12—角度不整合界线;13—岩层产状;14—张扭性断裂及产状;15—压扭性断裂及产状;16—性质不明断裂;17—金矿床(点);18—铜矿床(点);19—铅矿床(点);20—铜多金属矿床(点);21—磁铁铁矿床(点);22—铜铅矿床(点);23—研究区范围

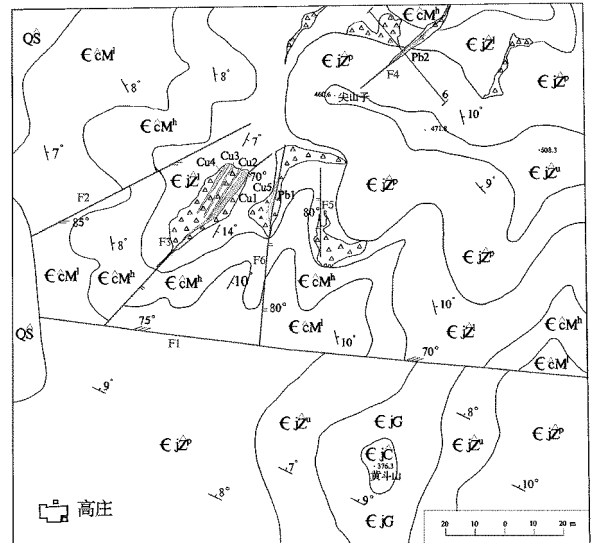
图 1 山东省沂水县高庄地区区域地质图

2 矿区地质特征

矿区内出露地层主要为寒武纪长清群馒头组、九龙群张夏组、崮山组、炒米店组及第四纪山前组;构造以断裂构造为主,并发育蚀变构造角砾岩,铜铅矿化较强;区内仅有少量的闪长岩岩脉侵入(图 2)。

2.1 地层

寒武纪长清群馒头组在区内仅出露下页岩段和洪河段。下页岩段层厚 120.41 m;洪河段层厚 91.34 m,产状 $110^{\circ} \angle 5^{\circ} \sim 10^{\circ}$,与上覆张夏组呈整合接触。九龙群张夏组自下而上分为下灰岩段、盘车沟段及上灰岩段。下灰岩段厚度 68.48 m,区内的铜铅矿体就分布在该岩层的顶部;盘车沟段厚度 57.63~71.38 m;上灰岩段厚度 55.02~71.38 m,产状 $110^{\circ} \angle 7^{\circ} \sim 10^{\circ}$,与上覆崮山组呈整合接触。



1—山前组;2—炒米店组;3—崮山组;4—张夏组上灰岩段;5—张夏组盘车沟段;6—张夏组下灰岩段;7—馒头组洪河段;8—馒头组下页岩段;9—地质界线;10—实测断层、产状及编号;11—岩层产状;12—蚀变角砾岩带;13—铜矿化体及编号;14—铅矿体与编号;15—勘探线剖面位置及编号

图 2 沂水县高庄铜铅矿矿区地质图

崮山组厚度 33.85 m。地层总体产状为 $40^{\circ} \angle 5^{\circ} \sim 14^{\circ}$,与炒米店组地层呈整合接触。

炒米店组层厚 117.5 m,地层总体产状为 $40^{\circ} \angle 5^{\circ} \sim 14^{\circ}$ 。

第四纪山前组岩性为褐红色—褐黄色砂质粘土、粘土质砂砾层等。

2.2 构造

区内构造形式以断裂构造为主,按展布方向分为 4 组,即近 EW 向、NE 向、近 SN 向及 NW 向。断裂构造主要为夏尉断裂(F_1)及其派生的次级断裂构造。铜、铅矿体主要受 NE 向 F_3, F_4, F_6 断裂控制。

F_1 断裂为夏尉断裂带其中的一条,是区内的主干断裂。带内充填构造角砾岩,局部角砾岩发育硅化、褐铁矿化、碳酸盐化、方铅矿化、孔雀石化等蚀变,但矿化不均匀。该断裂为右行张扭性断裂。

F_3 断裂是区内控矿断裂之一。该断裂总体走向 45° ,倾向 N,倾角 $75^{\circ} \sim 80^{\circ}$ 。经探槽及钻孔揭露,该断裂破碎带宽 1~2 m,断裂带内岩性复杂,发育有构造角砾岩、碎裂岩,岩石普遍发育硅化、褐铁矿化、重晶石化、碳酸盐化等蚀变,并见有铜、铅、银等

矿化,局部富集成矿。I 号蚀变角砾岩带内铜矿化较好,4 个铜矿化体赋存于该带内。断裂性质为张扭性。

F_4 断裂为 F_3 断裂的延伸。断裂走向 47° , 倾向 E, 倾角 75° , 破碎带宽 $1\sim 2$ m, 断裂带内充填构造角砾岩及碎裂岩, 普遍发育硅化、褐铁矿化等蚀变, 铜、铅矿化较强。断裂性质为张扭性。在该断裂的中部发育有 VII 号蚀变角砾岩带, 带内铅矿化较好, Pb_2 铅矿体即赋存于该带内。

F_6 断裂北端止于 F_3 断裂, 南端止于 F_1 断裂。断裂总体走向 355° , 倾向 N, 倾角 $80^\circ\sim 85^\circ$ 。据探槽揭露, 该断裂破碎带平均宽 3.1 m, 断裂带内充填构造角砾岩, 角砾成分以灰岩、砂岩、方解石及重晶石等为主, 岩石普遍发育硅化、褐铁矿化、方铅矿化、孔雀石化及重晶石化等蚀变, 沿断裂发育 II 号蚀变角砾岩带, 带内铜、铅矿化较好, Cu_5 铜矿化体和 Pb_1 铅矿体即赋存于该带内, 断裂性质属张扭性断层。

2.3 蚀变角砾岩带

区内蚀变角砾岩较发育, 根据产出部位及形态, 共划分 8 个蚀变角砾岩带, 其地质特征见表 1。

蚀变角砾岩带分布在张夏组下灰岩段顶部与盘车沟页岩段底部, 但大部分页岩已被剥蚀, 蚀变角砾岩直接裸露地表, 局部地段被页岩覆盖。蚀变角砾岩带受断裂控制, 其长轴方向与断裂走向基本一致。

表 1 蚀变角砾岩带地质特征

编号	长轴方向	长度(m)	最大宽度(m)	最大厚度(m)	导矿构造	矿化情况
I 号	40°	400	120	5.41	F3	含 4 个铜矿化体
II 号	10°	208	80	6	F6	含 1 个铜矿化体和 1 个铅矿体
III 号	85°	200	50	4	F6	矿化不均匀, 且厚度较薄
IV 号	355°	180	150	2	F5	局部矿化较好
V 号	38°	230	40	4	无明显断裂	矿化较差
VI 号	200°	100	158	3.4	F4	局部铜矿化较好
VII 号	45°	300	15	19.3	F3	含铅矿体 1 个
VIII 号	24°	237	68	4.06	无明显断裂	地表矿化较好, 深部矿化差

3.1 铅矿体地质特征

铅矿体编号为 Pb_1 和 Pb_2 。 Pb_1 铅矿体分布在尖山子南坡一带, 赋存于 II 号蚀变角砾岩带中。矿体呈似层状产出, 产状与蚀变角砾岩带产状基本一致。矿体总体走向 5° 左右, 倾向 E, 倾角 $5^\circ\sim 7^\circ$ 。矿体沿走向具分支复合的特点。地表长度约 150 m, 水平宽度 $1\sim 5$ m, 平均水平宽度 3.00 m, 平均铅垂厚度 5 m, 厚度变化系数 21.68%, 厚度变化稳定。最高品位 8.73%, 单工程品位 $1.03\%\sim 3.27\%$, 平均

呈似层状产出, 产状与下伏灰岩层基本一致。在平面上分布形态不规则。厚度变化较大。

蚀变角砾岩带普遍发育硅化、褐铁矿化、重晶石化和碳酸盐化等蚀变, 局部发育方铅矿化、黄铜矿化、孔雀石化、黄铁矿化及赤铁矿化等蚀变, 但矿化不均匀。其中硅化与铜矿化关系较密切; 重晶石化表现为充填于角砾岩带内的重晶石脉, 多数同石英脉相伴生, 伴有方铅矿产出; 褐铁矿呈结核状或薄膜状分布在角砾岩裂隙内。

蚀变角砾岩在水平和垂直方向具有明显的分带性。水平分带特征(由中心向外): 石英脉—硅化灰岩—围岩; 垂直分带特征(自上而下): 石英脉—硅化灰岩—褐土—围岩。蚀变角砾岩围岩蚀变较轻, 局部灰岩硅化发育。

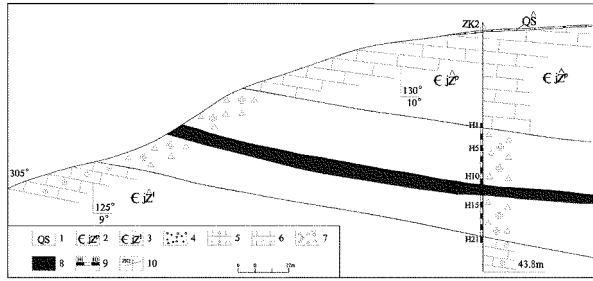
3 矿体地质特征

高庄地区铜及多金属矿圈定 2 个铅矿体和 5 个铜矿体。铅矿体及铜矿化体均赋存在蚀变角砾岩带中, 产状与蚀变角砾岩带的产状基本一致, 为似层状矿体。铜矿体和 Pb_1 号铅矿体直接裸露地表, Pb_2 号铅矿体的部分块段被张夏组盘车沟页岩段页岩覆盖, 铅矿体和铜矿化体底板围岩均为张夏组下灰岩段鲕粒灰岩。铅矿体和铜矿化体赋存于海拔 $+325\sim +380$ m 之间。

品位 2.31%, 品位变化系数 42.48%, 品位变化均匀。

Pb_2 铅矿体分布在尖山子北坡一带, 赋存于 VII 号蚀变角砾岩带中(图 3)。矿体呈似层状产出, 产状与蚀变角砾岩带产状基本一致。矿体总体走向 45° 左右, 倾向 SE, 倾角 $5^\circ\sim 6^\circ$ 。矿体沿走向或倾向呈舒缓波状延伸。长度约 200 m, 水平宽度 $3.0\sim 5.6$ m, 平均水平宽度 4.3 m, 矿体铅垂厚度 $1\sim 5.15$ m, 平均铅垂厚度 3.6 m, 厚度变化系数 55.29%, 厚度变化较稳定。单样品最高品位 2.22%, 矿体单工

程品位 0.42%~1.16%，矿体平均品位 1.07%，品位变化系数 35.02%，品位变化均匀。



- 1—第四系山前组；2—张夏组盘车沟段；3—张夏组下灰岩段；
4—含砂砾黏土层；5—鲕粒灰岩；6—灰岩；7—蚀变角砾岩；
8—铅矿体；9—取样位置及编号；10—钻孔位置及编号

图 3 沂水县高庄铜铅矿第 6 勘探线地质剖面图

3.2 铜矿体地质特征

5 个铜矿体编号为 Cu_1 、 Cu_2 、 Cu_3 、 Cu_4 、 Cu_5 。其中 Cu_1 — Cu_4 铜矿化体呈平行状分布在 I 号蚀变角砾岩带中， Cu_5 铜矿化体分布在 II 号蚀变角砾岩带中。

Cu_1 铜矿体分布在尖山子西南一带，赋存在 I 号蚀变角砾岩带中。矿体呈似层状产出，产状与蚀变角砾岩带产状基本一致。总体走向 45° ，倾向 SE，倾角 $4^\circ\sim 6^\circ$ 。矿体沿走向或倾向呈舒缓波状延伸。地表长度约 286 m，水平宽度 3.0~25.5 m，平均水平宽度 14.5 m，铅垂厚度 2~5.47 m，平均铅垂厚度 3.16 m，厚度变化系数 51.77%，厚度变化较稳定。最高品位 0.95%，单工程品位 0.26%~0.34%，平均品位 0.32%，品位变化系数 18.43%，品位变化均匀。

Cu_2 铜矿体分布在尖山子西南一带，赋存在 I 号蚀变角砾岩带中，位于 Cu_1 铜矿化体西侧。矿体呈似层状产出，产状与蚀变角砾岩带产状基本一致。矿体总体走向 45° ，倾向 SE，倾角 $4^\circ\sim 6^\circ$ 。矿体沿走向或倾向呈舒缓波状延伸。地表长度约 192 m，水平宽度 1.5~3.0 m，平均水平宽度 2.25 m，平均铅垂厚度 3.5 m，厚度变化较稳定。最高品位 0.35%，单工程品位 0.22%~0.31%，平均品位 0.27%，品位变化系数 13.51%，品位变化均匀。

Cu_3 铜矿体分布在尖山子西南一带，赋存在 I 号蚀变角砾岩带中，位于 Cu_2 铜矿化体西侧。矿体呈似层状产出，产状与蚀变角砾岩带产状基本一致。总体走向 42° ，倾向 SE，倾角 $4^\circ\sim 6^\circ$ 。矿体沿走向或倾向呈舒缓波状延伸。地表长度约 202 m，水平宽

度 1.5~4.5 m，平均水平宽度 3.00 m，平均铅垂厚度 2.0 m，厚度变化较稳定。最高品位 0.26%，单工程品位 0.21%~0.24%，平均品位 0.22%，品位变化系数 11.18%，品位变化均匀。

Cu_4 铜矿体分布在尖山子西南一带，赋存在 I 号蚀变角砾岩带中，位于 Cu_3 铜矿化体西侧。矿体呈似层状产出，产状与蚀变角砾岩带产状基本一致。矿体总体走向 43° ，倾向 SE，倾角 $5^\circ\sim 6^\circ$ 。矿体沿走向或倾向呈舒缓波状延伸。地表长度约 194 m，水平宽度 6.0~16.5 m，平均水平宽度 11.25 m，平均铅垂厚度 6.0 m，厚度变化较稳定。最高品位 0.69%，单工程品位 0.22%~0.29%，平均品位 0.27%，品位变化系数 3.32%，品位变化均匀。

Cu_5 铜矿化体分布在尖山子南坡一带，赋存在 II 号蚀变角砾岩带中。矿体呈似层状产出，产状与蚀变角砾岩带产状基本一致。总体走向 15° ，倾向 SE，倾角 $5^\circ\sim 7^\circ$ 。矿体沿走向或倾向呈舒缓波状延伸。地表长度约 132 m，水平宽度 1.0~2.0 m，平均水平宽度 1.33 m，平均铅垂厚度 5.0 m，厚度变化较稳定。最高品位 0.32%，单工程品位 0.22%~0.32%，平均品位 0.26%，品位变化系数 1.63%，品位变化均匀。

3.3 矿石特征

3.3.1 矿石的矿物成分

原生矿石矿物有方铅矿、黄铜矿、黄铁矿、闪锌矿等，次生氧化矿物主要有褐铁矿、孔雀石、辉铜矿、赤铁矿及铜蓝等。主要脉石矿物有石英、重晶石、方解石等。

3.3.2 矿石的化学成分

矿石中主要有用组分为 Pb、Cu 及伴生组分 Ag。Pb 平均品位 1.37×10^{-2} ；Cu 平均品位 0.28×10^{-2} ；伴生有益组分 Ag 平均品位 389×10^{-6} 。其他组分 Au 平均含量 0.01×10^{-6} ；Zn 平均含量 893.50×10^{-6} ；Co 平均含量 49.22×10^{-6} ；Sn 平均含量 2.86×10^{-6} ；Mo 平均含量 20.43×10^{-6} ；Ni 平均含量 172.84×10^{-6} ；Cr 平均含量 107.75×10^{-6} ，均达不到综合利用要求。有害组分 As 平均含量 120.64×10^{-6} ，满足铅锌矿工业要求。

3.3.3 主要矿物特征及赋存状态

方铅矿：主要分布于重晶石或石英晶粒之间，铅灰色，新鲜面具金属光泽，晶粒状，粒径 0.5~5 mm，个别可达 15 mm。分布在石英晶粒之间的方铅矿

粒径相对较大,分布在重晶石之间的相对较小。含量 0.01%~8.73%。

黄铜矿:主要呈粒状或他形块状集合体分布角砾周围和石英脉中,黄铜色,晶粒状,粒径 0.01~0.05mm,集合体呈浸染状、团粒状及块状分布。在砾岩上部,黄铜矿大多氧化呈孔雀石。含量 0.01%~2.31%。

闪锌矿:呈集合体分布于石英或重晶石脉中,浅黄色、棕色,径粒 0.01~0.03 mm,含量 0.01%~0.19%。

黄铁矿:分布在石英脉或重晶石脉中,多呈半自形—他形晶粒状,粒径细小,有的呈交代残余状分布在褐铁矿集合体中,粒径一般为 0.01~0.03 mm。

孔雀石:分布在角砾周围和石英脉中,多呈粉末状,浅蓝绿色,粒径较细,含量 0.01%~0.52%。

辉铜矿:分布在角砾周围和石英脉中,烟灰色,粒状或致密块状,含量 0.01%~0.45%。

石英:呈乳白色、灰白色,呈半自形—他形粒状,多数为集合体或细脉状分布于角砾岩裂隙中,早期形成的石英多为细脉状,后期形成的石英多为细粒状,常形成石英晶簇,粒度 0.01~0.06 mm。

重晶石:呈乳白色、灰白色,大多呈粒状或晶簇状,少数呈致密块状、钟乳状,粒径 0.01~0.05 mm。

方解石:多呈白色、灰白色,大多数为他形晶粒状,以细脉状产出,分布于角砾岩小裂隙中。

3.3.4 矿石的结构构造

矿石以斑状结构为主,斑晶多为方铅矿及其他多金属矿物,基质为重晶石、方解石等;次为粒状结构,由粒状矿物石英、重晶石、方铅矿、黄铜矿所组成,粒度不等。主要构造有角砾状构造,常见方铅矿与重晶石、方解石组成的角砾状构造;晶簇状构造,主要由石英矿物与裂隙中形成的构造类型;镶嵌状构造,常见方铅矿镶嵌在石英晶粒中;脉状构造,为富矿石常见的一种矿石类型。方铅矿集合体致密排列,矿物的分布没有一定的规律。

3.3.5 矿体围岩与夹石

铅矿体和铜矿体均赋存在蚀变角砾岩带中,呈似层状产出,与蚀变角砾岩带产状基本一致。铅矿体和铜矿体大多直接裸露地表,只有 2 号铅矿体部分块段被张夏组盘车沟页岩段黄绿色页岩覆盖。铅矿体和铜矿体的底板多为张夏组下灰岩段鲕粒灰岩或蚀变角砾岩,部分顶板为张夏组盘车沟页岩段黄

绿色页岩。矿体围岩蚀变较弱,与矿体界线清晰,局部呈渐变关系。矿体内夹石较少,多呈透镜状产出,分布不规律,岩性为蚀变角砾岩,铜、铅含量较低。

4 矿床成因与成矿模式分析

4.1 矿床成因分析

高庄铜铅矿赋存于张夏组盘车沟段灰绿色页岩夹薄层泥灰岩和张夏组下灰岩段鲕粒灰岩之间的构造角砾岩中,沿硅化角砾空间充填,似层状产出。矿体在形态上和空间位置上严格受蚀变角砾岩带控制,且蚀变角砾岩带顺岩层面(或层间破碎带)或断层与节理裂隙分布充填,矿石为浸染型,角砾状、晶簇状、镶嵌状等构造发育。该区的南部为近 EW 向的夏蔚大断裂,与西部近 SN 向的坡里断裂带相连,区内 NE 和 NW 向断裂及 NNE 向节理构造发育。沿断裂发育有一定的硅化、重晶石化和矿化。区内有的铜铅矿体严格受次级断裂裂隙控制^[7]。该区的北部是金星头杂岩体,从金星头岩体往东南一直到该区,沿近南北向的坡里断裂带断断续续发育了许多小型的铜铅矿体,说明该区的铜铅多金属成矿与金星头岩体有较密切的成因关系。

据上述特征分析,该区在区域构造活动的影响下,伴随岩浆侵入活动形成的高温热流场,成为地热高值带,从而为深循环含矿地下卤水热液的生成创造了有利条件,形成极易流动的含矿地下卤水热液,沿深大构造通道由高压区向低压区运移。大量含矿地下卤水热液沿夏蔚深大断裂上升到地表浅处,顺 NE, NW, NNE 向的次级断裂裂隙运移^[8]。由于受到张夏组盘车沟段灰绿色页岩的屏蔽作用,同时由于温度和压力的降低,致使含矿热液改变了上升途径,顺页岩下伏灰岩之裂隙、层理等构造运移、沉淀、充填和交代^[9]。受多期次长期的地下含矿热液作用逐渐形成铅、铜等多金属矿体。因此,矿床为碳酸盐型中低温热液充填—交代矿床^[10]。

4.2 成矿模式

根据矿区的成矿地质特征,结合沂南县铜井深部找矿和沂南县白石窝地区深部找矿的经验,沂南县铜井杂岩体周围具有多期次、多层次成矿的特点。综合区域成矿特点,认为第一层矿体赋存于寒武纪张夏组下灰岩段顶部与盘车沟段之间,矿体厚度 1.2~6.3 m,矿石类型为含铅蚀变角砾岩。第二层矿体

赋存于寒武纪张夏组下灰岩段底部与馒头组洪河段之间,矿体厚度 1.5~4.6 m,矿石类型为含铅蚀变角砾岩。第三层矿体赋存于寒武纪馒头组石店段薄层泥质灰岩、粉砂岩、白云质灰岩与下页岩段之间,矿体厚度 1.1~2.3 m,矿石类型为含铜蚀变角砾岩。(图 4)。

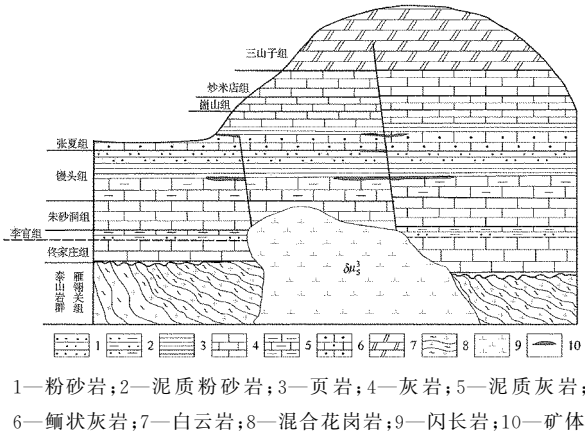


图 4 沂水县高庄地区铜铅矿成矿模式图

5 结语

高庄铜铅矿赋存于张夏组盘车沟段灰绿色页岩夹薄层泥灰岩和张夏组下灰岩段鲕粒灰岩之间的构造角砾岩中,在形态上和空间位置上严格受蚀变角砾岩带控制的似层状矿体,矿床成因为碳酸盐型中

低温热液充填—交代矿床。根据沂南县铜井深部找矿和沂南县白石窝地区深部找矿的经验和成矿模式,在该区铜铅矿体的下部馒头组石店段、朱砂洞组上灰岩段、基底之上的不整合面上具有形成铜铅多金属矿体的可能。

参考文献:

- [1] 王世平,单占河,孙祥彪,等.沂南金矿铜井矿区矽卡岩型矿床成矿规律研究[J].科技信息,2013,(1):424-425.
- [2] 国兴伟,张洪波,高鹏为,等.沂南金矿矽卡岩型多金属矿床成矿规律及深部找矿预测[J].黄金科技技术,2010,18(5):31-33.
- [3] 张荣隋,甘延景.沂源县金星头杂岩体基本特征及与金矿化的关系[J].山东地质,2001,17(1):24-29.
- [4] 刘安同,肖丙建,葛军.蒙阴县丁家庄地区铜矿(化)地质特征及成矿条件探讨[J].山东国土资源,2010,26(4):1-5.
- [5] 王奎峰,李文平.山东省铜矿床类型、时空分布、典型矿床特征及成矿远景[J].地质学报,2013,87(4):565-576.
- [6] 王世进,张成基,杨恩秀,等.鲁西地区中生代侵入岩期次划分[J].山东国土资源,2009,25(2):19-24.
- [7] 张强,刘安同,王春,等.山东省沂水县夏蔚铅及多金属矿地质特征及成因探讨[J].山东国土资源,2006,22(5):38-41.
- [8] 李洪奎,杨永波.山东大地构造主要阶段划分与成矿作用[J].山东国土资源,2009,25(7):20-28.
- [9] 董树义,顾雪祥,李科,等.山东沂南金矿床成矿物质来源探讨[J].地球与环境,2010,38(3):295-303.
- [10] 翟裕生,姚书振.矿床学(第三版)[M].北京:地质出版社,2011.

Study on Geological Characteristics and Metallogenic Model of Copper Lead Deposit in Gaozhuang Area of Yishui County

QI Xiqiang^{1,2}, ZHANG Jing^{1,3}, GUO Jiapeng⁴, LIU Penglei¹, XU Donglai^{1,3}, XIAO Bingjian⁵

(1. Shandong Geo-engineering Limited Corporation, Shandong Jinan 250200, China; 2. Shandong Geophysical and Geochemical Exploration Institute, Shandong Jinan 250013, China; 3. Shandong Geological Surveying and Mapping Institute, Shandong Jinan 250011, China; 4. Shandong Archives Museum of Land and Resources, Shandong Jinan 250013, China; 5. No.7 Exploration Institute of Geology and Mineral Resources, Shandong Linyi 276006, China)

Abstract: Gaozhuang copper lead deposit in Yishui county occurred in tectonic breccia between gray-green shale with thin marl of Panchegou section and oolitic limestone of lower limestone section in Zhangxia group. It is bedded type deposit which are strictly controlled by the alteration breccia zone on the shape and spatial position. Through analysis and discussion on strata, ore structures, ore characteristics and ore quality in this area, it is considered that this deposit is a carbonate type low-medium thermal filling deposit. The metallogenic model is established as well.

Key words: Copper lead deposit; geological characteristics; metallogenic model; Gaozhuang area; Yishui in Shandong province