

成果与方法

山东省沂水县夏蔚铅及多金属矿地质特征及成因探讨

张 强¹, 刘安同¹, 王 春¹, 梁建新², 杨学生¹, 刘 同¹, 夏立献¹, 张士鹏¹

(1. 山东省第七地质矿产勘查院, 山东 临沂 276006; 2. 苍山县国土资源局, 山东 苍山 277700)

摘要:沂水县夏蔚位于沂沐断裂带西侧, 区内铅及多金属矿化特征明显, 围岩主要为古生代寒武纪张夏组, 基性岩浆含矿热液沿区域性断裂侵入于寒武纪张夏组受上部页岩屏蔽成矿, 系碳酸盐型中低温热液充填—交代矿床。

关键词:铅及多金属矿; 区域地质背景; 地质特征; 成因; 沂水县; 夏蔚

中图分类号:P618.4; P611.1⁺3 文献标识码:A

0 引言

夏蔚铅及多金属矿位于山东省沂水县西部。1960 年山东省冶金工业厅矿山公司第三勘探队在该区开展过工作, 但对矿体并未有效控制。2005 年山东省第七地质矿产勘查院在该区开展了地质勘查工作, 对区内铅及多金属矿延深及延长进行了控制, 在矿床地质特征及成因方面有了一些新的认识。此为今后加强该区铅及多金属矿研究, 寻找此类型的矿床具有一定的现实意义。

1 区域地质背景

沂水县夏蔚铅及多金属成矿区位于山东省沂水县夏蔚一带, 沂沐断裂带西侧, 大地构造为华北板块(I)、鲁西地块()、鲁中隆块()、东平-蒙山隆起(IV)之金星头断裂南侧边缘, 北西近邻新泰、蒙阴凹陷。区内出露地层主要为新太古代泰山岩群山草峪组、柳杭组^[1]; 寒武纪长清群李官组、朱砂洞组、馒头组, 九龙群张夏组、崮山组^[2]; 第四纪临沂组、泰安组、沂河组洪积、坡积、冲积沉积物沿水系两侧或山间谷地低洼地带分布^[3]。区内构造主要为 EW 向夏蔚区域性深断裂及 NW, NE 向断裂。岩浆岩以新太古代阜平期超基性岩, 古元古代吕梁期基性-酸性岩, 中生代燕山期中酸性岩为主。区

内铅、铜、银、金、锌物化探异常显著。金属矿产主要为铅、铜、银等, 非金属矿产主要为石灰岩、页岩、花岗岩等(图 1)。

2 矿床地质特征

2.1 矿体形态规模及产状

夏蔚地区铅及多金属矿带矿体呈 NE 向展布, 自北而南依次分为小杏矿床(南段、北段)、武家楼子矿床、陈家万矿床、薛王台矿床。矿体赋存于中生代寒武纪张夏组灰岩上部, 呈似层状、层状、透镜状, 沿走向、倾向呈舒缓波状延展膨胀收缩, 分枝复合, 尖灭再现现象明显。矿体出露长度 190~590 m 不等, 宽度 10~160 m 不等, 厚度 0.68~5.19 m(平均 3.11 m), 矿体走向 40°~60°, 倾向 NW 或 SE, 倾角 0°~7°。

2.2 矿石成分

矿石物质成分:金属矿物主要为方铅矿、黄铜矿、闪锌矿、黄铁矿, 少量褐铁矿、自然铜; 脉石矿物主要为重晶石、方解石、石英、白云石, 少量绿帘石、钠长石等。

矿石化学成分:矿石中主要有用元素为 Pb, Cu, Zn, Fe; 伴生元素有 Au, Ag, S, Co, Sn; 其他成分为 CaO, Al₂O₃, MgO 等(表 1)。

收稿日期:2005-12-14; 修订日期:2006-02-27; 编辑:孟舞平

作者简介: 张强(1970-), 男, 山东平邑人, 工程师, 主要从事野外地质勘查工作。

山东省第七地质矿产勘查院, 山东省沂水县陈家万矿区铜铅矿普查报告, 2005 年。

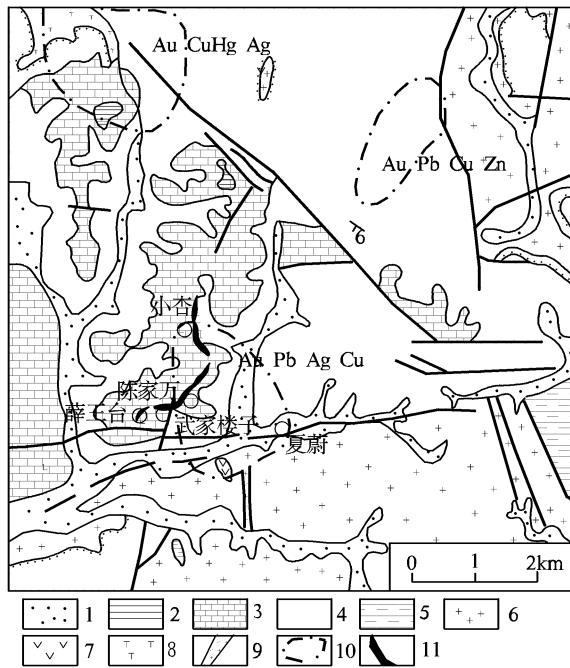


图 1 山东省夏蔚地区铅及多金属矿地质图

1—第四系;2—崮山组;3—张夏组;4—长清群;5—泰山岩群;6—吕梁期傲徕山超单元松山单元二长花岗岩;7—阜平期万山庄超单元前麻峪单元超基性岩;8—燕山晚期沂南超单元东明生单元辉石闪长岩;9—四堡期牛岚单元辉绿岩;10—铅及多金属化探异常;11—铅及多金属矿床

2.3 矿石结构构造

矿石结构: 矿石结构主要为斑状结构、花岗变晶结构, 次为交代结构。 **斑状结构:** 斑晶主要为方铅矿及其他多金属矿物, 基质主要为重晶石、方解石。 **花岗变晶结构:** 由粒状矿物石英、方铅矿、黄铜矿组成。

矿石构造: 原生构造主要为块状构造、条带状构造, 次生构造主要为葡萄状构造及蜂窝状构造。

块状构造: 主要由方铅矿、黄铜矿和脉石矿物组成。 **条带状构造:** 由方铅矿集合体或黄铜矿集合体和脉石矿物相间排列而成条带状。

2.4 围岩蚀变

区内围岩蚀变明显, 主要为硅化、重晶石化、碳酸盐化等。 **硅化:** 主要为硅化石英与碳酸盐矿物组成细脉, 破碎裂隙常被金属矿物充填。 **重晶石化:** 灰岩与页岩受含矿热液作用, 产生不同程度重晶石化现象。 **碳酸盐化:** 碳酸盐矿物主要为白云石和方解石, 碳酸盐化方解石与石英、绿泥石伴生, 组成铅矿化细脉, 分布于蚀变岩石中。

3 主要矿床

表 1 矿石化学多元素分析结果(%)

| 样品 | Pb | Cu | Zn | TFe | CaO | Au | Ag | S | Al ₂ O ₃ | MgO | Co | Sn |
|------|-------|------|------|------|-------|------|-----|-------|--------------------------------|------|-------|-------|
| 矿石 1 | 5.11 | 0.06 | 0.04 | 1.12 | 42.1 | 0.01 | 128 | 0.001 | 3.80 | 2.41 | 0.001 | 0.002 |
| 矿石 2 | 2.11 | 0.12 | 1.12 | 2.13 | 45.80 | 0.05 | 101 | 0.002 | 4.81 | 2.31 | 0.001 | 0.002 |
| 矿石 3 | 10.19 | 0.06 | 1.01 | 2.15 | 44.30 | 0.06 | 28 | 0.001 | 3.21 | 2.01 | 0.001 | 0.001 |
| 矿石 4 | 1.01 | 0.10 | 0.30 | 2.38 | 41.21 | 0.02 | 13 | 0.001 | 2.38 | 2.21 | 0.001 | 0.001 |
| 矿石 5 | 0.61 | 1.21 | 1.42 | 2.11 | 43.21 | 0.03 | 21 | 0.001 | 3.38 | 2.05 | 0.001 | 0.002 |
| 矿石 6 | 2.13 | 0.06 | 1.02 | 3.02 | 46.58 | 0.03 | 22 | 0.002 | 2.38 | 2.16 | 0.001 | 0.001 |

注:山东省第七地质矿产勘查院实验室测试(2005 年), Au, Ag 测试单位为 10^{-6} 。

3.1 小杏矿床

矿床产于寒武纪张夏组下灰岩段与盘车沟页岩段之间的原生硅化灰岩中。

南段矿体走向 $40^{\circ}\sim 50^{\circ}$, 倾向 NW, 倾角 $0^{\circ}\sim 5^{\circ}$ 。已探明长度 190 m, 宽度最大 230 m, 最小 130 m, 平均 180 m; 厚度最大 4.45 m, 最小 1.2 m, 平均 2.3 m。矿体 Pb 品位最大 3.94 %, 最小 0.04 %, 平均 1.19 % (表 2)。

北段矿体走向 40° , 倾向 NW, 倾角 $0^{\circ}\sim 5^{\circ}$, 已

探明长度 280 m; 宽度最大 130 m, 最小 10 m, 平均 77 m; 厚度最大 5.25 m, 最小 0.7 m, 平均 2.89 m。矿体 Pb 品位最大 2.97 %, 最小 0.04 %, 平均 1.53 %。

矿体厚度及品位沿走向变化较大, 一般自南而北厚度及品位渐增, 矿体呈层状, 连续性好。

矿石经过光谱分析除 Pb 外, 还含有 Zn, Ag, Cu 等元素, Zn, Cu 含量甚微, Ag 含量微且分布不均匀。另外还含有微量 Ti, Co, Sn 等元素。

表 2 夏蔚地区铅及多金属矿床特征

| 矿床名称 | | 矿床特征 | | | | |
|----------|----|-----------------------------|---|-------------------------------|----------------|--|
| | | 产状 | 规模 | 品位(%) | 围岩蚀变 | 结构构造 |
| 小杏 矿床 | 南段 | 走向 40°~50°, 倾向 NW, 倾角 5° | 长度 190m, 宽度 130~230m, 厚度 1.2~4.45m | Pb 0.04~3.94 | 硅化, 重晶石化, 碳酸盐化 | 斑状结构, 花岗变晶结构, 块状构造, 条带状构造, 皮壳状构造, 葡萄状构造, 蜂窝状构造 |
| | 北段 | 走向 40°, 倾向 NW, 倾角 0°~5° | 长度 280m, 宽度 10~130m, 厚度 0.7~5.25m | Pb 0.04~2.97 | | |
| 武家楼子矿床 | | 走向 50°, 倾向 NW, 倾角 2°~7° | 长度 590m, 宽度 73~100m, 厚度 0.68~5.9m | Pb 0.04~17.14 | | |
| 陈家万矿床 | | 走向 60°, 倾向 320°, 倾角 2°~6° | 长度 150~300m, 宽度 16~150m, 厚度 2.40~3.80m | Pb 0.20~15.10 Cu 0.06~2.61 | | |
| 薛王台矿床 | | 走向 20°~30°, 倾向 SE, 倾角 1°~6° | 长度 550m, 宽度 1~70m, 平均 23m, 厚度 0.7~3.95m | Pb 0.04~9.64 | | |

3.2 武家楼子矿床

矿床产于寒武纪张夏组下灰岩段与盘车沟页岩段之间的原生硅化灰岩中, 矿体走向 50°, 倾向 NW, 倾角 2°~7°, 已控制长度 590 m; 宽度最大 160 m, 最小 73 m, 平均 136 m; 厚度最大 5.9 m, 最小 0.68 m, 平均 3.11 m。Pb 品位最大为 17.14 %, 最小 0.04 %, 平均 1.66 %。含少量 Cu 和银(Cu 品位 0.77 %~1.26 %, Ag 品位 20~300 g/t)。矿体厚度及品位沿走向有显著变化, 一般自南向北品位和厚度渐增。矿体呈层状, 连续性好。

3.3 陈家万矿床

矿床产于寒武纪张夏组下灰岩段与盘车沟页岩段之间的原生硅化灰岩中。分为 Pb - I, Pb - II, Cu - I 矿体(图 2)。

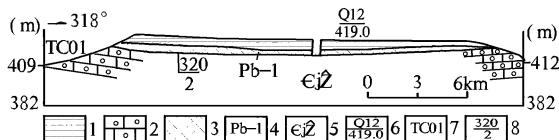


图 2 陈家万矿床第 2 勘探线剖面图

1—页岩; 2—铜铅灰岩; 3—铅矿体; 4—铅矿体代号; 5—张夏组; 6—浅井代号及高程; 7—探槽代号; 8—产状倾向/倾角

Pb - I 矿体走向 60°, 倾向 320°, 倾角 2°~6°。已探明长度 250 m; 宽度最大 150 m; 厚度最大 3.57 m, 最小 2.72 m, 平均 3.11 m。矿体 Pb 品位最大 7.96 %, 最小 0.20 %, 平均 1.37 %。

Pb - II 矿体走向 60°, 倾向 320°, 倾角 2°~6°。已探明长度 300 m; 宽度最大 150 m; 厚度最大 3.8 m, 最小 2.53 m, 平均 3.52 m。矿体 Pb 品位最大 15.10 %, 最小 0.31 %, 平均 1.55 %。

Cu - I 矿体走向 60°, 倾向 NW, 倾角 2°~6°。已探明长度 300 m; 宽度最大 16 m; 厚度最大 3.58 m, 最小 2.40 m, 平均 3.27 m。矿体 Cu 品位最大 2.61 %, 最小 0.04 %, 平均 1.03 %。

矿体厚度及品位沿走向变化较大, 一般自南向北厚度及品位渐增, 矿体呈层状, 连续性好。

矿石经过光谱分析除 Pb 外, 还有 Zn, Ag, Cu 等元素。另外, 还发现存在 Be, Ge, V, Ti, Co, Sn, Zn 等元素。

3.4 薛王台矿床

矿体走向 20°~30°, 倾向 SE, 倾角 1°~6°, 已控制长度 550 m; 宽度最大 70 m, 最小 1 m, 平均 23 m; 厚度最大 3.95 m, 最小 0.70 m, 平均 1.65 m。Pb 品位最大 9.64 %, 最小 0.04 %, 平均 1.84 %。

其他特征同上述矿床。

4 成因探讨

(1) 赋矿层位: 矿床赋存于寒武纪张夏组下灰岩段厚层鲕粒灰岩的顶部灰岩、白云质灰岩、泥质灰岩中, 顺灰岩层面(层间破碎带)或节理裂隙矿化。顶板为张夏组盘车沟段灰绿色页岩。

(2) 结构、构造及蚀变: 矿石结构主要为斑状结构、花岗变晶结构, 构造为块状、条带状、皮壳状、葡萄状, 围岩蚀变为硅化、重晶石化、碳酸盐化。

(3) 断裂因素: 矿区南部为近 EW 向的夏蔚大断裂, 该断裂活动使矿区地层(北盘)下落, 矿区内走向 NE 和 NW 向断裂及 NNE 向节理发育, 沿断裂节理发育有一定的硅化、重晶石化和矿化。

结合上述特征分析,矿床的成矿热液最主要的来源是地下水热液。紧靠矿区南部的夏蔚断裂,部分地段见煌斑岩脉及辉绿岩脉等充填,说明夏蔚断裂下切较深导致深层基性岩浆,伴随构造活动热能等热力因素,极易成为地热高值带,从而为深循环地下水热液的生成创造了有利条件。

沿夏蔚区域性深断裂上升的含矿地下水热液运移至地表浅处,顺 NE,NW,NNE 向断裂裂隙导入,由于受到张夏组盘车沟段绿色页岩的屏蔽作用,致使含矿热液改变了上升途径,顺页岩下伏化学性质较为活跃的灰岩裂隙、层理等构造运移、沉淀、充填和交代,逐渐形成铅矿体。成矿时代为夏蔚断裂生成期后,地热高值热能持续存在的长久时段,集中于中生代-新生代,矿质主要来自于地下水或地下水热液流经的围岩,主要为寒武系灰岩和深部基底岩石中的铅、铜等多金属元素。

综上所述,认为该矿床为碳酸盐型中低温热液充填—交代矿床(图 3)。

在成文过程中得到臧学农教授级高级工程师及姚锡平高级工程师的悉心指导,图件由荆茂贵工程师电脑制作,在此一并致谢。

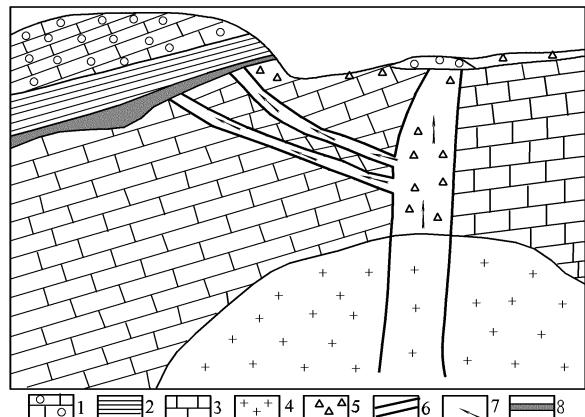


图 3 夏蔚地区铅及多金属成矿示意图

1—张夏组上灰岩段;2—张夏组盘车沟页岩段;3—张夏组下灰岩段;4—深部岩浆;5—深大断裂;6—次级断裂;7—热液流动方向;8—铅及多金属矿体

参 考 文 献 :

- [1] 宋志勇,张增奇,赵光华,等.鲁西前寒武纪岩石地层清理意见[J].山东地质,1994,10(增刊):5~7.
- [2] 张增奇,张淑芳,宋志勇,等.山东省寒武纪-早奥陶世岩石地层清理意见[J].山东地质,1994,10(增刊):34~36.
- [3] 迟培星,栾恒彦,刘明渭,等.山东省新生代岩石地层清理意见[J].山东地质,1994,10(增刊):82~83.

Geological Characteristics and Origin Study of Zinc and Multi - elements in Xia wei of Yishui County in Shandong Province

ZHANG Qiang¹, LIU An - tong¹, WANG Chun¹, LIA NG Jian - xin², YANG Xue - sheng¹, LIU Tong¹, XIA Li - xian¹, ZHANG Shi - peng¹

(1. No. 7 Exploration Institute of Geology and Mineral Resources, Shandong Linyi 276006, China; 2. Cangshan Bureau of Land and Resources, Shandong Cangshan 277700, China)

Abstract :Xiawei in Yishui county locates in west part of Yishu fault belt. The characteristics of zinc and multi - elements mineralization is obvious in this area. Its countryrocks are Cambrian Zhangxia formation in Mezoic Period. Basic magmatic ore - bearing fluid intruded into the shale in the upper part of Cambrian Zhangxia formation, and formed the deposit. This deposit belongs to carbonate rock filling - replacement type with medium - low temperature.

Key words :Zinc and multi - elements deposit; regional geological background; geological characteristics; origin; Yishui county; Xiawei