

doi: 10.19388/j.zgdzdc.2017.06.03

引用格式: 付胜云,李泽泓,贺春平,等. 湖南凤凰地区地质构造与汞铅锌矿成矿关系研究[J]. 中国地质调查,2017,4(6): 15-23.

# 湖南凤凰地区地质构造与汞铅锌矿成矿关系研究

付胜云, 李泽泓, 贺春平, 郑正福, 唐分配, 邓蕾, 张惠, 李宏俭

(湖南省地质调查院,长沙 410116)

**摘要:** 汞铅锌矿是湖南凤凰地区的优势矿种。介绍了该区汞铅锌矿的地质特征及类型,结合实际地质资料,综合分析了该区构造控矿因素,初步提出了该区汞铅锌矿的构造控矿规律:区内汞铅锌矿床成因类型主要有层控叠加(沉积改造)型矿床和断层破碎带低温热液充填型脉状矿床;导矿构造为NNE向和NE向区域性大断裂——保靖—铜仁断裂;控矿构造为NNE向和NE向背斜核部及两翼,以及背斜与向斜转折部位;容矿构造为NW向小断裂、容矿层中节理裂隙、层间裂隙及破碎带。

**关键词:** 地质构造; 汞铅锌矿; 构造控矿; 湖南凤凰地区

中图分类号: P618.4; P613

文献标志码: A

文章编号: 2095-8706(2017)06-0015-09

## 0 引言

湖南凤凰地区汞铅锌矿勘探及开采历史悠久,前人对该区的地质特征、成矿条件进行过研究,并取得了大量成果<sup>[1-19]</sup>,但对该区成矿规律的研究,尤其对构造与成矿关系的研究较少。近年来,在“湖南省花垣—凤凰地区矿产调查”、“中国矿产地质与区域成矿规律综合研究”等项目实施中,笔者通过研究该区具有代表性的汞铅锌矿资料,结合长期野外找矿实践及近期野外调研,对该区构造与汞铅锌矿的成矿关系有了新认识,现分述于下。

## 1 区域构造及矿田分布特征

凤凰地区茶田汞矿田、猴子坪汞矿田位于湘黔汞矿带北段,西部边界为区域性大断裂保靖—铜仁断裂。该断裂为雪峰期、加里东期的同沉积断裂,形成了“北西高、南东低”的古地势,控制了震旦系、寒武系的分布,是区域汞铅锌矿床的重要控矿断裂,该断裂带东侧为一系列NE向汞铅锌矿田(图1)。

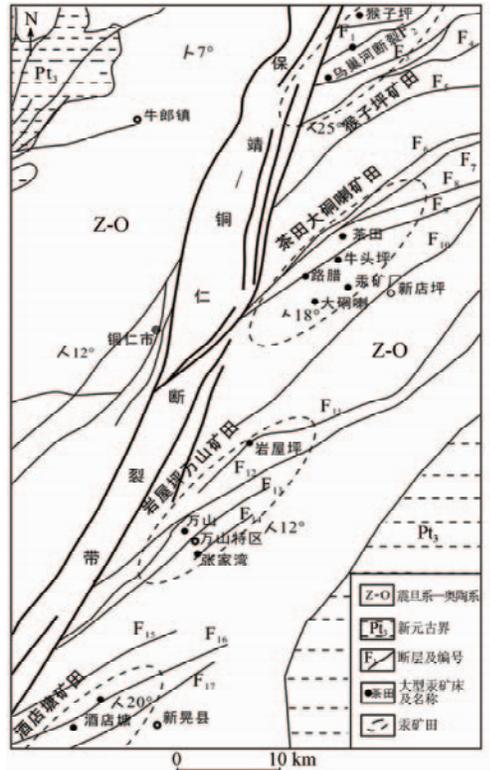


图1 湘黔汞矿带地质矿产简图<sup>[9]</sup>  
Fig.1 Geological and mineral resources sketch of mercury ore belt in Hunan and Guizhou<sup>[9]</sup>

收稿日期: 2016-06-29; 修订日期: 2016-08-23.

基金项目: 中国地质调查局“中国矿产地质与成矿规律综合集成和服务(矿产地质志)(编号: DD20160346)”和“1:5万阿拉、凤凰、云场坪、锦和幅区域矿产远景调查(编号: 121201088090)”联合资助。

第一作者简介: 付胜云(1965—),男,高级工程师,主要从事矿产勘查、1:5万矿产地质调查及中国矿产地质志研编等工作。Email: 741212046@qq.com.



表 1 研究区构造变形序列

Tab. 1 Tectonic deformation sequence of the study area

时代	变形序列	主要构造形迹	构造旋回	岩浆活动	变质作用	构造体制
新生代 Q	D <sub>7</sub>	断块升降,形成第四系阶地	喜山旋回			差异性隆升
	D <sub>6</sub>	红层盆地内外高角度正断层组合、NNW 向挠曲构造				挤压后伸展
中生代 K	D <sub>5</sub>	先存(基底)NE 向断层活化,红层盆地中心向西迁移。近 EW 向张扭性断层定型,红盆内 NNE 向短轴褶皱及同向斜冲断层成生	燕山旋回	热液流体活动、蚀变		NNW—SEE 向挤压
	D <sub>4</sub>	先存 NE 向断层张性活化。NE 向控盆断层及盆内基底断层伸展活动,白垩纪红层盆地形成				NW—SE 向伸展
晚古生代 P-D	D <sub>3</sub>	NE/NNE 向开阔—宽缓型褶皱、NE 向逆断层、EW 向压扭性断层形成。NNE 向主干断裂活化并定型	印支旋回(无沉积)	热液流体活动、蚀变		NW—SE 向不共轴向挤压
早古生代 S-e	D <sub>2</sub>	麻栗场断裂、铜仁—乌巢河等区域性 NNE 向断裂形成,表现为同沉积断裂的形式,塑造了“北西高、南东低”的古地势,控制中晚寒武世的岩相古地理环境	加里东旋回		极低级变质作用	块段掀斜与差异性隆升
新元古代 Z-Qb	D <sub>1</sub>	区域性 NNE 向断裂初步成生,表现为同沉积断裂形式	雪峰旋回		成岩压实作用	块段掀斜

凤凰地区位于湘西鄂西成矿带南段、松桃—丹寨汞矿带中段,是湘西鄂西成矿带重要找矿远景区之一。汞铅锌矿是该区优势矿种,区内汞铅锌矿床成因类型主要有层控叠加(沉积改造)型矿床和断层破碎带低温热液充填型脉状矿床。区内典型矿床茶田汞矿床共划分出 5 个矿段<sup>[4]</sup>,各矿段矿体数目、品位及储量等如表 2 所示。

表 2 茶田汞矿各矿段含矿体个数、品位及储量统计

Tab. 2 Statistics of the number, grade and reserves of the ore bodies in the Chatian mercury ore

矿段名称	含矿体/个	平均品位/%	储量/t	主要含矿体/个	主要含矿体储量/t
乱岩塘—亭子关	-	-	2 000	-	-
白崖壁	7	0.14~0.26	2 071	4	1 968
头坡脑	19	0.34	3 420	1	2 825
茶树喇	6	0.18	690	2	513
李家坡	7	0.08	67	-	-

剖面上矿体呈扁平透镜体状,平面上矿体呈不规则状。在白崖壁、头坡脑、茶树喇 3 个矿段共探明 32 个矿体,其中特大型矿体 2 个、大型矿体 4 个、中型矿体 3 个,其他均为小型矿体。

矿体均分布于  $E_2a^{3-2}$  中。单个含矿体产状多以  $<10^\circ$  的倾角整合于容矿层内,长轴沿  $310^\circ$  方向延伸。一般以  $E_2a^{3-2}$  顶界为零向下计算,产于  $0 \sim 20$  m 内的矿体称为上部位矿,产于  $20 \sim 40$  m 内的称为中部位矿,产于  $40$  m 以下的称为下部位矿。

据统计,特大型和大型矿体均为下一中部位矿,而下部位的矿占整个矿床总储量的 80% 以上。

矿体的密集分布地段与 NW 向 III 级复背斜的空间位置一致,汞矿体主要沿背斜轴部附近分布<sup>[4]</sup>。具体控矿空间为容矿层中的层间角砾化带和层间破碎带,前者被含矿脉石紧密胶结,后者被含矿脉石穿插形成网脉状。

容矿层的岩石蚀变主要有硅化、白云石化、沥青化、闪锌矿化、黄铁矿化、褪色化、碳化,其次有弱重晶石化、弱雄黄矿化、弱滑石化。茶田矿区矿石矿物成分见表 3。

表 3 茶田矿区矿物成分表<sup>[4]</sup>

Tab. 3 Mineral composition in the Chatian mining area<sup>[4]</sup>

类别名称	主要矿物	次要矿物	少见矿物
矿石矿物	辰砂、闪锌矿、黄铁矿	锌黑辰砂、辉锑矿、褐铁矿、汞闪锌矿	雄黄、白铁矿、硫汞、锑矿、黄锑华、方铅矿
脉石矿物	白云石、石英	沥青石、方解石、重晶石	萤石、滑石、黏土矿物

矿物共生组合有:①白云石、石英、黄铁矿、闪锌矿组合;②白云石、重晶石、石英、闪锌矿、汞闪锌矿、黑辰砂、辰砂组合;③白云石、石英、沥青、辰砂、辉锑矿、硫汞锑矿组合;④白云石、沥青、辰砂、萤石、雄黄组合。

矿石结构主要有自形粒状结构、它形粒状镶嵌结构、交代溶蚀结构和包含结构;矿石构造有角砾

状构造、斑块状构造、浸染状构造、晶洞状构造、细脉状构造、晕圈状构造和皮膜状构造等。这些结构类型在同一矿体中往往同时出现,相互间呈过渡关系。

矿石类型分为角砾状闪锌矿石(图3)、角砾状

汞矿石、斑脉浸染状汞矿石、交代石英岩型汞矿石、角砾状汞锑矿石、角砾状汞锌矿石、晶洞状汞矿石、细脉状汞矿石、角砾状闪锌矿矿石以及胶状闪锌矿矿石等。

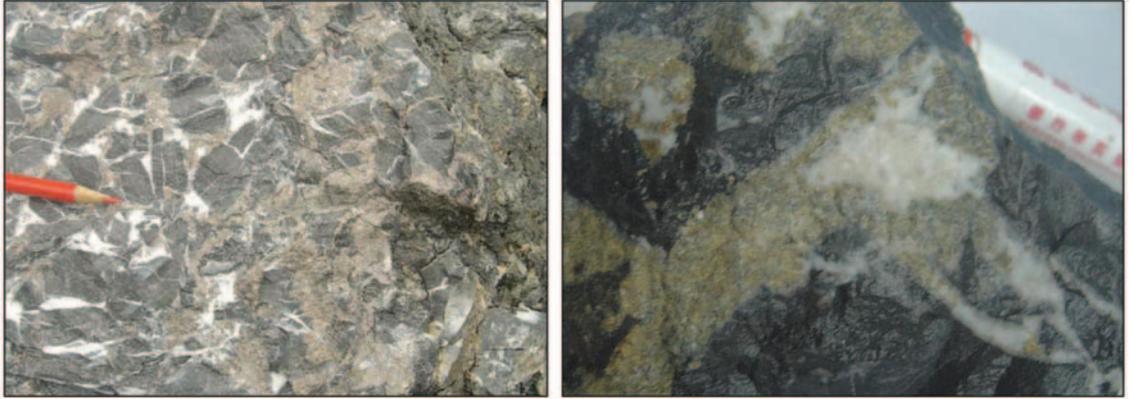


图3 角砾状闪锌矿矿石

Fig. 3 Photos showing brecciform zinc ore

### 3 构造与成矿的关系

#### 3.1 成矿物质来源及成矿作用

汞及铅锌源: ①来自深部上地幔—下地壳; ②来自地壳拉张裂隙发育时期的地层(青白口系—下寒武统)。区内矿床的壳源成矿物质主要为石牌洞组以下的一套厚度可观的“矿源岩系”。汞及铅锌元素在该套地层中的原始积聚,是该区汞铅锌矿床形成的先决条件之一<sup>[5]</sup>。

硫源: 该区铅锌矿床的硫主要来自震旦—寒武纪的古海水硫酸盐(表4)。

表4 硫同位素分析结果<sup>[4]</sup>

Tab. 4 Sulfur isotope analysis result<sup>[4]</sup>

样号	测定对象	测定结果		采样地点 (凤凰茶田矿区)
		$\delta S^{34} (\text{‰})$	$S^{32}/S^{34}$	
硫1	辰砂	22.88	21.723	茶树喇矿段 III 号矿体
硫8	辰砂	24.19	21.695	白崖壁矿段
硫10	闪锌矿	20.49	21.775	茶树喇矿段 III 号矿体

油气源: 油气的氧化分解残留物广泛分布在区内碳酸盐岩地层及铅锌矿床中,表明其来自沉积盆地,与区内沉积环境具有密切的成因联系。

成矿流体在造山运动构造压力及热力等动力驱动下,通过深断裂及各级导矿系统以扩散—渗透的方式向上运移<sup>[6]</sup>。由于导矿系统常具有张性性

质,断裂和裂隙的张开度大,尤其主干断裂破碎带宽阔,含水空间大,导水能力强,所以成矿流体的流动渠道畅通,供给周期短,携带和沉淀成矿物质的能力增大,可不断输往矿质沉淀成矿的场所。

#### 3.2 构造控矿

川黔湘汞成矿区,构造对汞矿的控制可划分为6个级别:成矿区受我国新华夏构造第三隆起带南段控制;汞矿构造域受主导性构造体系控制;汞矿带受构造域内大背斜或复背斜控制;汞矿田受不同体系构造正向叠加部位控制;汞矿床受次一级背斜或断裂控制;汞矿体受小褶皱的有利部位或断裂有利部位,或褶皱断裂的组合部位控制<sup>[7]</sup>。

地质构造对内生热液型矿产具有主导作用。热液脉状铅锌铜矿主要与NE向断裂密切相关,矿脉多沿断层破裂面或其派生裂隙产出,且多产于背斜核部或盆地构造的内外边缘地带,尤以盆地的边缘矿化较富集。层状汞铅锌矿均产于背斜与向斜过渡部位或向斜中,充填交代型铅锌矿则产于复背斜之倾伏端(如桐木董),矿化较富集。

区内汞铅锌矿的导矿构造为NNE向和NE向区域性大断裂——凤凰—张家界断裂,配矿构造为NNE东向和NE向背斜核部及两翼以及背斜与向斜的转折部位,容矿构造为NW向小断裂、容矿层中节理裂隙、层间裂隙及破碎带。

### 3.2.1 深断裂带控矿

湘黔深断裂带从研究区西侧通过,主断裂在松桃附近,断裂切穿地壳,深达岩石圈底部,断裂带倾向SE,倾角 $55^{\circ}$ 。断裂带东侧软流圈抬升,莫霍面深约40 km,西侧软流圈下降,莫霍面深约45 km,东西落差约5 km。该断裂控制了湘西北地区中一晚寒武世的岩相古地理环境<sup>[8]</sup>。断裂西侧寒武系中上统为瀉湖相白云岩及台地浅滩相灰岩沉积,东侧为台缘斜坡—台盆相泥质碳酸盐岩沉积。研究区古地势北西高、南东低,依次为台地相区、台缘斜相区和盆地相区。

湘黔汞矿带受大型压扭性旋扭构造系统控制,在矿床产出定位中,构造具有主导作用。岩相控矿主要表现为岩性或岩性组合的差异,在构造应力作用下,在能干层中产生构造裂隙系统,为含矿流体提供容矿空间。在旋扭构造系统中,NE向断裂带控制了汞矿带内各矿田的展布,而由NE向断裂带派生的次级张扭性断裂、裂隙带控制单个矿体或矿床的产出和定位。特大型和大型汞矿床大多产于旋扭构造的强应力区和中应力区内。

研究区汞铅锌矿田均产于湘黔深断裂带东侧,呈NE向布列,大致呈雁行状产出(图1)。研究区内NNE向断裂,如 $F_1$ (麻栗场断裂南段)、 $F_2$ 、 $F_4$ (乌巢河断裂)等,是汞(铅锌)矿带的一级控矿构造,为含矿热液提供上升通道,为重要的导矿构造;NE向断裂为控制矿田的二级构造,具有导矿与储矿作用;NE向断裂两侧派生的小断裂和波状复式倾伏背斜,是控制矿化体(矿床)的三级构造,为矿床的富集提供空间。NNE向断裂与NE向构造的复合部位是汞、铅锌矿液聚集的成矿有利部位。

湘黔深断裂带东部边界保靖—铜仁断裂(图1),东侧作反时针扭动,为右行平移逆冲性质<sup>[9]</sup>。汞矿田均产于保靖—铜仁断裂带上盘,地表矿出露距断裂带均不超过6 km,其外仅有少量矿点分布,可见汞矿的形成与保靖—铜仁断裂具有成因联系。以保靖—铜仁断裂为主体的NNE向构造控制了汞矿带的分布,使湘黔汞矿带沿断裂东侧向NNE向延伸。而NE向断层呈左阶排列,据朱战军等<sup>[10]</sup>模拟实验结果,雁列断层呈左阶排列,平行断层方向

的剪应力为右型,称为LR型雁列构造,这一实验结果与研究区野外观察到的NE向断层为右型一致。

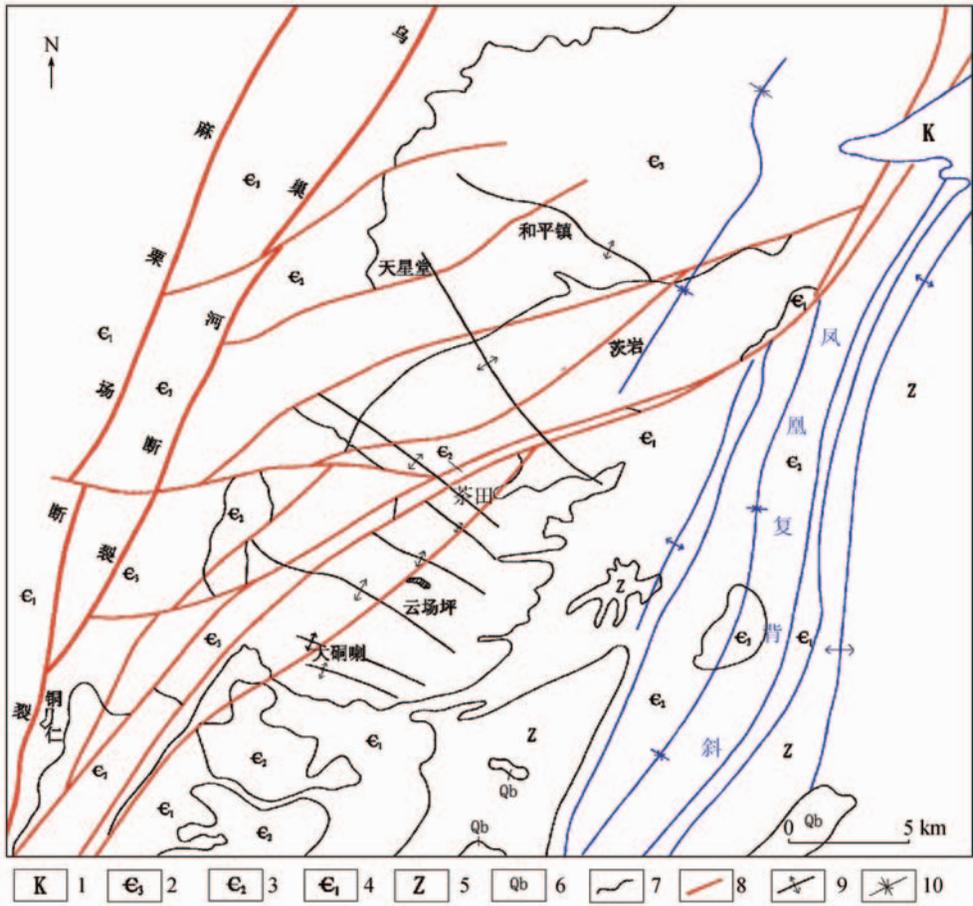
### 3.2.2 矿田构造控矿

汞矿带内各矿田的展布与NE向断裂密切相关,均处于二者的复合部位。由北向南,猴子坪断裂带—酒店塘断裂带分别控制了猴子坪矿田、茶田大洞喇矿田、岩屋坪万山矿田和酒店塘矿田的产出。各矿田大致呈左阶雁行排列(图1)。

凤凰茶田矿田产于寒武系熬溪组盆地边缘斜坡相带,NNE向保(靖)—铜(仁)—玉(屏)大断裂是控制铜凤汞矿带的构造因素<sup>[4]</sup>。该矿田主要由麻栗场断裂南段、乌巢河断裂和凤凰复背斜及一系列Ⅱ级褶皱构成矿田的构造格架(图4)。矿田内Ⅱ级褶皱为一系列NW向波状褶皱,自南向北沿乌巢河断层东侧呈右行斜列式分布,间距大致相等,间距2~3 km,一般长4~7 km,宽2~3 km。NW向褶皱控制了矿田汞锌矿化带的展布,控矿机理主要为促使储矿层形成更多容矿空间。轴部及近轴两翼等软弱部位由于应力相对集中,往往形成层间虚脱,岩石破碎,小断层及节理裂隙发育,从而形成富矿体。除区域性“麻栗场”和“乌巢河”2条主干导矿断裂外,矿田内NE向断裂发育,均具有“先张后压扭”2期以上活动的特点,有利于矿化富集,为导矿构造。区内仅有数条小型NEE向断裂和NW向断裂,在容矿层中发育密集程度不同的NW向张扭性裂隙和“层间”破碎带,一般不穿过盖层。容矿层中还发育层间破碎角砾化带,常与背斜轴吻合。以上2种构造是汞矿的容矿空间。

茶田矿田内矿化分带明显,由西向东依次为汞锌矿带和铅锌矿带,说明深断裂带的远近导致控矿作用发生明显差异。汞锌矿带位于矿田西侧,赋矿层位为中寒武世熬溪组上段细—粉晶白云岩中的似层状层间破碎角砾岩化、网状方解石细脉蚀化变体,并严格受其控制。铅锌矿带位于矿田中部及东侧,赋矿层位为中寒武世熬溪组上段细—粉晶白云岩和早寒武世清虚洞组灰岩。

NE向断裂带两侧派生的NW向张扭性断裂、裂隙控制汞矿体或矿床的定位(图4)。

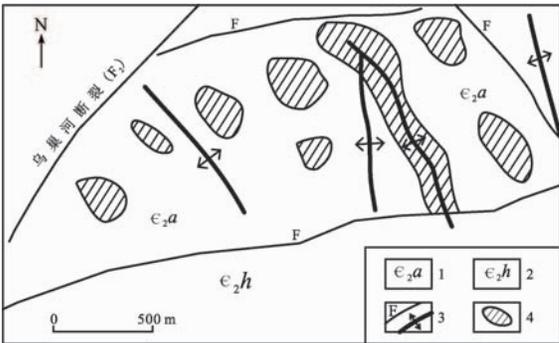


1. 白垩系; 2. 寒武系上统; 3. 寒武系中统; 4. 寒武系下统; 5. 震旦系; 6. 青白口系; 7. 地质界线; 8. 断层; 9. 背斜轴线; 10. 向斜轴线

图4 凤凰汞铅锌矿田构造纲要图<sup>[1]</sup>

Fig. 4 Outline of mercury - lead - zinc orefield structure in Fenghuang area<sup>[1]</sup>

该组张扭性裂隙的扭动导致矿田单个矿体走向发生变化,如猴子坪矿田矿体走向为 310° ~ 330°,即矿体走向由南向北产生了顺时针扭动(图5)。



1. 中寒武世敖溪组; 2. 中寒武世花桥组; 3. 断层和背斜; 4. 汞矿体

图5 猴子坪汞矿床地质矿产简图<sup>[9]</sup>

Fig. 5 Geological and mineral resources sketch of Houziping mercury deposit<sup>[9]</sup>

### 3.2.3 伸展断裂控矿

沅麻盆地西南缘石羊哨一带,发育一系列 NE

向张性伸展断裂 F<sub>41</sub>、F<sub>42</sub> 和 F<sub>43</sub>,其倾角均在 70° 以上,具张性正滑特征,断裂带内张性节理密集发育,伴随褪色蚀变和重晶石化,次级断裂中有温泉涌出。该断裂带为燕山期伸展剥离作用的产物,由于伸展作用导致地壳变薄,地幔上隆,地热流活跃,有利于成矿热液向上迁移。当伸展断层切割不整合面时,白垩纪石门组底砾岩性脆,裂隙发育,热液作用使铅锌矿化进一步富集<sup>[12]</sup>。

### 3.2.4 断裂与褶皱的复合控矿

燕山期构造体系是层控汞矿的重要控矿条件,层控汞矿床多分布在古陆边缘,特别是江南古陆边缘,是寻找各类层控汞矿的有利地带。按构造控矿机制和汞的气、液成矿特性,在有汞矿化的深断裂沿线及主次构造的交叉复合处,应对封闭良好的背斜加强研究,这些部位具有良好的找矿前景。矿床产出位置多位于断裂中上部,并与背斜次级构造分布有关,一般背斜轴部和两翼的张性或张扭性断裂带是汞的最佳富集区,背斜倾伏端、翼部的层间断



(1)作为主要矿源的含矿碎屑岩系是中寒武世地壳拉张裂陷(裂谷)时期的沉积产物,其主体是青白口纪晚期一早寒武世牛蹄塘期地层,大气降水成因的热卤水在循环过程中淋滤并萃取地层中的汞等金属元素,形成含矿热卤水(矿液)。

(2)在加里东构造活动期,深部汞呈气态沿深断裂上升至上地壳后,因温度降低转变为液态并加入向上运移的含矿热卤水中,汞在矿液中主要以氯络合物的形式搬运。

(3) $C_1n$ (即“黑层”)中形成的油气物质在加里东构造运动早期沿断裂系统向上运移,途经容矿层时,少部分滞留在容矿层封闭条件较好地段或岩石

裂隙中,大部分已逸散,仅在途经的岩石裂隙中留下一些沥青质等碳氢化合物的残余物质。

(4)地层中含  $SO_4^{2-}$  的水溶液被碳酸盐岩中的沥青质、有机质及容矿层中的  $CH_4$  还原,产生  $H_2S$  气体(还原硫)。

(5)矿液进入环境相对封闭的容矿空间时,溶液中的汞、锌等氯络合物与还原硫反应生成  $HgS$ 、 $ZnS$  沉淀而成矿。

依据陈毓川等<sup>[18]</sup>“全国矿床成矿系列”划分方案,将全省汞矿产资源划分为1个系列组(与热卤水作用有关的矿床成矿系列组合)、1个成矿系列和1个亚系列<sup>[18-20]</sup>,具体如表5所示。

表5 汞铅锌矿床成矿系列划分

Tab.5 Classification of metallogenic series of mercury – lead – zinc deposit

成矿系列组合	成矿系列	成矿亚系列	主要矿床式	含矿地层及岩性	岩浆岩	成矿时代	成因类型
与热卤水作用有关的矿床成矿系列组合	上扬子台褶带沉积岩容矿的Pb、Zn、Hg、Ag、Sb、As、萤石、重晶石矿床成矿系列	湘西北地区震旦系—奥陶系碳酸盐岩容矿的Pb、Zn、Hg、As、萤石、重晶石矿床成矿亚系列	李梅式、江家垅式、油坊式	震旦系—奥陶系藻灰岩、灰岩及白云岩	地表无	燕山期	热卤水叠加改造

## 4 结论

地质构造对湖南凤凰地区汞铅锌矿的形成具有主导作用。地质构造与汞铅锌矿成矿关系研究对该地区汞铅锌矿找矿具有指导作用,目前凤凰汞锌矿田取得了较好的找矿成果及社会效益。今后该区深部找矿需进一步加强对地质构造及成矿规律的研究,改变过去只重视接触带平面横向追索找矿的思路。采用新方法、新理论进行综合垂向找矿,才能进一步扩大既有矿床的找矿规模。

### 参考文献:

[1] 李泽泓,付胜云,贺春平,等. 湖南凤凰地区1:5万阿拉幅(G49E001006)、凤凰幅(G49E002006)、云场坪幅(G49E001007)、锦和幅(G49E002007)矿产远景调查报告[R]. 长沙:湖南省地质调查院,2011.

[2] 湖南省地矿局区调队. 1:20万芷江幅区域地质调查报告[R]. 北京:冶金工业出版社,1973.

[3] 付胜云,李泽泓,郑正福. 湖南省凤凰—麻阳地区汞铅锌矿成矿预测[J]. 地质与资源,2012,21(3):289-295.

[4] 庄汝礼,李定国,郑灿然,等. 湖南省凤凰县茶田汞矿床地质特征及成矿规律研究[R]. 吉首:湖南地矿局405队,1984.

[5] 杨绍祥,劳可通. 湘西北铅锌矿床碳氢氧同位素特征及成矿环境分析[J]. 矿床地质,2007,26(3):330-340.

[6] 何江,马东升,刘英俊. 湘西茶田汞矿床成矿地球化学及其热

水隐爆成矿模式[J]. 桂林工学院学报,1995,15(4):319-327.

[7] 周德忠,毛健全,杨国祯. 贵州省汞矿构造域与汞矿带的划分[J]. 矿床地质,1982,1(1):43-50.

[8] 付胜云,彭志刚,刘红梅. 湘西北铅锌矿带成矿地质特征[J]. 国土资源导刊,2006,3(3):99-103.

[9] 雷义均,戴平云,段其发,等. 湘黔汞矿带旋扭构造动力作用与成矿规律[J]. 大地构造与成矿学,2012,36(4):525-529.

[10] 朱战军,周建勋. 雁列构造是走滑断层存在的充分判据——来自平面砂箱模拟实验的启示[J]. 大地构造与成矿学,2004,28(2):142-148.

[11] 张晓阳,邹光均. 湘西北大庸—古丈—吉首大断裂的新认识[J]. 中国地质调查,2015,2(1):1-8.

[12] 付胜云,李泽泓,郑正福. 沅麻盆地西南缘凤凰—麻阳白垩系红层中脉状铅锌矿控矿条件[J]. 地质与资源,2011,20(4):278-281.

[13] 卓士顺. 试论汞矿构造控制的机理问题[R]. 西宁:青海地矿局第七地质队,1983:29-34,44.

[14] 秦松贤,杨家,孟德保,等. 湘黔交界中-下寒武统角砾白云岩的动力学成因[J]. 地质科技情报,1999,18(3):16-20.

[15] 王春林. 初论湖南构造应力场的演化[R]. 长沙:湖南省地震局,49-59.

[16] 陈锦华. 试论构造应力场与汞矿成矿关系[J]. 贵州地质,1987,4(2):188-195.

[17] 汪劲草,王方里,汤静如,等. 弱变形域成矿及其地质意义[J]. 大地构造与成矿学,2015,39(2):280-285.

[18] 陈毓川,裴荣富,王登红. 三论矿床的成矿系列问题[J]. 地质学报,2006,80(10):1501-1508.

[19] 陈毓川,王登红,朱裕生,等. 中国成矿体系与区域成矿评价 [M]. 北京:地质出版社,2007:1-462.

[20] 唐分配,安江华,李大江,等. 湖南省主要成矿作用与矿床成矿系列[J]. 矿床地质,2015,34(6):1255-1269.

## Relationship between geological structure and mineralization of mercury – lead – zinc deposit in the Fenghuang area

FU Shengyun, LI Zehong, HE Chunping, ZHENG Zhengfu, TANG Fenpei,  
DENG Lei, ZHANG Hui, LI Hongjian  
(Hunan Institute of Geological Survey, Changsha 410116, China)

**Abstract:** Mercury – lead – zinc deposit is the dominant mineral in Fenghuang area of Hunan Province. Combined with the actual geological data, this paper introduced the basic geological characteristics and types of mercury – lead – zinc deposit. In addition, the tectonic control factors of mineralization were analyzed, and structural ore-controlling regularity was initially proposed. Mineralization types of mercury – lead – zinc deposit in the study area are stratabound superimposed (sedimentary reformation) deposit and mesothermal – epithermal filling of fault fracture zone vein deposit. The structure as the passageway for ore fluids of mercury – lead – zinc deposit is the NNE and NE regional faults (Baojing – Tongren fracture), and the controlled ore structure is the NNE and NE anticlinal core, two wings and the turning parts of anticline and syncline. Besides, the ore-hosting structure is NW small faults, let seam joints, interlayer fracture and fracture zone.

**Key words:** geological structure; mercury – lead – zinc deposit; structural ore-controlling Fenghuang area of Hunan Province

(责任编辑: 刁淑娟)