

安徽铜陵地块沉积-喷流块状硫化物矿床*

SEDEX-type Massive Sulfide Deposits in Tongling Block, Anhui, China

曾普胜¹ 裴荣富¹ 侯增谦¹ 蒙义峰¹ 杨竹森¹ 王训诚² 田世洪¹

徐文艺¹ 姜章平²

(1 中国地质科学院矿产资源研究所, 北京 100037; 2 安徽省地质矿产局 321 地质队, 安徽 铜陵 244033)
Zeng Pusheng¹, Pei Rongfu¹, Hou Zengqian¹, Meng Yifeng¹, Yang Zhusen¹, Wang Xuncheng²,
Tian Shihong¹, Xu Wenyi¹, Jiang Zhangping²

(1 Institute of Mineral Resources, CAGS, Beijing 100037, China; 2 No. 321 Team of Bureau of Geology and Mineral Resources of Anhui Province, Tongling 244033, Anhui, China)

摘要 以详细的野外观察为基础, 论述了安徽铜陵地区威宁期沉积-喷流 (Sedex) 型块状硫化物矿床的分布特征和矿物组合及分带特点。Sedex 型块状硫化物呈近南北向展布, 自西向东分为铜官山—五峰山带、狮子山—天屏山带、大成山—半山李家带和叶山—新桥—高家山带。以新桥为代表的原生块状硫化物矿物组合为块状黄铁矿+铁碧玉+赤铁矿±黄铜矿±闪锌矿±方铅矿、白云石、粘土矿物±石膏±重晶石±菱铁矿±菱锰矿。Sedex 型块状硫化物主要形成硫铁矿床, 并可形成独立铜金矿床。经燕山期岩浆活动夕卡岩化的叠加改造, Sedex 型块状硫化物只能保留部分沉积组构, 铜金更富集。威宁期 Sedex 型块状硫化物叠加燕山期岩浆活动可能是铜陵地区夕卡岩能成大矿的内在原因。

关键词 沉积-喷流型块状硫化物 铜金矿床 安徽铜陵

本文为铜陵地块流体填图的野外观察的初步认识。结合前人工作成果, 对铜陵地块黄龙组 (C_2h) 底部 (威宁期) 的沉积-喷流 (Sedex) 型硫化物及相关岩石组合作初步研究。威宁期的地层及矿产, 前人 (夏军等, 1995; 陈宏明等, 1998; 袁旭音, 1990; 岳文哲等, 1993) 作过系统研究, 并提出铜陵半岛 (夏军等, 1995), 以及黄龙组底部黄铁矿层作为本区成矿的“矿坯层”的认识 (顾连兴, 1990; 孟宪民, 1963; 储国正等, 1992), 岳文哲等 (1993) 提出了威宁期的志留系地层的“含水层”成矿模式。通过较详细的野外观测发现, 铜陵地区 C_{2+3} 底部块状硫化物矿床分布广泛, 不是简单的铜陵半岛的陆相风化剥蚀, 或泻湖相、潮坪相“有利于黄铁矿的形成” (袁旭音, 1990), 而是在拉张裂隙背景下几条近于平行展布的近南北向或北东向 (部分为隐伏) 的同生断裂控制的沉积喷流 (Sedex) 型层控矿床, 它是一个古岛, 但更是一个石炭纪威宁期 (C_2) 的裂隙盆地, 顾连兴 (1990) 称其为初期裂谷 (顾连兴, 1990), 其中堆积的块状硫化物和金属软泥与现代东非裂谷的红海的金属软泥十分相似。

1 块状硫化物的区域分布

铜陵地区 C_{2+3} 底部 (威宁期) 块状硫化物矿床, 主要沿铜陵地区几个背斜的两翼的五通组 (D_3w) 石英砂岩顶部和黄龙组 (C_2h) 白云岩底部分布, 硫化物分布的最厚部位集中在南北向隐伏断裂与东西向隐伏断裂交汇的部位, 但硫化物分布有受南北向基底 (隐伏) 断裂控制的趋势, 使硫化物矿

* 国土资源部科技司专项研究计划和地质调查项目 (编号: 20010000004) 资助
第一作者简介 曾普胜, 男, 1964年生, 副研究员, 主要从事矿床、岩石学工作。

床具有南北向分带性, 自西向东分为 4 个矿带:

(1) 铜官山—五峰山块状硫化物带: 地表已发现的似层状露头有铜官山, 背斜北西翼的松树山、小铜官山—小倪村(812 队)—戴家冲—石耳山—古松—古圣, 背斜东南翼的马山(隐伏)—五松—联盟—黄狮涝—大倪村—分水岭—上徐—中徐—章木山, 五贵桥(隐伏)、五峰山、胡家村、峙门口等地。除铜官山矿田外, 其余各地岩浆活动较弱, 地表普遍具铁帽型金矿, 深部有贫的原生金矿, 西峰牌—哈蟆岭一带, 属喷流沉积的通道相或流体库, 表现为强烈的面型硅化或大脉型石英脉, 因温度相对较高, 含通道相类型的金矿。

(2) 狮子山—天屏山块状硫化物带: 在狮子山矿田呈隐伏矿体, 似层状分布于 $P_3w \setminus C_{2+3}$ 界面间, 方家村、油榨房一带有矿化显示。此带因埋藏深, 岩浆侵入叠加改造时热封闭性较好, 块状硫化物大多数被夕卡岩阶段叠加而呈磁黄铁矿, 但仍残余沉积的层纹状构造, 局部地段还残余黄铁矿。

(3) 大成山—半山李家块状硫化物带: 地表露头有大成山背斜 NW 翼的虎山(也称牛山)、马山水库, 永村桥背斜 NW 翼的永冲, 以及大成山背斜南东翼的大成山、水竹岭、野冲、亮石山、半山李家等, 地表多呈铁帽型金矿, 品位可达 6~20 g/t, 最高的可达 60 g/t, 原生矿中有从中心向外由金矿向含铜闪锌矿过渡的趋势, 黄铁矿因含银高(达 200 g/t 以上)而呈浅黄色。虎山、水竹岭、半山李家等地均可见到典型的喷流沉积的矿床的结构构造, 都有原生黄铜矿、闪锌矿。

(4) 叶山—新桥—高家山块状硫化物带: 地表露头可见于舒家店背斜 NW 翼的叶山、黄龙山、管箕涝、新桥、高家山等及背斜 SE 翼的猪家山一带, 其中以新桥矿区规模最大, 经采掘可见到完整的沉积喷流岩石组合, 分带清楚, 虽然矿体附近或矿层软泥内有燕山期岩体侵入, 但沉积的胶黄铁矿层等块状硫化物矿层的重结晶等热扰动轻微, 矿层的沉积—喷流组构保留完整, 其中最完整的剖面中可见至少五次喷发旋回, 韵律明显(图 1)。

完整的一次旋回的沉积喷流系统由三部分组成, 即补给带、通道相和喷出相。补给带位于喷流系统的下部, 主要网脉状石英硫化物组成, 富铜、金, 通常延续到下伏地层中(与深部流体库相连), 其上为通道相; 通道相通常其上部由紫红色角砾状赤铁矿或铁碧玉(Jasper)组成, 孔洞发育, 局部可见“黑烟囱”中残留的硫化物烟尘附着于孔洞壁上, 向下逐渐过渡为原生硫化物; 喷出相具有一定的堆积层理, 喷溢活跃时期的胶黄铁矿或部分结晶黄铁矿堆积于底层, 常含有较多的黄铁矿角砾或下伏地层的角砾, 在快速堆积的斜坡地带可形成角砾大小不等、成分复杂的垮塌堆积, 在新桥、虎山、水竹岭等地多见, 向外有重晶石、石膏、菱铁矿、菱锰矿堆积, 其间夹有含炭质粘土形成的微细粒黄铁矿层, 因自身重力作用, 这种含黄铁矿的层状软泥可形成弯曲的甚至是箱状的小褶皱, 蓝色粘土层代表相对平静的时期。

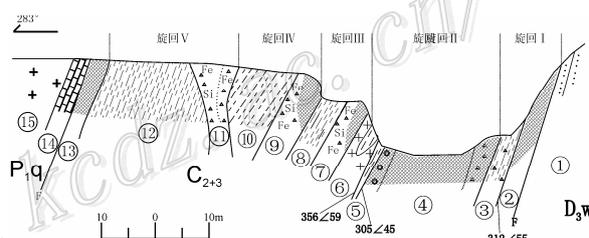


图 1 新桥沉积-喷流块状硫化物矿床剖面略图

- ①—五通组石英砂岩; ②—含纹层状黄铁矿泥质砂岩; ③—蓝灰色含构造角砾粘土岩; ④—块状硫化物, 下部含角砾, 上部为胶黄铁矿; ⑤—蓝色软泥; ⑥—含蓝色软泥捕虏体石英二长闪长岩; ⑦—铁碧玉+块状硫化物; ⑧—含重晶石蓝色软泥; ⑨—铁碧玉+块状硫化物; ⑩—含重晶石菱锰矿蓝色软泥; ⑪—角砾岩筒: 下部为赤铁矿+上部为铁碧玉; ⑫—含混杂堆积角砾蓝色软泥; ⑬—块状黄铁矿层; ⑭—大理岩化沥青灰岩 ⑮—蚀变石英二长闪长岩

2 讨论

2.1 铜、金的来源

长江中下游地区是著名的夕卡岩型铜、金矿大型矿集区, 是全球夕卡岩型矿床能形成大型-超大型矿床的特例。铜、金来源对矿床的形成是一个关键要素。众多研究显示, 铜、金以岩浆来源占

主导(常印佛等, 1991; 郭文魁, 1957; 常印佛等, 1983; 崔彬, 1985; 黄华盛等, 1985; 唐永成等, 1996), 部分研究认为层控硫化物作为“矿胚层”具有一定的贡献(袁旭音, 1990; 岳文哲等, 1993), 通过对大成山背斜、新桥和峙门口等地的块状硫化物矿床的观察, C_{2+3} 底部的块状硫化物可以形成独立的铜、金矿, 峙门口硫铁矿床(岩浆活动微弱)的伴生金品位 0.64 g/t, 原生硫铁矿中圈独立的铜矿体, 平均品位可达 0.99%, 伴生Ag平均 17.4 g/t, Se平均 0.0017% (据 321 队 1986 年勘探资料)。事实上, 在铜金山背斜南部的上徐、戴家中, 大成山背斜的水竹岭、虎山、半山李家等地都有较大规模的采金, 并且含铜, 岩浆活动不发育。硫化物含铜矿物主要有两种形式, 一种是石英网脉带内独立的黄铜矿与黄铁矿共生, 另一种是铁闪锌矿中呈固溶体分离的乳滴状黄铜矿, 在虎山、水竹岭、峙门口一带多见, 表生作用下形成块状辉铜矿或薄膜状辉铜矿附着于黄铁矿表面。金则主要包裹于黄铁矿孔隙中。

因此, 可以肯定, 沉积喷流时期已经存在铜、金矿化, 局部构成独立矿体, 但其规模相对硫矿而言较小。

2.2 岩浆侵入的叠加——夕卡岩化块状硫化物矿床

铜陵地区的块状硫化物矿床, 受燕山期岩浆活动叠加改造程度不同, 表现形式也不同。在新桥、大成山背斜、永村桥背斜、峙门口、铜官山背斜南端, 岩浆活动的叠加改造较弱, 块状硫化物矿床基本保持原来的矿物组合和结构构造: 近喷口的似层状, 层状、透镜状的块状黄铁矿、胶黄铁矿+铁闪锌矿+黄铜矿+石英±赤铁矿±铁碧玉, 以及远离喷口的层状、似层状白云石+石膏±重晶石±菱铁矿±水蛋白石+蓝色粘土±炭质页岩±硅质岩。在峙门口、五峰山一带因构造挤压而位移或缺失其中一部分。

然而, 燕山期岩浆活动叠加改造强烈的狮子山矿田和铜官山矿田, 其面貌已发生根本变化。狮子山矿田的冬瓜山矿床, 矿体赋存在约-680 m~-1100 m 标高之间, 由下而上分别是纹层状(马尾丝状)含铜蛇纹石-滑石岩→块状含铜磁黄铁矿→含铜石榴子石夕卡岩+透辉石夕卡岩(局部有含磁铁矿夕卡岩); -730 m 中段 51 线还可见到第二层纹层状含铜蛇纹石-滑石岩。矿体顶部见夕卡岩透镜体穿切块状磁黄铁矿的现象, 块状含铜磁黄铁矿中见残余的较大规模的层状结晶黄铁矿(-730m 中段 50~53 线可见), 镜下观察, 条纹状含铜蛇纹石-滑石岩中有较多菱形的白云石(冰长石)及薄板状的石膏的假象, 白云石、石膏等都被蛇纹石化, 其中的纹层状构造依然保留, 多见马尾丝状构造和箱状褶皱, 但硫化物已变成磁黄铁矿。推测这种含磁黄铁矿蛇纹石-滑石岩是沉积-喷流的含纹层状黄铁矿和白云石、石膏的金属软泥在燕山期岩浆活动叠加时与富 Si-Al 质流体交代变质(同时黄铁矿变为磁黄铁矿)的结果, 其原岩与新桥、峙门口等地的(含白云石-石膏)蓝色软泥相当。冬瓜山第二层具马尾丝状构造的含铜蛇纹石岩(-730 m 中段 52 线可见)以下的较厚的块状硫化物是沉积-喷流阶段形成的占主导地位, 因为这种具有马尾丝状的组构的金属软泥只可能在热水沉积(类似于现代红海的金属软泥)环境中形成。

值得注意的是, 晚期岩浆上升的通道与早期热水沉积的喷流通道在空间上相近(如新桥)或重合(如冬瓜山、铜官山)。这些相对薄弱地带正是地质流体运移、上升的“途径”。晚期岩浆流体对早期热水沉积的喷流通道存在“借用”的关系。这也正是早期的 Sedex 型矿床常被晚期岩浆活动叠加的原因之一。

总之, 铜陵地区的 C_{2+3} 底部的沉积喷流型(Sedex)块状硫化物可以构成独立的铜、金矿体, 但总体品位偏低。经燕山期岩浆活动叠加改造, 可使较贫的矿体得到再次富集, 同时岩浆岩自身也带来一部分铜金加入到夕卡岩化的块状硫化物中, 这可能就是长江中下游地区“夕卡岩型”矿床能形成全球独特的大型-超大型矿床的内因之所在。

3 结 论

通过以上研究, 可以得到如下结论:

(1) 铜陵地区C₂₊₃底部广泛存在沉积-喷流(Sedex)型块状硫化物矿床, 它们具有较高的铜金背景值, 不需燕山期岩浆活动的叠加局部可构成独立的铜、金矿床(如峙门口)。

(2) 冬瓜山、铜官山等矿床是沉积-喷流型硫化物矿床经燕山期岩活动叠加的夕卡岩化的块状硫化物矿床。

本文是“1:5万铜陵地区流体-蚀变填图(试点)”野外观察的初步成果。是在321队和许多前辈的工作成果基础上的初浅认识。感谢新桥硫铁矿、狮子山铜业有限公司、马山金矿、洪山硫铁矿、虎山金矿的大力支持。特别感谢321队和地质调查所领导对流体填图工作的一贯支持, 感谢方七林矿长对我们的工作给予的诸多帮助。

参 考 文 献

- 常印佛, 刘湘培, 吴言昌. 1991. 长江中下游铜陵成矿带. 北京出版社: 263~269, 309~318.
- 常印佛, 等. 1983. 关于层控夕卡岩型矿床. 矿床地质, 2(1): 11~12.
- 陈宏明, 张 瑛, 李耀西, 等. 1998. 下扬子盆地石炭沉积地质及有关矿产. 中国地质科学院南京地质矿产研究所所刊, 34(4): 105~168.
- 储国正, 李东旭. 1992. 顺层滑动构造对安徽省狮子山矿因“多层楼”矿床的控制. 现代地质, 6(4): 504~513.
- 崔 彬. 1985. 铜官山夕卡岩铜矿床的蚀变分带及其成因. 矿床地质, 4(2): 34~44.
- 顾连兴. 1990. 长江中下游初期裂岩及其找矿. 江苏地质, 2: 1~14.
- 郭文魁. 1957. 论安徽铜官山铜矿成因. 地质学报, 37(2): 317~322.
- 黄华盛, 师其政, 崔 彬, 等. 铜官山铜矿床的组合分带及成因. 4(2): 13~22.
- 黄许成, 储国正. 1993. 铜陵狮子山矿床多位一体(“多层楼”)模式. 矿床地质, 12(3): 221~230.
- 孟宪民. 1963. 矿床分类与找矿方向. 见: 矿床学论文集, 矿床分类与成矿作用. 北京: 科学出版社. 1~18.
- 唐永成, 吴言昌, 储国正, 等. 1996. 安徽沿江地区铜金矿床地质. 北京: 地质出版社. 351页.
- 夏 军, 徐家聪. 1995. 论铜陵半岛. 地层学杂志, 19(1): 47~50.
- 袁旭音. 1990. 铜陵石炭纪威宁期沉积相及与黄铁矿矿床的关系. 南京地质矿产研究所所刊, 11(1): 91~101.
- 岳文哲, 业治铮, 魏乃颐, 等. 1993. 长江中下游威宁期沉积地质及硫化物矿床. 北京: 地质出版社. 163.