

铜陵—东至地区独立内生金矿类型探讨

Discussion on Types of Independent Endogenic Gold Deposits in Tongling-Dongzhi Area, Anhui Province

任云生 刘连登 张辉煌

谢成福 林金灿

(吉林大学地球科学学院, 吉林 长春 130061) (安徽紫金矿业股份有限公司, 安徽 池州 247100)

Ren Yunsheng¹, Liu Liandeng¹, Zhang Huihuang¹, Xie Chengfu², Lin Jincan²

(1 College of Earth Sciences, Jilin University, Changchun 130061, Jilin, China; 2 Anhui Zijin Mining Ltd. Company, Chizhou 247100, Anhui, China)

摘要 区内 13 处独立内生金矿床(点), 可分为脉型、斑岩型、夕卡岩型和叠加-改造层控型 4 类。分析表明, 海西期拉张-裂解构造背景下, 虽无独立金矿形成, 却为后期金矿化提供了不可缺少的金矿源层或岩性条件。独立内生金矿主要形成于燕山晚期, 成矿作用发生于碰撞造山作用之后的挤压-伸展应力转换期, 与扬子式同熔型岩浆热液密切相关。叠加-改造成矿是区内大中型金矿的重要特征, 具体表现为大时差两期次同域叠加和大时差多期次同域改造两种样式。

关键词 独立内生金矿 成矿地球动力学环境 叠加成矿 铜陵—东至地区

本区位于著名的长江中下游成矿带中段, 现已发现独立内生金矿(点) 13 处, 显示出良好的找矿前景。现有论著中鲜见区内独立内生金矿类型的深入研究, 本文旨在系统阐述该区及邻区成矿地球动力学环境基础上, 对独立内生金矿类型作初步探讨。文中独立内生金矿床指: 内生矿床中金矿体单独圈定, 为主要开采对象; 或金与其它金属共同组成矿体, 但金的产值大于共生金属元素的内生金矿床。

1 金成矿地球动力学环境

成矿地球动力学环境强调成矿是造山地质事件, 主要指较大区域尺度上与板块构造活动相关的地质构造、火成岩浆活动和矿床区域展布与构造—岩浆活动的关系等。它对认识矿床类型和矿床成因研究有重要的引领作用, 也是诠释矿床成因的重要制约因素。

长江中下游成矿带位于扬子地块东部北缘, 地质演化先后经历了自吕梁旋回到加里东、海西、印支、燕山及喜山旋回的发展过程(常印佛等, 1991)。其中, 加里东构造旋回沉积的、分布于东至地区的寒武—奥陶系海相—滨海相碳酸盐—硅质岩—碎屑岩建造, 金的丰度较高($5 \times 10^{-6} \sim 12 \times 10^{-6}$), 为花山矿化域燕山期金矿化提供了重要的物质条件; 海西构造旋回主要表现为海侵, 区域为一拉张断陷盆地, 同生—准同生矿床或矿源层受同生断裂(翟裕生等, 1997)控制。此期虽无独立金矿形成, 但沉积岩系中拥有多层对内生矿床的形成有利的岩性组合, 尤其石炭系底部含金同生胶黄铁矿矿体、矿(胚)层的碳酸盐岩层和早三叠世复杂碳酸盐岩层, 为铜陵地区内生金矿的形成提供了不可缺少的岩性条件。

印支构造旋回, 扬子地块与华北地块发生陆—陆碰撞, 长江中下游地区进入碰撞造山期。在北西—南东向对冲作用下, 形成了由褶皱、断裂组成的 NE 向构造格局。燕山构造旋回, 本区进入碰撞造山作用后的应力转换期(唐永成等, 1998)。随着晚侏罗世至早白垩世库拉板块迅速北移, 中国东部大陆在其影响下

产生新的断裂系统，如 NNE 向左行平移断裂和 NWW 向右行平移断裂，并使先成的 NE 向断裂和近 EW 向断裂再次活动。在引张环境下，剧烈而频繁的构造岩浆活动，形成了区内以长江深断裂为主干、纵横交错的带状构造网络系统和严格受断裂控制的岩浆岩带。

本区独立内生金矿多产于 NNE 向断裂和 NE 向、近 EW 向断裂交汇部位，成矿岩体主要为扬子式同熔型（壳-幔同熔型）侵入岩（常印佛等，1991），同位素年龄均小于 140 Ma（吴才来等，1996；邢凤鸣等，1999）。因此，其主成矿作用主要发生于碰撞造山作用之后的挤压-伸展的应力转换期。

研究区南北两侧各发育一条作 NE 向延伸的 A 型花岗岩带（图 1），同位素年龄为 (123 ± 5) Ma（邢凤鸣等，1999），属许保良（1996）所划的外带 A 型花岗岩，为后造山型，与大陆边缘伸展构造有关。王德滋等（1999）强调拉张构造背景是所有 A 型花岗岩形成的共同必要前提。区内内生金矿相关岩体略早于或近于上述 A 型花岗岩，据此认为独立内生金矿形成于应力转换期更为合理。

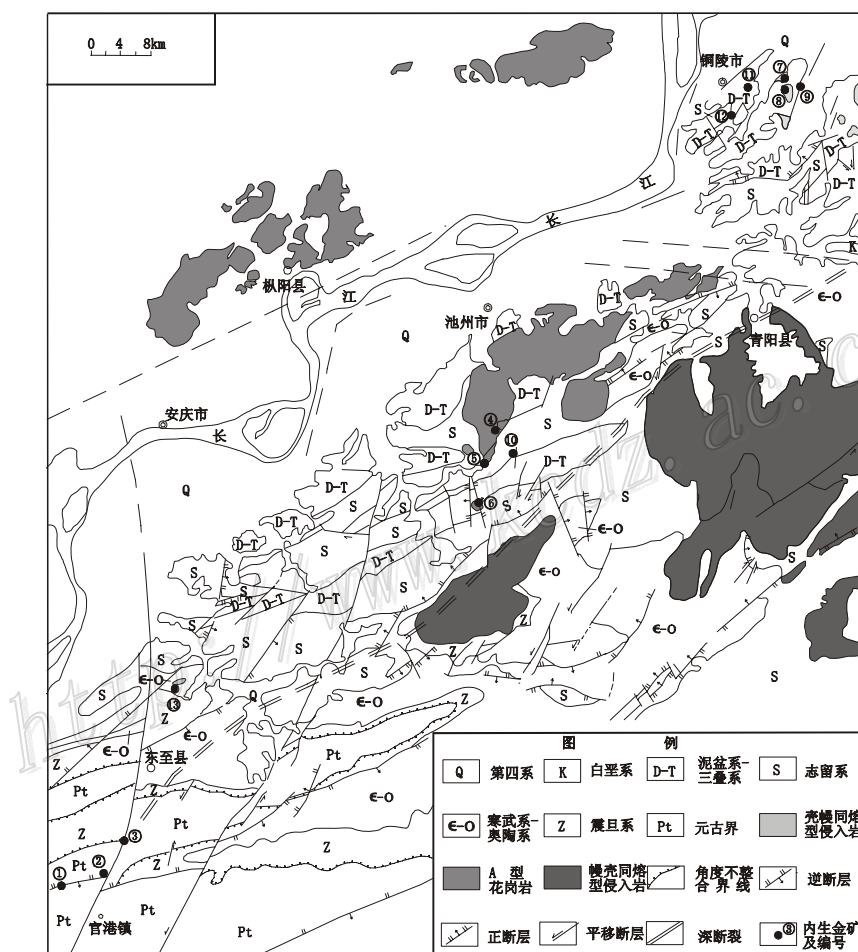


图 1 安徽铜陵—东至地区独立内生金矿地质图

（地质底图据 1/20 万铜陵幅、安庆幅地质图，修编）

图中金矿类型及编号：石英脉亚型：①—东坑坞金矿点；②—一方坊坞金矿点；③—高化塘金矿点。斑岩型：④—抛力岭金矿床；⑤—马石金矿床；⑥—马头金矿床。夕卡岩型：⑦—包村金矿床；⑧—白芒山金矿床；⑨—鸡冠石金（银）矿床。网脉亚型：⑩—西冲金矿点。叠加-改造层控型：⑪—天马山金硫矿床；⑫—黄狮涝山金矿床；⑬—花山伸锦金矿床

2 主要金矿类型本质特征

金矿类型，是一类本质特征相同金矿床的自然类型。区内独立内生金矿床主要分布于南部东至地区、中部池州地区和北部铜陵地区（图 1）。依据主成矿作用、矿床本质特征、成矿条件可将它们分为脉型、斑

岩型、夕卡岩型及叠加-改造层控型（表 1）。

表 1 研究区主要金矿类型本质特征

特 征	脉 型		斑 岩 型	夕卡岩型	叠加-改造层控型	
	石英脉亚型	网脉亚型			金硫亚型	砷锑金亚型
矿体特征	贫硫化物含金石英脉沿近 EW 向断裂或挤压破碎带分布，长 30~200 m	呈脉状、透镜状、沿构造角砾岩及裂隙分布，具分支复合，尖灭再现现象 呈透镜状、不规则状分布于岩体内部，品位变化大		呈透镜状、脉状、薄板状产于岩体与碳酸盐岩接触带及其附近	呈似层状、透镜状分布于D ₃ w与C ₂ h之间，空间分布稳定	脉状矿体沿层间破碎带和近 EW 向断裂分布
围岩蚀变特征	硅化、黄铁矿化、绢云母化、重晶石化，硅化与金矿化关系密切	以硅化、黄铁矿化、碳酸盐化、绿泥石化为主，局部见夕卡岩化 硅化、绢云母化、碳酸盐化发育，分带不明显		夕卡岩化、硅化、黄铁矿化、菱铁矿化、碳酸盐化	硅化、绢云母化、黄铁矿化、蛇纹石-滑石化、绿泥石化	硅化、黄铁绢英岩化、碳酸盐化
金的共生矿物组合	明金（显微自然金）+石英	自然金+黄铜矿+毒砂+黄铁矿+胶黄铁矿+方铅矿+闪锌矿	超显微自然金+碲金银矿+黄铁矿+毒砂+雄黄+硫锑铅矿+脆硫锑铅矿（？）	自然金（主）+金银矿、金银矿（次）+磁黄铁矿+毒砂+辉铋矿+石英	自然金+金银矿+黄铁矿+胶黄铁矿+毒砂+石英	自然金+黄铁矿+毒砂
典型矿床	东坑坞金矿点，方坑坞金矿点，高化塘金矿点	西冲金矿点，天马山金硫矿床 I、II、IV、V 矿体	抛刀岭金矿床	包村金矿床、白芒山金矿床	天马山金硫矿床 III 号矿体，黄狮涝山金矿床	花山砷锑金矿床
资料来源	本文	本文；常印佛等，1991；唐永成等，1998	本文	胡欢等，2001；唐永成等，1998	何金祥等，1994；唐永成等，1998；吕俊武等，2001	杨书桐，1992

脉型金矿可进一步划分为石英脉亚型和网脉亚型。前者以东至地区的高化塘、东坑坞、方坑坞金矿点为代表，分布于基底浅变质岩系中，矿石中无或贫金属硫化物、脉石英为载金矿物。显微金—明金主要产于石英脉中，部分含显微金的微细石英脉产于蚀变绢英岩中，二者共同组成金矿体。金矿物为高成色自然金（Au 90.71，Ag 7.65，Te 0，As 0.04，Cu 0.07，Sb 0.23，Bi 1.31，Pb 0，S 0，Re 0.06，Zn 0.04，Co 0，Ni 0，Σ 100.12%，吉林大学电子探针室，2002）。此类金矿矿体规模小、品位变化大（一般 $>4\times 10^{-6}$ 以上），明金相对常见，为浅变质岩系中值得重视的独立金矿类型。

网脉亚型金矿主要分布于中部池州地区和北部铜陵地区。西冲矿点受角砾岩构造及其中的裂隙构造控制。矿石以富含多金属硫化物为特征，高成色自然金呈裂隙金和包体金形成赋存于金属硫化物中。此类矿床尚有铜陵地区天马山金硫矿床中的 I、II、IV、V 号矿体。

斑岩型金矿是池州地区主要金矿类型。成矿浅成岩体（花岗斑岩—闪长斑岩）沿近 EW 向与 NE 向断裂交汇部位侵入志留系砂页岩、粉砂岩中。矿体呈透镜状、不规则状产于岩体内部，围岩蚀变发育但无明显分带。金矿物呈超显微金赋存于黄铁矿、毒砂中。具矿化不均、含铜低等特点，以抛刀岭斑岩型金矿为代表。

区内大、中型独立金矿主要分布于铜陵地区，以夕卡岩型、叠加-改造层控型为主，几乎无例外地与受近EW向（NWW向、NEE向）和近SN向（NNE、NNW向）断裂联合控制的燕山期扬子式同熔型侵入岩有密切的时空、成因联系。黄铁矿、毒砂、胶黄铁矿及部分脉石英为主要载金矿物。其中胶黄铁矿含金 5.3×10^{-6} （天马山矿床），可分为同生沉积和岩浆热液两种成因（唐永成等，1998），不同产状和成因的胶黄铁矿含金性待查。

由图 1 可见，由南向北，赋矿地层由老到新，控矿构造由近 EW 向、NE 向逐渐转变为近 SN 向或侵入接触带构造，矿床类型由石英脉亚型、斑岩型变为夕卡岩型为主，矿床数量增多，规模增大。

3 金矿叠加-改造成矿样式

叠加成矿，是指由两期次或多期次成矿作用，共同组成一个矿床或一个矿体的描述性术语。刘连登

(2002)^①将叠加成矿概括为 4 种样式, 即小时差两期次同域叠加成矿、小时差多期次同域叠加成矿、大时差两期次同域叠加成矿和大时差多期次同域叠加成矿。区内独立内生金矿, 尤其是大中型金矿床, 叠加成矿特征明显, 主要表现为以下两种样式。

(1) 大时差两期次同域叠加成矿。指发生于不同构造-岩浆旋回的两期次成矿作用, 叠置在一个矿床的不同矿体内或在同一矿床内相继形成不同的矿体。天马山金硫矿床是其典型代表, 该大型矿床经历了海西期同生沉积和燕山期岩浆热液两期次成矿作用, 前者形成了黄龙组 (C_2h) 下部白云岩段中的同生含金胶黄铁矿矿胚层 (矿体), 后者叠加于其上, 二者共同形成了具明显沉积-热液叠加成矿特点的Ⅲ号矿体, 并于有利的构造部位形成网脉型矿体 (I、II、IV、V 号矿体)。两期次成矿作用发生于不同构造期, 具较大时差, 但却叠置于同一矿床, 故称之为大时差两期次同域叠加成矿。

(2) 大时差多期次同域改造成矿。位于皖南东至地区的花山矿化域, 砷、锑、金矿化高峰明显不同 (杨书桐, 1992)。砷矿化主要为寒武系地层成岩后生阶段产物, 毒砂自形程度很高, 金、锑元素均呈类质同象存在, 金初始富集成富集层 (含金 $5 \times 10^{-6} \sim 12 \times 10^{-6}$)。金矿化高峰期为燕山期, 受层间破碎带控制、与扬子式同熔型岩浆作用密切相关。锑矿化则主要是燕山期岩浆热液的产物, 辉锑矿以脉状或块状形式胶结一些张性角砾或充填在一些早期矿物裂隙中。早期砷、金矿化与晚期金、锑矿化发生于两个构造期, 在同一矿化域内形成不同的矿体, 因此称为大时差多期次同域改造成矿。

4 讨论与结论

研究区内已发现的 13 处独立内生金矿均与燕山期扬子式同熔型 (壳-幔同熔型) 岩浆作用密切相关, 主成矿作用发生于中生代碰撞造山作用之后的挤压-伸展的应力转换期。据主成矿作用、矿床本质特征、成矿条件可将区内独立内生金矿分为脉型、斑岩型、夕卡岩型及叠加-改造层控型。叠加改造成矿是区内大中型金矿床不可忽视的重要特征, 具体表现为大时差两期次同域叠加成矿和大时差多期次同域改造成矿两种样式。

包括研究区在内的长江中下游地区独立内生金矿的深入研究, 具重要的理论和现实意义。来自不同源区岩浆演化及其对金成矿的贡献, 赋矿地层的控矿意义, 独立金矿化同位素年代学研究及不同成矿作用叠加机制等, 是区内金矿研究中亟待解决的问题。

参 考 文 献

- 常印佛, 刘湘培, 吴言昌. 1991. 长江中下游铜铁成矿带. 北京: 地质出版社.
- 翟裕生, 张潮, 宋鸿林. 1997. 大型构造与超大型矿床. 北京: 地质出版社.
- 唐永成, 吴言昌, 储国正, 等. 1998. 安徽沿江地区铜金多金属矿床地质. 北京: 地质出版社.
- 吴才来, 周珣若, 黄许陈, 等. 1996. 铜陵地区中酸性侵入岩年代学研究. 岩石矿物学杂志, 15 (4): 299~306.
- 邢凤鸣, 徐祥. 1999. 安徽扬子岩浆岩带与成矿. 合肥: 安徽人民出版社.
- 王德滋, 周金城. 1999. 我国花岗岩研究的回顾与展望. 岩石学报, 15 (2): 161~169.
- 胡欢, 王汝成, 陆建军, 等. 2001. 安徽铜陵狮子山矿田夕卡岩型金矿的矿物组合、化学成分及成因意义. 矿床地质, 20 (1): 86~98.
- 杨书桐. 1992. 安徽省东南部东至地区金矿化作用的独特性. 矿床地质, 11 (4): 325~329.
- 何金祥, 余国珍, 朱雅林, 等. 1994. 安徽铜陵黄狮荡山金矿床地质特征及成因. 矿床地质, 13 (3): 201~211.
- 吕俊武, 夏元法. 2001. 天马山硫金矿床金的赋存状态及分布规律. 矿床地质, 37 (3): 29~31.
- Xu B. 1996. A-type granitoids in eastern China: Its zoning, petrochemistry and tectonic implications. 30th. Inter. Congr. (Abstract).

① 刘连登. 2002. 当代矿床学的“多源成矿说”. 长春地质学院建院 50 周年论文集 (待出版).