

安徽铜陵地区成矿规律研究^①

储国正 黄许陈^②

(安徽省地矿局科技处·合肥)

铜陵地区是长江中下游铁铜成矿带中的重要成矿区。主要矿床类型为夕卡岩型和层控夕卡岩型铜(金)矿床。本文阐述了矿床空间分布规律,富矿段的控制因素和区域矿化特征等,并建立了成矿模式。

关键词:铜陵地区;成矿规律;矿化特征;成矿模式



地质·矿床

铜陵地区是长江中下游铁铜成矿带中的重要成矿区。尤其是铜(金)矿的成矿条件良好,找矿潜力较大,一直被列为国家的重点找矿区之一。

矿床空间分布

矿床的形成通常是沉积作用、岩浆作用和构造运动相互作用的结果。从根本上说,构造运动控制了沉积作用和岩浆活动,因而也控制了成矿作用和矿床分布规律。本区的内生金属矿床主要形成于燕山早期和晚期;其空间分布可以概括为一个“中心”两个“带”,受构造网络控制,多层成矿。一个“中心”,就是以岩浆侵入作用为中心,形成矿田范围内的分带;两个“带”则是指区域范围的北铁、南铜带,可能是区域沉积作用对成矿控制的反映。

1. 矿带的带状分布

自北而南大致可分为 3 带:铜陵—戴家汇一线以北为铁矿带,分布有叶山、顺凤山、桃冲等铁矿;以南为铜金多金属矿带,

分布有最重要的铜官山、狮子山、凤凰山、新桥、沙滩脚等铜(金)矿田;最南部的木镇—三里店一线为黄铁矿,兼有金矿化,以青阳峙门口硫铁矿为代表。上述矿床的分带,在一定程度上反映了原始沉积(Fe_2O_3 — FeCO_3 — FeS_2)的分带性背景,而铜带的出现则与燕山期的岩浆侵入作用密切相关,受铜陵—戴家汇近东西向深断裂控制。

2. 矿田范围的分带性

本区铜金多金属矿田的形成与岩浆侵入作用有着密切的关系,与成矿有关的岩浆岩主要是钙碱性系列的石英二长闪长岩和花岗闪长岩。自岩体向外成矿元素的矿化分带依次为 Cu、Mo→Mo、Cu→Cu、Pb、Zn、Au、Ag→ FeS_2 、Au、Ag。这一水平分带现象极为明显地反映在地球化学晕上。

在不同深部,构造类型不同,控制着不同类型的矿化。垂向上自下而上依次为:由岩体中裂隙构造控制的细脉浸染状矿化(斑岩型)→中部多层顺层滑动构造控制的似层状矿体(层控夕卡岩型)→岩体接触带构造控制的透镜状或不规则状矿体(夕卡岩型)→岩体上部的断裂、裂隙构造控制的脉状矿

①本文是“七五”国家攻关项目 75-55-02-03 的组成部分。

②参加研究的还有:周捷,吴才来,张成火(以上为 321 队)、黄火盛、李东旭、刘文灿、师其政〔以上为中国地质大学(北京)],是集体劳动成果。

本文 1992 年 8 月收到,张启芳编辑。

体(热液型)→受隐爆角砾岩筒构造控制的矿体→顶部围岩中裂隙构造控制的网脉状矿体(热液充填型)。

按主要矿种(工业价值)划分,区内以铜、金、硫为主体的矿化,铜、金在空间上往往分离,铜近岩体,金则离开岩体,或者位于比成铜岩体略偏基性的岩体附近,形成所谓铜、金配对现象。如铜官山矿田内的铜官山铜矿与天马山金硫矿,狮子山矿田的狮子山铜矿与鸡冠石银金矿及包村金铜矿。铅、锌矿化主要出现在岩浆作用较弱的地段,往往分布于铜矿化的外带,可能存在较强的工业矿化,值得重视。

3. 矿床范围内的矿物分带

就同一矿床而言,常出现金属矿物和蚀变矿物的分带现象。随着远离岩体,金属矿物的分带为:磁铁矿—磁黄铁矿—黄铁矿,如铜官山、冬瓜山矿床等;蚀变矿物分带为:石榴石—透辉石—硅灰石—蛇纹石。这种矿物分带是热梯度分带和交代分带结合的产物。

铜、金矿化在垂向上存在上金银、下铜的分带现象,如鸡冠石上部以金银矿石为主,向深部铜矿化有增强的趋势(图1)。这可能是金属矿化水平分带在垂向上的反映。

4. 矿床的氧化分带

由于受表生氧化作用,原生硫化物矿床经氧化,形成了表生氧化分带次生富集现象。矿床氧化带可以划分3段:氧化带(铁帽)—淋滤带—原生带。氧化带铁帽中常有金的富集,形成新桥、戴家冲、黄狮涝山等铁帽型金矿。而淋滤带中常发育硫化物次生富集带,如新桥、铜官山矿床均有铜的次生富集,虽不构成重要工业价值,但在评价和综合利用时值得注意。

矿床分布的等距性

在长期构造演化过程中,本区盖层发育

有东西向、南北向、北东向和北北东向等构造,从而形成了网格状构造系统。在燕山期北北东向构造应力场的作用下,断裂活化或被改造,同时叠加了北北东向压扭性构造。上述构造的空间分布具有等距性,网格状构造的交叉点则控制了岩浆侵入及与其有关的矿化。已知矿田(床)均在断裂交叉点上或其附近,如铜官山、狮子山、新桥、凤凰山、沙滩脚等矿田。在部分未发现有岩体的节点上,也存在有矿床或矿化现象,如章木山铁帽金矿、天屏山(岭头)铁矿(或铁帽金矿)等。因此,本区矿田(床)分布具等距性,矿田间距东西约7~8km,南北相距约5~6km(图2)。

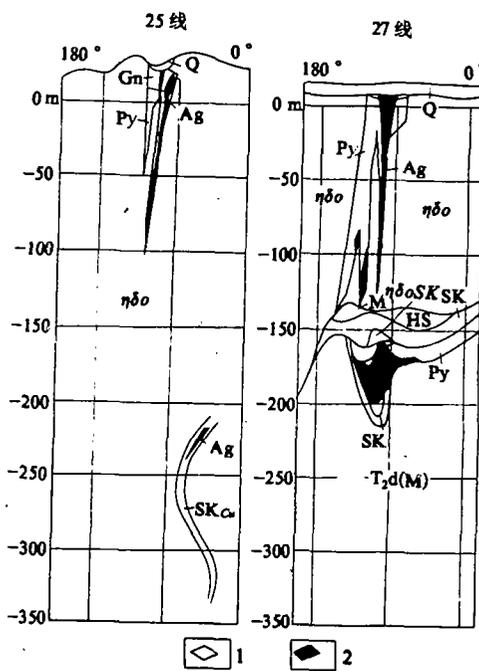


图1 鸡冠石银(金)矿床地质剖面图

Q—第四系; T₂d—东马鞍山组; ηδo—石英二长闪长岩; ηδoSK—内夕卡岩; HS—角岩; M—大理岩; SK—夕卡岩; Gn—铁帽; SKCu—含铜夕卡岩; 1—硫铁矿体; 2—银矿体

从目前资料分析,以铜陵—戴家汇断裂为界,矿化强度向南有减弱的趋势。特别是

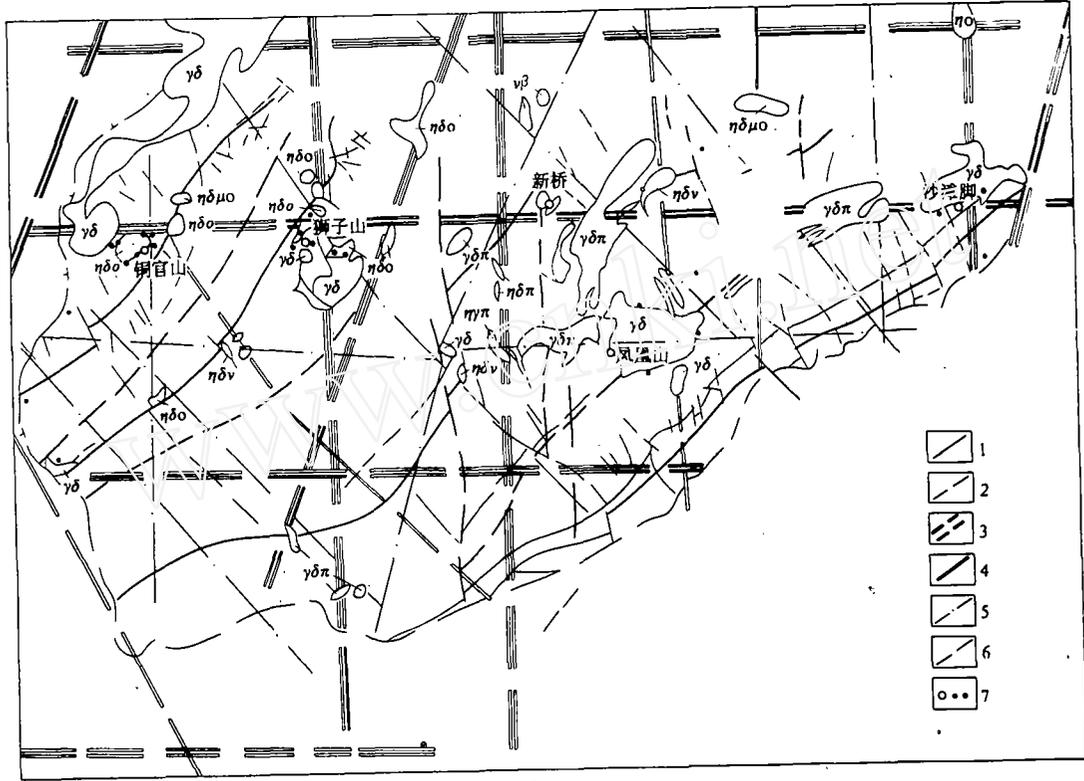


图2 铜地区地质构造网络控矿示意图

ηπ—二长花岗岩; γπ—花岗斑岩; ηγπ—二长花岗斑岩; γδ—花岗闪长岩; γδπ—花岗闪长斑岩; ηο—石英二长闪长岩; ηδμo—石英二长闪长玢岩; ηδo—辉石二长闪长岩; νβ—辉长辉绿岩; 1—背斜轴线; 2—向斜轴线; 3—推测基底断裂带; 4—推测盖层断裂带; 5—推测大断裂; 6—实测断裂; 7—矿床(点)

C₂₊₃层位, 有铜矿化减弱, 铅、锌、金矿化增强的可能, 在其他层位中都可能出现金、铅、锌矿化。

北西向—北北西向断裂, 过去一般认为是破矿构造。但从演化观点看, 它是长期多次活动的, 成矿期属于张扭性质, 是良好的容矿构造。一些矿床, 如金口岭矿床、凤凰山矿田的药园山矿床(图3)即受北西或北北西向断裂控制, 厚度增大。铜官山矿床也有显示北西富集的方向, 晚期被岩脉充填。狮子山矿田发育大量北西向岩脉, 有的破坏了矿体, 表明了该组构造长期活动的特征。

富矿段的控制因素组合类型

前已述及, 本区矿床(体)的形成受地层岩性、岩浆岩及构造等诸因素的综合控

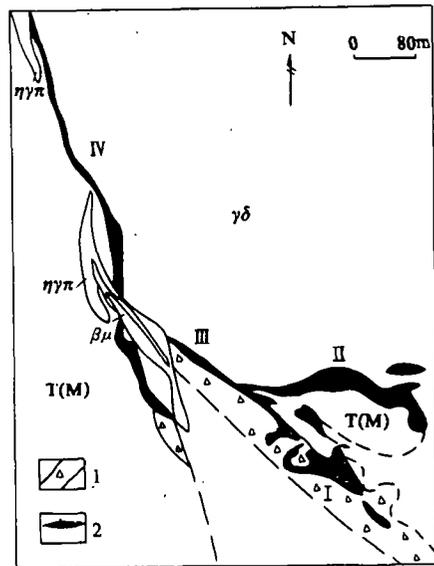


图3 药园山-120m中段地质构造图

T(m)—叠系大理岩; γδ—花岗闪长岩; ηγπ/βμ—二长花岗岩/辉绿岩; 1—断层破碎带; 2—矿体

制，而矿床中的矿化富集部位是受其中几方面有利条件的组合所决定。控制富矿段有利条件的组合类型可概括为以下几种：

1. 两期褶皱叠加的部位：如北东向褶皱与东西向褶皱复合处，形成穹窿状构造，控制了老鸦岭铜矿床的富矿段（图 4a）。

2. 背斜构造的倾伏端及翼部的剪切部位：在倾伏端常形成虚脱空间，易于矿液的充填富集而形成富矿段；而背斜两翼剪切作用形成的层间破碎带，则有利于金矿化的富集，如天马山矿床（图 4b）。

3. 岩墙—岩枝形成的圈闭或半圈闭部位：矿液受岩墙—岩枝的封闭作用而聚集形成富矿段，如西狮子山矿床等（图 4c）。

4. 屏蔽层之间或其下方的有利岩层：泥页岩、角岩和糜棱岩等屏蔽层的存在对矿液起到阻挡作用，不易渗透，因而在两个屏蔽层之间或其下方矿液富集而形成富矿段（图 4d）。

5. 接触带构造中的“超覆”接触处或呈港湾状的部位：这些部位有利于矿液聚集而形成富矿。如凤凰山矿田的药园山矿床富矿部位即位于花岗闪长岩超覆到围岩部位的下接触带的灰岩中（图 4e）。

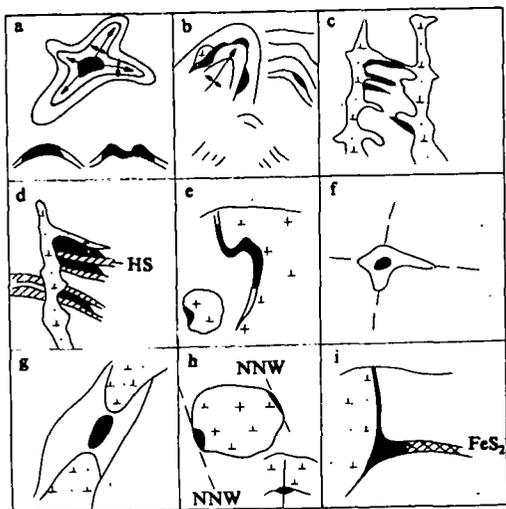


图 4 富矿段的控制因素组合类型

6. 两组断裂的交汇部位：往往形成富

矿柱（图 4f），如铜官山矿田的笔山矿床和狮子山矿田的鸡冠山矿床。

7. 两个相邻侵入岩体之间：如狮子山矿田的包村及青山脚岩体之间的地段，冬瓜山矿床的矿体品位最富（图 4g）。

8. 接触带与断裂构造复合处（断裂接触带）：接触带与北北西（或北西）向、北东向等断裂复合处，矿化经多次叠加而形成富矿，如金口岭、鸡冠石矿床等（图 4h）。

9. 接触带与原始沉积矿层接触、交汇部位：如松树山与笔山矿体深部交汇处形成富矿（图 4i）。

区域成矿特征

1. 矿床分布受层位控制明显。矿化虽可发育于各个层位，但最重要的矿化赋存层位为中上石炭统和下三叠统，其次为二叠系。上述 3 个层位分别占本区铜总储量的 58.85%、33.27% 和 7.79%（表 1）。可见，中、上石炭统黄龙组地层中的矿床在本区占主要地位。且矿体与地层之间多呈整合产出，具明显的层状特征，受层间滑动构造控制。

2. 铜、金矿化在空间上和成因上与燕山期侵入岩体有密切关系。工业矿体均分布在钙碱性系列的石英二长闪长岩、花岗闪长岩体与围岩的接触带及其附近。其矿化类型与围岩的岩性有关。如围岩为碳酸盐岩时，形成夕卡岩型或层控（式）夕卡岩型矿化；若围岩为粉砂岩、砂岩和硅质岩时，则形成斑岩型矿化。

金矿化具多期次，常与铜矿化伴生，有时可形成独立金矿床。如天马山金矿。空间上有铜—金配对现象。单一铁、硫矿床与岩体关系不甚密切，显示铁、硫矿化和铜、金矿化的差异性。岩体中晚期北西向含金石英脉应得到重视。

3. 除部分硫、铁矿床外，铜、金矿床均发育围岩蚀变。主要蚀变类型为夕卡岩

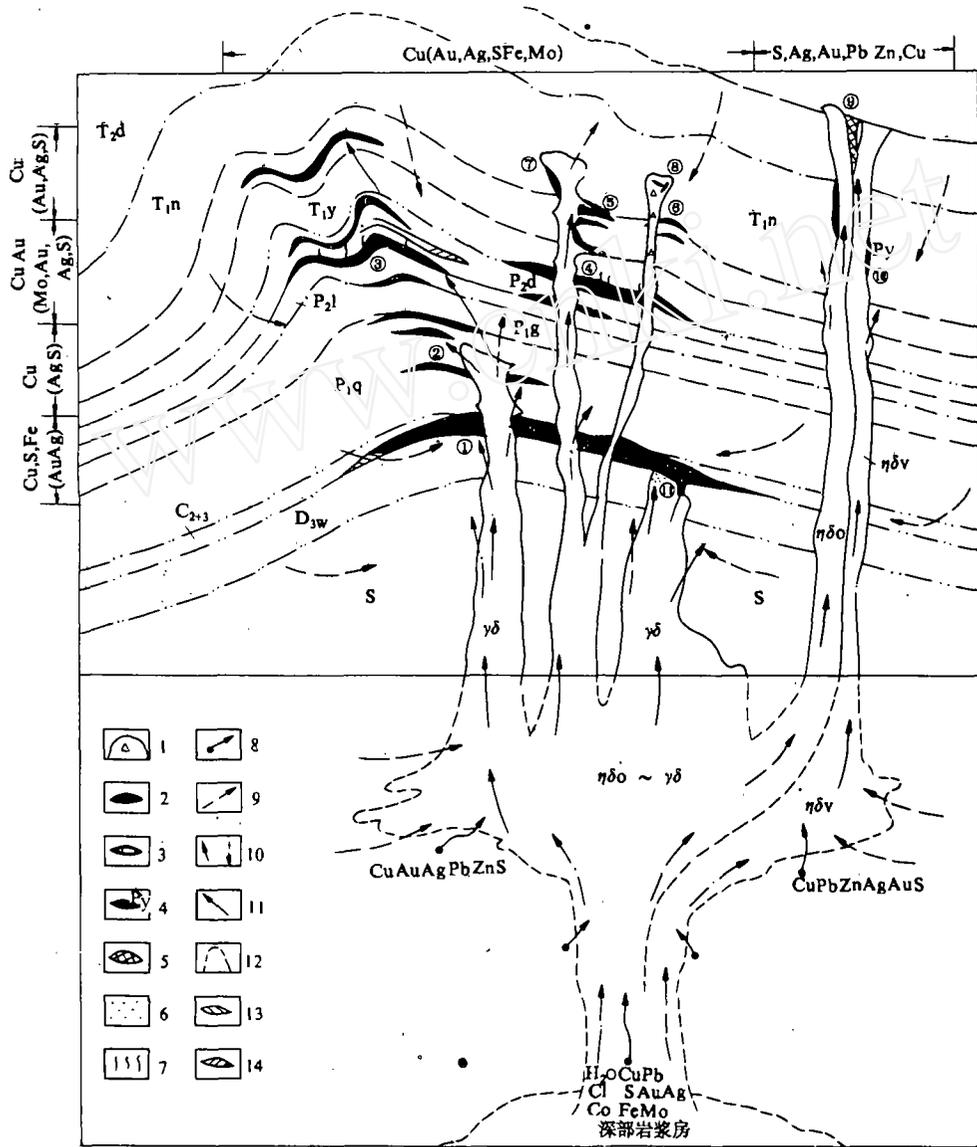


图5 安徽铜陵狮子山矿田成矿模式图

T_{2d}—东马鞍山组；T_{1n}—南陵湖组；T_{1h}—和龙山组；T_{1y}—殷坑组；P_{2d}—大隆组；P_{2l}—龙潭组；P_{1g}—孤峰组；P_{1q}—栖霞组；C₂₊₃—黄龙、船山组；D_{3w}—五通组；S—Z—志留系—震旦系；ηδ_o/ηδ—钙碱性系列；ηδ_v—碱性系列；1—角砾岩筒；2—铜（金）矿体；3—钼矿体；4—银（金）矿体；5—黄铁矿矿体；6—细脉浸染型铜矿化；7—含铜石英脉；8—成矿元素；9—岩浆气液；10—地热水及天水；11—成矿流体；12—推测岩浆房；13—沉积黄铁矿层；14—沉积钼富集层；

矿床：①冬瓜山 Cu、S、Fe、Au；②花树坡 Cu、Au(S)；③老鸦岭 Cu (Mo、Au、S)；④大团山 Cu (Au、S)；⑤西狮子山 Cu(Au、S)；⑥东狮子山 Cu(Au、S)；⑦胡村 Cu(Au、S)；⑧东狮子山1号矿体 Cu(Au)；⑨鸡冠石 Ag、S (Au、Pb、Zn)；⑩曹山黄铁矿；⑪冬瓜山 ZK675Cu

化、滑石—蛇纹石化和绢云母化；硅化、钾化等。

4. 矿床在空间分布上具有明显的分带性（见前述）。

铜陵地区各容矿层位中矿床（点）及储量百分比

容矿层位	矿床（点）		占总储量%				
	个数	占总数%	Cu	Au	Ag	硫铁矿	Mo
T ₁ h	23	17.42	14.98	7.87	8.68	0.95	10.85
T ₂ h	11	8.33	11.93	9.00	11.63	3.94	
T ₁ y	2	1.51	6.36	3.51	4.32	9.68	9.51
P ₂ d	1	0.76	3.14	1.51	1.97	3.50	69.83
P ₂ l			0.02		0.01	0.02	
P ₁ g	6	4.55	0.52	0.28	0.24	0.68	
P ₁ q	14	10.51	4.11		0.01	0.08	9.81
C ₂₊₃	47	35.61	58.85	74.07	69.97	75.53	
其他	28	21.21	0.09	3.76	3.17	0.61	

5. 研究表明，产于中上石炭统中的铜矿床，具有两期成矿特征，即存在沉积成岩成矿期和热叠加改造期，因而这类矿床具有外生和内生矿作用的双重特征。因此，对该类矿床不仅要注意研究岩相古地理，同时也应充分注意研究岩浆侵入作用，二者兼顾。这对分析该区的成矿规律和找矿预测都有重要意义。

6. 本区的斑岩型、接触交代型和层控夕卡岩型以及热液脉型矿床是有成因联系的成矿系列。热液脉型向夕卡岩型过渡，而夕卡岩型可与斑岩型组合矿化，甚至形成脉—层—斑组合矿化。充分认识这一成矿特征，研究这一系列，总结演化的规律，对开展深部普查评价具有较大的指导意义。

成矿模式

本区的矿床类型较复杂，但相互间又有

密切的成因联系，受统一的地质背景控制，有许多相似性，故可用最完整的狮子山矿田的成因模式(图 5)作为本区的代表性模式。这一模式实质上是热液脉型、夕卡岩型、层控(式)夕卡岩型及斑岩型(及少量沉积—改造型)子模式的组合模式，造型特点是“多位一体”，在剖面上表现为“多层楼”。

本文为“七五”科技攻关项目“铜陵地区铜、金等矿床综合预测”的组成部分，研究期间得到了安徽省地矿局常印佛总工和唐永成副总工的关心和支持，在此深表谢意。

参考文献

- [1] 郭文魁，地质学报，1963，第43卷，第3期。
- [2] 常印佛等，矿床地质，1983，第2卷，第1期。
- [3] 陈继宇等，地质与勘探，1983，第12期。
- [4] 朱上庆，地球化学，1987，第1期。
- [5] 孙殿卿等，《隐伏矿床预测》，地质出版社，1987年。
- [6] 翟裕生，《矿田构造与成矿》，地质出版社，1981年。

A Study on Metallogenic Patterns of Mineral Deposits in Tongling District, Anhui Province

Chu Guozheng Huang Xuchen

The Tongling district is an important metallogenic belt along the middle-lower reaches of the Yangtze River. The main copper (gold) deposits in this district belong to the skarn type and stratabound-skarn type. In this paper the spatial distribution regularity of the deposits, the controlling factors of ore shoots and regional mineralization features are expounded. A metallogenic pattern has also been established.