

铜陵地区铁帽金的形成条件探讨

王朝义

(冶金部华东地质勘探公司803队)

以安徽省铜陵地区新桥铁帽金矿床为例,探讨了该类矿床的地质特征、形成条件和形成机理。

关键词:铁帽金矿床;地质特征;生成机理

区域地质概况

安徽省铜陵地区位于扬子地台下扬子台坳贵池—繁昌凹断褶束的中段,表现为一系列北东向的背、向斜构造。断裂构造大致分两组:一组是与构造轴线近于平行的纵断层,主要发育于背斜两翼高骊山组与黄龙组的接触面上;另一组是横、斜切构造轴线的张、扭转断层。矿体赋存于两组构造的交汇处。

区内出露志留系—中三叠统青龙群;中、下泥盆统缺失。第三系和第四系分布于沿江一带的丘陵低洼区。大多数金、铜、硫、铁等矿体均产于石炭系中。

本区岩浆活动剧烈,均为中酸性岩类,主要岩性为闪长岩、石英闪长岩和花岗闪长岩。侵入时代为燕山中—晚期。

铁帽型金矿的主要特征

新桥矿区位于矾山与大成山两个背斜倾没端的交汇地带。区内出露志留系高家边群至三叠系青龙群地层。泥盆系与石炭系之间层间断裂发育,它控制着原生铜、硫、铁矿床及其氧化带的展布(图1)。矿体呈层状、扁豆状和囊状。已控制氧化带长度700m,厚度1.5~2.7m,斜深100~150m。产状与底板高骊山组基本一致。

一、铁帽分带特征 自上而下铁帽可划分为4个矿石亚带:

1. 淋滤矿石亚带:相当于地下水渗透

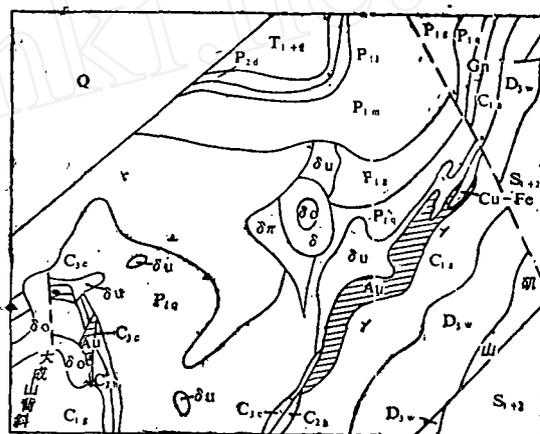


图1 新桥铁帽金矿床地质略图

Q—第四系, T_{1+2} —三叠系青龙群, P_{2d} —上二叠统大隆组, P_{2l} —上二叠统龙潭组, P_{1m} —下二叠统毛山组, P_{1g} —下二叠统孤峰组, P_{1q} —下二叠统栖霞组, C_{3c} —上石炭统船山组, C_{2h} —中石炭统黄龙组, C_{1g} —下石炭统高骊山组, D_{1w} —上泥盆统五通组, S_{2+3} —中、上志留统高家边组, δ —闪长岩, δo —石英闪长岩, δu —闪长玢岩, Gn—铁帽, Au—金矿体, Cu-Fe—含铜黄铁矿, FeS—黄铁矿

带,分布于近地表处。主要金属矿物有针铁矿、水针铁矿、赤铁矿和水赤铁矿,另有纤铁矿和硬锰矿。矿石呈多孔状、蜂窝状。Au平均含量0.59g/t, Ag14.43g/t。

2. 氧化矿石亚带:位于淋滤亚带之下,地下水流动带之中上部,是主要的赋矿带。矿石主要呈胶状和松散状,前者由针铁矿、赤铁矿组成;后者由水针铁矿和水赤铁矿构成。Au含量4.06g/t, Ag204.28g/t。

3. 半氧化矿石亚带：位于氧化亚带之下，地下水流动带的下部。矿石多呈土状和角砾状。主要金属矿物为黄铁矿、黄铜矿、赤铁矿、菱铁矿，另有铜蓝和斑铜矿。Au含量0.55g/t, Ag14.12g/t。

4. 原生矿石亚带：位于半氧化矿石亚带之下，地下水停滞带中。矿石呈浸染状和致密块状。主要矿物有黄铁矿、黄铜矿，次有辉铜矿、铜蓝、磁铁矿和铅锌矿物。Au含量0.55g/t, Ag14.12g/t,各带Au、Ag含量分布情况见图2。

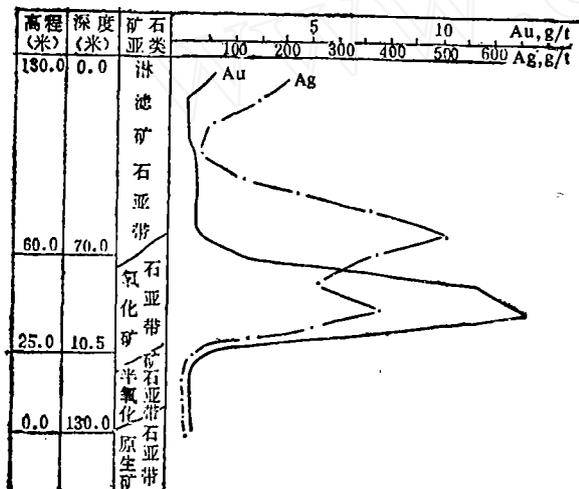


图2 新桥铁帽金矿各亚带Au、Ag分布趋势

二、金银矿物的赋存状态及其分布规律 主要金银矿物有自然金、银金矿、金银矿、自然银和少量辉银矿。其粒度在0.0024~0.048mm。常产于褐铁矿的空隙，针铁矿、水针铁矿或水赤铁矿的间隙或空洞，胶状褐铁矿的核部，以及石英包裹体中。

自上而下，矿体中Au、Ag含量大体上呈正消长关系，唯氧化亚带上部，二者呈负消长关系，当矿体产于铁帽中时，Au含量与矿体厚度呈负消长关系；如矿体产于其他围岩，则二者呈正消长关系。新桥矿区铁帽

和近矿围岩中Au、Ag平均含量列于表1。

表1

矿体与围岩	Au平均含量 (g/t)	Ag平均含量 (g/t)
高骊山组 闪长岩	0.502	23.08
铁帽	0.558	12.92
原生矿石亚带	0.686	15.32
	0.548	29.55

由表1可见，新桥闪长岩含量很可能为本区提供了金质来源。

铁帽金的成矿条件

一、铁帽金与原生金属硫化物的关系

本区所有的铁帽型金矿床(点)，都无例外地与其下或周围的原生金属硫化物矿床(点)密切共生。硫化物矿石及石英闪长岩金的高背景值(表2)表明，铁帽中的金质来自原生硫化物；而硫化物中的金矿来源于壳幔同熔型中酸性岩浆。

表2

矿区名称	原生硫化物矿石中金的含量(ppb)	共生岩体	
		岩石类型	金的背景值(ppb)
代家冲铁帽金矿床	548	闪长岩	未查明
新桥铁帽金矿床	560	闪长岩-石英闪长岩	558
铜官山铜矿床	556	闪长岩	240
牛山铁帽金矿床	512	闪长岩	531
笔山铜矿床	120		

二、金与地层岩相的关系 本区的绝大部分金属硫化物矿床产于石炭系黄龙组，部分产于船山组中，具有层控特点。因此，由其生成的铁帽型金矿也具有明显的层控性。例如，铜陵马山金硫矿床即产于石炭系黄龙组白云质灰岩和白云岩之间。矿体顶底板岩层受到强烈的热液变质：砂质页岩热变质为角岩，灰岩重结晶为大理岩。

黄龙组地层为钙镁质碳酸盐岩层，岩石化学性质活泼，裂隙发育，有利于含矿溶液的

交代、充填和富集。

三、金与地下水的关系 本区铁帽金的形成与表层渗透带和流动带的地下水有着密切的关系。金矿体主要分布于流动带的上部。由于本区气候温湿，雨量充沛，所以渗透带的水源充足，且富含 O_2 和 CO_2 ，生物作用(尤其是细菌作用)活跃，因而溶解和氧化能力很强。水自上而下淋滤对原生矿石有着强烈的破坏作用。该带中的矿石常呈蜂窝状，其下限以潜水面为界。潜水面与停滞面之间为流动带，其中潜水缓慢地作侧向运动，含氧较少。在流动带内，从上部分解、淋滤下来的金矿物质得以集中，并在适当部位(如低缓的山坡或山凹处)富集成矿。因此，该带矿石中金的品位最高，氧化矿石也最发育。

四、铁帽金与层间断裂及地形地貌的关系 区内广泛发育于高骊山组(C_{1g})和黄龙组(C_{2h})之间的层间断裂，决定了原岩中地表水的渗透方式和地下水的流动方向，从而也就决定了铁帽的分布位置、延伸趋势和形态特征。这种张性断层对金的游离与迁移都极为有利。

本区已发现的铁帽金矿床(点)均产于低缓的山坡或山凹地带，坡角 $10\sim 30^\circ$ ，高差 $50\sim 200m$ 。含金硫化物矿体赋存于裂隙、溶洞发育的石炭纪灰岩中，下部以高骊山组为底板。这种地貌条件能提供畅通的水流，有助于氧化作用的进行和金矿物的聚集。铁帽金的形成离不开这种地形地貌条件。

铁帽金的成矿机制

本区铁帽金矿床的形成大致分两期。

一、原生成矿期 本区的原生金属硫化物矿床均生成于燕山期。矿石中的金来自深源岩浆。关于此类矿床的地质条件、矿质来源和成矿机理等已有众多报道，在此不赘述。

二、表生成矿期 铁帽金的形成过程可划分为3个阶段。

1. 原生含金矿石的分解阶段：这是形成铁帽金的初始阶段。当原生硫化物矿石因构造运动或地壳抬升而暴露地表时，便发生破坏和分解作用。在渗透带内，硫化物分解后，硫被溶蚀，铁、铜矿物被氧化成褐铁矿、赤铁矿和赤铜矿等含水氧化物。矿石中所含的金则呈细粒状残留下来，在地表水的作用下由渗透带向下淋滤，并开始迁移。

2. 金的迁移阶段：金的迁移数量取决于原生矿石的氧化、分解速度，以及地下水的流速和流量。本区大部分金的迁移距离不远，通常沉淀于淋滤带的下部和流动带的中、上部，距地表几米到几十米。

3. 金的聚集、沉淀阶段：这是形成铁帽金的最重要的阶段。关于金的聚集、沉淀机制，还有待于进一步研究。不过，笔者认为，金的沉淀可能与原生硫化物所处的构造条件、矿体和围岩构造裂隙的发育程度，以及地下水活动的强弱有密切关系，而地下水化学性质的改变对金的聚集与沉淀的影响则是次要的。沉淀下来的细粒金和微粒金具有吸附性，在铁帽的空隙和裂隙中发生重结晶和次生增长作用，并严格受晶隙、裂隙形态控制，常呈树枝状、半环状和枝叉状产出。

此类矿床亦可称作残余加淋滤改造型风化矿床。

On the Formation Condition of the Gold in Gossans, in the Tongling Mining District, Anhui Province

Wang Chaoyi

Taken the gold deposits in gossans of Xinqiao area in the Tongling district, Anhui, as examples, the geological features, metallogenetic conditions and formation mechanism of such type deposits are discussed.