湖南外生金成矿演化与找矿预测

黎盛斯

（湖南省地质矿产厅，长沙市，410011）

摘 要 湖南外生金成矿普遍特征是：成矿的多期性，有5～6次较大的成矿构造期分据在16个含矿层位；成矿的多源性，以含金石英脉为主，另有地层源，岩体源及低品位表生源；成矿的多模式，受机械-化学-生物等复合机制控制；成矿演化发生在砂金的搬运阶段，表现为金的成色、运距、时间、粒度之间的线性关系，不同构造单元的不同成矿期，其赋矿地层、矿床形态等有明显差异。依据成矿条件，提出了5个有望的外生金成矿带。

关键词 金矿床；外生矿床；成矿作用；成矿理论；湖南

中图号 P611.2；P618.51

70年代以来，作者系统研究湖南武陵期、雪峰期、加里东期、海西期及印支-燕山期5次造山期后砾岩的含金性，初步查明震旦纪、泥盆-石炭纪、白垩纪含金砾岩形成的古构造背景和古地理环境[1,2]。同时，对第四纪砂金成矿与新构造运动的关系，及其所受气候、地貌、沉积物性质的影响进行分析，提出砂金富集规律和成矿多模式概念①②。

1 砂金——表生成矿的主体

（1）古砂金和近代砂金都发生在地壳运动的一定构造-沉积建造阶段，并处于地球化学和地球物理相对开放条件下由外能作用所生成。

（2）金元素有一项重要的地球化学特性，即在地表常温条件下同时表现出稳定和活动的双重性。这种性质为砂金的沉积和新生提供理论依据。金不易氧化，不溶于水及单酸，金的离子在溶液中能为各种金属所还原，析出碎屑状自然金，在地表径流中被长期搬运，最后沉积并富集为砂金矿。同时，金又具有较强的络合性，能够在有氧化剂存在的热水中形成多种络合物进行运移，再沉淀为自然金微粒，或受微生物作用凝聚归并在早期自然金粒的表面，发展成为新生金。狗头金在砂金矿层中的表面增生成因即其一例。

（3）砂金作为系列产出的一个整体，其成矿演化也是多阶段、多物源和多模式的。

2 砂金成矿的多期性

（1）岩相古地理研究表明，地壳运动期后，如果金的剥蚀源和沉积区在相邻地区同时

1995年1月3日收稿。

作者简介：黎盛斯，男，1915年生，教授级高工，矿床学专业。

①黎盛斯. 砂金成矿多模式导论. 全国沉积学研究现状和发展研讨会(北京), 1987

②黎盛斯. 砂金成矿的多模式. 湖南省地质学会学术年会论文摘要汇编, 1987

(C)1994-2019 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www

出现，就会产生含金砂砾的堆积，继经压实—脱水—固结—石化，形成含金砾岩。含金砾岩保存在第四纪以前不同时代的地层底部，具有陆源碎屑混杂堆积的性质。金粒聚集在基底式胶结的砂泥质中，显示胶结物沉淀与砾石堆积同时发生，而且砾石的份量尚且达不到饱和程度，杂基成分仍然较多，这无疑对金粒的聚集十分有利。在砾石成分中常有衔生自然金的脉石英碎块，表明蚀源区存在含金石英脉。含金砾岩成岩以后发生的热液金矿化属于非沉积成因，应加区分。

（2）近代松散砂金形成于第四纪沉积的全过程，而与新构造运动的频繁发生以及古气候、古地貌的变迁有着成矿演化方面的密切联系。

（3）实地研究表明，湖南砂金有5至6次较大的成矿构造期，分据16个含矿层位。其代表性实例为：

Ⅰ—**武陵期** 马底驿组底部砾岩金矿化，在芷江鱼溪口，沃溪金锑钨矿田李家[3]，不整合覆盖在富含脉金的冷家溪群之上（Ⅰ-1）。

鱼溪口砾岩是本地区时代最老的一层含金砾岩，由紫红色细砾岩及灰绿色中砾砂岩组成，上覆变质含砾长石石英砂岩夹薄层砂质板岩和细砂岩，下与冷家溪群灰绿色绢云母板岩呈高角度不整合。鱼溪口砾岩厚8.8 m，砾石多为板岩、硅质岩及脉石英，后者约占砾石总重量的10%，磨圆度较好，但分选性差，杂基支撑，含金$0.71\times10^{-9}\sim1.3\times10^{-9}$。因有后期石英脉穿插和黄铁矿化，砾岩含金量可能不全是沉积成因①。

Ⅱ—**雪峰期** 江口组底部砾岩金矿化，在会同洒溪不整合覆盖于富金的板溪群，层厚50 m，底段金异常厚4～8 m（Ⅱ-1）；涟沱组底部砾岩也已金矿化，在麻阳木枝溪不整合覆盖于板溪群（Ⅱ-2）；南沱组含金底砾岩在黔阳江西街超覆板溪群，有采迹并见明金（喻德渊，1949）（Ⅱ-3）。

Ⅲ-**加里东期** 跳马涧组含金底砾岩在衡东鹤岭、杨桥不整覆于冷家溪群，早年已开采（田奇璀，1941）（Ⅲ-1）。

Ⅳ-**海西期** 壶天群底部砾岩金矿化，在会同坪村角度不整覆于五强溪组，在湘西南其他地点超覆在震旦、寒武系古夷平面上。在砾岩层近底6 m范围内，含金性稳定（Ⅳ-1）。

坪村砾岩呈棕红色，夹灰黄色砂质页岩，砾石含量75%～80%，燧石占45%～50%，脉石英占10%～15%，板岩占6%，滚圆度较好，砾径3～5 cm，砂质充填，铁泥质胶结。坪村砾岩及其相当层位与上覆壶天群白云岩层之间，在湘西南局部地段出现紫红色砂岩及页岩，夹有鲕状赤铁矿或含铁石英岩层。据此，有人认为坪村砾岩应从壶天群底部划开，归入上泥盆统相当于宁乡式铁矿的层位。因而，坪村砾岩的时代问题关系到海西期有无金的外生成矿。

Ⅴ-**印支-燕山期** 白垩系下统东井组含金底砾岩，在平江长寿街不整覆于冷家溪群，散布在黄金洞金矿田的西北边缘，砾岩含金较富，早有开采报道（胡博渊，1938）（Ⅴ-1）。相当层位有漆家河组含金底砾岩在沅陵金家村不整覆于板溪群，并与板溪群含金石英脉带直接接触，砂金与脉金可同时混采（Ⅴ-2）。漆家河组含金底砾岩在古丈淘金溪又被第四纪冲积砂金层覆盖，二者也可以混采。白垩系上统分水坳组在桃源沙坪（黎盛

①据湖南地质矿产厅407队资料，1992.

(C)1994-2019 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www

斯，1945）、沅陵石床溪（喻德渊，1949）超覆板溪群，底部砾岩层仅见金矿化（V−3）。

Ⅵ−**喜山期**　含矿层位为：下更新统洞井铺组（Ⅵ−1）、汨罗组（Ⅵ−2），中更新统新开铺组（Ⅵ−3）、白沙井组（Ⅵ−4）、马王堆组（Ⅵ−5），上更新统白水江组（Ⅵ−6），以及全新统廖家段组（Ⅵ−7）。各组岩性组合为红土−砾石层二元结构，砂金富集层位一律出现在砾石层的底部，形成河谷型砂金矿床。含金砂砾松散，仅汨罗组在洞庭湖东缘的水下埋藏部分呈半固结状态。

（4）第四纪以来，砂金成矿演化基本上是连续发生的，工业矿床主要集中在上述洞井铺至廖家段等 7 个成矿阶段，各具构造、气候与地貌特征（表 1）。

表 1　湖南第四纪砂金矿床成矿分析

Table 1　Analysis of Quaternary gold placer deposit ore−formation

时期	含金地层	距今年龄（万年）	新构造运动	气　候	地　貌	堆积物	矿床实例
全新统 Q_4	廖家段组	0.66～0.40（^{14}C） 1.00	海平面先升后降，湖盆淤浅，湘资沅澧四水继续下切	近代温润气候	冲积平原、河漫滩高出水面 4～11 m	褐黄、灰黄色河湖相砂砾−粘土层，单旋回堆积	汨罗归义（漫滩），常德丁家港（细谷）
上更新统 Q_3	白水江组	3.056～0.700（^{14}C） （古地磁） 10	海平面上升，湖盆振荡运动减弱，地面缓慢抬升	干湿转温湿	河湖堆积平原，T_1 比高 13～25 m	褐黄灰色河湖相，含锰砂砾−粘土层，单旋回堆积	新化云溪（河阶），汉寿罗家咀(湖阶)
中更新统 Q_2	马王堆组		海平面下降，末期上升，四水侧蚀加剧	干冷到温湿，冰川退缩	岗垅化平原，T_2 比高 19～45 m	砖红、棕黄色河流相砂砾−粘土层，二元结构，网纹	浏阳石回咀（河阶） 桃源督粮冲（河阶）
	白沙井组	（古地磁） 40	地面抬升，海面下降，四水间歇下切，剥蚀−堆积加快	干冷，冰川扩大，温热化	岗垅化平原，T_3 比高 37～64 m	同马王堆组，砾较细；冰川泥砾层	益阳谢林港（河阶） 黔阳小团波（冰水）
	新开铺组	（古地磁） 73	间歇上升，早期断裂复活，湖盆向西北倾斜	温暖少雨，山岳冰川	岗垅化平原，T_4 比高 51～125 m	棕红、黄褐色河湖相砂砾−粘土层，单一多旋回堆积	益阳志溪河（河阶） 隆回桐木桥（河阶）
下更新统 Q_1	汨罗组	（古地磁） 167	继续前期运动，切割加深，剥蚀增强	温湿多雨，温热化，红土化	丘陵化平原，T_5 比高 60～135 m	棕红、灰白色河湖相砂砾−粘土层，单多旋回堆积	益阳邓石桥（河阶）
	洞井铺组	（古地磁） 248	海平面先降后升，湖盆周期性振荡	严寒转温暖，冰川发生	丘陵化平原，T_6 比高 73～150 m	深棕红色河湖相砂砾−粘土层，单一多旋回堆积	黔阳安江（河阶）

（5）第四纪砂金成矿的多期性，主要原因是新构造运动使地面发生间歇性升降和颤动，导致多次剥蚀−堆积旋回所造成。第四纪冰期和间冰期气候的变迁引起海平面升降，配合地面准平原化影响，加剧了剥蚀−堆积旋回的频繁程度，为砂金成矿的连续性和富集的阶段性创造了条件。据研究，我国沿海平原在第四纪出现过 5～7 次海浸，浸没范围逐

(C)1994-2019 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www

次缩小，这必然影响内陆盆地水系和沉积条件的变化。

3 砂金成矿的多源性

（1）凡能产生自然金颗粒或碎屑的先成地质体，都可视为砂金的剥蚀源。砂金剥蚀源通常分为4大类：金矿脉、矿体、矿化带；地层源；岩体源；低品位表生源。

（2）含金石英脉是湖南地区砂金成矿的首要来源。因其脉中游离自然金颗粒易于在搬运途中单体解离；自然金的粒径常见值介于0.1～0.5 mm，符合砂金颗粒分级的最大频率范围，易于在外能作用下重力集中并形成规模。与此相反，伴生金矿体所含金-银系列矿物和含金硫化矿物组分复杂，颗粒微细，所含自然金难于解脱，仅能近距离小规模堆积成矿。蚀变破碎带自然金粒级分散，成矿特点介于单一金源与伴生金源之间。

（3）地层初始金一般按新生金形成的机理，在地表凝聚成自然金微粒，可进入砂金堆积行列。因而，内生金的多期矿源层实际上也是外生金的矿源所在。寒武系底部黑色页岩建造在武陵山区出现金异常，大庸天门山镍钼层平均含Au 0.4～0.7 g／t，最高为2.49 g／t。以含银自然金形态产出，粒径0.01～0.05 mm，被黄铁矿或粘土矿物和有机碳所吸附，或以游离态与硫钼矿、镍矿或砷黝铜矿共生。由于含金镍钼层中金粒均属次显微级，外围尚未发现含金砂砾，但分散流和土壤测量仍有金的反应。

（4）砂金成矿的岩体源是由于火成岩体中含有一定量同生或后生自然金，这一事实已为各地岩体人工重砂所证明。本省岩坝桥、彭公庙花岗岩体内部硅化破碎带含有颗粒较粗的自然金，岩体风化过程中为具周围含金砂砾提供金源。

湘西基性、超基性岩沿区域深断裂形成岩带，一般含有微量金。安江岩带沿湘桂断裂北延至石宝，南延至八门，分成6群侵入或喷发在板溪群中。各岩体人工重砂均含自然金，片径0.1～1.0 mm（表2）。

表2 基性超基性岩体的含金性

Table 2 Gold fertility of basic and ultrabasic rocks

构造期	岩体	岩石	围岩	容金量(g／t)	自然金来历	自然金粒径(mm)
武陵期	益阳南郊	细碧玄武岩	冷家溪群	0.01		
	浏阳南桥	变辉绿岩	冷家溪群	0.15		
雪峰期	醴陵攸坞	变辉绿岩	板溪群	0.09		
	益阳沧水铺	安山玢岩	板溪群	0.04	天然重砂 人工重砂	0.1～1.5
加里东期	芷江鱼溪口	变辉绿岩	板溪群	0.1～0.5	人工重砂	
印支期	安江山石洞	拉斑玄武岩	板溪群	0.5～2.6	人工重砂	0.1～1.0
燕山期	衡阳冠市	玄武岩	白垩纪	0.02		
	汨罗新市	玄武岩	白垩纪	0.01		

（5）低品位表生金构成砂金成矿的重要来源。首要的低品位源是先成含金砂砾层，包括含金河流的非富集段，高阶地红土、砾石层，岩金矿床的残积坡积物，含金冰川泥砾

(C)1994-2019 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www

层，以及含金基岩风化壳。其次的低品位源为含金硫化物矿床氧化带，包括含金红土、黑土、铁帽和锰帽。再次是较老地层底砾岩金矿化地段和含金砾岩层。此外，金矿山尾砂坝和废石堆也人为地构成低品位金的局部表生源。

4 砂金成矿的多模式

（1）砂金成矿模式受到多种外部地质因素的制约，如外动力的性质和作用，搬运的能力和距离，沉积的方式和分选机制，都为砂金成矿模式的建立提供区分的概念和参数。

（2）在重力作用支配下，本地区河流流水对砂金的成矿属于最起作用的外动力，其他山岳冰川、湖岸浪、岩溶地下水都只有局部成矿的意义。从历史发展和空间分布看，水流为砂金成矿物质搬运、分选和堆积的重要介质。

（3）就河流冲积砂金而言，在我国南部如无含金支流中途添加且河床底岩岩性稳定的情况下，搬运成矿距离多不超过 20 km。在此距离内砂金富集段与非富集段的分布，经常适应河床纵坡按对数序列发生的坡降而交替出现。金在搬运途中的损失程度极高。据研究，含金石英脉建造风化剥蚀后，砂金捕集指数只有原有自然金的 3.5%～11%，其余绝大部分微细颗粒以悬浮和胶凝形式随水流失，汇入海洋。

（4）机械沉积和分异作用贯穿于砂金成矿从剥蚀到堆积的全部过程，随着搬运距离的延长，依次形成残积-坡积-洪积-冲积等多种矿床类型及其叠置组合，必须建立各别的或复合的成矿模式，并表现为模式概念的系列演化。化学分异作用和细菌分异作用在砂金形成过程中促进早期砂金颗粒的溶解和再生。对此，建立机械-化学-生物方式复合机制成矿模式，才能完整地反映矿床的多因复成性质。可见，每一期次砂金成矿作用都有条件按其自身的特点，建立一个有别于其他阶段的成矿模式。

5 砂金成矿演化规律

（1）砂金成矿演化发生在其搬运阶段，表现为金的成色、运距、时间、粒度之间的线性变化关系，即运距越远，历时越久，磨损越多，颗粒越细，金的成色也就越高。本省砂金成色很高，常见值为 860‰～990‰，平均粒径为 0.1～0.5 mm。在壮年期河流段和单一剥蚀源控制条件下，砂金冲积成矿的最佳运距，在变质热液矿床蚀源区为 20 km（如汉寿金牛山），在岩浆热液矿床蚀源区为 1～3 km（如水口山）。实验资料表明，每小时流速 0.845 km，金粒磨损程度为其原有重量的 0.007%～0.015%，流速加快 4 倍，磨损量即增大 10 倍。导源于南非南德式砾岩金的砂金成色，在运移 5 km 以内由 915‰增为 926‰，运移 26 km 增为 962‰，100 km 以外达到 978‰。河南高都川砂金的成色在上游为 872‰、中游为 878‰、下游为 910‰。湖南境内大多数河流砂金然搬运中途出现添加源，单凭成色和粒度的反相关关系，很难推定蚀源区的远近。

（2）河流砂金与其重砂矿物同受水动力作用控制，重砂含量增多，金含量相应增高，两者具有函数关系。汨罗江下游重砂淘洗量 700g／m^3 时，金含量可达 0.1g／m^3；石榴石达 220g／m^3 或锆石达 5g／m^3。但重砂种类和含量在各地砂金矿中有所不同，标志矿物也不一致。重砂矿物组合中，金的成因矿物如黄铁矿、方铅矿、毒砂、黄铜矿等，均在搬运途中被氧化、溶蚀，所剩无几。其他大多数重砂矿物种属虽出现的频率很高，但与黄金之间的关系属于同宿不同源，没有成因上的密切联系。因此，根据重砂矿物组合也难以追

(C)1994-2019 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www

溯砂金的原生源。重砂矿物中的金刚石、锡石、锆石、石榴石等有价矿物，可构成砂金矿生产的副产品。

（3）砂金成矿演化规律是区域大地构造运动的必然反映。本省地槽阶段武陵-雪峰成矿期后仅有含金砂砾成层堆积，表明前期地层大范围金矿化已能构成砂金源。地台阶段加里东成矿期造山强烈，剥蚀-沉积间断历时很久，在跳马涧组形成鹤岭、杨桥等砂金矿点。地洼阶段燕山早期造山运动激烈，地貌反差强度变大，剥蚀加剧，金源丰富，在白垩系沉积红盆边缘地形有利地段，生成金家村、桃坪、淘金坑等砂金矿床。喜山期以后，构造-成矿条件更为优越，多期多层砂金矿床应运而生。地面砂金成矿作用随地质时代的更新而大有增强。

（4）任何成矿时间和任何成因类型的砂金矿床，在其形成的同时或稍后，无不受到构造运动的影响和破坏，含金沉积物的变形和改造必定引起砂金的再分配。新构造运动有节奏地发生，导致第四纪砂金矿层的叠置或冲刷，形成结构和形态更为复杂的砂矿剖面。

（5）在一次构造-岩浆活动之后，砂金的区域成矿条件发生变化，地面剥蚀和堆积的格局大为调整，老的金源体被夷平，具有新特点的原生、次生源应运而生，水系沉积物的成分和性质也随之变更，最后出现新的矿床类型和新的成矿模式。

（6）砂金富集规律产生在成矿过程之中，例如，砾岩金的岩相古地理成矿条件为：（1）被超覆的古陆蚀源区应有金；（2）早期风化剥蚀夷平面是沉积的基础；（3）沉积期后即被埋藏有利于砂金矿层的保存；（4）硅质碎屑岩相包括脉石英砾石在含金建造中应占优势；（5）古水盆边缘山麓河流堆积是主要成矿作用；（6）自然金赋存于底部砂泥质杂基之内；（7）每一沉积旋回的第一剥蚀段含金性最佳；（8）缓慢抬升的构造-地貌环境是砂矿持续发育的前提；（9）基底式胶结反映砾石沉积的非饱和状态。上述成矿条件虽然是砾岩金的富集规律，但与第四纪松散砂金的富集规律有很多的一致性。因为这两类砂金矿同是造山期后地面混杂堆积，又同是重力作用下的产物，而且搬运的动力和分选的条件也基本相同。因而，适于古砾岩金富集成矿的上述岩相古地理条件，同样也适用于近代砂金。所不同的只是近代砂金固结程度较低，表露面积较广，易于观察研究，成矿富集规律更为详明。外生金成矿演化特征如表3所述。

6 成矿区域预测

（1）成矿区域预测依据地质构造条件分为四级：一为成矿大区，通常占有一个大地构造单元；二为成矿带，是一二种构造型相所控制的狭长形矿带；三级为矿田，是较小范围之内各矿床成因类型大体相近或有成因联系的矿床密集区；四级才是矿床。它们都包含成矿区域预测的范围或靶区，但预测的精度是有等级差别的。

（2）湖南砂金矿床成矿有利区域按上述标准可分为5个二级预测区：

第一预测区为武陵运动不整合面上碎屑岩分布区，重点地区在湘西芷江、怀化、沅陵、桃源、安化等地，寻找并测定“鱼溪口砾岩”的含金性，以及脉石英砾石是否含金，以确定冷家溪群含金石英脉的成矿时期。

第二预测区为雪峰期不整合-假整合面上碎屑岩沉积区，被超覆地层为含金的板溪群、冷家溪群，形成江口组底部砾岩金矿化。追索“洒溪砾岩”在雪峰山地区的分布状况及其含金性，应作为找矿的首要步骤。

(C)1994-2019 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www

表 3　湖南外生金成矿阶段时空演化特征

Table 3　The time and space evolution characteristics of exogenetic gold metallogenic stages in Hunan

成矿环境	地球物理化学开放条件下外能形成的				
构造层	地　槽		地　台	地　洼	
主要成矿期	武　陵	雪　峰	海西加里东	印支-燕山	喜　山
成矿构造单元	武陵隆起区	雪峰隆起区	湘中拗陷-隆起区	赣桂地洼区	新构造地貌区
矿源层(岩)	Pt_{2ln}	$Pt_{2ln}+Pt_{3bn}$	$Pt_{2ln}+Pt_{3bn}+Za_i$	$Pt_{2ln}+Pl_{3bn}+Za_i+D_2t$	早期金蚀源体
赋矿地层	Pt_{3bn} 底部砂砾岩层	Z_{a1} 底部砂砾岩层	D_2t 底部砂砾岩层 C_{2+3} 底砂岩层(?)	K_1、K_2 底部砂砾岩层	底部及层间砂砾层
含金建造	武陵运动期浊流堆积建造	雪峰期陆缘冰水混积建造	海西期加里东期滨海相陆屑堆积建造	早期、晚期河流相红层堆积建造	剥蚀源区和近代水系松散堆积建造
成矿元素、矿物组合	Au	Au	Au	Au	Au，锡石+Au，金刚石+Au，独居石+Au
矿床形态	点线形，透镜状	线形—面形透镜状	面形，透镜状	面—线形透镜状	面形风化，线形堆积，透镜状
矿床成因类型	水下同生沉积	滨海同生沉积	磨拉石同生沉积	陆盆同生沉积 地下热卤水渗滤	风化淋滤 水流堆积
矿床(点)实例	芷江鱼溪口	黔阳江市，麻阳大桥江，会同洒溪	会同坪村 隆回龙须界 衡东鹤岭	古丈淘金溪　沅陵金家村　平江长寿街　江华牛冲	龙王山，七宝山，汨罗江，岩口
成矿区域预测	雪峰古陆武陵运动不整合面上碎屑岩区	雪峰古陆雪峰运动不整合面上碎屑岩区	湘西湘东加里东运动不整合面上碎屑岩区	燕山运动不整合或假整合面上砂砾岩区	新构造运动和古气候变化形成风化壳及砂砾石堆积区

第三预测区为加里东期磨拉石分布区。加里东造山运动加剧了元古代含金古陆的风化剥蚀，为跳马涧组砾岩金提供了物质来源。雪峰弧形隆起东南麓和湘东一些小型山前拗陷可作为此类型砾岩金矿的继续开发地区。

第四预测区为燕山期后中-新生代山间红盆沉积区，金质来源于被超覆的早期含金地层。预测重点为：沅麻红盆的侏罗系泸阳组，沅桃红盆的白垩系漆家河组，长平红盆的白垩系东井组。洞庭湖盆地东南缘和西南缘第三系底部碎屑岩与下伏地层非断层接触地段，也是燕山期后古砂金开发有望的层位和地区。

第五预测区为喜山期后新构造-地貌发育的现代水系。省内主要含金河流约有 88 条，河谷砂砾层分布面积约 7 500 km^2。砂金富集部位受河流水动力作用的直接控制，凡能改变流速、流量和堆积状况的一切河谷地貌因素都会影响矿床的富集，故河床坡降转折点、支流交汇点、河道蜿曲程度，以及河床基岩微地貌的变化，都是寻找富矿的重要地段。

(C)1994-2019 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www

参考文献

1. 黎盛斯. 湖南金矿地质概论. 长沙: 中南工业大学出版社, 1991. 209～288
2. 黎盛斯. 湖南区域内生金成矿学分析与找矿预测. 大地构造与成矿学, 1994. 18(2): 97～107
3. 罗献林. 论湖南前寒武系金矿床的形成时代. 桂林冶金地质学院学报, 1989. 9(1): 30～31

EXOGENETIC GOLD METALLOGENY AND METALLOGENETIC REGIONAL PREDICTION

Li Shengsi
(*Hunan Bureau of Geology and Mineral Resources, Changsha*)

Abstract

Exogenetic gold metallogenesis occurring in Hunan is characterized generally by multiple mineralizations (five to six greater metallogenetic tectonic phases occurring respectively within 16 ore-bearing strata), polymetallogenetic sources (mainly gold-bearing quartz veins, in addition, stratigraphic source, rock body source and low-grade supergene source), polymetallogenetic models (the mechanical-chemical-biological composite mechanism control), metallogenetic evolution occurring during the migration stage of gold placer (the relationship among the fineness of gold, the migration distance, time and the grain size). Gold-bearing strata and gold-orebody forms are obviously different during different metallogenetic stages in different tectonic units. On the basis of the metallogenetic condition five potential exogenetic gold metallogenetic belts are delineated.

Key words gold deposit; exogenetic ore deposit; metallogeny; metallogenic theory; Hunan

我刊已为美国地质文摘与美国化学文摘收录

我刊自1988年公开发行以来,不断提高学术质量、努力实现编排规范化、编辑加工与情报加工一体化，逐步与国际标准接轨，大大加快了二次文献传递速度，促进了国际学术交流。据统计，1989～1992年，我刊共有168篇论文为美国地质文摘（1991～1999）收录；而1991～1993年，我刊有88篇论文为美国化学文摘（1993～1994）收录.

美国地质文摘由美国地质协会（AGI）主办，创办于1948年；美国化学文摘（CA）由美国化学协会主办。他们均是负有盛名的国际性文摘刊物，是查找该专业文献的重要检索工具。

(C)1994-2019 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www