

## 湖南金矿床类型、特点及前景预测<sup>\*</sup>

杨瑞士<sup>1</sup>, 余景明<sup>2</sup>

(1. 湖南省化工地质勘查院, 湖南 长沙 410004; 2. 湖南省黄金管理局, 湖南 长沙 410007)

**摘 要** 根据湖南金矿资源的分布特征、矿床成矿地质条件、围岩蚀变、矿物共生组合关系, 从矿山地质角度出发, 以矿床找矿标志的赋矿岩石和成矿作用为依据, 将湖南省金矿进行了分类, 结合资源勘查利用现状, 对金矿资源前景进行预测, 并提出发展对策。

**关键词** 金矿类型; 特征; 前景; 湖南

中图分类号: P618.51

文献标识码: A

文章编号: 1005-2518(2001)0304-0019-06

黄金行业属资源型行业, 黄金生产的发展是以黄金资源为基础, 没有足够的金矿资源, 就不可能有黄金生产的高速发展。湖南金矿资源丰富, 开采历史悠久, 是全国重要的产金省份之一, 其黄金年产量曾居全国第5位。但由于种种原因, 自80年代开始, 湖南黄金产量虽以较高的增长速度发展, 产量在全国排位却逐年后退, 至90年代初便被挤出十强。为了加强湖南黄金行业的发展, 重塑湖南产金大省的形象, 我们根据近10年来湖南省黄金地质勘查、科研和开发利用情况, 从主要金矿类型的分类和资源分布特征的分析入手, 阐述湖南金矿地质勘探、开发利用的现状及存在的问题, 提出加速湖南黄金行业发展的对策与措施, 并对其资源前景进行预测, 供制定中、长期黄金生产发展规划参考。

### 1 湖南主要金矿类型及特点

#### 1.1 湖南金矿类型的划分

对金矿类型的划分, 长期以来一直是金矿研究的重要课题, 目前尚无公认的分类

案。据有关资料报导, 中外地质学家对金矿床类型的分类方案数以百计, 但由于不同学者对所研究的矿床在成因上存着不同的认识, 所依据的成矿理论也不尽一致, 即使是同一矿床应划归何种类型, 也常常出现很大的分歧。这首先说明矿床形成条件的多样性和复杂性, 以致对矿床成因往往不能做出准确的判断; 其次说明矿床分类的原则还不尽人意。作为一种成功的矿床分类, 应该能够正确地反映地质作用的规律, 体现矿床的内在差别, 能有效地指导对矿床的寻找和普查、勘探, 能比较成功地对矿床进行工业评价。

为便于叙述其分布, 我们从矿山地质的角度出发, 以矿床找矿标志的赋矿岩石和成矿作用为依据, 以标志明确、应用方便为原则, 重点突出矿床的工业类型, 将湖南的主要金矿划分为含金石英脉型、蚀变破碎带(岩)型、微细浸染型、矽卡岩型、风化淋滤型及冲积型6种主要的金矿床类型。

必须指出, 这种分类并不见得较其他方案有独到和高明之处, 也不一定划分得合理。

<sup>\*</sup> 收稿日期: 1999-04-06; 修订日期: 1999-06-08

作者简介: 杨瑞士(1957-), 男, 高级工程师, 主要从事化工地质勘查工作。

同时这种分类也只是相对的,因为矿床类型之间(如含金石英脉型与蚀变破碎带型),存在着很多相似的过渡特性,很难将其绝然分开。另外,由于矿床成因的多期性、多样性和多阶段性以及成矿条件的复杂性,尚有一些矿床因其地质工作程度低等原因,未进行单独分类。

## 1.2 主要类型金矿床的特征

(1) 含金石英脉型金矿床。矿体主要由含金石英脉组成,充填于断裂、节理及层间构造中,按脉体充填的空间位置,可分为层间脉、穿层(节理)脉;按脉体的形态及组合特征,可分为单脉、复脉和网脉。该类矿床赋存于元古界板溪群及冷家溪群地层中,集中分布在雪峰山弧形构造隆起区及湘东北地区。矿床(点)产出频率高,但规模小,品位极不均匀,呈跳跃式变化。矿体与围岩界线清晰,矿石类型主要为自然金—石英和自然金—硫化物两种类型。金主要呈可见自然金分布于石英和硫化物矿物的晶隙间及其与石英的接触面上,显微金及次显微金则产于毒矿、黄铁矿及方铅矿等矿物的晶隙或间隙中,围岩蚀变以硅化、黄铁矿化、毒砂矿化为主。主要有用元素为 Au、(Sb、W),有害元素为 As。矿体属中—低温热液型金矿床。

(2) 蚀变破碎带(岩)型金矿床。该类型金矿床与含金石英脉型金矿床虽外观相差较大,但产出层位与空间分布基本相似,只是近年在中生代地层中相继发现了具有一定规模的蚀变破碎带(岩)型金矿。本类金矿产于大的构造蚀变破碎带或韧性剪切带中,矿体(化)受断裂(韧性剪切)破碎带控制,规模大,矿化比较均匀,矿物共生组合较简单,矿体(化)与围岩界线不清是其主要特征,主要围岩蚀变为硅化、退色化,其次为黄铁矿化、毒砂化、绿泥石化、石榴石化等。蚀变破碎带(岩)型金矿因其破碎强烈,有利于地表水的渗透,而地表氧化矿发育,常在其上部形成较具规模的风化淋滤次生富集金矿床。该类矿床成因仍

以变质热液为主,但也有后期岩浆热液叠加作用的影响,因而表现出矿床围岩蚀变类型较复杂,退色化蚀变明显。本类矿床在湖南具有很好的找矿前景。

(3) 微细浸染型金矿床。微细浸染型(又称卡林型)金矿床主要分布在湘中东西向成矿带上。根据目前所掌握的情况,产出的地层仅限于泥盆系,容矿岩性为含泥砂质、钙质的细粒碎屑岩。矿体常沿构造不整合面或区域性大断裂边缘分布,与岩浆活动无明显的相关关系。矿石具有明显的垂直分带性,矿体可分为上部氧化带和下部原生带,氧化带中的氧化矿又可进一步分为淋滤的和未淋滤的矿石。该类矿床的主要特征是金颗粒呈显微和次显微级浸染在硅化的泥砂质、钙质岩石中,微细粒浸染的黄铁矿、毒矿为直接矿化标志。矿化露头与围岩难以区分,金在矿石中的分布比较均匀。主要的围岩蚀变有黄铁矿化、毒砂化、硅化、绢云母化、白云石化、绿泥石化等。矿床形成不仅要有含金背景值较高的矿源层,而且围岩岩石的孔隙度和渗透性要强,这有利于矿源层中被地下水溶淋滤解出来的含溶液的流动和含矿热液成分的沉淀成矿。矿床成因属沉积—渗滤改造的层控型金矿床。

(4) 矽卡岩型金矿床。矽卡岩型金矿床与铜、银、铅、锌、硫等共生或伴生产出,是湖南省最重要具工业价值的伴生金矿,分布在常宁水口山、浏阳七宝山和桂阳大坊等地。矿体产于石英斑岩和花岗闪长斑岩与石炭、二叠系灰岩及白云岩的接触带上,岩体呈蘑菇状或漏斗状浸入于背向斜核部,向深部逐渐过渡为花岗斑岩。矿体形态复杂,规模大小不一,产状严格受接触破碎带控制。接触带矽卡岩化十分发育及矿床成因与花岗闪长斑岩、石英斑岩等岩体有关是本类型金矿床的显著特征。围岩蚀变类型有矽卡岩化、硅化、绿泥石化、碳酸盐化等。金主要赋存于含铜黄铁矿石中,以自然金为主,其次为金银矿

和银金矿,金的粒度很细,在矿石中分布不均匀,与硫、铜、银等元素呈正相关关系。该矿床经风化淋滤,在地表可以形成铁帽型或黑土型风化淋滤型金矿床。

(5) 风化淋滤型金矿床。风化淋滤型金矿床包括风化铁帽型和风化红(黑)土型金矿床,均为次生成因金矿床,其成矿物质来源于上述4种类型的原生金矿床或矿源层、矿源岩。铁帽型金矿床发育于含金硫铁矿床上部的氧化带中,矿床特征及找矿标志均较明显。红土型金矿是含金源层、源岩、甚至原生金矿床在发生红土化作用时所形成的一种风化淋滤型金矿,主要产于湘东北及湘南,是具极好成矿条件和找矿远景的矿床类型;黑土型金矿床则主要是指硫化物多金属矿床(含锰)经风化淋滤所形成的锰帽型风化壳中的金矿。该类矿床以金属硫化物氧化及红(黑)土化为蚀变特征,矿物组合为金属氧化物及粘土类矿物等。矿床分布范围广泛,且具高度次生富集特点,矿体垂直分带特征明显,由地表往深部逐渐过渡为原生矿。

(6) 冲积型(砂)金矿床。湖南砂金资源丰富,广泛分布于湘、资、沅三大流域近80条较大的河流、阶地及洞庭湖滨。依其成因可分为残积、坡积、冲积、滨湖砂金矿,而以冲积型砂金矿最具工业利用价值,但滨湖砂金矿可能最具发展远景。根据砂金矿产出形态可分为河床、河漫滩、阶地、支谷及岩溶充填型砂金矿,其中河床及阶地砂金矿地质工作程度较高,且汨罗阶地砂金矿是目前江南最大的砂金矿。砂金矿的形成主要取决于金质来源、水动力条件和地貌特征3个要素。湖南原生金矿分布广泛,为砂金矿的形成提供了丰富的成矿物质来源;河流纵横交错、河谷切割强烈,给砂金矿质搬运提供了动力学条件;多种地貌单元的共存与过渡及河床形态的变化为砂金矿富集成矿提供了良好的储矿场所。因此湖南砂金矿床(点)分布广泛,地质工作及勘探研究程度相对较高,砂金混合砂

品位较高,具较高的开发利用价值。

## 2 金矿资源勘查利用现状

### 2.1 金矿资源现状

(1) 基础地质工作投入不足,矿业开发与资源紧缺的矛盾加剧。随着我国经济体制的改革,黄金行业从1986年设立黄金地勘基金,金矿资源除普查外,由行业自行承担详查与勘探费用。但由于国家对普查及其前期地质工作投入经费不足,特别是近年来各地勘单位逐步走向市场,国家仅有的少量地质事业费更是难以投入到基础地质工作中,使得矿业开发与资源紧缺的矛盾加剧,每年可进行详查及勘探工作的矿区(床)逐渐减少,以致黄金地勘项目难以满足黄金生产发展的需要。

(2) 勘查周期长,工作程度低。湖南金矿地质工作起步较晚,勘查工作手段单一、设备陈旧、资金匮乏,因此矿床的勘查周期过长,一般岩金矿床勘查周期在5年以上,小型砂金矿床勘查周期最短也要23年。矿床的控制、研究程度低,部分金矿床地质勘探工作虽然结束,但矿床地质特征、矿体空间分布、金的赋存状态和富集规律、控矿因素及矿床成因等仍不十分清楚。矿体的控制不够,连接与对比具有多解性,存在就矿连矿的现象。矿石“三带”划分无定量标准,工程控制网度偏稀,储量级别低。据对80年代以来提交审批的17份岩金地质报告统计,地质工作程度达到勘探的仅6份,占提交报告总数的35.29%;C级及C级以上储量仅占报告提交储量的27.38%。

(3) 黄金地勘贷款项目实施有难度。为了加速黄金行业发展,国家对黄金行业实行了一些优惠政策,黄金地勘专项贷款便是其一,这无疑对黄金的勘探和发展起到很好的促进作用,但项目实施难度较大:①黄金地质普查资金与项目不同步,地质普查投入不足,项目选点难;②项目申报手续复杂,项目申报

难 ③项目申报、审批时间过长,贷款资金到位难 ④项目贷款资金少,还款周期短,项目按要求完成难。

## 2.2 金矿资源利用现状

(1) 储量占有率高,资源利用率低。自80年代以来,湖南金矿地质工作取得了较好的成绩,全省加大了金矿地质勘查与研究工作的力度,相继勘探并提交了一批中、小型金矿地质报告,发现了一些有望成为大、中型规模的金矿床(带),全省金矿保有地质储量大幅度增加,为一批黄金矿山的新建或改扩建提供了资源基础,湖南黄金产量结束了多年徘徊的局面,1995年首次突破10万大关,1996年又上升到12万两。然而在所提交的地质报告中,有一些金矿资源至今尚未利用,其主要原因为:①矿床中矿石的平均品位低,有2份报告中岩金(原生金矿)矿的平均品位小于3 g/t;②矿石中矿物组分复杂,含有害杂质(主要是含砷)较高,有3份报告中岩金矿矿石中平均含砷高于0.4%;③地质工作程度不够,储量级别低,尚未利用的岩金矿地质工作程度均为评查,且有相当一部分报告未通过储委或工业主管部门审批,这些报告的工业储量比例不到5%;④砂金矿床赋存在稻田下,建、构筑物压矿严重,影响矿床开采。

(2) 老矿山储量危机,资源后劲严重不足。湖南黄金行业现有省属和地方国营黄金矿山企业24家,保有地质储量服务年限不足5年的有12家,占企业总数的50%。在5个省属黄金矿山企业中,隆回金矿因资源枯竭于1984年闭坑,后经努力在杏枫山找到1个生产接替基地,但矿石平均品位仅2.51 g/t,且原矿含砷高达0.67%,选冶难度大,企业效益很差;其它3个是开采百年以上的老矿,均存在不同程度的资源问题。湘西金矿是湖南黄金行业最大的骨干企业,矿山近年来不断加大探矿力度,使矿山资源危机有所缓解,但目前矿山保有储量服务年限不足8年;漠

滨金矿长期以来地质资源不清,无法组织正规生产,黄金洞金矿虽暂无资源危机,但属典型的“五毒俱全”的矿山,企业经济效益差。

(3) 新建矿山达产率低,储量负变大。80年代以来一批新建、改扩建的黄金矿山企业,大都已建成投产,为湖南黄金产量大幅度增长,促进黄金事业的发展起到了很好的促进作用。然而有部分新、改扩建项目投产后,产量达产率低,个别矿山投产多年,其产量只达到设计产量的1/21/3。产量达产率低的原因除企业内部管理水平低、职工技术素质差等主观原因外,部分金矿地质报告储量负变大也是1个重要因素。而导致储量负变大的原因则是金矿地质勘探工程控制及研究程度低,矿床勘探类型确定不合理,勘探工程网度稀,储量级别低。

(4) 共(伴)生金矿储量比重大,但生产规模小、黄金产量低。湖南金矿资源有很大一部分是与有色金属矿共生或伴生产出,从保有金矿地质储量看,这部分金矿储量几乎占全省金矿地质储量总量的一半。这些共(伴)生金矿资源的开发利用力度不够,生产规模过小,与其所占的储量比重不相适应,如常宁市水口山铅锌金矿田是湖南目前唯一的特大型共(伴)生金矿,已控制并提交金矿地质储量达××吨,占全省保有地质储量的40%,然而该矿田除上部的龙王山铁帽型独立金矿已建成300 t/d生产规模外,其他的共(伴)生金矿仅以小规模开采,致使湖南黄金生产发展一方面资源不足,需加速勘探,增加地质储量,另一方已提交的金矿资源因受体制等制约,未能加速开发,形成规模生产。

## 3 金矿资源前景及发展对策

### 3.1 金矿资源前景预测

根据湖南金矿资源的分布特点、矿床类型及成矿地质条件,结合近年来黄金地质勘查、科研成果及有关专家预测,我们对湖南金矿资源前景进行了初步预测(表1、表2)。

由表 1 中可以看出 ,在目前保有储量中

表 1 不同金矿类型保有及预测储量( % )

矿床类型	石英脉型	砂卡岩型	蚀变破碎带型	微细浸染型	风化淋滤型	砂金矿床
保有储量	26.75	45.77	8.56	2.45	7.06	9.41
预测储量	17.65	11.77	34.36	3.92	24.51	7.84

表 2 不同金矿类型在各成矿区的预测储量( % )

成矿带	石英脉型	砂卡岩型	蚀变破碎带型	微细浸染型	风化淋滤型	砂金矿床	小计
湘东北北北东向带	2.94	1.96	11.76	/	2.94	3.92	23.52
湘西南北北东向带	9.81	/	4.90	/	/	0.89	15.69
湘北东西向带	4.90	/	9.81	/	1.96	2.94	19.61
湘中东西向带	/	/	7.84	3.92	/	/	11.76
湘南东西向带	/	9.81	/	/	19.61	/	29.42
小计	17.65	11.77	34.31	3.92	24.51	7.84	100

所占比重较大的砂卡岩型金矿和石英脉型金矿 ,在预测储量中所占比重将大幅度下降 ,而保有储量中所占比重较小的蚀变破碎带型金矿和 风化淋滤型金矿的预测储量比例大幅度上升 ,其原因一是近年来对矿床类型认识的加深和选冶技术的提高 ,二是伴生金矿开发利用力度不大而影响了对砂卡岩型金矿的地质勘探投入。

由表 2 可以看出 ,今后找矿勘探的主要区带是湘东北成矿带和湘南成矿带 ,而湘东北成矿带中主要是寻找蚀变破碎带型金矿 ,湘南成矿带则以寻找湘南红土型金矿为重点。

3.2 湖南黄金发展对策

(1) 黄金是国家保护性开采的特定矿种 ,是国际流通的硬通货 ,因此国家应从以下几个方面 ,对黄金行业实行扶植政策。

①在黄金地质普查投入上要采取倾斜政策 ,制定鼓励各行各业勘探开发黄金的优惠政策 ,国家在地质事业费中应明确黄金地质普查及其基础地质研究的投入比例 ,将地质事业费的投入与基础研究及地质普查工作成果有机地结合起来。

②在黄金价格及税收政策上要采取一视同仁的政策 ,黄金价格完全与市场接轨 ,取消税收上的优惠政策 ,把企业真正投放到市场中去 ,使之有紧迫感和危机感。

③在资源补偿费上要采取谁投入谁受益的政策。黄金行业自 1986 年就开始试行有偿勘探且很多矿山企业自筹或贷款进行勘探工作 ,提交地质储量 ,这部分资源已交纳了资源补偿费 ,不应再交纳该项费用 ,如要交纳也应采取谁投入谁受益的政策 ,对实施有偿勘探以来的资源补偿费要由黄金系统统收专用 ,投入到黄金地质勘探及其相关研究中去 ,以扩大资源远景。

(2) 广泛筹集资金 ,加速探矿进度。湖南黄金地质工作起步晚 ,地质勘探投入不足 ,按正常进行地质勘探工作周期太长 ,不能满足湖南黄金行业发展的需要 ,因此必须加大引资力度 ,广泛筹集地质勘探资金 ,加速地质勘探步伐 ,为湖南黄金行业的发展提供资源保证。

(3) 实施探建结合 ,缩短建设周期。为了缓解目前可供建设利用的储量少、金矿后备资源紧张、地质勘探建设周期过长的矛盾 ,

可以尝试走探建结合的路子。选择矿床规模、矿体形态、产状等已基本查清、矿体厚度及品位变化较稳定的矿床进行探建结合试点,进行边探边建边采,以探保建,以采养探,只有这样才能加快建设步伐,缩短勘探建设周期,加速资源开发。

(4) 强化矿山开采,组织规模生产。湖南金矿点多面广,以小型矿床为主,常常形成一个矿区内多个矿山并存开采的局面。由于矿山规模小,管理水平低,技术力量薄弱,选矿设备落后,使得资源浪费大;“三率”指标低;有些矿山储量规模大,但开采规模小,与其储量规模不相适应,储量保有年限长达几十年,资源利用程度低,大量勘探资金被长期积压;有些矿山多采场单班作业,采场出矿能力仅几吨/天,这不仅积压了开拓工程,而且采场开采时间长,给安全生产带来极大的威胁。因此必须对其进行清理,区别不同情况,采取果断措施,组织规模生产,强化矿山开采,加快资源开发,提高资源利用率。

(5) 保老矿稳产,促新矿达产。老矿山随着生产开采的进行,地质保有储量逐年减少,因此要根据矿山实际情况和矿床地质特征,加强矿区深、边部和近围的找矿地质工作,不断探获地质储量,确保矿山地质储量的

相对平衡,以达到老矿稳产的目的,对目前有资源危机或资源不清的矿山,更需加强矿山地质探矿,可采取多种途径开展抢救式的地质科研与探矿工作,在较短的时期内找到新的地质资源,以维持矿山正常生产,延长矿山服务年限,对新、扩建矿山,其重点是抓企业达产工作,要针对矿山实际情况,找出企业不能达产的主要原因,对症下药,采取可行措施,下大力气使之尽快达到设计生产能力。

(6) 依靠科技进步,攻克利用难关。在湖南保有地质储量中,有相当一部分储量由于各种原因而未被利用,严重影响了湖南黄金事业的发展。在地质上,岩金矿床存在地质工程控制与研究程度不够、储量级别低的问题,砂金矿床则存在灰岩底板及建、构筑物压矿问题,在采矿方面,部分矿床因其开采条件复杂,采矿方法经多次试验仍不能过关,矿石开采贫化大、回采率低;在选冶方面,大部分金矿组份复杂,含有害杂质较高,选冶加工工艺复杂,回收率低。上述问题只有依靠科技进步加强试验研究,针对不同问题采取相应的对策和措施组织联合攻关,以解决目前尚未开发利用的呆矿,提高“三率”指标,增加黄金产量。

## Types, characteristics and prospects of gold deposits in Hunan

YANG Rui-shi<sup>1</sup>, YU Jing-ming<sup>2</sup>

(1. Institute of Chemical Geology and Exploration of Hunan Province, Changsha 410004, China; 2. The Gold Administrative Bureau of Hunan Province, Changsha 410007, China)

**Abstract** According to the distributed features, metallogenic geologic conditions, wall-rock alteration and paragenetic mineral association of the gold deposits in Hunan Province, on the basis of the exploration, tapping-utilization, mining geology, ore-bearing rocks and mineralization of the indicators for gold ore resource, this paper subdivided the gold deposits of Hunan into different types, prospected future gold resource, discusses the development methods.

**Key words** gold deposit; type; characteristics; prospects; Hunan