维普资讯 http://www.cqvip.com

第 33 卷 第 2 期
1997 年 3 月
地质与勘探
GEOLOGY AND PROSPECTING
Vol. 33 No. 2
March, 1997

12 — 17
P618.510.8

中国金矿地质勘查成就和展望

孙书山
(武警黄金指挥部·北京·100012)

作者学术简历 男,1930 年生。六级高级工程师(相当于地方的教授级高工),曾任武警黄金指挥部技术委员会副主任、中国地质经济学会理事、冶金地质经济学会副理事长、黄金地质经济学会常务副理事长。现任黄金地质经济学会顾问、名誉理事。发表的主要论文有:中国金矿资源特点及探采对策、黄金地质发展战略若干问题构思、试论金矿探采结合、再论金矿探采结合、注重金矿勘查的宏观效益、浅谈黄金找矿的几个关系问题等。分别任《金矿地质与勘探论文集》和《砂金矿勘查工作手册》主编、副主编,曾赴澳大利亚、美国、加纳等国进行地质和金矿地质学术考察,并撰有考察报告。

摘要 从中国黄金矿产储量和产量的增长、矿床类型的突破、地质科学研究的成果、新技术和新方法的应用等方面,概括性地总结了新中国成立以来金矿地质勘查工作所取得的成就;对未来 50 年中国黄金的需求、储量变化、资源潜力和找矿方向,以及社会主义市场经济中金矿地质勘查的管理举措等进行了展望。

关键词 黄金矿产 勘查 成就 展望 中国

1 前言

新中国建立以年来,黄金工业经历了起步、逐步发展、曲折前进阶段。党的十一届三中全会以后,我国黄金工业才走上了健康发展的道路,被誉为发展黄金的黄金时代。这一时期,国家先后制定了黄金政策补贴、黄金专项低息贷款,将黄金矿产列入保护性开采的特定矿种,增设了黄金地质勘查基金和黄金生产发展基金,减免税赋,多次调整黄金价格,使金价与国际市场基本"接轨",拨专款用于黄金地质勘查,实行有偿使用等一系列"以金养金"的方针、政策和扶持措施。建立和健全了有地矿部、冶金部、有色金属工业总公司、核工业总公司和黄金部队等部门参加的强大找矿队伍。工作范围由局部地区扩展到全国,使我国的金矿储量有了大幅度的增加,目前已跃居世界前列;我国黄金的产量已上升到世界第 6 位。所有这些成就,为我国黄金工业的发展做出了巨大的贡献。

1996 年,党和国家在发展国民经济总目标的基础上,制定了"九五"计划和 2010 年远景目标;提出了从传统的计划经济体制向社会主义市场经济体制转变,经济增长方式从粗放型向集约型转变。在 21 世纪即将来临之际,我国黄金地质工作也面临着重大变革。要找出一条适应社会主义市场经济的发展金矿工业的新路子,要探获更多的金矿储量,以便为黄金工业持续高速发展提供资源保证。因此,有必要对我国以往的金矿工作成就进行总结,对未来的发展前景加以展望,以提高工作的主动性和预见性。

本文 1996 年 8 月收到,侯庆有编辑。

维普资讯 http://www.cqvip.com

2　主要成就

2.1　储量迅猛增长，建成十大基地

我国的金矿储量，从无到有，从少到多，至1995年除满足已生产黄金千余吨所消耗的储量外，还保有储量4300t。依据这些储量，全国先后建成了大中小矿山600多处，不同规模的采金船近200条，使黄金产量由1949年的4t多，1975年增加到近14t，1995年突破100t，猛增到108t。1975年以来，我国黄金的年产量以8%左右的速度递增，创造了20年来黄金持续发展的佳绩。在"八五"期间已建成了十大产金基地，其产量占1995年黄金总产量的84%，成为我国黄金工业的有力支柱。这十大基地是：胶东基地、小秦岭豫陕基地、长白山辽吉基地、燕山太青山华北基地、黑龙江砂金基地、承德赤峰朝阳基地、嘉陵江上游砂金基地、微细粒浸型黔桂滇基地、长江中下游鄂赣皖基地、天山阿勒泰新疆基地。年产金达万两以上的县，由1990年的31个增加到1995年的70个。

2.2　老类型有进展，新类型大突破

我国的金矿类型，过去只知道有含金石英脉和第四系砂金矿。而在60年代中期以后，陆续找到了一些新的金矿类型，这一突破为金矿储量迅猛增长起了巨大的作用。

2.2.1　老类型进展

石英脉型金矿，不仅对维持和扩大老矿山（如夹皮沟、五龙、玲珑金矿等）的生产有重要意义，而且发现并建成了一批新的大型金矿（如小秦岭豫陕基地、胶东基地金矿）。

第四系砂金矿，虽然开采历史悠久，但由于过去技术条件限制，主要用土法小规模分散开采，资源不清。很多矿床的储量扩大和新矿床的发现还是在新中国成立之后；特别是80年代增幅较大。如黑龙江老砂金基地资源增长较多，并且新建的嘉陵江上游砂金基地以及湖南、新疆等省（区）提供了可观的储量。因而提高了砂金在全国金矿中储量和产量的比重。到1989年底，砂金储量、产量分别占全国金矿总储量和产量的15.9%和14.3%。

2.2.2　新类型的突破

岩金新发现的类型较多，如破碎蚀变岩型、微细粒浸染型、斑岩型、复脉带型、钾长石石英型、角砾岩型、层控型、氟镁石型、铁帽（红土）型等；其中，较重要的为前两种类型。而砂金仅第三系砾岩型金矿有突破。

破碎蚀变岩型金矿，地矿部门60年代在胶东地区找矿突破后，相继探明了三山岛、焦家、新城3个大型金矿，被命名为"焦家式"金矿。近年来，又探明了大尹格庄、河西，仓上等一大批大型、特大型金矿。这不仅为胶东产金基地的建成，而且也使山东黄金产量居全国之首起了决定性作用；同时，对其它地区找金起到了重要的指导借鉴作用，发现了河南上宫、辽宁猫岭、云南镇沅等大型金矿。

微细粒浸染型金矿，70年代后期，地矿部门在黔西南找矿率先突破，并探明了烂泥沟、戈塘、紫木凼、板其等中—特大型金矿。其后在四川东北寨、广西高龙和金牙等地也探获一批规模类似的金矿。由于这种类型矿床选冶困难，故其勘查进展较缓慢，但找矿潜力很大，是今后找金的一个重要方向。

2.3　依靠科技进步，获得丰硕成果

金矿地质科研与其它矿种相比起步较晚。近些年来，加大了科技投入，除国家事业费及黄金矿山少部分投入外，更多地是从黄金地质勘查基金中提出1.5%作为科研经费。1988年以来，设立科研课题近300项，由科研院所、大专院校以及黄金勘查和生产部门等100多个单位参加的科研队伍，较全面地、系统地开展了金矿地质科研工作。

经过广大科研人员的努力，在金矿科研中取得了丰硕的成果。其中有40多个科研项目获得了不同等级的奖，受到黄金企业及地勘单位的好评，对指导找矿和生产起到了极为重要的作用。科研成果很多，集中反映在金矿储量连年增长，黄金产量连年上升。同时，

维普资讯 http://www.cqvip.com

出版了大批书刊、论文集及一些专著，其范围之广、数量之多，超过了其它任何矿种。主要成果有：

2.3.1 金矿成矿理论及中国金矿分类、特征、规律方面

在《中国矿床》(中册)一书的第 8 章第 1 节对中国金矿床进行了高度的概括；各研究单位及一些教授、专家也有不少精辟的论述。

2.3.2 中国金矿资源分布、成矿规律、成矿预测及找矿方向方面

地矿部沈阳地质矿产研究所提出了金矿集中区的概念、将中国金矿划分为 23 个集中区、8 个潜在集中区。原国家黄金局与武警黄金地质研究所合编的《中华人民共和国黄金矿产图集》反映了我国黄金矿产资源和生产现状，对岩金、砂金、伴生金、共生金的分布、产出地质条件、成矿远景、矿山分布，都有论述，其用途广泛，具有多功能的特色。各地质系统都编制了全国金矿成矿规律、成矿预测图，划分出数十个成矿区带及找矿远景区，并附有说明书。此外，在这方面还有不少论著。

2.3.3 对重点地区、矿区的控矿条件、成矿规律、成矿预测、找矿方向方面

投入的研究工作量最大，获得的成果也最多，出版了各类金矿"专辑"、"选集"、"汇编"、"专著"以及科研报告等。通过对胶东、秦岭、华北地台北缘、中国北东部及西部地区的研究及其所获的成果，不仅在理论上有很多建树，而且在指导金矿的勘查、生产方面起了极为重要的作用。

2.3.4 金矿其它研究方面

金矿矿物学研究日益深入，80 年代以来，相继首次发现了硫金银矿、四方铜矿、V－汞金矿、围山矿、益阳矿等 20 多种新矿物和新变种，详细研究成果已载入《金矿物鉴定手册》中。对第四系砂金矿的分类、成矿地质条件以及找矿勘探方法等进行了系统的研究和总结，出版了《砂金矿勘查工作手册》。岩金找矿勘探方法及黄金地质经济研究，也有很多成果，对缩短矿山建设周期、提高经济效益方面，均有显著的作用。

上述概括，虽不够全面，但可基本反映我国黄金地质科研成果的概貌。这些成果，不仅对指导以往金矿勘查、生产有重大意义，而且对"九五"及跨入 21 世纪黄金工业发展也将产生深远的影响。

2.4 综合手段应用，找矿效率提高

建国初期，我国仅用地质调查方法寻找岩金露头矿，了解砂金分布情况，利用井、坑探进行边探边采。到 50 年代中期，开始应用地质、物探、化探，到 70～80 年代陆续采用了其它一些新技术、新方法等综合勘查手段勘查金矿，并取得了显著的效果。

2.4.1 应用遥感地质方法指导找金矿。如 70 年代末冶金部天津地质研究院通过对卫片、航片解译，在山东招远圈定了 5 个金矿远景区；其他单位在新疆、内蒙等一些地区也有较好的找矿效果。

2.4.2 用航空物探和地面电法、磁法测量，划分岩性、确定构造位置、硫化物分布等间接指导找金，在胶东等掩盖区效果显著。

2.4.3 化探方法直接找金，效果极佳。1981 年河南地矿部门研究成功化学一光谱法，提高了金的测试灵敏度，可直接用金元素作指示，提高了找矿效率和准确性。如山东归来庄、新疆多拉纳萨依、甘肃李坝等金矿都是用化探方法发现的。

2.4.4 同位素地质、成因矿物学、数学地质、电算技术等亦被广泛利用。运用这些新技术、新方法，为研究成矿规律，解决矿床成因，提供了定量依据；加快了数据处理，提高了储量计算的工作效率。

2.4.5 勘查岩金用的钻探设备和钻进工艺的研制，甩掉了老式设备和旧工艺。采用新型钻机，金刚石钻进、绳索取心技术，既保证了工程质量，又提高了工作效率。砂钻是砂金勘查的基本手段。对砂钻机有很多革新和创造，无锡探矿机械总厂制造了 SH30－2A 工程

维普资讯 http://www.cqvip.com

钻机，吉林冶金地质勘探公司与黄金部队共同研制的"黄金—1型"等砂钻机，丢掉了笨重的人力"班加钻"；黄金部队用木船组装成水上钻台，创造了在水上打钻的新工艺；研制出了组合式大口径(325mm)砂钻机，在大水区代替探井采取选矿试验样，促进了砂金勘查的高速进展。

3　前景展望

3.1　需求预测

根据国家国民经济发展的总方针，黄金地质勘查和工业生产已制定了"九五"计划和2010年远景目标。在向国民经济发展战略"第二步"迈进中，除应重视近15年发展目标外，还应注意较长期的发展战略。为此，对今后50年我国黄金产量、储量、需求作如下分析预测。

3.1.1　黄金储备

黄金储备的重要性是不言而喻的。由于诸多原因，到1995年第4季度我国的黄金储备量才接近400t，远低于主要市场经济国家的水平。从发展的观点看，还是应增加储备。象我们这样发展中的大国，黄金储备数量达到2000t不算多，如按50年达到这一目标，需要再增加黄金储备1600t，年平均增加32t。

3.1.2　黄金饰品

目前，用于饰品的黄金，仍居黄金各种用途之冠。据外刊报道，我国黄金饰品消耗量，在"八五"期间，平均每年为180多t，现在我国黄金生产尚不能满足这种需要。实际上这5年中国人民银行黄金配售量每年仅为70t左右，其余大部分是从境外流入，少部分是国内黄金私卖。按我国黄金生产和可能用于饰品的量预测，到21世纪中叶，我国人口将达到15亿左右，金饰品按50年人均再增4.5g计算，则需黄金6750t，年均为135t。假若饰品黄金用量继续增大，所需黄金原料只能从其它渠道解决。

3.1.3　工业及装饰业

工业发达国家黄金用于工业和装饰业，特别是电子工业的消耗量占有重要比重，而我国目前消耗水平比较低。据《GFMS》报道，1994年我国仅为14t。随着经济建设的发展，其用量也将不断增加。如果在这方面消耗黄金与钢产量成比例的话，根据美国、日本的经验，结合我国的实际情况，预计年平均消耗25t左右，按50年计算，约为1250t。

3.1.4　其它方面

我国外汇储备(不含黄金)，到1995年第4季度为753.77亿美元，可用于对外贸易和国际交往。但在牙科、奖章、金币等方面，也将消耗一定数量的外汇储备。

按着上述预测，今后50年需产金10000t，平均每年为200t。黄金计划到"九五"后期年产150t。预计到21世纪中叶将翻一番，达到300t。据此，需新增金矿储量18000t，按50年计算，平均每年需增加360t。

3.2　找矿方向

我国金矿资源比较丰富。从大地构造角度分析，我国地处太平洋、西伯利亚和印度三大板块之间。古亚洲断裂、滨(环)太平洋断裂、特提斯—喜马拉雅三大断裂体系，控制了我国金矿的总体分布格局。受这些大构造的影响，形成了我国地质构造的复杂多样，构造岩浆活动频繁，有利金矿的形成。迄今为止，我国除上海市外，其它各省、市、自治区均有金矿基地和储量分布。我国金矿床(点)多成群、成带展布；但从总体上看，勘查程度较低，而找矿前景良好。据有关单位专家预测，我国潜在金矿储量为1.5万～2万t。随着科学技术的进步，将有一些含金量低微的"岩石"变为矿石，埋深在1000m以下的矿床，也将被开发利用。因此，金矿潜在储量可望达到2万t以上。如何将这些潜在的储量变为可供工业利用的储量，应注重如下几点找矿方向。

3.2.1　找矿地区

我国金矿的勘查，过去主要集中在东部

维普资讯 http://www.cqvip.com

地区(探明储量占全国 80%以上),而西部广大地区勘探程度很低,探获储量较少。近年来,开始重视西部地区的金矿勘查,先后在云南、贵州、四川、新疆、甘肃等省(区)发现了一批大型乃至特大型金矿。但总体来说,西部地区勘查工作仍很薄弱,因此,在深化东部勘查的同时,应逐步加强具有战略意义的西部地区的金矿勘查工作。我国黄金工业,"九五"期间已确定了巩固发展东部,加快开发中西部的发展战略。国家制定的新疆 305 项目正在顺利进行。地矿部已将"西南三江资源富集区矿产勘查开发特别计划"列为重点,并开始组织实施。深信通过加强西部地区的勘查,我国金矿储量将大幅度增长。

3.2.2 矿床类型

中国金矿的分类有很多方案,各具特点。在岩金找矿方面,一般采用简单、明了、易于掌握的分类。今后储量增长主要还依靠产于太古宙绿岩带中的金矿,古生界及中生界砂质、粉砂质、硅质和碳酸盐建造中的微细粒浸染型金矿和花岗岩类内外接触带中的金矿 3 个类型。其次是产于元古界和古生界变质碎屑岩中的层控金矿以及火山岩(陆相、海相)中的金矿。另外,也希望再发现新的类型,以期扩大找矿领域。

3.2.3 找矿类别

岩金一直是我国金矿主攻的找矿类别,但对共生金、伴生金及砂金的勘查也不应忽视,因其储量及产量在我国均占有重要比重。从储量而言,江西德兴铜厂斑岩铜矿中的伴生金储量多达 200 余 t,其产量位列全国单个金矿床产量的榜首。共生金矿也是金储量增长的一个方向,在这方面已探明的共生金矿床类型有钨锑金型、铅锌金型、铜金型、镍金型、硫金型等共生矿。砂金矿大规模勘查已告一段落,今后主要是深入开展老区的第二轮找矿,同时注重新区、新类型的找矿工作。如近年来,在西藏那曲探明的大而富的砂金矿,吉林黄松甸子探获的第三系砾岩金矿,都说明砂金储量仍有增长的可行性。

3.2.4 勘查深度

我国金矿勘探深度,多在 500m 以内,深部工作很少。国外一些产金大国,勘探和开采深度超过 1000m 的有多处,特别是南非的金矿开采深度已达 3600m,勘探深度已超过 4000m。而我国的胶东、小秦岭、长江中下游等一些金矿,成矿深度均在 1000m 以上。因此,有理由认为:500m 以下金矿储量潜力巨大。今后应逐步加大勘探深度,向 1000m 以及更大的深度进展。

3.3 管理举措

我国黄金工业管理体制,过去主要采取探采分离的方式,勘查由各地质系统进行,生产由黄金企业负责。勘查工作经费由国家投资,一直延续到 1985 年。在全国改革新形势下,为了加快黄金工业发展,国家于 1986 年建立了黄金地质勘查基金,推行储量承包;1993 年国家决定调整黄金经济政策,每年拿出 4 亿元设立黄金地勘资金,要求对金矿资源实行有偿使用。这些政策、措施率先突破了计划经济体制的约束,向市场经济迈出了可喜的一步。这使我国黄金储量在 10 年间新增了 3187t,产量也突破了 100t。

但应指出,现有的管理办法并非完全符合市场经济的要求,而是一种过渡性的政策。随着经济建设的发展,中央已提出了"两个转变"。预计到 21 世纪初期,我国黄金价格将与国际金价完全"接轨",实现人民币的自由兑换。到那时,黄金的一些优惠政策也将完结,地质工作体制也将发生巨大的变化。即基础地质工作由国家拨款,而开发性勘查工作(普查、详查、勘探)将推向市场。目前国家拨给的普查经费也将逐步取消。另一方面,现有政策所能提供的资金,虽可维持一段时间,但远不能满足黄金工业高速发展对储量的需要,也需拓宽资金筹集渠道。如何解决今后勘查资金问题,是当前急需探讨的重大课题。笔者认为,必须按着"两个转变"的要求,改善管理办

维普资讯 http://www.cqvip.com

法，探索新途径，使勘查资金来源多样化。现提出三条筹集勘查资金的渠道，供讨论：

3.3.1 由黄金矿业集团、公司、矿山自行筹集。这是市场经济国家通常采用的方法，也应是我国今后勘查资金来源的基本方向。一些市场经济国家地勘工作没有单独成为一个行业，而是附属于矿业部门，如BHP跨国矿业公司，每年用于勘查的费用，约占该公司总收入的10%左右；纽蒙特黄金公司，在过去两年中，每年勘探费用为7000万美元。而我国是按计划经济形成的地勘行业，勘查费用由国家地质事业费列支。实践证明，这种管理体制已不能适应市场经济发展的需要，必须进行改革。在这方面已开始起步，山东招远黄金工业集团公司，每年拿出200万元投入下设的地质队，并规定所属矿山处自行筹措资金用于坑探及部分钻探费用；浙江遂昌金矿已从1992年起，自筹资金2000多万元进行地质探矿，维持矿山持续生产。地勘部门与地方联合，已开始进行开采工作。随着市场经济体制的推进，探采一体化将进一步加快，勘查资金就会有了可靠的来源。

3.3.2 发行股票，吸收社会资金。市场经济国家大矿业公司的资金来源，主要从股市上筹集。据澳大利亚专家吉夫·劳顿介绍，上市的公司大约有500家，投入的资金有1千亿澳元。加拿大皇家橡树公司，股票在多伦多和美国股票市场交易，到1995年末，股票市场资本总额超过了6亿加元。我国的股票，已进行了较长时间的试点，并逐步规范化，而对矿业部门（石油除外）是封闭的，尚无一家股票上市。随着"两个转变"的推进，矿业股票不是能否上市的问题，而是上市迟早的问题，希望能尽快付诸实施，为高速发展黄金工业、解决勘查资金不足提供一个新的方向。

3.3.3 扩大开放，引进外资，参与金矿勘查和开采。这项工作，黄金工业起步较晚，国家已允许外商投资开采低品位、难选冶金矿的试点，目前正在山东大尹格庄金矿，河南高都川砂金矿进行。另在山西、贵州、云南、四川、新疆等一些地区，已与外商初步签订协议进行勘探开发。但从总体看，开放力度还不够，对外商限制较多，不利于引进外资。为了更好地引进外资，国家已于1996年8月正式公布《中华人民共和国矿产资源法》，并将出台"外商投资勘查开采矿产资源管理规定"，无疑将有助于扩大开放，引进外资进行金矿勘查和开采，使黄金勘查资金来源更加拓宽，促进黄金工业更快发展。

限于篇幅，参考文献从略，对文中参考、引用资料的单位和作者及审阅初稿提出宝贵意见的诸同志一并表示感谢。

THE ACHIEVEMENT AND FORECASTING OF THE GEOLOGICAL PROSPECTING OF CHINESE GOLD DEPOSITS

Sun Shushan

Abstract This paper summarizes the achievement of the geological prospecting for gold since the establishment of the People's Republic of China, regarding the aspects of the increase of gold reserve and gold production, the breakthrough in types of gold deposits, the results of geological scientific research and the application of new techniques and new methods. Then, forecasting is made for the future 50 years in regard to the demand of gold and gold reserve, the potential of gold resources, the direction for finding gold ore and the measures should be adopted in the management of geological prospecting in socialistic market economy.

Key words gold, prospecting, achievement, forecasting, China