

**\*成果与应用\***

# 中国科学院金矿地质工作的进展

孙 枢

(中国科学院资源环境科学局局长)

中国科学院从60年代开始就已从事金矿成矿规律的研究,但大量集中的研究工作则是最近十多年的事。近几年来,各有关研究所又陆续开展了黄金地质、遥感和选冶方面的研究。1987年1月全国黄金工作会议之后,我院将黄金科技项目列为“重中之重”,成立了以孙鸿烈副院长为首的领导小组,进一步确定了项目的总任务和具体计划,把我院黄金科技工作提到了新的高度。工作中得到了地质矿产、有色金属、冶金、武警、核工业、高校和新疆305项目办公室等有关部门和单位的支持和协作。

金矿地质科研近年来的主要成果,可以从四方面加以概述。

## 一、成矿理论研究有发展

涂光炽教授和地球化学研究所科研人员完成的层控金矿床的地球化学研究,系统地总结了矿床的地质特征、矿床类型、矿源层、形成机理和演化。在我国,层控金矿床广泛分布于地台区和褶皱带以及它们的活化带中。矿源层以太古界为主,其次为元古界和显生宙。地质证据表明,太古代矿源层有少数在元古代变质作用中形成金矿床,而海西及燕山期则是我国金元素主要的活化、运移、富集成矿时期。根据成矿作用特征,将层控金矿床划分为4种类型:1. 沉积—变质—混合岩化—改造矿床;2. 沉积—变质—改造矿床;3. 沉积—变质矿床;4. 沉积—改造矿床。其中以第一类型分布最广,如著名的夹皮沟地区。沉积—变质矿床又可分为区域受变质矿床及变质热液矿床两个亚型;而沉积—改造矿床包括板岩—变质砂岩—大理岩中的矿床、沉积岩中的矿床及火山岩—火山沉积岩中的矿床3个亚型。在成矿机理研究基础上,提出了混合岩化后改造和变质后改造以及相关矿床类型的成矿模式。这些新的观点,为找矿勘探提供了新的方向,并已为夹皮沟和白云山等地的实际资料所证实。层控金矿床含金地层有机碳的研究,引起了对含碳岩系中改造型矿床的重视,为新疆东部210矿床的评价提供了依据(同新疆有色704队合作)。

“花岗岩成岩成矿作用”研究成果最近通过鉴定。在这一成果的著作中,论证了含金花岗岩是含金地层的重溶产物,含金花岗岩及花岗岩型金矿的形成受基底岩石含金性所制约,有的产于花岗岩中的金矿亦为后期改造作用的产物。

陈国达教授和长沙大地构造研究所的科学工作者从地洼学说的观点出发,研究了金的成矿作用同大地构造及地质构造之间的关系。地洼区是现知的最新构造单元,继承的构造层最

多,成矿物质来源最多;而它本身又是活动区,构造、岩浆、变质、地热等作用十分强烈,因而对先成矿床或成矿元素的富化、富集作用很明显。由于多阶段成矿作用,多次活化迁移,多次富化富集,遂形成重要的金矿床,且成因类型丰富多彩,除石英脉型等单成因类型外,还有多成因复成矿床。据此认为山东、粤西等处的破碎带型金矿就是这样形成的。近来应用这一观点,完成了湖南省东部金矿形成条件和分布规律的研究,对该区金矿开发具有重要实际意义。

## 二、矿床预测在一些地区获得成功

新疆西准金矿带课题,于1986年中标后签订合同。该课题在分析区域成矿条件的基础上,首先抓住两个地区作为重点。

第一个地区已有正在开采的金矿。我院地质研究所联合冶金部长春黄金研究所、中南工业大学、新疆地矿局7大队、新疆有色301队、新疆有色物探队等单位组成的研究队,通过对含矿火山岩的研究,提出了火山机构断裂系控矿和火山晚期热液成矿的模式,查明了矿脉在三度空间上的分布规律,在此基础上进行了深部预测。在305项目办公室和新疆地矿局的大力支持下,同地矿7大队合作,1988年施工了两个验证孔,证实了预测的正确性,有把握使该地储量翻番。

第二个地区在几年前经有色金属701队工作已发现了一个金矿,但矿床成因一直不清,因而下一步的找矿方向不明朗。地质所为首的研究队在进行踏勘和综合分析之后,提出了这一地区金矿化与中酸性小岩体有关的成因观点,从而把找矿目标从近千平方公里的范围,一下子集中到了小岩体分布的几十平方公里之内。工作开始后不久,在该区的5号岩体、1号岩体以及2号岩体的西部和东部陆续发现了破碎蚀变岩型金矿化,这在西准地区是新的发现。随后对5号岩体进行地表揭露,查明了24条蚀变矿化带,并提交了预测储量。同701队合作,1988年施工的探槽和钻孔表明,矿化在地表及向下200—300米均相当稳定,达到工业品位要求,科研预测又一次得到证实。

## 三、遥感发挥快速、经济、高效特色

在金矿地质工作中,我院重视了遥感技术的应用与开发。采用多源和多层次遥感技术,进行计算机专题信息提取,圈定可能的含金构造和含金地质体。采用的航天遥感资料有陆地卫星MSS和TM资料,SPOT卫星资料,国土卫星资料和气象卫星甚高分辨率辐射计资料;在航空遥感方面,我院进行了彩红外、多光谱和侧视雷达飞行,并开发了对含金蚀变岩更为敏感的2—2.5微米波段的红外细分光谱扫描技术。

在工作中,强调遥感同地质、化探及物探的结合。要在区域地质和区域成矿特征分析的基础上,选用合适的遥感技术。圈定靶区时,在遥感、地质、化探和物探多种数据复合的基础上进行优选。

3年来,我院遥感应用研究所和航空遥感中心等10个单位联合,在北疆地区以执行305项目为主,共完成彩红外及多光谱摄影5.5万平方公里,以及红外细分光谱扫描5千平方公

对水晶生长起了促进作用。可通过提高生长压力和加大溶剂浓度的办法,抑制该单型的过速里;已圈出靶区和远景区多处。其中有一处在地矿 4 大队协作下经部分槽探工程揭露,预测储量可达 10 吨以上。

同新疆干旱地带岩层大量裸露形成对照,大小兴安岭则是森林茂密,沼泽遍布。遥感飞行抓住冰冻积雪消融之后、植被大量繁衍之前的有利时机,并选择穿透能力强的波段,显示了特殊的效果。除了提取同砂金有关的岩性和构造信息之外,在缺乏合适大比例尺地形图的地区,对分析同砂金赋存密切相关的地貌和水系条件均取得成效。尤其令人感兴趣的是,在工作区红外摄影图上看到的十余处采金遗迹中,有两处是解放以来从未被人发现过的,不仅可见淘金堆起的砂堤,而且引水渠、淘金坑、甚至淘金人的住所遗迹均历历在目。在大兴安岭,我院长春地理所同武警黄金 1 总队合作,较快地获得了科研预测储量和工业储量。

#### 四、与有关单位合作勘探储量获成效

在前两年工作的基础上,1988 年我院各队完成的科研预测储量达原定总体计划的 40%;同地矿、有色、武警和冶金有关单位合作,按照共同设计、共同勘探、共同编写报告的要求,采取多种合作方式,在新疆北部、大小兴安岭及粤西地区已落实工业储量总体计划的 40%。科研同生产密切结合,验证了理论研究的成果,同时又深化了理论研究的认识。

现在已进入“七五”的最后两年,我院要进一步精心组织,周密安排,确保原定计划的圆满完成,并争取有更大突破。为长远计,更应加强综合研究,加强理论研究,围绕某些重大问题组织攻坚。

我院各有关研究所各自或合作承担了一些研究课题,当前重要的是要突出重点,防止分散,促进课题间的主动联系,推动多学科、大区域的综合研究。在抓紧西部研究课题的同时,重视在地质研究程度较高的东部沿海地区争取有新的发现。加强金矿床类型、成矿模式以及构造控矿的研究。根据国外近年来的经验,陆相火山岩金矿和微细粒金赋存形式等难题的突破,显然可为我国黄金地质工作作出重要贡献。我院应在这些方面组织力量加速研究。70 年代以来,在一些国家陆续发现金、铀、铜等的超大型矿床。在金矿地质工作中,我国急需寻找此类矿床。为此,我院已决定同中国矿物岩石地球化学学会联合组织包括黄金在内的“超大型矿床的寻找及理论研讨会”,以推动国内此项工作的进展。此外,应继续发展遥感技术在黄金地质工作中应用的研究。

总之,中国科学院金矿地质工作要同国家的发展战略设想相结合,发挥多学科的特点,采用新兴技术,加强成矿理论研究,继续推进科研与生产的密切结合,继续开展同各部门和单位的广泛合作。