

金成矿系统分析与找矿方法选择

——以山东莱州市北部隐伏区找金为例

王建平 翟裕生

(中国地质大学地球科学与资源学院, 北京 100083)

摘要: 通过对胶西北金成矿控制因素的综合分析, 与山东省莱州市北部隐伏区成矿地质条件对比, 建立了该隐伏区金矿的可能产出模式, 提出了在该区找矿要解决的关键问题, 并对为解决这些问题而采用的各种物探、化探以及遥感等方法进行了初步的讨论. 建议成矿理论分析要与找矿实践相结合, 并以实际找矿工作为例, 对两者如何结合的问题做了简要的探讨.

关键词: 金; 成矿系统分析; 找矿方法; 隐伏区; 山东莱州市.

中图分类号: P611; P622⁺.6

文献标识码: A

文章编号: 1000-2383(2000)04-0384-06

作者简介: 王建平, 男, 1972年生, 中国地质大学(北京)98级博士生, 矿床学专业.

矿产资源是社会存在及发展的重要物质基础, 矿产资源研究仍将是21世纪地质科学的主题^[1]. 实现矿产资源充分供应从根本上讲依赖于以下两个方面: 一是加强成矿理论和预测理论的研究, 提高找矿成效; 二是大力开发新的勘查方法, 完善找矿勘探的技术手段. 近年来国内外有关成矿及预测的理论研究有了很大的发展, 成矿系列、成矿系统理论、“三源”成矿理论、边缘成矿理论、生物成矿理论、地质异常理论和综合信息预测理论等已被广泛接受和运用, 取得了较好的效果. 在勘查技术方法上, 物探、化探、遥感等传统方法(重、电、磁、土壤、岩石地球化学测量、水系分散流法等)发展成熟, 新技术新方法(高精度重力、高精度磁法、地质雷达、地电化学法、酶提取、地气法、活动态金属测量等)也不断被开发应用, 并在找矿中取得可喜成效. 然而理论研究如何适应勘查实践的需要, 仍是过去数十年来时有激烈争议的问题^[2]. 实际工作中, 成矿理论分析与找矿实践相结合是其成功的前提与关键. 在露头矿越来越少而隐伏矿成为主要找矿对象的今天, 如何把理论与实践有机地结合起来, 以提高找矿成效是一个有重要现实意义的问题. 本文以山东省莱州市吴家庄子

北第四系覆盖区找金为例, 对理论分析如何与勘查实践结合做了初步的探讨.

1 研究区成矿地质背景

胶东西北部为我国重要的黄金生产基地, 新城、焦家、仓上、三山岛、大尹各庄(构造蚀变岩型)、玲珑、乳山(石英脉型)等大型金矿床均产于该区, 另外还分布一大批中小型金矿床, 其研究程度较高. 该区的基本地质条件可简述为: (1) 胶东群——成矿元素的原始堆积. 前寒武纪地层胶东群的原岩为以基性喷发岩为主, 夹超基性岩体的一套似绿岩建造, 是金成矿的初始矿源层^[3]; (2) 岩浆活动——成矿热液的形成以及成矿元素的迁移和富集. 强烈的燕山构造运动, 导致区内变质结晶基底的部分重熔, 形成中酸性岩浆(玲珑型和郭家岭型花岗岩), 并继承了被重熔岩石中金等成矿元素, 在成矿热液中大量富集, 为金矿的形成提供了直接条件^[4, 5]; (3) 断裂构造——成矿物质的空间就位. 区内控矿构造以断裂为主, 它们是成矿物质活化迁移富集的主要驱动力, 金矿田、金矿床的具体分布位置受控于东西、北东、北北东等方向断裂系统的交替活动、复合而成的构造格架, 表现为东西成带、北东成行的特点^[6]. 位于三山岛—仓上金矿带和焦家—新城金矿带之间的莱州市北部地区(图1)^[7], 由于第四系覆盖厚达30~40 m, 研究相

收稿日期: 2000-04-08

基金项目: 国土资源部地质调查局科技项目(No. F3.2.2); 国家攀登计划项目(No. 95-预-25); 国土资源部资源与环境科技攻关项目(No. 95-02-013).

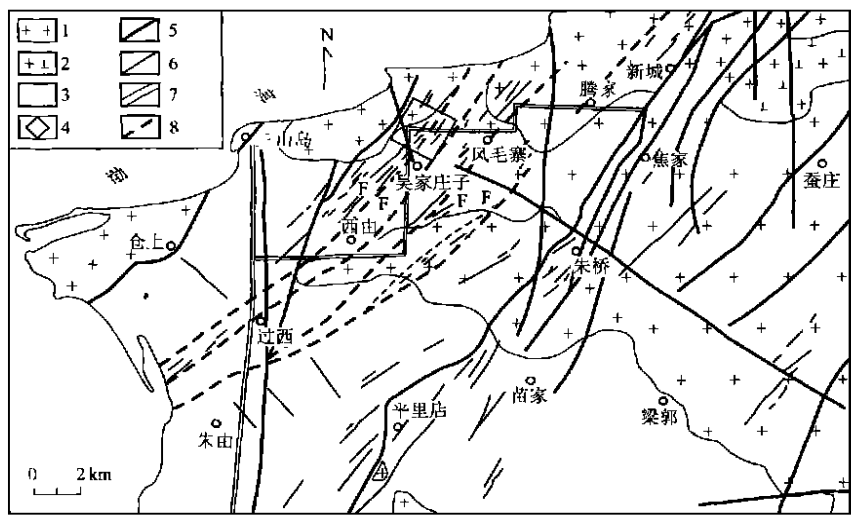


图 1 胶东西北部区域地质略图(据文献[7]修编)

Fig. 1 Regional geological sketch map of Northwest Jiaodong Peninsula

1. 花岗岩;2. 花岗闪长岩;3. 胶东群;4. 研究区范围;5. 大断裂;6. 小断裂;7. 公路;8. 解译断裂

对薄弱,加之找隐伏金矿的困难较多,过去的少量找矿工作收效不大.

2 金成矿系统控制因素分析

2.1 矿源系统

成矿物质是成矿的首要前提.胶西北地区金如此大量的富集,要求其有巨量的矿源供应.研究表明,本区金成矿的物质来源主要为胶东群变质岩.

太古宇胶东群是该区主要的基底变质岩系.从下到上分为 3 个组:唐家庄组、齐山组和林家寨组,总厚度约 7 877 m.唐家庄组由角闪紫苏变粒岩、黑云斜长片麻岩、黑云角闪二辉麻粒岩等组成;齐山组由黑云片岩、黑云变粒岩、斑点状斜长角闪岩等组成;林家寨组由黑云变粒岩、变粒岩、黑云角闪片岩组成,并夹有斜长角闪岩.其变质相为角闪—麻粒岩相,原岩为一套贫科马提岩的中基性—中酸性火山岩—火山碎屑岩夹少量沉积岩,其锆石 U—Pb 法同位素年龄为 2 484~2 680 Ma^[8],属晚太古代.

胶东群中各类岩石均具有较高金丰度.对其 6 条剖面中 5 种岩石类型的 23 个样品的微量金化学分析表明,胶东群岩石金丰度偏高,一般浓度克拉克值为 $12 \times 10^{-9} \sim 30 \times 10^{-9}$ ^[9].不同岩石类型的金丰度变化具有以下序列:黑云变粒岩>斜长角闪岩>二云母片岩.这些表明胶东群具有为成矿提供矿源的条件.丁式江^[10]认为胶东群中金可能以硫化物相

出现,地层中易释放金占相当高的比例.以上分析表明,可以将胶东群视为本区金矿的矿源层.

2.2 热动力系统

成矿仅有矿源是不够的,成矿物质还需要有适宜的驱动力促使其活化迁移,才可能运移到合适的场所富集成矿.该区中生代强烈的燕山构造运动,造成基底岩系部分重熔,形成玲珑岩体,其上侵冷却过程为成矿提供了充足的能量,诱发了成矿作用的发生并使其在一定时期内持续稳定地进行.

玲珑花岗岩体(广义)与胶西北金矿关系密切,它是众多金矿的直接赋矿围岩.1949 年郭文魁教授到胶东西北地区的金矿区考察,将该地区出露的花岗岩类统称为玲珑花岗岩.随金矿勘探和开采的需要,有关该岩体的研究工作相继展开,人们逐步认识到它并不是均一岩体,而是一个复式岩体.桑康隆等^[4]认为玲珑花岗岩是一个不均一的元古宙岩体,他把玲珑花岗岩划分为滦家河中粗粒花岗岩、玲珑片麻状黑云母花岗岩、郭家岭片麻状花岗闪长岩和骡山中细粒花岗岩 4 个岩石学单元,并认为其中滦家河花岗岩为深熔花岗岩,而其余 3 个单元为交代作用形成的岩体.周伟新^[11]通过岩体内部构造研究将玲珑岩体(广义)从南向北划为 4 个花岗岩体:崔召岩体、云山岩体、郭家店岩体和玲珑岩体(狭义).其中玲珑岩体(狭义)被郭家岭花岗闪长岩体侵入(如新城东部上庄岩体),其岩性为中粗粒灰—灰白色—长花岗岩,主要矿物有斜长石(40%),钾长石

(30%)、石英(25%)，暗色矿物以黑云母为主，副矿物主要有磁铁矿、磷灰石、绿帘石、榍石和锆石。花岗结构，面理发育。

由于玲珑岩体与金矿关系密切，对其研究甚多，但争议也较大，争议的问题主要集中于成因和成岩年龄。有人认为它是古元古代交代形成，也有人认为它是在燕山期重熔而成。近年倾向的认识是：玲珑岩体经胶东群重熔而成，其成岩年龄为中生代^[3]。苗来成^[12]在西澳大学应用 SHRIMP 测年技术测定玲珑黑云母花岗岩的年龄为 152~160 Ma，郭家岭型花岗岩成岩年龄为 126~130 Ma。

2.3 运矿、储矿系统

大量研究表明，断裂构造常可作为运矿通道和储矿场地。该区断裂构造发育，按其走向大体可分为 3 组：北东向、北西向和近东西向。其中北东向一组为重要的成矿期断裂，该组断裂从西向东包括：三山岛断裂带、黄县—掖县断裂带（焦家—新城断裂带）和招远—平度断裂带（招平断裂带）^[13]。前两条断裂即为研究区的围限断裂，从东西两侧夹持着研究区。三山岛断裂带濒临渤海，全长 10 余 km，宽 20~400 m，断裂走向北东 40°，倾向南东，倾角 30°~40°。它控制了 3 山岛、仓上金矿床的产出。黄县—掖县断裂带分布于招远、掖县北部和黄县南部，长达 70 余 km。断裂南段发育在胶东群中，北段切割玲珑岩体和上庄岩体，局部沿岩体与胶东群接触的薄弱面伸展。断裂平均走向北东 30°，倾向北西，倾角 30°~45°。其南延的焦家—新城断裂为主要控矿段，焦家、新城、马塘等大中型金矿床赋存于其中。

区内金矿严格受北东向构造控制，如三山岛金矿、仓上金矿、焦家金矿、新城金矿、马塘金矿、河东金矿、河西金矿、望儿山金矿等大中型矿床都产于其中。矿体大多数就位于断裂下盘的破碎带中，极个别出现于断裂上盘，如马塘金矿床。金矿床中矿体具以下特点：(1) 尽管单个矿体可与断面斜交，但矿体总体延伸方向与断裂走向一致；(2) 往往出现多个矿体，近主断面的矿体规模最大，可占总储量的一半以上，矿石以黄铁绢英岩为主，以下是一段无矿带，再往下出现以细脉状或网脉状矿化为主的矿体，岩石为绢英岩或钾长石化花岗岩，更远的次级断裂或更次一级的裂隙中则出现黄铁矿细脉或黄铁石英英脉，岩石一般为钾长石化花岗岩。这种现象在焦家金矿表现得尤为明显。

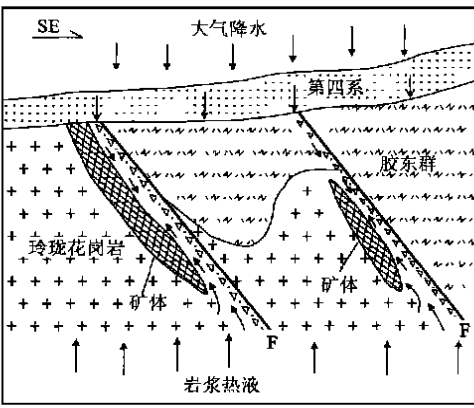


图 2 金产出模式
Fig. 2 Gold ore-forming model

断裂的“等距性”分布，控制了矿化的“等距性”。如在焦家金矿田，焦家—新城含矿带、河东—望儿山含矿带、洼孙家—金华山含矿带、北截—灵山沟含矿带之间距离分别为 1.5 km，2.0 km 和 2.5 km；以 0.5 km 从 NW 向 SE 递增；同一含矿带上的矿床（点）分布也表现出似等距性，如在河东—望儿山矿带：傅家金矿^{1.1 km}→河东金矿^{1 km}→王家沟子金矿点^{1 km}→上庄金矿^{1.9 km}→？ 陈家金矿^{1 km}→朱宋。

区域上许多金矿床产出于岩性接触带上，如仓上金矿床、焦家金矿床（玲珑花岗岩与胶东群接触带）、河东金矿床（玲珑花岗岩与郭家岭花岗岩接触带）。实际上这几个金矿床也主要受构造控制，因为岩性接触带为构造薄弱部位，所以断裂构造易沿其发育，而三山岛、望儿山等金矿床则赋存于岩体内断裂构造中。由此表明，岩性接触带是成矿的有利条件而非必要条件，矿床形成过程中构造（断裂）控制相对更为重要。

综合以上区域成矿分析，对比研究区的基本地质条件（存在胶东群与玲珑花岗岩，野外还观察到发育的北东向断裂构造及蚀变情况），可以认为研究区具有产出与焦家、三山岛相似类型金矿的潜力，其产出模式可表示为图 2。由于第四系覆盖，该区找矿工作难度较大，但如有突破，不仅可以获得经济效益，更重要的是可以积累隐伏区找金的经验。鉴于此，需在以上分析的基础上，采用综合物探、化探、遥感等方法对该区进行深入的工作。

3 找矿方法选择

只有在明确了找矿靶区后,才能据其实际条件进行找矿方法的选择。该找矿靶区的确立,主要基于以下两点:一是陈光远教授(据文献[7])曾预测该隐伏区夹于两条较大断裂之间,利于共轭构造的发育,存在有利成矿的基本地质条件;二是谢学锦院士^[14] 1994~1996年进行战略性与战术性地球气与金属活动态方法试验过程中,经逐步缩小范围发现该区金异常明显且稳定,有进一步开展工作的价值。陈光远教授用的地质分析法,主要是通过该区地层、构造、岩浆岩等基本控矿条件与大区域成矿规律进行对比,以确定该区的找矿前景;而谢学锦院士的方法则可以说是成矿物质来源逐步追踪法。两位学者的研究思路方法和侧重点不同,但理论分析与勘查实践殊途同归。

根据以上对成矿作用三步曲(源、运、储)所作简要的控矿因素分析,可以确定莱州北部第四系覆盖区找矿需要解决的关键问题为:(1)确定胶东群变质岩的分布;(2)确定玲珑花岗岩的分布;(3)查明胶东群变质岩与玲珑花岗岩的接触界线及其产状;(4)查明隐伏断裂的规模、位置与产状;(5)了解深部矿化蚀变情况。明确了具体的任务后,就可以有目的、有针对性地选择找矿方法。

另外,找矿方法的确定,必须以研究区的地质条件分析为基础。只有“量体裁衣”才可能使所选方法切合实际,使找矿工作收到预期成效。该区基本被第四系覆盖,覆盖层厚度在30~40 m之间,地质露头很少,这就决定了露头找矿在本区是不可行的;因此要综合使用物探、化探以及遥感等手段,以了解深部地质情况,结合区域成矿规律分析,进而达到间接找矿的目的。

3.1 地球物理方法

虽然金具特异的物理性质——较高的密度及优良的导电性,但即使在品位较高的矿石中,其含量仍显太低,不能产生可被目前仪器灵敏度和精度范围内直接观测出来的异常;因此不存在物探方法直接找金的物性前提。物探找金从理论上讲只能是一种间接找矿方法。所谓间接找矿是指据矿床的直接控矿因素及近矿围岩引起的异常现象,指出矿床(体)可能的分布地段和范围。目前物探找金的主要作用有三:(1)发现含金硫化物富集带;(2)圈出容矿围岩或地层标志层;(3)探测控矿构造^[15]。常用方法主要

有电法、重力测量和磁力测量,这3种方法均具有一定的“穿透性”,都有助于我们了解深部地质情况。

尽管本区金矿中金主要赋存于硫化物相,矿石中硫化物也有相当含量,存在应用电法的物理前提,但由于其第四系覆盖物中的海相淤泥对电场有屏蔽作用,使电法失去了其应有效用,故电法首先划为不考虑之列。因为本区金矿北东向断裂控矿作用明显,而断裂破碎能产生消磁作用,断裂带上常呈弱低磁反应,所以实际工作中选择了高精度磁力测量,以了解断裂的分布与延伸情况。另外,胶东群变质岩与玲珑花岗岩之间存在磁性差异,所以运用高精度磁力测量能有效地圈定变质岩与花岗岩的分布范围以及二者之间的接触带,而且通过上下延拓还能进一步了解接触带的产状。此外胶东群与玲珑花岗岩之间存在可辨识的密度差异,所以重力测量也是一种合适的方法。实际工作中采用了高精度重力测量同高精度磁测相结合,来确定变质岩与花岗岩的接触带,并起相互验证的作用。

3.2 地球化学方法

地球化学方法与地球物理方法相比有其自身的优越性,因为地球化学方法找矿主要是通过分析矿石、矿体围岩、土壤,以及水系沉积物中成矿元素及伴生元素含量的微小变化来进行找矿的。据国土资源部牟绪赞资料,到1997年底我国区域地球化学调查工作中发现异常52 090个,初步筛选检查了13 653个,其中2 968个评价较好的异常经过包括钻探在内的验证,导致789个工业矿床的发现,其中贵金属矿(主要是Au)489个。化探找金效果突出,由此可见一斑^[16]。这除了经济政策上的原因外,一个重要的原因是我国的区域地球化学勘查广泛使用了“以金找金”的方法,其测定下限达 10^{-10} ,大大提高了我们的辨识能力。地球化学方法除传统的岩石、土壤、水系沉积物测量外,近年来发展了以偏提取技术、地电化学和地球气测量为代表的深穿透的化探方法。这些新技术新方法将在隐伏矿、难辨识矿找寻中起到更加重要的作用。

考虑到研究区的覆盖情况,传统的地球化学方法很难奏效,所以在本区进行地球化学找矿,要求其方法具穿透性。20世纪80年代以来具穿透性的地球化学方法逐渐出现,这些方法包括:地气法、酶提取法、电地球化学法、元素有机态法、活动金属离子法、金属活动态法等。结合本区特点和方法的可行性,实际工作中选取了金属活动态测量(水提取法)

和地球气测量.这两种方法测量的异常形成机理为:地球深部存在上升的气流,上升气流经过矿体及高含量地球化学块体时,将成矿元素及伴生元素的活动态部分(纳米级颗粒、胶体、离子和各种络合物)捕获到微气泡表面或超微细金属颗粒中,呈弥散形式分散在气体中形成气溶胶.由于金属是随气体一起迁移的,因此具有沿微通道(岩石裂隙、矿物间隙、大分子间隙等)垂直迁移的特点,形成顶部异常,同时也可以沿宏通道(断裂等)迁移形成强烈的异常,而气体中所携带的金属在近地表可以被覆盖物吸收或结合,形成金属活动态异常.金属活动态测量与地球气测量的具体理论与方法请参阅文献[17,18].这两种方法具有以下特点:(1)探测深度大,可达数百 m;(2)所测量的主要是来自深部矿体的直接信息;(3)这种信息极为微弱,往往在亿分之几至百亿分之几,但这种信息反而更可靠,因为常规化探中起干扰作用的物质发不出这种信息^[19].因此这两种方法测量的金异常(相当于矿化微露头)可为我们提供深部矿化信息.

为了配合物探方法确定断裂构造的位置和延伸情况,在地球化学方法中还选择了汞气测量和 α -杯氦气测量.选择这两种方法也主要基于研究对象在第四系覆盖层之下的考虑,因为气体在覆盖层下即基岩中主要沿断裂裂隙迁移,在覆盖层中则发生垂直迁移,所以它们的异常可以指示断裂构造的地表对应位置及延伸情况.由于岩体中氢含量远比变质岩中高,所以氦气测量也可以对岩体及接触带进行圈定.

3.3 遥感地质方法

遥感地质方法找矿是遥感信息获取、含矿信息提取以及含矿信息分析与应用的过程.随信息获取和信息处理技术的不断进步和完善,遥感找矿作为遥感应用的重要领域取得了长足的进展.应用遥感技术可以增加大量有用地质矿产信息(断裂带、隐伏岩体、蚀变带信息等),特别是深部成矿信息.杨竹森^[7]通过对该区 TM 图像的分析处理,解译出 F₁, F₂, F₃, F₄ 4 条较大规模的北东向断裂,为该隐伏区找金提供了有益的信息.

3.4 探矿工程

探矿工程主要采用浅钻.经过以上物探、化探、遥感方法,就可以对深部情况包括各岩性体的范围、接触带分布与产状、断裂构造的位置与延伸、矿化强度等有一个较为可靠的认识.通过这些信息与区域

成矿规律进行对比研究,就能圈定有利矿化的具体位置,在这些位置布置浅钻,直接了解构造、岩石及蚀变等情况,并进行原生晕测量,其结果可为我们的最终决策(是否进行深钻验证、钻孔如何布置)提供最为可靠、最为直接的依据.

4 问题讨论

以上结合莱州北部第四系覆盖区找金的例子,对成矿理论与勘查实践如何结合的问题做了简单的讨论.其一般过程应包括:成矿理论分析→确定找矿靶区→靶区成矿条件分析→明确找矿目标→具体找矿方法选择.如此才能使二者有机结合,使勘查找矿工作富有成效.以下两点值得工作中注意:

(1)任何成矿理论都是人们在一定时期内对实践经验(野外及实验室)的概括总结和提高升华,它可以指导实践(勘查找矿),但它只是一定阶段内的相对认识,不是绝对真理,需要用辩证和发展的观点来看待,机械套用则有害无益(例如,20 世纪 70 年代以前金矿找寻过程中大断裂只导矿不储矿的观点束缚了人们的思想,而发现大断裂中的三山岛、焦家金矿后,则在全国范围内迅速找到了大量的同类型矿床).

(2)先进的技术与方法可以大大延伸我们的感知范围,它能使“隐伏”找矿信息“出露”,从而提高找矿成功率.在隐伏矿、难辨识矿为主要找矿对象的今天,矿产勘查越来越依赖于先进的技术和方法,但无论多么好的技术方法,都有其一定适用条件与范围.先进的技术方法只有与理论分析相结合,才能更好地发挥其效能.

作者在该项目野外工作中得到程志中工程师、张立生研究员、张学仁工程师、卫敬生工程师、池清华工程师、吴新刚工程师等的大力帮助,成文过程中得到邓军教授的悉心指导,谨致谢忱.

参考文献:

- [1] 王泽九.二十一世纪地质科学的几项重要任务[J].中国地质,1998,(6):23~24.
- [2] 张炳熹.浅谈矿床研究与勘查实践[J].地学前缘,1999,6(1):1~11.
- [3] 吕古贤,孔庆存.胶东玲珑—焦家式金矿地质[M].北京:科学出版社,1993.1~253.
- [4] 桑康隆,游振东.玲珑花岗岩的成因演化及其与鲁东金

矿的关系[J]. 地球科学——中国地质大学学报, 1992, 17(5): 521~529.

[5] 邓军, 翟裕生, 杨立强, 等. 构造演化与成矿作用动力学[J]. 地学前缘, 1999, 6(2): 315~323.

[6] 邓军, 徐守礼, 方云, 等. 胶东西北部构造体系及金成矿动力学[M]. 北京: 地质出版社, 1996.

[7] 杨竹森. 胶东莱州市北部第四系覆盖区蚀变岩型金矿找矿远景评价[D]. 北京: 中国地质大学, 1998.

[8] 余汉茂. 胶东西北部地区岩石同位素地质年代学研究[J]. 山东地质, 1987, 3(1): 75~88.

[9] 杨敏之, 吕古贤. 胶东绿岩带型金矿地质地球化学[M]. 北京: 地质出版社, 1996. 1~221.

[10] 丁式江. 绿岩型金矿综合地质异常研究——以胶东焦家金矿田为例[D]. 北京: 中国地质大学, 1998.

[11] 周伟新. 玲珑花岗岩质复式岩体的构造和磁组构特征[D]. 北京: 中国地质大学, 1997.

[12] 苗来成. 山东招掖金矿带内花岗岩类侵入体锆石 SHRIMP 研究及其意义[J]. 中国科学(D 辑), 1997, 27(3): 207~213.

[13] 卢作祥, 胡家杰, 范永香, 等. 胶东焦家金矿田断裂控矿特征及矿化富集规律[A]. 见: 沈阳地质矿产研究所编. 中国金矿主要类型区域成矿条件文集(5): 胶东地区[C]. 北京: 地质出版社, 1988. 85~119.

[14] 谢学锦. 矿产勘查新战略[A]. 见: 谢学锦, 邵跃, 王学求, 主编. 走向 21 世纪矿产勘查地球化学[C]. 北京: 地质出版社, 1999. 3~11.

[15] 邹光华. 金矿普查中的物探工作[J]. 物探与化探, 1990, 14(5): 321~333.

[16] 阮天健. 中国勘查地球化学五十年[A]. 见: 王鸿祯, 主编. 中国地质科学五十年[C]. 武汉: 中国地质大学出版社, 1999. 281~288.

[17] 王学求. 地球气纳微金属测量的概念、理论与方法[A]. 见: 谢学锦, 邵跃, 王学求, 主编. 走向 21 世纪矿产勘查地球化学[C]. 北京: 地质出版社, 1999. 105~125.

[18] 王学求, 卢荫麻, 程志中, 等. 金属活动态测量的理论与方法[A]. 见: 谢学锦, 邵跃, 王学求, 主编. 走向 21 世纪矿产勘查地球化学[C]. 北京: 地质出版社, 1999. 125~143.

[19] 谢学锦. 战略性与战术性深穿透地球化学方法[J]. 地学前缘, 1998, 5(2): 171~183.

ANALYSIS OF GOLD ORE-FORMING SYSTEM AND SELECTION OF MINERAL PROSPECTING METHODS: AN EVIDENCE OF GOLD ORE EXPLORATION IN CONCEALED AREA, NORTH LAIZHOU, SHANDONG PROVINCE

Wang Jianping Zhai Yusheng

(Faculty of Earth Sciences and Mineral Resources, China University of Geosciences, Beijing 100083, China)

Abstract: The comprehensive analysis of the factors controlling the formation of the gold deposits in Northwest Jiaodong Peninsula, and the comparison with the basic ore-forming conditions of the concealed area in North Laizhou, Shandong Province, both pave the way for the construction of a possible ore-forming model and clarify the key problems to gold exploration in the concealed area. In addition, the methods for the geo-physical exploration, geochemical exploration and remote sensing are applied to the solutions to the aforementioned key problems. Finally, the combination of the theoretical ore-forming analysis with the practical mineral exploration is briefly illustrated in this paper with an example of practical mineral exploration.

Key words: gold; analysis of ore-forming system; ore exploration method; concealed area; Laizhou city in Shandong Province.