

招远南部河流砂金的富集规律

刘洪树 姜玉池 张冰

(地质矿产部海洋地质研究所)

提要 山东半岛具有良好的砂金成矿远景,但是对该区砂金的调查研究工作起步较晚。笔者通过对招远南部河流砂金的调查,对其富集规律进行了探讨。

河流砂金矿的形成受物源、地形地貌、第四系、水动力等条件的控制。一般来说,在原生金矿分布区、金丰度值高的古老变质岩区、断裂蚀变矿化带附近、含金石英脉密布区,往往有砂金矿分布,砂金主要富集在第四系的底部砂砾、砾砂层中,并与沉积物结构有着密切的关系,该区砂金的成矿时代为晚更新世晚期—全新世中期。该区超河漫滩是赋存砂金矿体的主要地貌单元。砂金在河流水动力由强变弱的部位富集,3—4级水系成矿意义最大,1—2级水系常形成富矿体,但规模较小。文中对砂金成矿条件及与砂金的富集关系进行了较详细的论述。

山东半岛具有良好的砂金成矿条件和成矿远景。然而,对这一区域的砂金矿的调查却起步较晚,研究程度较低。随着我国对黄金开发政策的调整,对砂金的找矿工作越来越受到人们的重视。因此,探讨砂金的富集规律,指导砂金的找矿工作,具有重要的意义。

笔者通过对招远南部大沽河上游水系砂金矿的调查工作,对该区河流砂金的富集规律进行了探讨,以期在今后的找矿工作中,起到抛砖引玉的作用。

一、区域地质

招远南部位于我国大陆东缘、新华夏构造体系第二隆起带胶北古隆起区,栖霞复背斜的西部南翼,是一个长期隆起遭受风化剥蚀的低山丘陵地区。

(一)地层

本区出露的地层主要为太古界的胶东群,其次为粉子山群和第四系(图1)。

1. 胶东群:区内主要出露蓬乔组和民山组,岩性以黑云斜长片麻岩、斜长角闪岩、黑云变粒岩为主。据取样分析和前人资料介绍,该套地层中金的丰度值较高,可达地壳克拉克值的几倍乃至十几倍,是该区砂金矿的主要母岩之一。

2. 粉子山群:在该区出露面积甚少,主要分布在区内西南角。由于它在区内分布很少,因而对该区砂金矿的形成来说影响不大。

3. 第四系:主要分布在河谷中及丘陵斜坡坡角处,其发育程度受河谷地貌的控制,成因类型主要为冲积,其次为洪积和残坡积。第四系厚度基本上在10m以内,形成时代主要在全新世和晚更新世晚期。沉积物类型较多,有砂砾、砾砂、含砾砂、中粗砂、粘土质砂、粉细砂等。其中冲积层底部的砂砾层或砾砂层为该区砂金的主要含金层。

本文1989年3月收到,1990年11月改回。

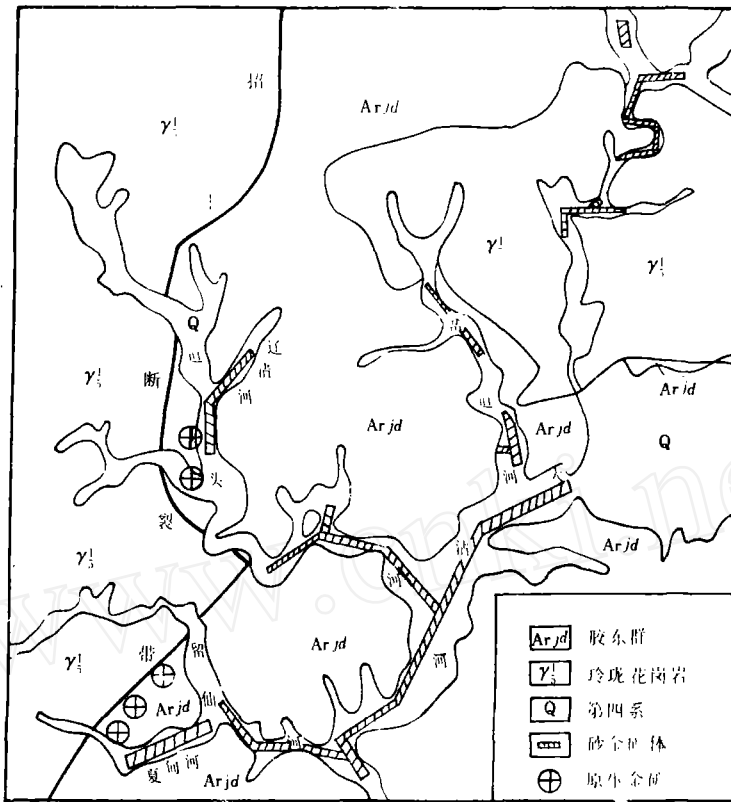


图1 招远南部地质背景及砂金矿体分布示意图

(二)构造

招远南部位于新华夏构造体系第二隆起带胶北古隆起的西北部,栖霞复背斜的南翼。构造格局明显地受东西向构造和新华夏系及其派生的旋卷构造体系的控制,褶皱及断裂构造具有多期性和复杂性的特点。区内断裂构造十分发育,形成一系列北东、北北东、北西及东西向断裂,其中招平断裂是重要的原生金矿成矿、控矿断裂。

(三)岩浆岩

区内出露的岩浆岩主要为玲珑花岗岩,分布于该区西部(即招平断裂以西)和东北部(南院、大吴家乡一带),岩体与胶东群呈断层接触或侵入接触。花岗岩体具块状和片麻状构造,其内带为中粗粒斑状黑云花岗岩,外带为中粗粒、中细粒片麻状黑云花岗岩。此外,该区脉岩也较发育,常见的脉岩有花岗细晶岩、石英斑岩、煌斑岩、闪长岩、石英脉等,其中石英脉常含金较丰,是该区砂金矿的重要物源之一。

(四)矿产

1. 原生金矿:原生金矿主要分布在著名的原生金成矿带——招平断裂带上,自北而南有:大尹格庄大型金矿,曹家洼、姜家窑、夏甸、芝下中小型金矿。除此,在山后、沙沟、岭上等,可见许多金矿点。这些原生金矿为该区砂金矿的形成提供了良好的物质来源。

2. 砂金矿: 据 1988 年调查结果, 发现招远南部大沽河水系的第四系中, 含金较为普遍, 初步圈定砂金矿体 13 处, 分布于城子水库上游、岔道河、辽清河、道头河、夏甸河、留仙庄河和大沽河(图 1)。

二、砂金的富集规律

砂金矿的形成, 受物源、地形地貌、第四系、水动力条件等因素的控制, 表现在不同岩性的母岩区、不同的地貌单元、不同的水系中, 砂金的富集程度不同。而且, 砂金具有规律性的富集层位和成矿时代, 其富集程度与沉积物特征具有一定的关系。

(一) 砂金的富集与物源的关系

1. 物质来源

通过对该区的调查和有关资料的分析, 认为该区砂金的物质来源主要可分为四个方面:

(1) 来源于原生金矿: 该区有许多原生金矿的矿体直接出露地表(如夏甸金矿 I、II、V、VII 号矿体), 明显表现出矿体的上部已被风化剥蚀, 这些被风化剥蚀的原生金矿, 以直接补给方式为砂金矿提供物源。如夏甸金矿就是夏甸河砂金矿体的主要来源之一。

(2) 来源于胶东群中的含金细脉: 该区变质岩中含金石英细脉极为发育, 且分布较广, 虽然其本身规模较小, 构不成工业矿体, 但是, 这些分散的含金细脉, 经风化剥蚀, 在地表水的分选搬运下, 在河谷的有利部位使砂金富集成矿。如辽清河, 上游流域虽无原生金矿分布, 但含金石英细脉却很发育, 因而其中、下游就有砂金富集。

(3) 来源于断裂带中的构造岩: 该区断裂很发育, 断裂带中的构造岩常含金较高, 除局部形成原生金矿外, 断裂带中尚有许多矿化现象, 据取样分析个别可达 1.79g/t , 这些构造岩亦是砂金矿的重要来源之一。

(4) 来源于岩石中的微量金: 该区含金丰度值较高的岩石分布较广, 尤其胶东群普遍含金较高。虽然金在这些岩石中多以晶格金或是微细粒金存在, 对砂金矿成矿无直接影响, 但是, 在岩石的风化过程中, 金经化学溶解、迁移、沉淀作用和胶结作用, 具有次生加大过程, 从而形成可供富集成砂金矿的颗粒金。因此, 亦成为该区砂金矿的母岩之一。

2. 物源条件控制砂金矿的分布

砂金矿的形成是多因素控制的, 但是, 决定性的因素是物源, 它不但是砂金矿形成的基础条件, 而且与砂金矿体的分布密切相关。根据该区调查结果, 可以看出:

(1) 一般来说, 凡是有原生金矿分布的河流, 在其原生金矿分布的下游河段, 就有砂金矿体分布, 如大尹格庄金矿、夏甸金矿、曹家洼金矿、芝下金矿、姜家窑金矿的所在河流, 道头河、夏甸河、留仙庄河的下游河段均有砂金矿体分布。

(2) 胶东群分布区中发育的河流或流域中大面积出露胶东群的河流, 往往有砂金富集, 如辽清河、岔道河就是发源或大部分流域分布有胶东群的河流, 其河流的中、下游都有砂金矿体分布。

(3) 在无原生金矿分布, 且含金丰度值较低的花岗岩区发育的河流, 一般含金较贫, 无砂金矿分布。如招平断裂以西为低丰度值的花岗岩区, 且无原生金矿分布, 调查结果表明,

发育于这一区域的河流均无矿化现象,沉积物含金很贫(图 1)。

(二)砂金的富集与地形地貌的关系

该区主要的地貌类型有丘陵和河谷,河谷地貌又可进一步分为河床、河漫滩、心滩、超河漫滩、冲洪积扇、河成阶地等次一级地貌单元,其中超河漫滩的分布最为广泛,其次为河床、河漫滩。砂金矿主要赋存在超河漫滩之中,其次为河床。由于超河漫滩分布面积广,而且往往发育着古河床,故常有砂金矿体分布,因此,今后找矿时应引起重视。

河谷的形态与砂金的富集亦有较大的关系,该区砂金多富集在河谷由宽变窄处的上游较宽阔的部位,即俗称的“关门金”。例如夏甸河,在夏甸东由于河谷突然变窄,使其上游夏甸村附近及西部形成砂金矿体。又如道头河,在时家东因河谷变窄,使时家南、西部砂金富集,矿体宽度较大。

河谷的纵向坡度对砂金的沉积有一定的影响。坡度过大不利于砂金的沉积;坡度过小,则因沉积速率较大,使得沉积物中砂金含量很低,不易形成砂金矿。该区最有利于砂金富集的河谷底板纵向坡度为 2—6%。

(三)砂金在第四系中的富集特点

该区第四系主要分布在河谷中,第四系厚度多在 3—10m,且以 5—7m 为主。该区第四系多具有二元结构,即上部为细粒的粘土质砂层、砂质粘土层及粉细砂层,下部为粗粒的中粗砂层、含砾砂层、砾砂或砂砾层,各层之间多为渐变关系,沉积结构具粒序层理。砂金主要富集在第四系的底部(基岩面之上)的砾砂、砂砾或砾石层中,其主要含金层的厚度多在 0.5—1.0m。砂金的这一富集特点,是由于底部层在形成时,处在一个侵蚀—堆积环境,由于砂金的沉积分异富集过程和侵蚀筛余富集过程反复进行,致砂金富集。加之底部层、下部层形成后,在砂金的垂向运移富集作用下,使底部层含金再度增加,从而底部层成为砂金的主要含矿层。

第四纪沉积物的粒度,自上而下由细到粗,砾石含量由少到多,与此相对应,砂金含量随沉积物粒度的变粗、砾石含量的增多而增加(图 2)。一般来说,冲积地层中的砂金含量与沉积物的粒度、砾石含量呈正相关关系,与沉积物的分选性呈负相关关系。

根据¹⁴C 测年结果,该区河谷自全新世中期以来沉积厚度相对较大,沉积速率亦较大,因而砂金含量较贫。而在晚更新世晚期—全新世早期,河谷主要表现为侵蚀—堆积环境,在沉积分异富集作用和侵蚀筛余富集作用下,使砂金富集,该区砂金矿体主要是在该时期形成的,因此认为,招远南部大沽河水系上游砂金的成矿时代主要为晚更新世晚期—全新世早期。

(四)水动力条件与砂金的富集关系

该区水系的级别往往反映了水动力的强弱和第四系的发育程度及沉积厚度等,不同级别的水系具有不同的成矿特点。一般来说,较大的河流,河谷较宽,纵向坡度较小,河流

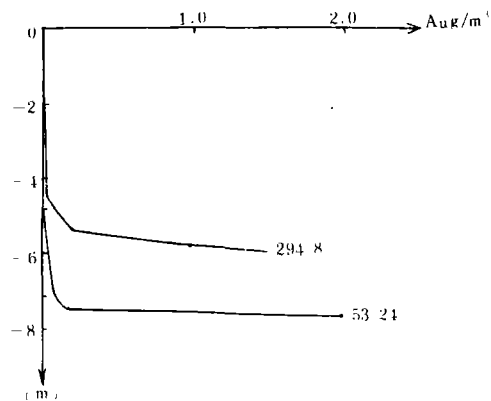


图 2 钻孔垂向含金品位变化图

流速较缓,沉积速率和沉积厚度相对较大,粘土质砂、砂质粘土、粉细砂层较为发育,砂金含量较贫,虽然局部有些矿化,但品位较低,矿层埋深较大,多无工业意义。中小型河流,往往距母岩较近,流速较大,沉积物较粗,而使砂金富集。该区大沽河支流(道头河、留仙庄河、岔道河等)及次一级支流(辽清河、夏甸河等)成矿良好,多有砂金矿体分布,且较富集。大沽河主流,虽有矿化,且有一定的规模,但其品位较低,矿层较薄,覆盖厚度较大。

水动力变化是砂金搬运与沉积的原因,一般在水动力条件由强变弱的突变部位,有利于砂金的富集,如在河流交汇处,因流速减慢,而使砂金富集成矿,形成所谓的“拜河金”。象道头河、留仙庄河、辽清河等河流交汇处,均有砂金富集。

三、结 语

通过对该区砂金矿的调查与研究,结合胶东半岛区域砂金的成矿特点和成矿条件特征认为:

1. 胶东群变质岩区以及其它古老的变质岩区,是砂金有利成矿区,发育于这些区域的河流是今后砂金的找矿方向。

2. 在原生金矿成矿构造带分布的河流下游段,往往有砂金富集。

3. 在河谷由宽变窄的上游段、河流交汇处等,水动力由强变弱的部位,是砂金富集的部位,并往往富集成矿。其中,有利砂金成矿的底板坡度为2—6%。

4. 在现代河谷中,古河道多分布在超河漫滩和冲积阶地地貌单元中,而古河道又往往有砂金矿体的赋存,因此,在找矿时应加以重视。

5. 砂金在第四系中,主要富集在底部的砾砂、砂砾及砾石层中,构成主要含矿层。含矿层沉积物常以粒度较粗、含有一定数量的砾石和分选差等为特征。

6. 该区砂金的成矿时代主要为晚更新世晚期—全新世早期,根据区域对比,该期亦可能为胶东地区砂金成矿期之一。

7. 较大的水系,往往成矿规模较大,但金的品位较低,颗粒较细,矿体埋深较大。较小的水系,虽然品位高、颗粒粗,但规模较小。一般来说,3—4级水系砂金成矿的工业意义最大,1—2级水系,虽然有砂金富矿体存在,但规模较小。

以上分析及认识还较粗浅,仅供参考,如有不当之处,敬请指教。

ENRICHMENT OF FLUVIAL Au PLACER DEPOSITS IN SOUTHERN ZHAOYUAN

Liu Hongshu, Jiang Yuchi and Zhang Bing
(*Institute of Marine Geology, MGMR*)

Abstract

There is a good perspective of Au placer mineralization in Shandong Peninsula, but the history of investigation in the area is very short. By the investigation of fluvial Au placer deposits in southern Zhaoyuan in Shandong Peninsula, the authors examine the enrichment of fluvial Au placer.

The formation of fluvial Au placer deposits is controlled by the factors of material sources, morphology, topography, Quaternary stratigraphy and hydrodynamics. Generally speaking, Au placer deposits are always located in the districts containing primary Au deposits and old metamorphic rocks with high Au abundance, in the adjacent area of mineralized—altered fault zones, and the area where Au—bearing veins are densely distributed. Au placer deposits are mainly enriched in the sand—gravel layers at the bottom of the Quaternary and closely related to the sediment texture. The mineralization age of Au placer deposits in southern Zhaoyuan spans late Pleistocene epoch to Holocene epoch. Au placer deposits are mainly distributed in super— alluvial flat sediments, and their enrichment occurs where hydrodynamic force decreases. The drainages of the third or fourth order are of the most significance for Au placer mineralization, whereas those of the first and second order often host enriched ores, but the ore deposits are only on small scales. The metallogenic conditions of placer gold deposits and their relations to enrichment are addressed in detail.