

黑龙江北部砂金富集区内的岩金找矿模式

——以黑河地区为例*

张宝林 蔡新平

(中国科学院地质研究所, 北京)

提 要: 如何在砂金富集区内进一步寻找岩金矿, 是世界各国找矿理论中尚未解决的难题。本文以黑龙江北部为例, 建立了砂金富集区内的岩金找矿模式。认为该区丰富的砂金矿主要是近源侵蚀机械富集成因, 在岩金找矿中应重视对物源区剥蚀程度及控矿构造的分析, 以寻找有利的保存条件为目标。根据新构造运动对物源区造成差异性剥蚀的特点, 提出黑龙江北部应重点寻找与小型侵入体有关的斑岩型和构造破碎蚀变岩型金矿。运用该模式在黑河砂金富集区内寻找岩金矿取得突破, 发现了 3 个岩金勘探靶区, 其中一处具有大型远景规模。

关键词: 砂金富集区 岩金找矿模式 剥蚀程度 保存条件 黑龙江北部

1 引 言

根据砂金线索寻找岩金矿是一种重要的找矿方法, 但如何在砂金富集区内进一步寻找岩金矿, 却是找矿理论中尚未解决的难题。十九世纪中后期, 美国、加拿大、前苏联、澳大利亚等国之所以能够在砂金富集区内找到岩金矿, 主要是依靠对含金石英脉型矿石露头的发现以及后续的地质勘查工作^[1]。在我国黑龙江北部砂金富集区, 由于受植被、多年冻土、资金以及找矿思路的影响, 地质部门根据砂金线索寻找岩金矿的工作进行了 20 多年, 但仅发现少数岩金矿点或矿化带, 没有取得实质性的突破, 出现了两种悲观的论点: 一种观点认为, 大面积分布的砂金矿是化学成因, 砂金矿的富集是金表生化学迁移、沉淀的结果; 另一种观点认为, 新构造运动期间本区具有较大的抬升幅度, 岩金矿已被剥蚀殆尽, 没有进一步找到大型岩金矿的前景。

在该区能否找到大型、超大型岩金矿床? 上述悲观论点的依据不足, 不能令人信服。因为砂金广泛分布这一事实, 就已经表明该区是金元素的集中区, 成矿物源如此丰富, 加之多期构造-岩浆活动, 具备了形成大型金矿所需的条件。作者多年的研究成果表明, 黑龙江北部有岩金找矿远景^①, 目标是寻找中生代以来未被剥蚀或剥蚀程度较小的岩金矿, 找矿类型主要是构造破碎带蚀变岩型和斑岩型^[2]。1997 年, 我们又提出了“寻找有利的保存条件是在砂金富集区内圈定岩金找矿靶区的关键”这一新认识。本文将以上认识归纳为“砂金富集区内的岩金找矿模式”, 并将其首先应用于黑河砂金富集区, 经过半年的工作即初见成效, 目前已发现 3 个岩金勘探靶区, 其中一个具有大型远景规模, 其成矿特点与作者 1995 年的

* 本文得到中国科学院“九五”黄金重大项目(编号: KZ951-A1-404)资助

张宝林, 男, 1963 年生, 副研究员, 博士后, 主要从事构造地球化学与金矿找矿预测研究。邮政编码: 100029

① 张宝林, 大、小兴安岭北部砂金矿的形成与演化 [博士学位论文], 中国科学院地球化学研究所, 1994

预测结果基本吻合。

2 砂金富集区内岩金找矿模式的建立

2.1 基本思路

长期以来,由于人们一直沿袭传统的金属矿床找矿方法找金矿,几乎用遍了已知的各种地质、地球物理、地球化学方法,但并没有找到对岩金矿十分有效的直接找矿手段,造成这种情况的主要原因在于对金矿的“特殊性”认识不足,没有“对症下药”。作者强调在科研及找矿工作中应重视金矿的“特殊性”^[3],特别是构造对金成矿的控制作用,这对于指导金矿的找矿工作意义重大。

我们的思路是:在砂金富集区内找岩金矿,首先必须解决砂金的物源和岩金矿的剥蚀程度两大问题。在此基础上,寻找有利的控矿构造部位和有利的保存条件。

2.2 理论基础

(1) 对黑龙江北部砂金成矿物源及岩金矿剥蚀程度的基本认识:在第四纪砂金矿的“物源-新构造运动-气候”三因素成矿模式中^[4],作者提出,黑龙江北部现存砂金矿绝大多数是在第四纪晚期形成的,第三纪夷平面上的含金风化壳是第四纪砂金矿的主要物源区,而砂金的富集主要是流水对风化壳侵蚀、搬运、机械分选作用的结果,即砂金主要是近源机械富集成因,当然,这一认识本身并未排除金在物源区内及成矿过程中的表生化学富集作用。在砂金富集区,如果沟谷内的砂金特别富集,则表明物源区的剥蚀程度大;反之,则剥蚀程度小。

中生代以前,黑龙江北部多数为构造隆起区,前中生代形成的岩金矿多数已被风化剥蚀,但在相对凹陷地区仍可能保留下一些时代较老的岩金矿。中生代以来形成的岩金矿,因区域整体抬升时间相对较短,多数矿床可能未被剥蚀,得以保存。由于黑龙江北部地区的新构造运动具有显著的掀斜式及差异性升降的特点,砂金物源区遭受差异性侵蚀,客观上提供了在物源区寻找新生代岩金矿的可能性,因此,通过对砂金物源区剥蚀程度的分析,有可能在相对下降的地区找到保存较好的岩金矿体。

综上所述,实现该区岩金找矿突破的关键是寻找有利的保存条件,即在新世代整体抬升的背景下寻找剥蚀程度相对较小的金矿物源区。

(2) 金矿找矿预测的新理论——“矿床结构模型”:“矿床结构模型”理论是 90 年代发展起来的一种新的找矿思路和方法^①,它基于多种地质背景下的大量找矿实践经验的理论思考,是对矿床的四维架构(3Dt framework)和矿体在矿床的三维结构(texture)框架内占位规律及元素地球化学场分布规律等认识的有形表述,由控矿构造的级序、时序和矿体占位法则三方面基本内容组成^②。该理论目前主要应用于已知矿区或矿床,以深部找矿预测为主要目标,在北衙、金厂峪、赛乌素、南大线、团结沟、后沟等不同类型金矿深部找矿预测中

① 蔡新平,华北北缘燕山中生代火山岩区岩浆活动与金的成矿作用研究及南大线金矿靶区远景预测,“八五”国家重点黄金科技攻关项目专题(编号 90051-03-03-3) 科研报告,1993

② 蔡新平,张宝林,1998,矿床结构模型与某些类型金矿床的定位预测

取得了较好的效果，其找矿的基本指导思想也可应用于矿区外围的普查找矿和区域找矿预测。

2.3 砂金富集区内的岩金找矿模式

黑龙江北部砂金富集区内主要出露花岗岩和中酸性火山岩，且中生代的构造-岩浆活化特征明显，多形成陆相火山岩型和侵入岩内及内外接触带型金矿，有利的成矿部位是小型花岗质侵入岩体的顶盖和内外接触带，以及大型花岗岩体内部的构造破碎带。此外，该区古生界浅变质岩系出露区，也有形成浅变质碎屑岩型金矿的有利条件。

在黑龙江北部砂金富集区，建立岩金找矿模式的工作分为 4 个步骤：

(1) 根据砂金分布规律和区域化探、遥感异常，选定砂金物源区和岩金找矿远景区。

(2) 在选定的岩金找矿远景区内，通过区域成矿构造分析和砂金与岩金关系的研究，划分不同程度的剥蚀区，选定有利的控矿构造部位。

(3) 结合区域地质背景，特别是构造-岩浆活动特点，划分岩金成矿类型、成矿时代，确定找矿标志，选定找矿靶区。

(4) 通过化探、槽探、钻探验证工作，确定勘探工程靶位。

3 黑河砂金富集区内的岩金找矿实例

研究区位于大兴安岭地槽褶皱系与小兴安岭—松嫩地块两个亚一级大地构造单元的结合部位。区内主要出露古生代浅变质岩、中生代火山碎屑岩，华力西期碱性花岗岩体及其内部的后小岩株。区域主体构造格架是北东走向的小黑山-金水复式背斜，具有北东翘起、南西倾伏的特点，并被北西、北北西向的后期断裂构造切割，沿褶皱轴向出现自东向西呈阶梯

表 1 黑河金水山—小黑山金成矿带特征一览表

剥蚀区	西南区	中部区	东北区
土壤化探异常	有明显的浓集中心走向与构造线方向一致	有明显的浓集中心走向与构造线方向一致	分散无明显的浓集中心
矿区地层	泥盆系浅变质岩	泥盆系浅变质岩	元古宇深变质岩系，奥陶系—志留系浅变质岩
岩浆岩	小型碱性花岗岩体	小型碱性花岗岩体 小型花岗斑岩体	大型花岗岩体
砂金分布类型	沟谷内有砂金矿化或小型砂金矿体	局部河段砂金特富，矿体走向与河谷垂直，与流水作用规律不符；在很短的小沟内，砂金特别富集	砂金矿分布与流水作用规律相符，矿床规模大
物源区剥蚀程度	弱-中等	中等-较强	强烈
物源区地表岩金矿化部位	矿体的上部	矿体的中、下部	矿体的尾部
地表矿化特征	强烈的硅化、高岭土化、褐铁矿化	强烈的硅化、褐铁矿化	零星分布的含金石英脉
岩金矿化类型	构造破碎带蚀变岩型浅变质碎屑岩型	构造破碎带蚀变岩型、浅变质碎屑岩型、斑岩型、砾岩型	石英脉型
典型矿床（点）	小沟、神仙沟、金水山	小泥鳅河、二支沟	大砬子、小黑山

状下降的特征, 已知的砂金、岩金矿床(点)均受复式背斜北翼的控制, 集中分布在北东走向的法别拉河、泥鳅河两大水系南侧。在北东向的金成矿带内, 现存砂金矿有4种分布类型, 其物源分别来自于分水岭处3个不同程度的剥蚀区(表1)。

通过实地调查, 我们将已发现的岩金矿点划分为5种类型(表1), 其中构造破碎带蚀变岩型、斑岩型、浅变质碎屑岩型最有找矿远景。建议找矿重点放在剥蚀程度较低的西南部和中部, 放弃东北部的强烈剥蚀区。有利的成矿部位是复式背斜北翼次级褶皱内侵入的小型碱性花岗岩体内外接触带、构造破碎蚀变带等, 据此指出了3个有望靶区。

经槽探工程验证, 在中部小泥鳅河河谷至东山一线发现了呈北东走向的金成矿带, 属构造破碎蚀变岩型, 目前已控制了C+D+E级储量6.5 t, 其远景规模为大型。在另外2个靶区也找到了有利的成矿部位, 属侵入岩内外接触带型金矿, 地表低温蚀变强烈, 为隐伏金矿。

4 结 论

作为我国主要的砂金生产基地, 黑龙江大、小兴安岭北部地区经过长期开采, 目前正面临严峻的资源危机形势, 急需提供岩金勘探靶区, 这一问题是黑龙江省实现“砂转脉”突破、扭转黄金工业被动局面的关键, 意义重大。如前所述, 在黑龙江北部砂金富集区内寻找岩金矿, 首先要确定砂金的物源和剥蚀程度, 尤其要重视物源区剥蚀程度的差异性, 将保存条件作为找矿选区的主要依据。此外, 还应重视控矿构造、成矿类型、成矿时代的研究, 确定具体的找矿标志。

受字数限制, 本文省略了多个图表。课题组成员王杰、祁凤茹、高浩中、秦大军、周少平同志参加了野外地质考察。黑河金矿领导和地质队有关同志在野外工作中提供了大力帮助。论文写作过程中, 博士后徐兴旺提出了宝贵的修改意见。在此一并致谢。

参 考 文 献

- 1 R W Boyle. 金的地球化学与金矿床. 北京: 地质出版社, 1979, 1~13.
- 2 张宝林, 宋长春, 淳于树菊等. 黑龙江省大、小兴安岭北部砂金与岩金的关系及岩金找矿方向的初步研究. 地质地球化学, 1996, (1): 1~5.
- 3 张宝林, 蔡新平, 王杰等. 试论金矿的特殊性及其在金矿地质研究和找矿工作中的意义. 贵金属地质, 1997, 6(1): 47~53.
- 4 Zhang Baolin. The evolution model of Quaternary gold placers in permafrost region, northeast China. In: China's Postdoctor Contribution to the 30th International Geological Congress (Edited by Chen Yanjing et al.). Beijing, China Petroleum Industry Press, 1996, 219~226.