

安康市七里砭一带成矿地质背景及找矿前景分析

Analysis of Metallogenic Geological Background and Prospecting Prospect in Qilibian Area, Ankang City

柳云龙 孟海陆* 宋军伟

Yunlong Liu Hailu Meng* Junwei Song

陕西地矿研究院有限公司 中国·陕西 咸阳 712000

Shaanxi Geological and Mining Area Research Institute Co., Ltd., Xianyang, Shaanxi, 712000, China

摘要: 安康市汉滨区七里砭一带位于陕西省安康市北部, 毗邻旬阳—石泉国家级金矿整装勘查区。区内构造发育, 岩浆活动复杂, 论文从区域成矿地质背景入手, 依托矿区相邻或地质条件类似的典型矿床, 总结成矿规律, 对区内找矿前景进行分析。

Abstract: Qilibian area of Hanbin District, Ankang City is located in the north of Ankang City, Shaanxi Province, adjacent to Xunyang-Shiquan national gold mine exploration area. The structure in the area is developed, and the magmatic activity is complex. The paper starts with the regional metallogenic geological background, relies on the typical deposits adjacent to the mining area or with similar geological conditions, summarizes the metallogenic rules, and analyzes the prospecting prospects in the area.

关键词: 七里砭一带; 区域成矿地质背景; 成矿规律; 找矿前景

Keywords: Qilibian area; regional metallogenic geological background; metallogenic elements; prospecting prospect

DOI: 10.12346/se.v4i4.7356

1 区域地质背景及成矿地质条件

1.1 区域地质背景

中国安康市汉滨区七里砭一带位于南秦岭造山带边缘海盆中部, 地层区划属华南地层大区—南秦岭—大别山地区层的迭部—旬阳地层分区—牛山地层小区^[1], 区域构造属南秦岭—北大巴山多层次韧性剪切逆冲推覆滑脱剥离褶皱带之石泉—神河韧性滑脱逆冲推覆带。

区域岩浆岩活动极为发育, 岩石从超基性、基性、中性、酸性和碱基性、碱中性均有出露。形成历史漫长, 晚元古代、古生代、中生代均有发育^[2]。岩石类型有石英闪长岩、辉石角闪岩、辉绿岩、黑云母正长斑岩、花岗斑岩、花岗闪长岩等。

区域地层遭受多期次、多规模的变形变质作用, 发育多种类型变质岩, 以区域变质岩为主, 次为动力变质岩和接触变质岩。区域变质岩以变碎屑岩、变火山岩、板岩、千枚岩、片岩、片麻岩、变粒岩为代表, 变质程度较深, 为低绿片岩相; 动力变质岩有构造角砾岩、压碎岩类、糜棱岩类, 多出现在不同期次及不同规模的断裂带附近, 韧性剪切带及逆冲推覆

断裂带内形成的减压扩容构造为变质热液的运移提供了有利通道, 以金为代表的各类元素得以进一步活化、迁移并富集成矿, 对形成构造蚀变岩型金矿较有利; 接触变质岩有角闪岩类、大理岩等, 多围绕后期侵入体周围展布, 接触变质带规模随岩体出露范围及期次不同呈宽窄不等的环带状分布。

区域周边金属矿产类型主要有金、铜、铅锌、汞、铁、钒钼、锰等, 非金属矿产类型也较多见, 多为建筑石材、重晶石、毒重石、金红石等^[2]。东与陕西省安康市旬阳—石泉国家级金矿整装勘查区相邻, 成矿区带属南秦岭晚古生代—中生代铅锌银铜铁汞铋重晶石成矿带—白水江—白河金锰石墨滑石蓝石棉成矿带—石泉—安康金、锰成矿带。区域上已探明的矿床主要有黄龙、鹿鸣、祖师寨、羊坪湾、烂木沟、早阳—茨沟等中小型岩金矿床。

1.2 区域重砂特征

1:5 万恒口幅在勘查区一带圈出了 6 处重砂异常, 面积 0.5~7km², 其中四处为金红石, 一处为辰砂, 一处为孔雀石, 异常级别均为 II 级。

【作者简介】柳云龙 (1988-), 男, 中国陕西咸阳人, 本科, 工程师, 从事地质矿产勘查研究。

【通讯作者】孟海陆 (1982-), 男, 中国陕西咸阳人, 本科, 工程师, 从事地质矿产勘查研究。

1.3 区域地球化学特征

1:5 万恒口幅在勘查区一带圈出了 18 处与钴铜镍有关原生晕及次生晕异常。原生晕异常主要为 Co、Ni 异常，三级浓度分带明显，在西部及东部地区均有分布。西部异常区出露地层为杨坪岩组，岩性主要为绢云绿泥石英片岩及凝灰质砂岩，Ni 元素含量为 $35 \times 10^{-6} \sim 150 \times 10^{-6}$ ，Co 元素含量为 $35 \times 10^{-6} \sim 200 \times 10^{-6}$ 。东部异常段出露地层为洞河组、梅子垭组、鲁家坪组、箭竹坝组，角闪辉石岩侵入于地层中，北西向断裂穿过异常区，Ni 元素含量为 $35 \sim 300 \times 10^{-6}$ ，Co 元素含量为 $35 \times 10^{-6} \sim 350 \times 10^{-6}$ 。区域上水系沉积物金、铜多金属异常具沿牛山隆起周边呈环形带状分布，异常展布与基底盖层及穹隆构造、岩浆岩分布具有一定耦合性^[3]。

1.4 区域成矿地质条件分析

①安康北部金矿带受石泉—神河韧性滑脱逆冲推覆带控制。断裂较发育，具多条韧性剪切带及脆性断层。区域韧性剪切构造带控制矿带的展布规模，次级韧性剪切带控制矿体分布。韧、脆性断层过渡处或韧性剪切带叠加脆性断层处是寻找金矿的有利构造部位^[4]。

②区域含金层位主要有志留统梅子垭组、奥陶系洞河组等，其中黑云母石英片岩、绢云母石英片岩、含炭二云母石英片岩为主要赋矿岩性，偶夹薄层变砂岩、硅质岩。能干性强弱岩石的接触部位附近对金成矿有利。

③晚远古—中生代多期岩体发育，呈岩基或岩脉状分布，多期次岩浆侵入产生的热量对地层中以金为代表的各种元素活化迁移有利。

2 典型矿床地质特征

2.1 钴矿床

陕西省内目前发现以超基性岩为容矿围岩的岩浆型钴矿床多处，其中略阳县煎茶岭镍钴矿已达大型规模，与区内成矿背景相似。

煎茶岭镍钴矿赋存于加里东期超基性岩体内，岩体受何家岩复背斜末端轴向断裂控制，由主岩体和南北两个分枝岩体组成。主岩体走向为北西西至东西向，总体向北陡倾，长 5km，宽 400~1200m，出露面积约 6km²。岩体变质强烈，变质后的岩石类型有叶蛇纹石、纤蛇纹石、透闪石、滑石菱镁岩、石英菱镁岩等。原岩可能为斜辉辉橄岩、斜辉橄橄岩为主，有少量纯橄岩和单斜辉石岩。

矿体主要赋存于磁铁矿化滑石菱镁岩、叶蛇纹岩内、磁铁矿化石菱镁岩内。区内共圈出 15 个工业矿体，长度 100~1100m，厚 5~45m，多为似层状、扁豆状盲矿体，次为脉状矿体，具分枝复合特征。一般中深部矿体厚而富，两端及顶部薄而贫。矿体呈带状产出、左行雁行状排列，剖面上为斜列式，与围岩多呈渐变关系，产状与岩体接近。

矿石具浸染状、斑点状、块状、似条状构造，他形~半自形中粒结构、填隙结构、似海绵陨铁结构、乳滴状结构

等。有益组分为镍、钴，次为铁。硫化镍占全镍 70% 以上。矿石平均品位：TNi 0.547%，SNi 0.479%。伴生钴、铜、微量铂族元素及贵金属，各元素平均品位：Co 0.025%，Cu 0.029%、铂族元素 <0.05g/t、Au 0.05~0.1g/t、Ag 0.4g/t。

控矿因素：

①构造控矿。何家岩复式背斜及次级褶皱叠加近东西向主断裂及旁侧次级断裂交汇部位。岩石越破碎，成矿物质活化越好。

②岩体控矿。早期含镍超基性主岩体是成矿基本场所，镍矿体绝大多数赋存于其内。后期岩体侵入为镁质超基性岩提供成矿所需热量，矿体围绕中酸性岩体展布。

③成矿时代。主成矿期为晚元古代晋宁期超基性岩，晚期中酸性岩体对其进行热改造，造成矿体分布及富集状态趋于复杂化。

④矿床成因。岩浆熔离—热液改造。成矿作用多期次，早期为岩浆熔离作用，中期为自变质作用，晚期为热液改造作用。后期中酸性热液叠加使矿床中局部富镍^[5]。

通过勘查区成矿地质背景与略阳县煎茶岭镍钴矿对比（表 1），区内成矿条件与略阳县煎茶岭镍钴矿相似，成矿条件十分有利。

表 1 勘查区与典型矿床成矿条件对比

矿区名称	构造条件	成矿岩体	成矿时代	矿床成因
略阳县煎茶岭镍钴矿	何家岩复式背斜及次级褶皱和近东西向主断裂及其旁侧次级断裂交汇复合部位	超基性成矿母岩控矿，早期含 Ni 超基性主岩体是主要成矿场所	晚元古代（晋宁期）	岩浆熔离-热液改造
勘查区	位于牛山穹状短轴复背斜东部，牛山基底顶界滑脱逆冲推覆断层、谭坝志留系底界韧性滑脱逆冲断层等区域性断裂之间	角闪辉石岩、辉绿岩等超基性、基性岩体。已发现的钴矿化体位于岩体接触带内	早古生代（加里东期）	岩浆分异

2.2 金矿床

安康北部区域上已探明的金矿床较多，现选取早阳-茨沟金矿为代表进行简要介绍。

早阳—茨沟金矿位于安康市汉滨区关庙镇、早阳镇杨寨—汪家山，区域构造属南秦岭—北大巴山多层次韧性剪切逆冲推覆滑脱剥离褶皱带—石泉—神河韧性滑脱逆冲推覆带。区内断层和褶皱均较为发育，北西—南东向区域性断裂构成主体构造格架，控制区内地层展布；后期北西—南东向次级脆韧性断裂控制区内构造矿化蚀变带的空间形态。矿床位于区域性神滩河—神河镇倒转复背斜的中部，总体表现为汪家河—庙岭沟—石家坡破背斜和吴家梁—槐树湾—丁家

庙破向斜。

区内地层主要有震旦—寒武系鲁家坪组、寒武系箭竹坝组、奥陶系洞河组、奥陶—志留系斑鸠关组、志留系梅子垭组、泥盆系大枫沟组等。奥陶系洞河组深灰色黑云母石英片岩、灰色绢云母石英片岩为本区金矿的主要的含矿层位，局部偶夹炭质板岩、深灰色中薄层状硅质岩。

区内共圈出金矿体9条、金矿化体3条，银矿体1条。主矿体规模：长340~840m，厚0.58~12.41m，单工程金品位0.54~9.99g/t。初步估算金推断资源量和潜在资源量13.49t，其中推断资源量8.09t，占比59.97%。

控矿条件分析：

①地层条件：区内地表圈定的矿化蚀变带及金矿（化）体均赋存于奥陶系洞河组强蚀变黑云母石英片岩，洞河组第一岩性段第二岩性层的黑云母石英片岩为区内金的原始矿源层，为金矿的形成提供了物质来源，同时也是区内金矿的赋矿层位^[5]。

②构造条件：区内地表发现的矿化蚀变带均位于次级韧性剪切带或脆性断裂带内，金矿（化）体沿北西—南东向韧性剪切带分布，且剪切带规模大小、退化变质作用强弱及蚀变作用强弱与金矿床规模、矿化强度呈正相关。

③岩浆岩条件：出露岩体主要有辉绿岩脉、石英脉及碳酸盐脉等。与金矿关系密切的为石英脉。

④地球化学条件：土壤测量圈出以Au为主综合异常，其特点为规模大、强度高、具有三级浓度分带，异常主体与洞河组含金矿化蚀变带吻合，其分布区是地表寻找金矿最有利部位。

3 找矿潜力分析

3.1 地层和岩性

勘查区与陕西石泉—旬阳金矿整装勘查区相邻，出露地层主要有中元古界杨坪岩组、青白口系耀岭河岩组、震旦系鲁家坪组、寒武系箭竹坝组、奥陶系洞河组、志留系梅子垭组。区内早古生代洞河组、梅子垭组是安康北部金矿赋矿层位，是寻找金矿的重要层位；耀岭河组属变质喷发岩—绿色岩系，原岩为基性火山岩，对寻找与基性火山岩有关的钴、铜多金属矿有利^[6]。

3.2 构造

勘查区总体位于牛山穹状短轴复背斜东部，在勘查区一带向东倾伏。断层以牛山基底顶界滑脱逆冲推覆断层、谭坝志留系底界韧性滑脱逆冲断层等区域性断裂为主，此外，梅子垭组发育北西向次级韧性剪切带，带内具糜棱岩和构造片岩等。受后期北西—南东向次级脆性断裂构造叠加，岩石普遍破碎，多见褐铁矿化、黄铁矿化、黑云母化、硅化等。韧性剪切带内发现1条金矿体。洞河组、梅子垭组地层叠加后期韧性剪切构造是区内寻找金矿的有利层位^[7]。

3.3 岩浆岩

勘查区侵入岩较发育，主要为基性辉绿岩及超基性的角闪辉石岩。岩体具多期发育特征，是区内寻找岩浆分异型钴镍铜多金属的重要部位。

3.4 化探异常

1:5万恒口幅在勘查区一带圈出多出Co、Ni、Cu异常，异常强度高，具二三级浓度分带特征，且多为原生晕异常，少为次生晕异常，异常反应区内的化探异常对于钴镍铜多金属找矿是很有利的。

3.5 重砂异常

1:5万恒口幅在勘查区一带圈出了多处金红石、辰砂、孔雀石异常，异常级别均为Ⅱ级。勘查区西北部大河金红石矿为一大型矿床。

3.6 已发现的矿产

勘查区中西部发现铜矿体3条，钴矿化体1条，金矿体1条。周边已发现茨沟—早阳金矿、烂木沟金矿等。

区内地层主要为洞河组、梅子垭组。烂木沟金矿赋矿层位为梅子垭组深灰色绢云母石英片岩、绿泥绢云千枚岩夹绢云石英千枚岩，与本区相似；茨沟—早阳金矿赋矿层位为洞河组，Au元素的特征为强浓集强分异型，对成矿有利。区内构造发育，主要为北西—南东向次级韧性剪切带，后期多次叠加形成控矿或矿液运移通道，在次一级断裂发育小断裂是含矿热液的通道和储存场所。区内发育基性辉绿岩及超基性的角闪辉石岩，超基性主岩体是成矿场所，是区内寻找岩浆分异型钴镍铜多金属的重要部位。化探异常Co、Ni、Cu异常强度高，具二、三级浓度分带，尤其在基性、超基性岩体一带异常套合好，反映区内的化探异常对于钴镍铜多金属找矿有利。

综合分析，本区具有形成基性—超基性岩浆岩型钴镍铜矿、韧性剪切带型金矿等多金属矿床的潜力。

参考文献

- [1] 陕西省地质矿产局.陕西省岩石地层[M].武汉:中国地质大学出版社,1998.
- [2] 陕西省地矿局区调队.1:20万安康幅区域地质调查报告[G].1959.
- [3] 陕西地矿区研院有限公司.陕西省安康市汉滨区七里砭一带钴多金属矿预查设计书[R].2022.
- [4] 陈炜华,李方周,王小刚.安康北部茨沟—早阳地区金矿化探异常特征及找矿前景分析[J].陕西地质,2018,36(2):5.
- [5] 孔德鑫,尹京武,胡建中,等.冀东峪耳崖金矿床金属矿物特征及其组合意义[J].矿床地质,2013(2):60-63.
- [6] 钟焱,相振群,初航.华北克拉通北缘的中元古代多旋回复合盆地及其地质意义:来自碎屑锆石U-Pb年龄的统计学证据[J].岩石学报,2019(8):59-61.
- [7] 冯明仲,杨建东.安康地区北部韧性推覆构造基本特征及对金矿成矿控制作用[J].陕西地质,1994(1)121-125.