

辽宁清原花岗-绿岩带铜、金资源潜力与前景展望

On Potentiality and Perspective of Cu-Au Resources in Greenstone Belt of Qingyuan, Liaoning

杨福田

(辽宁有色抚顺地质勘查院, 辽宁 抚顺 113015)

Yang Futian

(Institute of Geology and Exploration of Fushun of Liaoning Nonferrous Metal, Fushun 113015, Liaoning, China)

摘要 根据花岗-绿岩地体内成矿地质背景、矿产分布规律,用成矿系列理论分析了“地体”内资源潜力特点,提出了4个构造地球化学分区内的铜、金资源供给量与可持续发展的战略勘查前景。

关键词 花岗绿岩带 成矿系列 勘查准则 资源潜力

辽宁清原花岗-绿岩带(太古宙克拉通)地体凭借其沉积演化与矿床变质重就位独特地质背景,构成了由辽北—吉南太古宙花岗-绿岩地体有关的成矿系列,如鞍山式铁矿、夹皮沟式金矿、红透山式块状硫化物铜、锌、金矿及赤柏松式铜镍矿床多金属矿集区(华北地台北缘东段Ⅱ级成矿带)。

1 成矿地质背景

大地构造部位为华北地台北缘(东段),辽东台背斜(Ⅱ级)铁岭—靖宇古隆起(Ⅲ级)。清原花岗-绿岩区,为我国早前寒武纪地壳重要发育区之一,是经国际前寒武纪地壳委员会主席温哥利先生首肯的中国最典型的花岗-绿岩区(1982年)。该区北部以赤峰—开原断裂为界,南部与新元古—古生代的太子河—浑江拗拉槽相接。西部以依兰—伊通断裂为界,与下辽河中—新生代断陷带接壤。东部延至吉林夹皮沟花岗绿岩区。西北部包容着中元古界泛河拗拉槽。花岗绿岩与上述构造单元之间呈断裂接触,绿岩带被花岗岩包围。浑河—辉发河深断裂贯穿全区。

区内太古代地体分布有清原—龙岗、转相湖—线金厂两个高级变质-花岗穹窿区。围绕高级变质区分布有清原浑北、夹皮沟—金城洞、浑南三个花岗绿岩区(图1)。

花岗绿岩带经历了3期变质、变形作用和花岗岩浆活动。

第一期变质、变形作用的同位素年龄相当于29亿年,形成紧密褶皱,岩浆作用表现为钠质花岗岩的底辟上侵;第二次变质-变形花岗岩浆活动,大致发生在25~29亿年,对原褶皱加强了改造,岩浆作用表现为钾质花岗岩上侵;第三次变质作用,相当于18亿年,主要表现为韧性剪切带内的退变质作用、脆性变形与岩浆活动。

太古宙是该区的第一主要成矿期,元古宙在北西部形成中元古代的泛河拗拉槽,属燕辽拗拉槽的东部延长。古生代为隆起状态,没有沉积记录。海西期受西伯利亚板块与华北板块碰撞聚合。区内有岩浆活动,是与超基性岩有关的铜镍硫化物矿床形成时期。印支—燕山期,该区属滨太平洋大陆边缘活动带,构造作用、火山活动和岩浆活动十分强烈,是该区的第二个主要成矿期。

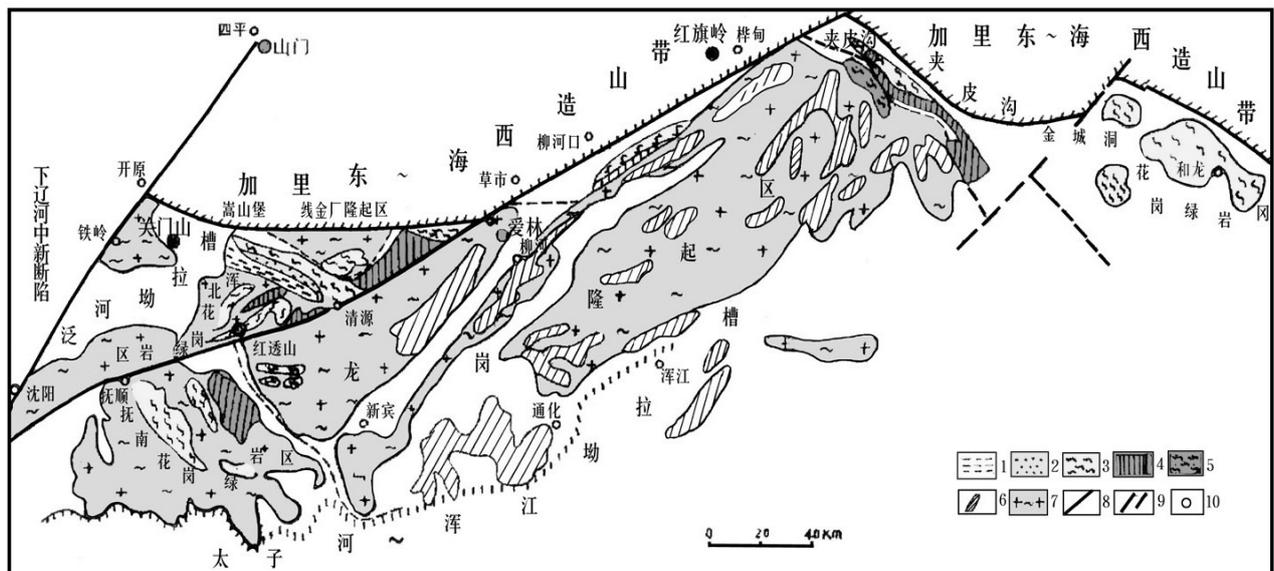


图 1. 辽北—吉南太古宙地体地质略图

- 1 曾家顶子拗拉谷浊积杂岩 2 南天门组 3 红透山组 4 金凤岭组 5 龙岗群紫苏花岗岩-麻粒岩组
6 龙岗群 7 太古宙花岗岩 8 构造单元界线 9 实测、推测断裂 10 矿床 (铜、镍、铅、锌、金、银)

2 花岗—绿岩“地体”内资源分布特点

2.1 “地体”内主要矿产及空间分布

在“地体”形成过程中, 伴随有不同的成矿作用, 特别是初始火山作用, 提供了丰富的地层及成矿物质, 有的已形成矿床, 经后期变质变形, 花岗岩及构造活动又提供了成矿富集、定位条件。

2.1.1 硅铁建造型石英磁铁矿矿床 (BIF 型)

多分布于每个构造旋回的中上部, 从下至上有小莱河等铁矿多处, 已广为工业利用。

2.1.2 金矿床

矿床从强烈深熔花岗岩化的麻粒岩相至上部的绿片岩相均有分布, 可划分 3 个集中区。

(1) 夹皮沟式金矿集中区, 是“地体”中已发现和探明独立矿床的主要集中区, 金矿主要受控于花岗岩化和后期剪切带。分布于构造、地体与岩体的边缘带。如线金厂穹窿外缘的草市—王小堡—嵩山堡矿带, 浑河断裂南缘的南口前—北杂木矿带。累计探明中-小型金矿床 30 余处。

(2) 受硅铁建造控制的沉积变质层状浸染型金矿床集中区, 产于红透山组上部浅变质相中, 矿化特点为规模大、品位低, 已发现的有两个部位。一是南龙王庙—斗虎沟; 二是金凤岭—甸心子, 矿化与变质带关系密切。

(3) 角闪岩相带红透山式块状铜、锌矿床中的伴生金, 金品位低但稳定, 选冶性能好, 累计探明储量达大型矿床以上。

2.1.3 红透山式块状硫化物铜、锌矿床集中区

主要发育于浑河断裂北部绿岩带。以红透山为中心, 呈“卫星”式分布, 可划分树基沟—红透山—下窝棚矿带、红旗山—孤家子矿带、稗子沟—大荒沟 3 个成矿带。已发现同类矿床 (点) 30 余处, 具有工业意义的八处。累计探明铜、锌储量超过百万吨。

3 “地体”内不同矿床集中区勘查现状

清原地区地质勘查工作,可追溯至清初(1620年前),清太祖努尔哈赤号召民众“开采金银矿”,八家子(今清原)和兴京(今新宾)农民组织的探宝者开始寻找金矿和淘洗砂金。清光绪年间在“八家子”(今清原)北部五狗头、狗奶甸子(今构乃甸)相继发现了“山金”。矿业活动从此开始兴旺。

1949年至今可划分3个阶段:

(1) 红透山铜矿发现阶段(1956~1985年) 1957年对物化探综合异常查证,发现了红透山铜矿。为该区找矿打响了第一炮,开创了找矿的新纪元。30年间,在“保矿山,保生产,保建设”方针指引下,开展了1:5万、1:2千地、物、化三结合地表找矿工作,取得了卓越的地质效果,先后勘查了树基沟等一批老矿山,继之又发现了东南山、红旗山等一大批铜、锌矿床,总结出“理层序、找构造,综合异常加铁帽”的初步评价准则,此时期搞“单打一”,专找铜、锌,忽视金矿的找矿;

(2) 探深找盲阶段(1985年后) 随着地表、近地表露头矿找矿难度增加,继续使用第一阶段的“准则”找矿,其效果甚微。随着矿山现代化设备改造,采选能力的提高,选厂“吃不饱”的矛盾更为突出,促使地质工作者一方面仍然开展就矿找矿,扩大找矿矿种,力图使一矿变多矿,另一方面由地表找露头转入到深部找盲矿,进入了深部找矿评价阶段;

(3) 综合找矿阶段(1986年开始至今) 随着国内外地质专家对华北地台北缘有色金属及贵金属成矿区划研究及找金热潮兴起,在国家计委“七五”攻关项目带动下,开展了花岗绿岩带中金矿找矿。勘查工作进入了以矿床系列为目标的全面综合评价阶段,增大了评价标志的信息量。

3个阶段勘查认识的不断更新与近年工作取得的新成果,进行了清原地区红透山式铜锌矿与夹皮沟式金矿一系列对比研究,肯定了“地体”内的综合找矿意义。

(1) 红透山式矿床的三个集中区,已发现矿床点30余处,只发现一个大型矿床,满天星星只有一个“月亮”,红透山矿成了多年的“独生子”。能否在该区再发现一批矿床,搞清该区的铜金资源量,是新阶段的主要任务。地质勘查工作不能只停留在早期的成果和总结出来的成矿规律及找矿标志上,应开辟新的找矿思路;

(2) 第一与第二阶段的工作思路和方法受时代限制,只重视点,而忽视面(带),体现点上工作“轰炸”式,面上工作“蜻蜓点水”式,单一找有色,忽视找金、银。在夹皮沟式金矿床找矿模式的指导下,经近年研究,发现了一批与区域韧性剪切、深熔花岗岩侵入作用有关的金矿成矿区带;

(3) 近年据二伙洛、王家大沟、线金厂、拐磨沟、景家沟、金鸡背、断山子中小型金矿床边探边采资料表明,钻孔中金品位好于地表,坑道中的品位又好于钻孔,深部发现的盲矿及复脉又优于已知脉。许多金矿地表显脆性,深部却显韧性,地表是含金石英脉型矿床,深部变成蚀变岩型金矿,发现长城系推覆岩片内的东庙岭层状浸染型金矿带等,从单一找铜锌矿,拓宽到金、银找矿。

4 “地体”内资源潜力与前景分析

清原花岗—绿岩区,已发现红透山铜锌矿床,为火山岛弧环境的太古宙海底火山喷发块状硫化物矿床,夹皮沟一金成洞花岗绿岩区,形成夹皮沟式金矿床集中区。两花岗绿岩区为北东东向浑河—辉发河断裂左行错开,水平错距约150 km。按成矿系列理论,在红透山地区寻找独立金矿床或其伴生金矿床,在夹皮沟区开展铜矿找矿,其潜力是非常大的。

4.1 太古宙花岗—绿岩带是铜金的重要矿源层

清原绿岩区被花岗岩或花岗片麻岩包围,红透山铜锌矿是区内保存较好的绿岩盆地。红透山铜锌矿床赋存在距底部厚层拉斑玄武岩界面上10~150 m范围内,矿床直接赋存层位为沉积旋回上部的薄层互层带之中,矿床表现为受固定层位控制,具层控性质。诸多矿点、矿床均出现在这套地层之中。说明绿岩带是重要的矿源层。

4.2 复杂的变形变质作用和岩浆活动形成铜金矿床

铜金矿床的形成与多期次的变形、变质作用和岩浆活动密切相关, 即对矿源层的重新改造、物质再就位分不开。

海西期西伯利亚板块与华北板块碰撞聚合时期, 在区内形成一期强烈的岩浆活动, 形成复杂韧性剪切带, 许多金矿床、点沿韧性剪切带分布, 这是一次重要的成金时期, 形成独立的金矿床。

4.3 多阶段地质演化控制不同矿床的展布

太古代早、中、晚期 3 个阶段的地质演化, 火山沉积作用及花岗岩的侵入活动, 形成花岗绿岩带, 是块状硫化物铜锌矿床形成时期 (伴生金), 同时形成含铁建造 (BIF) 铁矿床, 后期地质作用叠加再造形成了不同阶段、不同类型、不同方向的金矿床。

海西期由于两板块碰撞聚合, 形成韧性剪切带, 是区内夹皮沟式独立金矿床的形成时期, 在大陆边缘形成与超基性岩有关的铜镍矿床, 铂族元素矿床均可综合利用。

4.4 地球物理与地球化学信息表明区内找矿潜力巨大

已完成 1:2.5 万航磁测量 5000 km², 1:20 万水系底沉积物测量, 分析元素 40 个。1:5 万水系底沉积物测量 2300 km², 分析 17 个元素。80 年代末, 对红透山矿区及外围开展瞬变电磁法测量, 共获果园等五个较好异常, 找矿信息有:

(1) 清原浑北地区是辽宁省内面积最大的铜异常区, 浓集中心明显, 元素分带清晰。据异常推测, 区内铜金金属供给量可达 3.8 亿吨, 锌 5.7 亿吨, 伴生金 20357 t。

(2) 1:5 万水系底沉积物测量, 发现铜异常 20 处, 金异常 89 处, 可划分出 4 个地球化学分区, 即: ①树基沟—红透山—下窝棚铜金异常区, 异常面积约 400 km², 异常组合为 Cu、Zn、Ag、As、Hg。可划分两个铜锌成矿带, 内有 7 个铜锌工业矿床, 6 个金矿床, 表现内环为铜矿床, 外环为金矿床; ②稗子沟—南龙王庙—大荒沟铜金异常区, 异常面积约 200 km², 有铜异常 10 处, 金异常 9 处。已发现铜、锌、硫等工业矿床 4 处, 层状浸染状金矿床 2 处; ③南口前—南杂木金异常区, 异常面积约 300 km², 浓集中心面积 90 km², 异常围绕南口前花岗岩体呈环状分布, 已发现金异常 23 处, 异常区的西、东部已发现中、小型金矿床 10 多处, 矿化受北东向浑河断裂与北西向暖泉子—南杂木大型韧性剪切带控制; ④草市—东庙岭—金鸡背金异常区, 异常面积约 400 km², 有金异常 29 处, 已发现线金厂、东庙岭、王小卜、金鸡背等金矿床 (点) 20 余处。矿化受韧性剪切带控制。

(3) 瞬变电磁法 (TEM) 初步测量发现有 5 个异常。1988 年对红透山铜矿床, 用瞬变电磁法进行找矿试验, 发现了 5 个异常, 对果园异常进行验证, 发现了水平厚度 160 m 的铜锌矿床, 证明红透山铜矿深部侧伏方向改变, 使红透山铜矿的储量翻了二番。预计其余 4 个异常的验证, 是搞清该区铜矿资源的关键。

(4) 通过 5000 km², 1:2.5 万高精度航磁测量成果解释, 提出了完整的间接找矿依据, 是其它方法起不到的作用。①已知铜矿床 (点) 80% 和被工业利用矿床的 100%, 都位于正磁场梯度带上和垂直二导的 0 值线上, 如红透山、红旗山、树基沟等位于红透山正磁场周边部、正负磁场 1~2 km 的范围内; ②铜金矿床位于上延不同高度垂直二导 0 值线交汇部或凸凹部位; ③矿床多位于浑河主断裂与次一级构造的交汇部; ④金矿床 (点) 多分布在磁性基底凸起和凹陷接壤部位, 高磁场地带中的局部低磁场中; ⑤提出花岗—绿岩区内 13 个预测区, 总面积约 800 km², 其中铜区 4 个, 金区 1 个, 铜镍区 3 个, 金铜区 4 个, 铜银区 1 个。

由于历史原因和资金紧张, 系统地开展新一轮铜、金矿资源评价, 尚处于起步阶段。目前从民采金势头、水系底沉积物铜、金异常度、良好花岗绿岩带的成矿环境及新发现的 TEM 异常, 说明辽宁清原花岗—绿岩区铜、金资源潜力较大, 具备了可持续发展的战略勘查条件。

参 考 文 献

- 程玉明. 2000. 吉辽地区绿岩带金矿成矿找矿模式. 三十届国际地质大会论文
芮宗瑶, 施林道, 方如恒, 等. 1994. 华北陆块北缘及邻区有色金属矿床地质. 北京: 地质出版社.