

广东新洲金矿成矿特征及找矿前景探讨

林志诚

中国地质调查局长沙自然资源综合调查中心 湖南 长沙 410600

摘要: 新洲金矿位于广东省境内,区内金矿资源丰富。本文在总结前人研究成果的基础上,重点探讨了新洲金矿的区域成矿条件、成因机制以及找矿预测评价等内容。研究认为,新洲金矿主要赋存于晚元古代地层中,区内构造演化复杂,岩浆活动强烈,为金矿的形成提供了良好的构造背景。成矿作用主要受区域构造、岩浆活动以及蚀变作用等因素控制。多金属矿化的叠加复合是区内金矿成矿的典型特征。

关键词: 广东新洲金矿;成矿特征;控矿因素;找矿前景

引言: 新洲金矿位于广东省中部,属华南褶皱系粤中古陆范围。区内出露地层主要为晚元古代及古生代地层,岩浆岩发育^[1]。区域内金矿主要赋存于晚元古代变质沉积岩系中,矿体受区域构造、岩浆活动、蚀变作用等因素控制。

1 广东新洲金矿区域成矿条件研究

1.1 新洲金矿区域构造演化分析

新洲金矿处于粤中地块与华夏地块的交接部位,区域构造演化经历了多期次的构造运动。晚元古代末-早古生代,受多期区域构造运动影响,区内发生强烈褶皱变形和区域变质作用,形成一系列北东向和北西向构造。中生代以来,在燕山运动和喜马拉雅运动的影响下,区内发育北东向和北西向的张扭性断裂构造。总体上看,研究区构造线方向主要为北东和北西向,且北东向构造切割北西向构造,是区内晚期的主导构造^[2]。

区域上岩浆岩分布广泛,加里东期、海西期和燕山期均有岩浆侵入,且岩性主要呈中酸性,此外区域内还发育大量的中酸性脉岩,如:石英脉、花岗岩脉、伟晶岩脉、石英斑岩脉、花岗伟晶岩脉、细晶岩脉、花岗斑岩脉、石英闪长岩脉、正长花岗岩脉等。岩浆活动为成矿物质的迁移分异富集提供了动力^[3]。

新洲金矿区内发育多期次、多阶段的岩浆活动。主要表现为:古元古代深变质岩系中的斜长角闪岩和变粒岩;晚元古代中酸性火山岩;早古生代基性-超基性侵入岩;中生代侵入岩以中酸性岩体为主,主要岩性为黑云母花岗岩、二长花岗岩等。区内金矿床主要赋存于古元古代深变质岩系及晚元古代中酸性火山岩中,与中生代花岗岩类侵入杂岩关系密切。这表明区内长期频繁的岩浆活动对金矿成矿起着重要的控制作用。

1.2 新洲金矿岩性组合特点

新洲金矿区内的地层岩性主要为晚元古代和古生代

地层。其中晚元古代地层出露最为广泛,岩性主要为一套变质沉积岩系,包括片麻岩、片岩、大理岩及角闪岩等。这套地层经历了区域变质作用,变质程度达到角闪岩相-麻粒岩相,并伴随褶皱、断裂构造的发育。(如图1 调查区大地构造位置简图)古生代地层主要为一套碳酸盐岩夹碎屑岩建造,未见明显变质。区内金矿化主要赋存在晚元古代片麻岩、片岩及混合岩化的花岗片麻岩中。这些变质岩经历了多期次构造变形和岩浆活动的叠加改造,富含金属矿化所需的流体和矿源物质,是区内金矿成矿的有利岩性

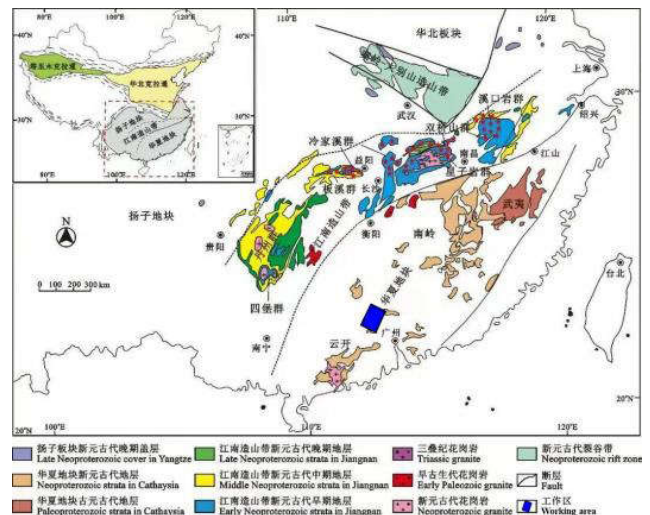


图1 调查区大地构造位置简图

1.3 新洲金矿岩浆活动特征

区内岩浆活动频繁,主要表现为深成侵入岩和火山岩两种类型。区内主要侵入岩体有加里东期和燕山期两个阶段。加里东期侵入的大吉山、石牛坑和黄竹坑岩体,岩性主要为黑云母花岗岩、二长花岗岩,岩体呈北东向展布,沿北东向构造侵位。燕山期主要岩体有竹山岩体、罗浮山岩体等,呈近东西向展布,主要为黑云母

花岗岩。火山岩主要为晚元古代的一套中酸性火山岩,其中安山岩、英安岩分布广泛,局部夹凝灰岩及凝灰熔岩。金矿化常赋存于安山质火山岩及凝灰岩中,受岩浆期后热液活动叠加改造,形成石英脉型和蚀变岩型金矿床^[4]。

2 广东新洲金矿成因机制探讨

2.1 新洲金矿矿体赋存规律

通过对新洲金矿区已发现的金矿床赋存特征进行分析,不难发现矿体主要赋存在三种地质环境中。晚元古代变质岩系中的片麻岩、片岩及混合岩化的花岗片麻岩是金矿的重要赋存围岩,大吉山金矿就是典型的实例;晚元古代中酸性火山岩中也常见金矿体出现,石牛坑金矿就赋存在这类岩石中;中生代花岗岩与围岩的接触带同样是金矿聚集的理想场所,黄竹坑金矿正是赋存于这种环境中。受区域褶皱和断裂构造的控制,矿体多呈脉状、透镜状和囊状,沿北东和北西向延伸。矿体在沿走向和倾斜方向上连续性较好,但其规模相对较小,厚度变化较大。矿石类型丰富多样,主要有石英脉型、蚀变岩型和矽卡岩型。矿石的金属矿物组成以黄铁矿、毒砂、黄铜矿为主,金的品位分布不均,高品位部分含金量可达数十克/吨。矿石中常见的共生元素有银、铜、铅、锌等。值得注意的是,新洲金矿床具有明显的垂直分带现象。

综合各方面的研究资料可以看出,新洲金矿床的形成主要受到构造运动、岩浆活动以及蚀变作用等多种地质过程的控制。那些经历了多期次构造运动、岩浆活动频繁的地区往往是金矿聚集的“富矿地”。区域性深大断裂承担着成矿流体的运移任务;局部构造为金矿床的赋存提供了场所。中生代花岗岩的在提供热源的同时,也带来了丰富的成矿物质,可以说是金矿形成的“催化剂”。深熔作用和岩浆期后热液活动引发了区域性热液蚀变,促使金元素凝聚、沉淀,最终完成了从“流体”到“固体”的转变。新洲地区金矿化的形成,正是多种地质过程精妙配合、协同作用的结果。

2.2 新洲金矿物质来源分析

确定成矿物质来源对揭示金矿成因具有关键意义。区域变质作用引起金元素在区域变质岩系中发生初始富集,这构成了成矿作用的初始物质基础。随后,地壳深部岩浆活动复苏,岩浆结晶分异过程中析出的含金热液沿构造裂隙迁移,与围岩发生交代作用,形成金矿体。

地球化学特征是判别成矿物质来源的重要指标。新洲金矿石的微量元素分析表明,亲石元素(W、Mo、Bi等)含量偏高,而亲铜元素(Cu、Pb、Zn等)含量相对较

低,这一特征与岩浆期后热液型金矿床的地球化学特征高度一致。铅同位素示踪研究显示,金矿的铅同位素组成与基底变质岩系存在明显差异,而与中生代花岗岩类侵入体具有更高的相似性。流体包裹体研究为理解成矿环境提供了直接证据。研究结果表明,成矿流体以 H_2O - CO_2 体系为主,且具有较高的 CO_2 含量,这反映了典型的岩浆热液系统特征。多方面地质地球化学证据表明,中生代岩浆活动在新洲金矿成矿过程中起主导作用,是控制成矿物质来源的关键地质事件。

2.3 新洲金矿成矿过程研究

通过系统分析前人研究资料及开展野外地质调查工作,可以重建新洲金矿床的成矿演化历史,阐明其成矿过程的发展规律。根据现有地质证据显示,新洲金矿的形成经历了多阶段演化过程,呈现出成矿规模由小到大、成矿类型由单一到复杂的发展特征。研究结果对理解该区成矿规律具有重要意义。

加里东期区域变质作用是新洲金矿形成的初始阶段。该时期,区域内广泛发育的变质作用导致变质岩系中金元素发生初始富集,这种富集过程为后期成矿作用奠定了重要的物质基础^[5]。与此同时,区域性深大断裂构造经历了多期活动,形成了良好的成矿构造通道,这为后期成矿流体运移创造了有利条件。

3 广东新洲金矿找矿预测评价

3.1 新洲金矿成矿控制要素

系统分析新洲金矿区的地质背景、成矿条件及矿化特征后发现,该区域金矿的形成主要受控于区域深大断裂构造、中生代花岗岩岩浆热液活动、有利的赋矿围岩以及多期叠加的蚀变作用等因素。深大断裂构造自然发育,错综交织,它们切割了区内的岩层和岩体,为成矿流体运移、富集成矿创造了有利的通道和空间。其中以北东向和北西向最为发育,二者相互穿插、交汇,形成了复杂的构造格架,而这些交汇部位恰恰是金矿聚集的理想场所。值得注意的是,伴随着这些深大断裂的次级构造如张性裂隙、压扭性破碎带等,对金矿的富集成矿也有着不可忽视的贡献。区内燕山期花岗岩分布广泛,岩体巨大,它们的侵位不仅为成矿带来了充足的热源,而且岩浆在结晶分异过程中以及后期的热液活动阶段释放出大量的含矿流体,从源头上为金矿化培育了养分。与金矿化关系密切的还有该区的变质岩系,特别是晚元古代的片麻岩、片岩等变质岩自身富含金、银等矿源组分,再经历区域变质变形作用和流体的交代淋滤,进一步促进了成矿元素的活化、迁移和富集。构造、岩浆、变质等作用常常伴随着热液蚀变,它既是寻找金矿的指

路灯,也是形成金矿的重要推手,研究区内硅化、钾化、绢云母化、绿泥石化等叠加组合的出现,为金成矿创造了得天独厚的有利条件。

3.2 新洲金矿有利靶区分析

成矿条件的有效组合是成矿作用顺利进行的基本要素,而在找矿实践中,准确识别和评价有利成矿区域是实现找矿突破的关键。基于前文讨论的控矿要素分析,再结合新洲地区的已知矿床模型及找矿标志特征,对该区进行了找矿潜力评价。

已知金矿床空间分布特征表明,元古宙变质岩与中生代花岗岩的接触带是金矿富集的优选部位,特别是受区域断裂构造控制并伴随热液蚀变的接触带,具有较高的找矿价值。区域地球化学测量结果显示,金、银、铜、铅、锌等多金属元素组合异常与已知矿化带具有良好的空间对应关系,尤其是北东向展布的地球化学异常带,为深部隐伏矿体的探测提供了重要指示。(如图2 调查区区域地质矿产图)

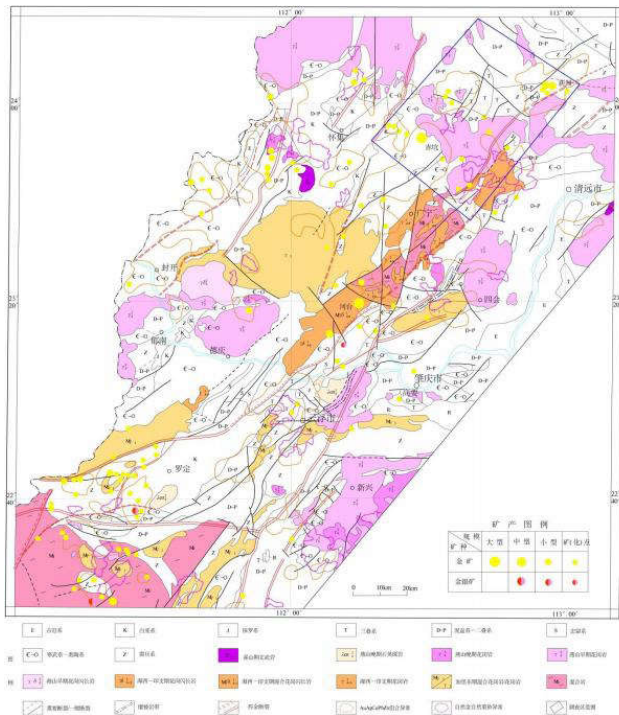


图2 调查区区域地质矿产图

3.3 新洲金矿找矿方向建议

新洲金矿的找矿工作方兴未艾,续写辉煌的秘诀在于不断优化找矿思路、创新勘查手段。纵观前文对该区成矿条件、机制及靶区的分析,不难看出今后找矿应将目光聚焦于深部,重点围绕区域性深大断裂展开。由于这些构造规模巨大,延伸深远,它们所蕴含的找矿潜力不言而喻。建议采用大型物探手段,在北东和北西向的干线断裂带及其附近区域进行深部结构探测,同时使用高精度、多梯度的地球物理方法圈定深部矿体的有利靶区。多金属综合异常是宝藏的标志,查明成因是成功的关键。应对这些异常区开展系统的地质调查、地球化学测量、综合物探等工作,准确查明其矿化的规模、特征、类型及形成机制,最大限度地圈定有利靶区。

结论:广东新洲金矿具有较好的成矿地质条件,金矿化主要受区域构造、岩浆活动、蚀变作用等因素控制,成矿作用经历了多期次、多阶段的演化过程。在已知金矿带基础上,通过找矿模型的建立和综合找矿方法的运用,分析认为该区深部及外围找矿前景较好,围绕北东、北西向构造、岩体接触带等开展工作是今后找矿的重点方向和主攻方向。新洲金矿远景找矿潜力巨大,值得给予高度重视并组织后续找矿攻关,力争实现新的找矿突破。

参考文献

- [1] 邓依,张静,钟日晨,等. 基于机器学习的主成分分析方法在金矿类型判别中的应用:以黄铁矿元素地球化学特征为例[J]. 岩石学报,2024,40(6):1801-1816.
- [2] 薛仲凯,范堡程,李航,等. 镇旬盆地南缘淋湘金矿床地质特征及矿床成因探讨[J]. 岩石学报,2024,40(6):1748-1766.
- [3] 李浩,韩吉龙,王功文,等. 辽东矿集区大东沟金矿床成矿时代和成因:地质、年代学、地球化学和同位素制约[J]. 岩石学报,2024,40(10):3191-3213.
- [4] 王天齐,李红艳,王栋. 胶东大尹格庄金矿碳酸盐矿物的特征、物源及其在金成矿过程中的作用[J]. 岩石学报,2024,40(4):1264-1284.
- [5] 高伟,胡瑞忠,李秋立,等. 右江盆地卡林型金矿成矿年代学研究进展[J]. 地学前缘,2024,31(1):267-283.