党河南山一带金矿成矿规律与找矿模式研究方法和思路

许振纲
(甘肃省地矿局第二地质矿产勘查院, 甘肃 兰州 730020)

摘 要: 党河南山是甘肃省重点成矿区之一, 有 72道金沟之美誉。近年来, 随着地质工作的不断加强, 在地质找矿上取得了一定的突破, 但由于研究程度低, 认识水平不足, 致使在找矿上难以获得更大的突破。重点是从研究方法和思路上如何获得突破提出了工作思路和解决问题的途径, 以供研究者参考。

关键词: 地质找矿; 研究方法; 工作思路; 党河南山
中图分类号: P536

1 概况

党河南山位于南祁连山西段, 地理坐标为东经 94 30 ~ 96 40, 北纬 38 30 ~ 39 30, 长 150余 km, 宽约 20km, 总面积约 3 000km^2。

大地构造位置属柴达木板块北缘早古生代中期被动陆缘, 如图 1所示, 区内构造 – 岩浆活动强烈, 成矿条件良好, 目前在该区相继发现了一批有价值的化探异常和较大规模的金铜多金属矿产地 (如黑刺沟金矿、贾公台金矿、振兴梁金矿、大平台金矿、东洞沟金矿、狼查沟金矿、石块地金矿、小黑刺沟铜矿、清水沟脑铜矿、红石山金锑矿等) 10多处, 金的远景储量有望达 100t以上, 是近年来秦祁昆成矿带找矿效果较好的地区之一。但由于研究区地处南祁连山腹地, 交通不便, 20世纪 90年代以前该区尚属地质找矿空白区, 近 10年来地质找矿虽然成效显著, 但大多工作限于对单个矿点的普查评价, 缺乏对该带成矿大地构造背景、典型矿床控矿因素、区域成矿规律成矿模式及找矿模式的系统研究, 严重制约着对该区找矿方向和找矿前景的认识。

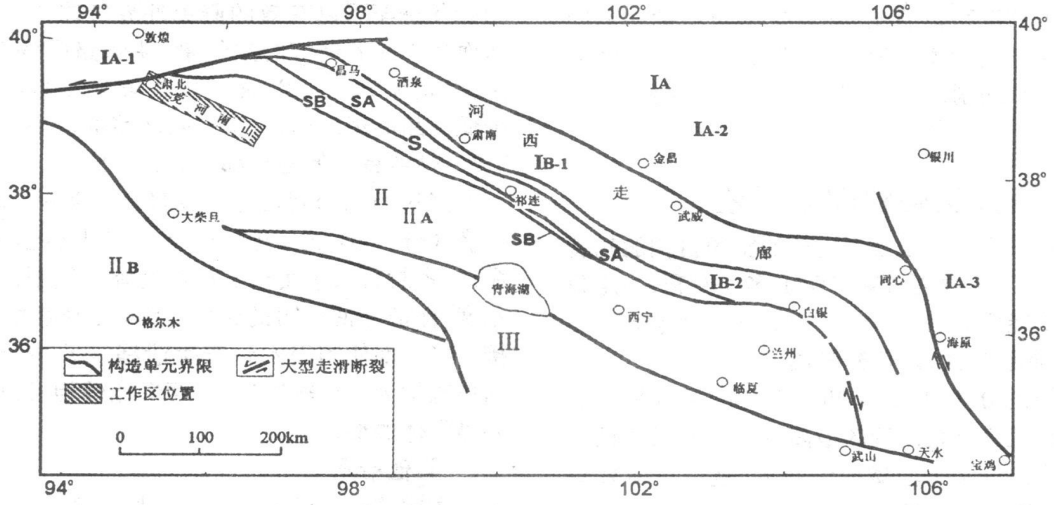


图1 祁连山及其临区大地构造单元划分

I 塔里木-中朝板块: IA 塔里木－中朝克拉通, IA-1 敦煌地块, IA-2 阿拉善地块, IA-3 鄂尔多斯地块; IB 塔里木－中朝板块南缘早古生代中期活动陆缘: IB-1 走廊弧后盆地, IB-2 走廊南山岛弧, S 北祁连山早古生代中期缝合带: SA 俯冲杂岩及弧前增生带, SB 俯冲洋壳构造岩片带. II 柴达木板块: IIA 柴达木板块北缘早古生代中期被动陆缘, IIB 柴达木克拉通. III 西秦岭印支造山带.

© 1994-2012 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

2　项目研究的可行性

党河南山地区火山岩主要发育在震旦系及奥陶系地层中, 震旦纪火山岩由下部细碧玢岩、同成分集块熔岩和火山角砾岩及上部安山岩、石英安山玢岩及同成分火山角砾岩、凝灰岩组成; 奥陶纪火山岩由下部玄武岩类和上部安山岩类组成。少量的地球化学样品显示震旦纪 (喷发时间下部为 684. 89 Ma/上部为 510. 85 Ma)和奥陶纪火山岩形成与岛弧环境 (李厚民等[12, 13]; 赵虹等[23])。但目前缺少全区火山岩喷发层序、空间分布、火山机构及构造环境的系统研究资料, 对目前已发现的产于火山碎屑岩中的金铜矿化规律及中基性熔岩的含矿性、找矿前景问题还不明确。

党河南山地区经过甘肃地矿局第二地质矿产勘查院 10多年的找矿研究工作, 在区内新发现金、铜、锑等矿产地 10多处, 其中有代表性的金铜多金属矿有贾公台金矿床、黑刺沟金矿床、石块地金矿床、东洞沟金矿床及小黑刺沟铜矿点, 如图 2所示。已探获金金属量近 30t, 平均品位 0. 52~ 6. 78 10^{-6}金矿化大致分为蚀变岩型和石英脉型两种类型, 如黑刺沟金矿床发育富 As、Sb的微细浸染蚀变岩型金矿化和辉锑矿石英脉型金矿化, 矿化产于奥陶系砂砾岩与石英正长闪长岩体接触带及其附近的断裂破碎带中, 带内蚀变强烈, 主要为碳酸盐化、硅化、绢云母化以及毒砂化、黄铁矿化; 矿化呈浸染状, 局部呈石英细网脉, 分带不明显; 成矿物质来源于奥陶系地层, 石英正长闪长岩类提供了物质来源(李厚民等)。而在其他矿床, 岩体不仅提供热源, 还提供部分成矿物质 (李厚民等; 路彦明等[21]; 刘志武等[14, 15])。

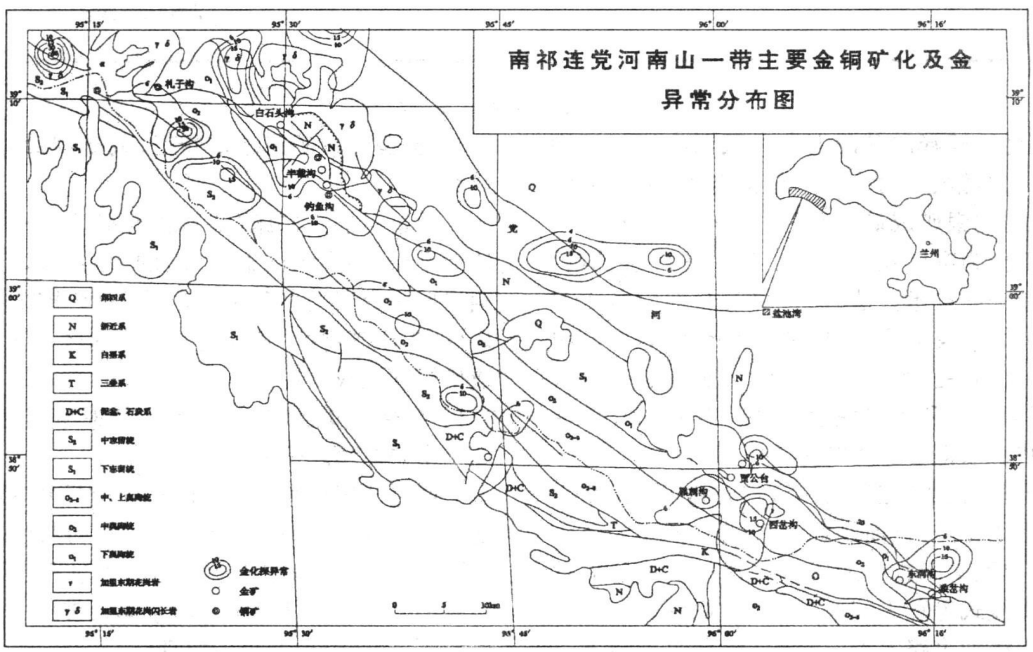


图 2　南祁连党河南山一带主要金铜矿化及金异常分布

从现有的找矿及研究成果来看, 大多数工作集中在少数矿床 (点)矿体地表及浅部评价和有限的成矿控制地质因素的总结方面, 缺乏对全区成矿地质背景特别是成矿大地构造环境、含矿岩系及围岩蚀变、矿床成因类型及成矿时代、矿体埋深与剥蚀程度、找矿综合标志及成矿规律、成矿模式等研究, 这是目前找矿成果与现有的找矿线索 (如全区内发现了金、铜异常 21个等)如图 3所示, 不相符的主要原因。另外, 近年来发现小型斑岩体中钼矿化较好, 临区小柳沟大型钼矿的发现应该对本区钼矿寻找提供一定的启示, 但目前尚未对该类型矿化进行必要的找矿与研究工作。

近年来, 在该区投入了大量的化探、高精度磁测、遥感等找矿技术方法, 如不同比例尺化探扫面发现了许多有找矿价值的金、铜、钨、钼等异常, 并对一些化探异常元素组合规律与矿化关系进行了初步研究 (何进忠等[5, 6]); 利用高精度磁测在一些矿区深部发现了与矿化有关的异常; 同时对区域重磁资料研究发现党河南山处于乌兰达坂山 – 黑熊掌正磁异常带如图 3所示, 推断异常与深部中酸性侵入岩有关, 在磁异常南、北边界发现有大面积 Au(Ag)、As、Sb异常带, 并在南部发现了黑刺沟金矿化带。另

© 1994-2012 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net

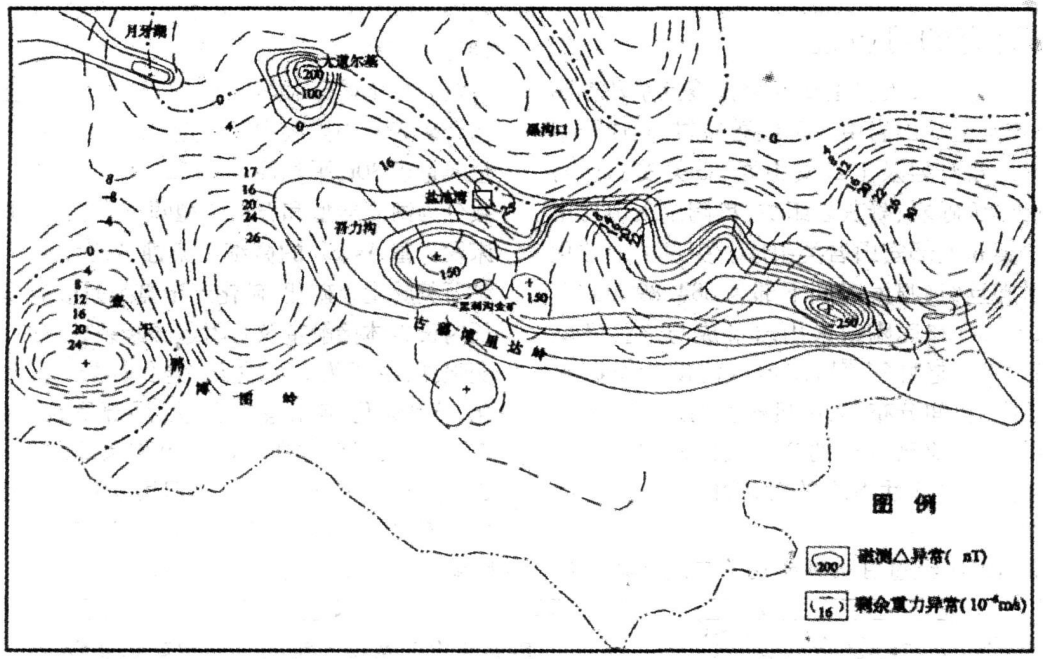


图 3 党河南山及临区重磁异常

外, 在遥感地质解释的基础上在本区划出了扎子沟铜金、清水沟金铜、吾力沟一半截沟金铜、大水河脑金铜、盐池湾北银矿成矿有利地段五个成矿有利地段。这些工作为本区找矿提供了有用的线索, 但目前大多为单一的技术方法成果, 缺乏对他们显示的找矿信息的综合集成研究, 更缺乏与地质等控矿因素的综合分析研究, 很难对现有的找矿方法进行成效评估, 因而研究和提出快速、经济、有效的找矿模式是该区找矿取得重要突破的迫切任务。

综上分析, 在找矿工作的基础上, 利用成矿新理论和方法手段, 针对目前制约本区找矿工作的成矿地质背景、典型矿床成矿地质特征及成矿规律成矿模式和找矿模式等重大问题, 开展专题研究指导找矿在技术方法和思路上是可行的; 也是对指导下一步地质找矿是非常必要的。

3 研究方向和内容

3.1 成矿地质背景研究

1) 成矿大地构造环境研究, 主要研究党河南山地区板块发生消亡历史及其对沉积 – 岩浆活动和金铜等多金属矿成矿控制作用;

2) 含矿岩系研究, 包括含矿地层层序与空间变化, 含矿侵入岩和火山岩类型、期次与形成环境, 含矿岩石类型、形成时代及含矿性;

3) 区域性控岩、控矿断裂及矿田构造对矿化控制、矿体就位及破坏活动的方式、层次与期次研究。

3.2 典型金铜矿床成矿特征、成矿规律、成矿模式研究

通过对已知矿床 (黑刺沟金矿、贾公台金矿、石块地金矿、小黑刺沟铜矿等) 的地质地球化学研究, 确定矿床成因类型和成矿时代, 总结控矿因素及找矿标志、成矿规律, 建立党河南山地区金铜多金属矿成矿模式及成矿系列。

3.3 矿化富集区、成矿有利部位遥感信息提取、地球化学块体预测研究

通过遥感信息、地球化学、航磁异常等结合成矿地质背景特征研究, 提出了成矿有利部位和成矿有利靶区, 然后用地球化学块体理论进行预测。重点研究小黑刺沟 – 扎子沟 – 清水沟一带斑岩型矿床成矿环境、矿体就位及形成机理。

3.4 找矿模式研究

通过对已知矿床在各种找矿手段 (地质、地球物理、地球化学和遥感) 中表现的综合信息, 结合区域找矿成果与经验, 建立党河南山地区金铜多金属矿找矿模式, 提出预测靶区。

4 研究方法和工作部署

4.1 研究方法

1) 成矿大地构造环境: 利用火山岩、侵入岩岩石学、微量元素、稀土元素地球化学及 Rb – Sr、Ar–Ar年代学方法, 结合地层沉积、构造资料, 综合分析该区大地构造演化及其对含矿岩系、成矿作用的控

© 1994-2012 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

制作用。

2)矿床成因与成矿时代: 综合分析含矿岩系及蚀变特征, 结合 H、O 同位素确定成矿介质来源, S、Pb、C 同位素确定矿质来源, 包括测温与成分测试确定成矿温度、压力、盐度等物理化学条件; 利用 U – Pb、Ar– Ar同位素测年方法确定成矿时代。

3)矿床成矿规律成矿模式研究: 结合成矿大地构造环境、含矿岩系及控矿地质因素、成矿地质特征及找矿标志, 研究金铜多金属矿成矿系列, 总结成矿规律, 建立成矿模式。

4)找矿模式: 按照区域矿化特征及典型矿床找矿标志, 结合裂变径迹年代学方法确定矿体埋深与剥蚀程度, 综合评价地、物、化、遥等技术在已知矿区深部和外围找矿的有效性、经济性, 提出该区地质层面与技术层面相结合的找矿模式。

5)靶区优选: 综合研究该区地、物、化、遥资料, 利用成矿规律成矿模式、找矿模式研究成果, 提出该区金铜多金属矿找矿方向与找矿靶区。

4. 2　工作部署

根据研究区地理地质条件及现有工作资料与成果, 本项目工作部署以点线结合, 重点解剖黑刺沟金矿、贾公台金矿、石块地金矿、东硐沟金矿及小黑刺沟 – 扎子沟 – 清水沟一带斑岩型矿床成矿、东红沟金成矿有利地段等, 并结合成矿条件优越、化探遥感等找矿信息显示良好地段开展路线地质考察 (西段扎子沟 – 钓鱼沟一带及东段贾公台 – 黑刺沟 – 西岔沟一带各布设 2~ 3条, 共计约 150km 剖面), 以金、银、铜、钼等为主攻矿种, 以斑岩型矿床、构造破碎蚀变岩型矿床和岩浆热液型矿床为主攻类型, 总结成矿规律; 综合研究地、物、化、遥资料, 提出区内成矿有利地段, 进而优选找矿靶区。

参考文献:

[1] 范俊杰, 路彦明, 丛润祥. 祁连山西段党河南山北坡 3个不同特征的金矿床研究 [J]. 地质找矿论丛, 2008, 23(1): 48 53.

[2] 冯益民, 吴汉泉. 祁连山及其邻区大地构造基本特征 –兼论早古生代海相火山岩的成因环境 [J]. 西北地质科学, 1995, 16(1): 92 103.

[3] 冯益民, 何世平. 祁连山大地构造与造山作用 [M]. 北京: 地质出版社, 1996: 232

[4] 甘肃省地质矿产局. 甘肃省区域地质志 [M]. 北京: 地质出版社, 1989: 692.

[5] 何进忠, 金治鹏, 芦青山. 党河南山金地球化学场研究 [J]. 西北地质, 2005, 38(3): 54 60.

[6] 何进忠. 蚀变围岩指示元素铝钾锡在党河南山金区域成矿预测中的作用 [J]. 物探与化探, 2005, 29(1): 1 9.

[7] 姜福芝, 王玉往. 白银矿田块状硫化物矿床几个地质问题的新认识 [J]. 有色金属矿产与勘查, 1992, 1(3): 129 139.

[8] 李文渊, 赵东宏, 宋忠宝, 等. 北祁连山塞浦路斯型铜矿特征及勘查方法 – 以雪泉铜 (锌)矿床为例 [M]. 西安: 陕西科学技术出版社, 2005: 105.

[9] 李汉光, 肖力, 张学军. 党河南山地区东西向构造带及其控岩控矿作用 [J]. 黄金, 2007, 28(12): 12 16.

[10] 刘广才, 李向红. 党河南山组与格曲组的建立 [J]. 青海地质, 1994(2): 1 7.

[11] 刘志武, 李永军, 李厚民, 等. 党河南山黑刺沟地区与石英二长闪长岩有关的金矿化 [J]. 华南地质与矿产, 2003(1): 12 16.

[12] 李厚民, 王崇礼, 刘志武. 南祁连党河南山北坡两个不同特征的金矿床 [J]. 矿床地质, 2003, 22(2): 191 198.

[13] 李厚民, 王崇礼, 刘继庆. 祁连党河南山北坡中一基性火山岩地质特征及时代 [J]. 矿物岩石, 2003, 23(1): 1 4.

[14] 刘志武, 王崇礼. 南祁连党河南山花岗岩类地球化学及其金铜矿化 [J]. 地质与勘探, 2007, 43(1): 64 73.

[15] 刘志武, 王崇礼, 石小虎. 南祁连党河南山花岗岩类特征及其构造环境 [J]. 现代地质, 2006, 20(4): 545 554.

[16] 宋叔和. 中国一些主要金属矿床类型及其时空分布规律问题 [J]. 矿床地质, 1991, 10(1): 10 18.

[17] 夏林圻, 夏祖春, 任有祥, 等. 祁连、秦岭山系海相火山岩 [M]. 武汉: 中国地质大学出版社, 1991: 304.

[18] 肖序常, 李廷栋, 李光岑, 等. 喜马拉雅岩石圈构造演化总论 [M]. 北京: 地质出版社, 1988: 342.

[19] 赵东宏, 杨合群, 宋忠宝, 等. 甘肃北祁连山错沟 – 寺大隆铜锌成矿带区域地质背景及找矿方向 [J]. 地质与资源, 2003, 12(4): 215 220.

[20] 路彦明, 范俊杰, 赵新峰, 等. 甘肃黑刺沟金矿床地质特征及类型归属 [J]. 黄金地质, 2004, 10(3): 1 6.

[21] 赵虹, 金治鹏, 党 D. 甘肃党河南山北坡早古生代火山岩时代探讨 [J]. 西安工程学院学报, 2001, 23(3): 26 29.

[22] 赵虹, 党 D, 王崇礼. 甘肃南祁连党河南山中奥陶世火山岩的地球化学特征 [J]. 现代地质, 2004, 18(1): 64 69.

[23] 赵虹, 党 D, 王崇礼. 甘肃省党河南山北坡火山岩含矿性研究 [J]. 西安工程学院学报, 2002, 24(2): 29 32.

© 1994-2012 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net