

东天山成矿区成矿规律研究*

姬金生 丰成友 张连昌

(西安工程学院, 西安)

提 要: 本文从东天山成矿区地质背景和金属矿床成矿作用分析入手, 总结了成矿规律。金属矿产空间上集中成带分布, 不同大地构造单元产出不同类型矿产, 主要矿产集中于板块边缘环境, 成矿时间上与板块俯冲-碰撞、造山作用和韧性剪切变形变质作用有关。

主题词: 东天山 成矿规律 板块边缘成矿

近几年来, 东天山成矿区在国家科技攻关 305 项目的资助下, 无论理论研究还是找矿实践都取得了突出成绩, 已成为西北地区重要的金属矿产基地。笔者在大量新资料研究基础上, 总结了该区成矿规律, 旨在抛砖引玉, 推动该区“九五”和今后区域成矿学研究的深入发展。

1 成矿区地质背景

东天山成矿区位于新疆北部天山东段, 主要包括觉罗塔格山系和部分库鲁克塔格山系、北山山系及吐哈盆地南缘。大地构造位置处于准噶尔板块与塔里木板块北部边缘活动带汇聚的部位, 次级构造单元划分如图 1 所示。区内以石炭系为主的晚古生界是分布最广的地层, 约占全区 3/5, 其次是中上元古界和新生界, 而下古生界及中生界的分布比较局限。石炭系总体上为一套滨浅海相火山-沉积岩系, 但各自分属于不同的构造沉积相区。区内中部偏北近东西向分布着一条长 600 km, 宽 5~20 km 的巨型韧性变形带, 带内构造变形强烈, 为成矿有利地段。

区域构造岩石组合可分为^①中天山岛弧带岩石组合、南天山弧后盆地岩石组合、北山加里东岛弧及北山南缘海西弧后裂谷盆地岩石组合、阿奇山—雅满苏岛弧岩石组合和康古尔塔格—哈尔力克岛弧岩浆岩组合。各组合中岩石的种类、属性、分布、成分、微量元素、稀土元素和同位素地球化学特征及其沉积环境都不尽相同, 在区域构造演化过程中形成不同种类的金属矿产。

2 成矿区金属矿产类型

东天山成矿区金属矿产类型多, 种类全, 矿床(点)星罗棋布(图 1)。此次共统计 202 个矿床(点), 其中矿床 87 个(大型 9 个, 中型 21 个, 小型 57 个), 矿点 107 个, 矿化点 8

* 国家科技攻关 305 项目(85-902-05)资助

姬金生, 男, 55 岁, 教授, 主要从事矿床学教学与科研工作。邮政编码: 710054

① 姬金生等, 1995, 东天山成矿区成矿地质条件与矿产资源综合评价研究。“八五”国家科技攻关 305 项目研究报告

个,具有工业价值的矿床有铁、金、铜镍、银、铜、铼、钼,次为铅锌、钨、锰、磷、硫、硅灰石等。矿床成因类型主要有岩浆熔离型、韧性剪切带蚀变岩型、浅成低温热液型、接触交代型、斑岩型、火山沉积岩型等,这种多类型、多成因金属矿产的出现主要是受塔里木和准噶尔两个活动型板缘构造带间的有序时空演化和相互作用所控制。

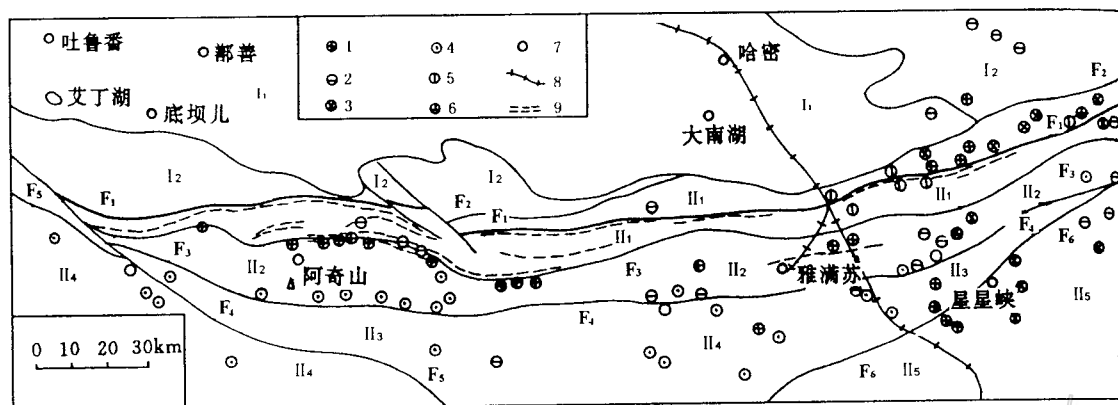


图1 东天山成矿区板块构造与金属矿产分布图

I₁—吐哈盆地; I₂—康古尔塔格—哈尔力克岛弧系; II₁—康古尔塔格—黄山碰撞变形带; II₂—阿奇山—雅满苏岛弧系; II₃—中天山地块; II₄—南天山晚古生代弧后盆地; II₅—北山裂谷系; F₁—康古尔塔格—黄山深断裂(古板块缝合线); F₂—吐哈盆地南缘深断裂; F₃—秋格明塔什—苦水深断裂; F₄—阿奇克库都克—沙泉子断裂; F₅—托克逊—干沟断裂; F₆—星星峡断裂; 1—金银矿; 2—铜矿; 3—钼(钨)矿; 4—铁矿; 5—铜镍矿; 6—多金属矿; 7—县乡驻地; 8—铁路; 9—强韧性剪切带

3 成矿区矿床空间分布规律

3.1 成矿带的划分

根据大地构造背景、构造演化、容矿岩石、地层含矿性、控矿条件、矿床分布及物、化探等资料,可将成矿区由北向南划分为9个成矿带:①小热泉子—大南湖—哈尔力克铜钼金成矿带(M₁);②康古尔塔格—黄山俯冲碰撞带铜镍钼金成矿带(M₂);③阿奇山—雅满苏岛弧北缘金铜成矿带(M₃);④阿奇山—雅满苏铁铜金铅锌锰成矿带(M₄);⑤卡瓦布拉克—尾亚—马庄山铬铂铁金铜镍钨成矿带(M₅);⑥玉西—铅炉子银铅锌钨钼成矿带(M₆);⑦天湖—玉山铁成矿带(M₇);⑧金窝子—照壁山金铜镍成矿带(M₈);⑨依热达坂—红山金铜成矿带(M₉)。

3.2 不同大地构造环境产出不同类型矿床

(1) 金矿有两条主成矿带:一条为康古尔塔格金矿带(阿奇山—雅满苏岛弧北缘金铜成矿带),自西向东已发现西滩、麻黄沟、康古尔、马头滩、大东沟、西凤山、长城山、翠岭、苦水金矿等,构成一近EW向成矿带,主要产于阿奇山—雅满苏岛弧北缘黄山—秋格明塔什巨型韧性剪切带的韧-脆性变形转换构造域。成矿与碰撞带相伴的巨型韧性剪切带时空演化关系密切^[2]。西滩、康古尔、西凤山等金矿研究表明^[3],该带具有很好的成矿前景,应

作为主攻金矿带之一;另一条位于南天山弧后盆地和北山裂谷系内,以红山、金窝子、马庄山金矿为代表。经历了早古生代岛弧构造和其后的弧-陆碰撞及晚古生代弧后盆地构造演化,变形强烈,成金作用明显。

(2) 铁矿集中分布在塔里木板块北缘阿奇山—雅满苏岛弧(Ⅱ₂)和中天山地块(Ⅱ₃)内,具有多类型多成因特征,如尖山、阿奇山、红云滩、百灵山、赤龙峰、沙垅、雅满苏和天湖铁矿等,少数则产于南天山和北山早古生代岛弧带内,如梧桐沟、帕尔岗和罗雅楚山铁矿等。

(3) 铜镍矿主要产于康古尔塔格—黄山碰撞带内,以黄山、黄山东、土墩、香山和葫芦岩体等为代表,赋存于碰撞带的镁铁、超镁铁岩体内,成矿与康古尔塔格—黄山超壳断裂演化有关。

(4) 除上述金、铁、铜镍矿空间分布与大地构造环境密切相关外,区内其他一些金属矿产如银、铜、钼(铼)、稀土矿等的空间分布也表现出十分明显的板缘构造活动演化的时控和域控性。

3.3 成矿与俯冲碰撞造山带的关系

研究表明,显生宙以来的大部分金矿都集中分布在不同时代的俯冲带或碰撞缝合带上。东天山康古尔塔格—黄山碰撞带即产有大中型金、铜、钼(铼)矿等。该带与我国东部内蒙兴安地区产出的金、铜、钼矿等同属塔里木—华北板块北缘海西期构造成矿产物,经历了中晚海西—三叠纪的俯冲—碰撞—造山—岩浆侵入等碰撞造山演化过程,在晚海西期,沿北天山康古尔塔格—西拉木伦缝合带发生强烈的俯冲消减和碰撞造山,形成一些大中型金、铜、钼矿等,如西滩、康古尔、金山金矿,黄山铜镍矿,赤湖、三岔口铜钼矿,白山钼铼矿,元宝山和小尖山铜矿等。

3.4 成矿与韧性剪切带的关系

韧性剪切带与成矿的关系已为大地地质学家所关注。笔者通过对黄山—秋格明塔什韧性剪切带的构造样式、变形特征、变形机制及与金成矿关系的研究,提出了该区韧性剪切带对金、铜等矿床的重要控制作用。研究表明,在塔里木板块北缘,由于强烈俯冲—碰撞作用,形成了区内巨型韧性剪切带,同时产生了动力变质热液流体,随着剪切变形和动力热液流体作用的进行,在韧性剪切带内的构造薄弱地段形成了金矿床,如康古尔、马头滩、红山金矿。其中第二期顺层韧性剪切变形对矿液活化、迁移、富集较为显著,第三期脆—韧性剪切变形和右行走滑对本区金富集最为重要^[2]。因此,大部分金矿空间上集中分布于韧性剪切带边部,韧—脆性变形转换构造域内。

3.5 成矿与容矿岩石的关系

容矿岩石对成矿有一定控制作用已成为共识,该区也不例外。阿齐山—雅满苏岛弧铁矿主要产于中基性和中酸性火山岩中,且常产于两者的过渡带;黄山铜镍矿产于镁铁—超镁铁杂岩体的超镁铁岩相中;玉西银矿主要产于元古代长城系星星峡群大理岩中。金矿则较复杂,不同大地构造环境,容矿岩石类型也各异。火山岩区尤其是岛弧火山岩带,金矿主要产于中基性火山岩中,如西滩、康古尔、马头滩金矿容矿岩石均以中性安山岩为主,西凤山金矿的容矿岩石也有相当一部分为安山岩和安山质凝灰岩,南天山弧后盆地中有利的容矿岩石为泥盆系砂岩、粉砂岩和绿片岩,这些岩石平均含 Au 量 37×10^{-9} ,富集系数达 10.6。

此外,不少金矿产于侵入岩中,如红山金矿北部矿脉,容矿岩石为红山闪长岩;西凤山和红石岗金矿分别产于花岗闪长斑岩和花岗斑岩中;金窝子金矿部分矿脉产于斑状黑云母斜长花岗岩中,其中含金石英脉品位高,个别达 90×10^{-9} 以上,是寻找富矿脉的主要对象。

4 成矿时间演化规律

东天山成矿区成矿作用类型多,过程复杂。据区域地质地球化学及典型矿床研究,成矿过程可分为元古代成矿期、晚古生代成矿期和中新生代成矿期,以晚古生代成矿期最重要。

(1) 元古代成矿期:主要在中天山地块内形成沉积变质型的天湖铁矿、 M_{25} 铁矿等。

(2) 晚古生代成矿期:为最活跃、最重要成矿期。晚石炭世,北天山次大洋收缩闭合,使准噶尔板块和塔里木板块沿康古尔塔格深断裂对接碰撞,形成康古尔塔格—黄山俯冲碰撞带,同时在碰撞带内或附近形成了巨型韧性剪切带,在构造演化后期形成了区内金、铜、镍、铅矿床。

根据康古尔塔格金矿带地质和同位素年代学研究^[4],区内成矿作用可分为 4 个阶段:① 矿源准备阶段 ($350 \times 10^6 \sim 310 \times 10^6$ a); ② 矿体赋存空间准备及金的第一次富集阶段 ($310 \times 10^6 \sim 290 \times 10^6$ a); ③ 晚石炭世后期花岗岩侵位和金矿体定位阶段 ($290 \times 10^6 \sim 275 \times 10^6$ a); ④ 碰撞晚期岩浆活动及成矿作用叠加阶段 ($270 \times 10^6 \sim 230 \times 10^6$ a)。

(3) 中新生代成矿期:据玉西银矿电子自旋共振 (ESR) 测年结果 (周济元, 1995) 表明,年龄值小,成矿时期较年轻,推测是受碰撞造山期后构造动力作用影响而成矿的。

5 结 论

(1) 东天山成矿区构造及岩浆活动强烈,矿产种类多,成矿地质背景优越,是普查找矿的优选地区,应加大力度,寻找更多的矿产资源。

(2) 金属矿产在空间上具成带分布的特征,矿产种类受不同板块构造单元的控制;时间上多与板块俯冲-碰撞造山过程和韧性剪切变形序次相对应。

(3) 金矿多形成于韧性剪切带演化的中晚期,且与华力西中晚期中酸性侵入岩有一定关系。

(4) 古板块边缘俯冲-碰撞带是矿化富集带,是寻找大型-超大型矿床的有利地区。

参 考 文 献

- 1 姬金生,陶洪祥等. 东天山康古尔塔格金矿带地质与成矿. 北京:地质出版社, 1994: 110~192.
- 2 杨兴科等. 东天山板块构造与成矿规律. 西安地质学院学报, 1997, (3): 34~42.
- 3 姬金生,薛春纪等. 新疆东天山康古尔塔格金矿带特征. 地质论评, 1996, (1): 69~77.
- 4 姬金生,张连昌等. 东天山康古尔塔格金矿带年代学研究. 地质科学, 1996, (1): 80~89.