天山成矿带特征

Characteristics of Tianshan Metallogenetic Belt

贺菊瑞 芮行健 郭坤一 姜耀辉

（南京地质矿产研究所，江苏 南京 210016）

He Jurui, Rui Xingjian, Guo Kunyi, Jiang Yaohui

(Nanjing Institute of Geology and Mineral Resources, CGS, Nanjing 210016, Jiangsu, China)

摘 要 天山成矿带位于塔里木地块和准噶尔地块之间，划分为 8 个三级构造-成矿单元。近期，浅变质碎屑岩型金锑矿、火山岩型金矿和斑岩型铜矿可作为找矿的主攻矿床类型。

关键词 成矿带 找矿方向 天山

1 天山成矿带划分

天山横跨欧亚腹地，雄伟壮观，构造复杂，矿产丰富，历来为世人瞩目。天山成矿带在新疆境内西起乌恰县的东阿赖山，东至觉罗塔格山。北界阿拉山口－康古尔塔格断裂，南界乌恰—库尔勒断裂。东西延伸约 1700 km，南北宽 100～400 km，面积 25×10^4 km^2。大地构造地处古生代塔里木陆壳板块与哈萨克斯坦—准噶尔洋壳板块之间。称之为塔里木北缘古生代洋陆过渡带，通常划分为 8 个次级构造-成矿单元（图 1）。

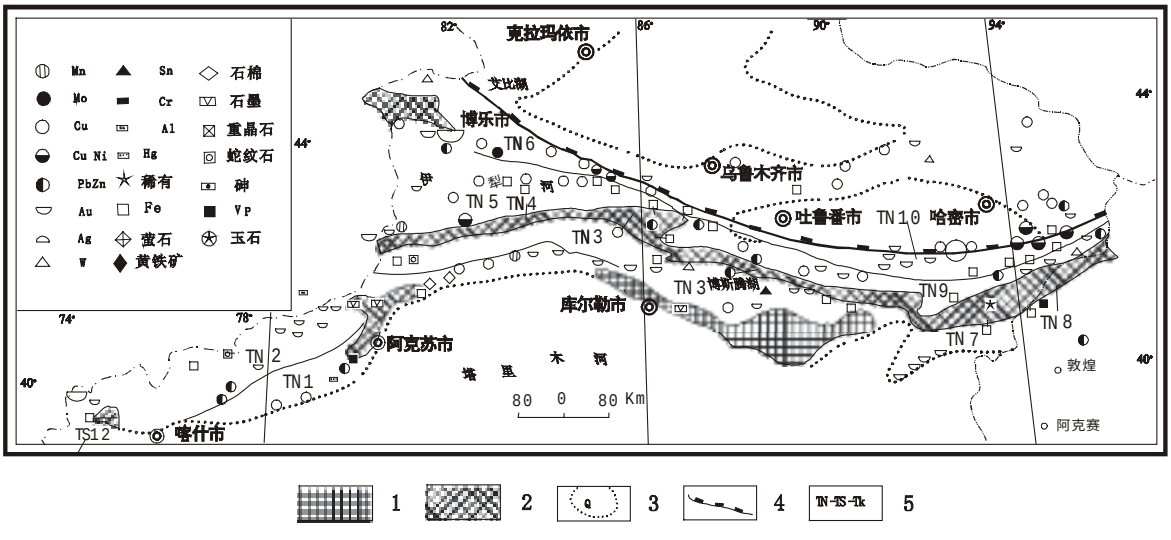


图 1 塔里木板块天山古生代洋陆过渡带成矿区划及矿产分布略图

1—太古宙—古元古代陆核区；2—元古宙陆壳区；3—中新生界出露区；4—古生代塔里木板块活动大陆边缘与邻近洋壳的最后缝合线；5—洋陆过渡带成矿域中的成矿带划分及编号。南天山锑汞金铁锰成矿亚带：TN 2—迈丹塔乌－库马力克亚带；TN 3—哈尔克—库米什亚带；TN 4—那拉提山古生代弧间隆起铁铜金成矿亚带；TN 5—乌孙山古生代弧间盆地铁铜金成矿亚带；TN 6—博罗科努山晚古生代岛弧金铜成矿亚带；TN 7—北山晚古生代裂谷金铁成矿亚带；TN 8—卡瓦布拉克—星星峡古生代弧间隆起铁金银成矿亚带；TN 9—觉罗塔格古生代岛弧铁铜成矿亚带；TN 10—康古尔塔格晚古生代岛弧铜钼金镍成矿亚带

第一作者简介 贺菊瑞，男，1946 年生，研究员，长期从事金属非金属矿床和成矿预测研究。

2　成矿带特征

2.1　南天山锑汞金铁锰成矿亚带（TN 2、TN 3）

矿产特色以与浊积岩或含炭碎屑岩有关的穆龙型金矿、锑金矿和汞锑矿为主，部分地段可能出现与火山沉积改造有关的铁锰矿床，与火山喷气或热液有关的铜多金属矿，古亚洲型斑岩铜矿，与蛇绿岩有关的镍矿和蛇纹石矿，以及热液蚀变型萤石矿和宝玉石（东陵石）矿。

引人注目的有 9 个矿集区：① 萨瓦亚尔顿—吉根金锑矿集区；② 别迭勒—廊喀尔特山口金锑铜锡矿集区；③ 卡拉脚古牙—库马里克锑金铅锌铝矿集区；④ 乌兰赛尔-大山口金锑铜铅锌矿集区；⑤ 铁列库坦—恶罗达铜矿集区 ；⑥ 哈尔克山金锡锑矿集区；⑦ 巴伦台铁锰矿集区；⑧ 库米什—克孜勒塔格金铜铅锌钨锡钼矿集区；⑨ 梧桐布拉克铁铜金矿集区。

南部矿集区与中亚汞锑矿带相连接，以含金锑汞矿为特征，北部与火山沉积改造型矿产关系更密切，以铁、锰、铜矿为主，两者之间的深断裂可能发育古亚洲型斑岩铜矿床,具有较好的找矿前景。

2.2　那拉提山古生代弧间隆起铁铜金成矿亚带（TN 4）

那拉提成矿带主要出露前寒武纪结晶基底，石炭纪时成为活动大陆边缘。该成矿带南侧长阿吾子一线的蓝片岩和蛇绿岩残块与其北的志留纪(?)斜长花岗岩－二长花岗岩岩基链组成一对典型双变质带。可能为早古生代末中亚地区一条重要的板块缝合线，与吉尔吉斯斯坦的尼古拉耶夫构造线相连。

成矿带中较著名的矿床有菁布拉克铜镍矿、艾登格来铁矿、牙门沙拉铅锌矿、乔霍特铜矿、胜利铜矿、备战铁矿、望峰金矿和夏塔伟晶岩型绿柱石矿等。

2.3　乌孙山古生代弧间盆地铁铜金成矿亚带（TN 5）

在前震旦纪基底上，石炭纪发生边缘裂解。沉积了中酸性—中基性火山岩建造、陆源碎屑-碳酸盐岩建造及浊积岩建造。该区矿产有与石炭纪火山—潜火山岩有关的铁、锰、铜、金矿床（如式可布台铁矿、托豆布拉克铜矿、加曼台锰矿、欠哈布拉克铅锌矿、查岗诺尔铁铜矿、切特木斯铜矿和赛依卡勒金铜矿等），与二叠纪上叠裂谷双峰式火山—潜火山岩有关的铜铁矿床（如群吉铜矿、穷不拉克铜矿等），与陆相火山岩气液活动有关的金矿（如赛依卡勒金矿等），与韧性剪切带破碎蚀变岩有关的金矿（尔戈代萨依金矿）等。

2.4　博罗科努晚古生代岛弧金铜成矿亚带（TN 6）

构造位置在塔里木古陆板块与哈萨克斯坦—准噶尔古生代洋壳板块的晚古生代结合带上。岩浆侵入活动比较频繁，在依连哈比尔尕北坡分布着典型的石炭纪蛇绿岩。花岗岩体以华力西期为主，加里东岩体在西段少有分布。夕卡岩矿床与岩体侵入活动有关。而镍蛇纹石矿化点则与蛇绿岩带有关。已知有阿希大型金矿，喇嘛苏中型铜矿，小型矿床有查基尔梯钨锡矿、伊尔曼德金矿、图来苏铅锌矿、莱历思高尔钼矿、肯登高尔铜钼矿、乌尔首阿卡铜矿、四苏木达湾沙拉铜矿等。矿点矿化点数量多，较著名的有阿克赛、达巴特阿克塔什和卡森克伦赛铜矿、阿庇因底金矿、东都津河铅锌矿和艾木斯尕依铜铁矿等，具有很好的找矿远景。

2.5　北山晚古生代裂谷金铁成矿亚带（TN 7）

发育在塔里木陆壳基底上的一个中、晚古生代陆内裂谷中。矿产有与前寒武纪花岗伟晶岩有关的稀有—稀土元素和宝石矿床（石英滩），与寒武纪盖层沉积有关的磷、钒、铀矿（大水、平台山），与石炭纪韧性剪切带破碎蚀变岩有关的金矿（红十井），与二叠纪上叠裂谷拉张阶段火山-潜火山建造有关的铁铜矿床（磁海铁矿、辉铜山铜矿等）。

2.6　卡瓦布拉克—星星峡古生代弧间隆起铁金银成矿亚带（TN 8）

曾称为中天山结晶轴的东段，属塔里木大陆板块北缘洋陆过渡带的中间地块。矿产以赋存于前震旦纪基底构造层的铁矿为主，其次为古生代与岩浆热液活动有关的贵金属和多金属矿床。如太古宙—古元古代的铁硅建造型条带状磁铁矿（愚山铁矿），中新元古代沉积变质铁矿（天湖铁矿）、石英滩伟晶岩型白云母

矿和褐帘石矿，白石头伟晶岩型绿柱石矿，大水寒武系磷矿—锰矿—稀土金属矿，玉西沉积改造型银矿，以及铜镍多金属和贵金属矿。大体可划分 5 个矿集区：① 玉山—天湖铁矿集区；② 玉西—铅炉子银铅锌矿集区；③ 尾垭—马庄山铁铜金钨矿集区；④ 金窝子—照壁山金铜镍矿集区；⑤ 大水铁锰磷钒（铀）矿集区。

2.7 觉罗塔格古生代岛弧铁铜成矿亚带（TN 9）

该带已发现火山喷溢型铁矿,火山喷流热液型铁、铁锰、铜和铅锌矿床，沉积型石膏、菱铁锰矿以及石英脉型铜铅锌矿等。其中，中型矿床有雅满苏铁矿、库姆塔格石膏菱铁矿；小型矿床有梧桐泉铁矿、鱼峰铁矿、1134 高地铁矿，小热泉子铜矿、沙泉子铜矿等。此外还有矿点和矿化点 30 多处。

2.8 康古尔塔格晚古生代岛弧铜钼镍金成矿亚带（TN 10）

岩浆活动频繁而强烈，以石炭纪（华力西中期）最为发育。康古尔塔格断裂—韧性剪切带控制着本区的大中型铜镍矿床、斑岩型矿床和接触交代型矿床。构成了著名的康古尔塔格金矿矿集区、土屋—延东斑岩铜金矿矿集区（10-2）、黄山岩浆熔离型铜镍矿矿集区（10-3）。

3 具区域找矿意义的成矿模式

3.1 类穆龙套型—萨瓦亚尔顿浅变质碎屑岩型金矿成矿特征

① 该类金矿多产于南天山早古生代—泥盆纪洋盆环境浅变质碎屑建造中。赋矿岩层为含炭质板岩和千枚岩，含炭 5%～10%；② 含矿岩系经受了区域构造-浅变质作用；③ 主要构造为区域性断裂的次级伴生构造如层间断裂带、层间韧性剪切带、复合陡倾斜断裂带。南天山可能还显示推覆构造的特征；④ 矿区侵入岩体不见出露，只见一些中基性岩脉发育。成矿作用与深部岩浆地热活动可能有联系；⑤ 面型围岩蚀变不发育，强蚀变往往沿构造断裂展开；⑥ 矿体呈层状、似层状，沿地层构造线发育；⑦ 矿石类型主要为 2 种，一是细脉、网脉状角砾状含金石英硫化物，二是大脉状含金石英脉。矿石金品位多在 1～3 g/t，局部达 5～10 g/t；⑧ 蚀变矿化具多期多阶段，早期为顺层不含矿石英粗脉，中期为两个矿化阶段，早阶段发育顺层或斜切层的含金硫化物石英细脉、网脉，晚阶段发育为含金石英大脉。晚期发育石英碳酸盐岩脉或碳酸盐岩脉，成矿作用结束；⑨ 矿脉中石英包裹体均一温度大多在 200～300℃之间，属中－低温范围。流体盐度 w（$NaCl_{eq}$）为 4%～10%。形成压力为（100 ～200）$\times 10^5$ Pa，流体成分以 Na^+、K^+、Cl^-、F^-和 CO_2 为主, $Na^+/K^+>1$，$Cl^-/F^->1$。流体氢、氧同位素组成呈现岩浆水和大气水相混合的特点；⑩ 硫化物 $\delta^{34}S$ 介于－2‰ ～ ＋2‰，表明硫来源于深部岩浆。地层中金丰度较高，显示金在地层形成时得到初步富集。矿化特点，与乌兹别克斯坦穆龙套金矿床进行类比。

3.2 火山岩型金矿——阿希金矿成矿特征

① 大地构造位于晚古生代准噶尔洋盆向伊犁陆块俯冲带之上盘，岩浆链呈现为一系列陆缘上叠式火山断陷盆地。矿床赋存在卡赞奇破火山口北缘一个寄生火山机体中。容矿断裂 F_2 穿切火山机体的西缘，并与环状断裂相复合，控制了次火山岩（安山玢岩）和含金火山热液的活动，构成了巨型板状含金石英脉体；② 矿体呈脉状，主矿体向下延伸大于 500 m。原生金矿石有四种类型，即石英脉型、破碎石英角砾岩型、蚀变安山岩型和蚀变岩型。主要载金矿物为石英，其次为黄铁矿、白铁矿和毒砂。金银矿物以微粒金为主，细粒较少。粒间金占 95%，包裹金及裂隙金占 5%；③ 围岩蚀变呈面型和裂隙型两种。前者为绿泥石化、碳酸盐化；后者为线型硅化、 绢云母化，与金矿矿化关系密切；④ 石英均一温度为 141.24～156.08℃,属中低温成矿热液。估算成矿压力为 100×10^5 Pa。流体盐度 w（$NaCl_{eq}$）为 5.16 %。包裹体液相成分显示为 K^+（Na^+）-Cl^--SO_4^{2-}型。pH 为 4.89，呈弱酸性；⑤ 黄铁矿 $\delta^{32}S$ 值在 0.95‰～5.4‰之间,平均 2.5‰，属幔源硫。阿希金矿属浅成低温火山热液矿床，具体称火山角砾岩筒型金矿床。

3.3 土屋斑岩铜矿成矿特征

① 大地构造隶属塔里木板块与准噶尔板块拼贴带的康古尔塔格晚古生代岛弧。② 矿区出露中石炭统脐山统沉积岩-火山碎屑岩-玄武岩建造；③ 华力西晚期闪长玢岩、斜长花岗斑岩呈 NEE 向侵入于砂岩与

玄武岩层间；④ 矿体赋存于闪长玢岩和斜长花岗斑岩中。以 0.2%为边界品位圈定铜矿体长 1400 m,延深达 600 m,平均真厚度 160 m；⑤ 矿石主要为细脉浸染状和脉状。工业矿体平均品位 0.41%，以原生矿石为主；⑥ 围岩蚀变发育于岩体顶部及其上覆围岩中。从岩体到围岩，从深部到浅部，具明显分带性：黑云母（钾化）带－石英绢云母带－高岭土明矾石带－青磐岩化带。矿化产于石英绢云母带近黑云母带一侧；⑦ 成矿作用可划分为三大阶段：早期热液阶段以岩体较弱硅化绢云母化和青磐岩化为特征；中期热液阶段以岩体的强烈钾化硅化和金属硫化物析出为特征；晚期阶段以形成少量石英-碳酸盐岩脉为标志。

从成矿时代和特征上看，土屋斑岩铜矿完全可以与乌兹别克斯坦的阿尔马雷克斑岩铜矿对比。是建国以来发现的我国储量最大的斑岩铜矿床。王福同（1998）初步总结了斑岩体（玢岩+斑岩）－地表孔雀石化－激电异常三位一体的找矿模型。具区域找矿指导意义。

4　找矿远景

目前，天山地区主攻矿床类型应注目华力西期斑岩型铜钼矿、火山岩型金铜矿和浅变质碎屑岩型（萨瓦亚尔顿型）金锑矿。

根据地物化遥重砂和矿化多元信息分析，主攻地区为东天山康古尔塔格－黄山和吐拉苏、萨瓦亚尔顿－卡拉脚古牙、赛依卡勒－查汗萨拉－大山口、巴仑台－望峰、铁列库坦、阿吾拉勒、卡瓦布拉克－星星峡、北山等。

天山地区拥有得天独厚的成矿条件，随着“开发大西部”战略的实施，几代人梦寐以求找大矿的愿望一定能变为现实。古老的丝绸之路将作出新的贡献！

参　考　文　献

马润则，王润民. 2000. 新疆阿希金矿区古火山机体及其控矿作用. 新疆地质，18,（3）229.

车自成，刘洪福. 1994. 中天山造山带的形成与演化. 北京：地质出版社.

汤耀庆，高俊，赵民，等. 1995. 西南天山蛇绿岩和蓝片岩. 北京：地质出版社.

刘本培，王自强，等. 1996. 西南天山构造格局与演化. 武汉：中国地质大学出版社.

刘德权，唐延龄，周汝洪. 1998. 新疆穆龙套型金矿的找矿方向. 黄金科学技术，6（1）.

李向东. 1995. 中国天山西段及邻区大地构造格架和演化. 新疆天山论文集，7.

芮行健，杜品龙. 1994. 塔里木及其周边地区的控矿构造、成矿系列和找矿预测. 火山地质与矿产，15（2）：53～68.

张良臣，吴乃元. 1995. 天山地质构造及演化史. 新疆地质，3（3）：1～14.

贺菊瑞，芮行健，郭坤一，等. 2000. 塔里木地块周边的含矿建造和资源远景. 火山地质与矿产，（1）：1～6.

Лугов С Ф 1976 Оловорудные пегматиты в герцинидах Туркастанского хребта. <НЕДРА>.