

西南天山与后碰撞有关的金矿床及其成矿作用

孙宝生, 米合古里

(新疆大学地质与勘查学院, 新疆 乌鲁木齐 830046)

中亚造山带独特的造山增生作用过程一直是国内外研究的热点,近年来在中亚地区发现了大量的晚古生代后碰撞岩浆作用的纪录,这对于深入认识中亚造山-成矿作用等重大问题具有重要意义。位于乌兹别克斯坦、吉尔吉斯斯坦和中国境内的南天山铋-汞-金成矿带是世界著名的成矿带之一(叶庆同等,1999),其中在乌兹别克斯坦境内的南天山西段发育有著名的穆龙套金矿。新疆西南天山是其东延部分,成矿地质条件相似,西南天山地处塔里木板块和伊犁微板块之间,是一条板块边缘活动带。在地史上,它经历了元古宙、早古生代和晚古生代大洋多次开合的复杂的构造演化(韩宝福等,1995;顾连兴等,2006;2007;刘本培等,1996),碰撞期和碰撞后构造-岩浆-成矿作用丰富多彩。世界上最大的金矿之一穆龙套金矿就产在中亚南天山西段北缘古陆中。该带还有大型汞、铋矿床数十个,使南天山成为世界著名的汞铋成矿带之一,近年来在此区先后发现了萨瓦亚尔顿、大山口、萨根托亥、布隆等金矿床和一些金矿(化)点,展现了良好的成矿前景。本文就是利用后碰撞理论对西南天山金矿床进行研究。

1 西南天山后碰撞时限的厘定

近年来,在南天山造山带获得了许多后碰撞花岗岩类的年代学数据。刘楚雄等(2004)在黑英山克其克果勒霞正长岩和依南里克黑云霞石歪长伟晶岩分别获得单颗粒 TIMS 锆石 U-Pb 年龄为 275 Ma、273 Ma。吉尔吉斯斯坦南天山获得后碰撞花岗岩的年龄为 282~259 Ma (Nenakhov et al., 1992; Solomovich, 1996; Solomovich et al., 2002)。霍什布拉克碱长花岗岩体 TIMS 锆石 U-Pb 获得的侵位时代为 (261.5 ± 2.7) Ma (杨富全等, 2001)。科克苏河钾长花岗岩锆石 U-Pb 年龄为 280~266 Ma (高俊等, 2006)。姜常义等(1999)认为南天山地区的碱性花岗岩的时代为 264~260 Ma。综合已获得的年龄资料,说明南天山造山带后碰撞花岗岩岩浆活动主要发生在 280~260 Ma 之间,南天山西段古洋盆在中二叠世以前已经闭合,南天山西段地区也已进入后碰撞演化阶段,代表了古亚洲洋南部的闭合和中亚南部增生造山作用的结束。东准噶尔后碰撞深成岩浆活动发生在 330~265 Ma 之间,西准噶尔后碰撞深成岩浆活动时限为 340~275 Ma 之间(韩宝福等, 2006)。东天山海西期主碰撞以后形成的花岗岩可以分为三个阶段:挤压-伸展转折阶段(310~285 Ma)、碰撞后伸展阶段(285~250 Ma)和板内阶段(250~208 Ma)(顾连兴等, 2006)。阿尔泰山后造山花岗岩为 290~270 Ma (童英等, 2006)。南天山造山带后碰撞花岗岩岩浆活动主要发生在 282~259 Ma 之间。由此可见,在中-晚二叠世,后碰撞岩浆作用在中亚造山带内广泛发育,可能形成于一个统一的区域伸展背景。

2 西南天山后碰撞期构造-热事件对成矿的影响

一个矿床的形成也必然取决于该矿床形成区域的构造-热事件。西南天山金矿床的成矿在时、空分布上与区域重大构造-热事件有关。这些热事件的直接表现为形成了各时代的火山-深成岩组合。按火山岩的构造-岩石类型,可以划分为早古生代基性岩,晚古生代中-基性岩,中生代晚期的基性岩。进一步可确定在 Z2、S3、D1、C1-2、P、K-E 地层中都产出有火山岩。

西南天山大多数金矿床,包括碎屑岩型、火山岩型、蚀变超镁铁岩型和风化壳型金矿床及碎屑岩型铋矿化的产出均与后期构造-热事件中形成的韧性剪切带和二级构造边界深大断裂有关,如萨瓦亚尔顿金矿床产于吉根-萨瓦亚尔顿缝合带内的韧性剪切带中,吉根-萨瓦亚尔顿缝合带从海西期早期到燕山期,甚至喜马拉雅期,经历了多次活动,海西早期的强烈构造活动不仅使岩石发生区域变质和脆-韧性剪切变形,而且引发了构造-热流体在脆-韧性剪切带中的对流循环,形成顺层无矿石英脉(389 ± 42 Ma),从而使成矿物质得到预富集,后期的构造-热流体多次叠加活动为矿床最终形成起了决定性作用。卡恰金

矿床及其吕特克金矿化点分布在塔里木板块北缘晚古生代裂陷槽南缘断裂北侧,沿该断裂常有基性岩脉产出,矿化严格受其次级脆-韧性剪切带和断裂破碎带控制;低温热液脉型矿化更是如此,如布隆金矿带受喀拉铁克断裂的次级东西向断裂带和北东向断裂带交汇部位控制,而矿床产于层间破碎带中。西南天山实际上经历了从碰撞造山的构造挤压体制向碰撞的伸展构造体制转变,并最终完全处于非造山构造体制的过程。因此,有利的构造体制、充足的热源和成矿流体以及合适的导矿容矿构造,是形成矿床的必要条件,缺一不可。

南天山金属矿床在时、空分布上与区域重大构造-岩浆热事件有关重要表现之二,就是主期成矿时代具一致性,均为晚华力西期(265~31Ma)。晚石炭世-早二叠世是西南天山洋最终闭合期,强烈的碰撞造山作用伴随着大规模的构造作用和岩浆活动,并引发区域性地热异常,为沿断裂带下渗大气降水的对流循环提供了热驱动力。从已有同位素测年结果看,区内不同矿种和不同类型的成型矿床主期成矿作用发生时代相近。萨瓦亚尔顿锑金矿床主成矿期年龄为260~231 Ma,布隆金矿床主成矿期年龄为(258±15) Ma,霍什布拉克铅锌矿床后期改造年龄为(265±12) Ma。它们与西南天山造山带碰撞造山时限及碰撞期花岗岩侵位时代相容,可以推测,该区域的矿床形成于后碰撞的伸展构造阶段,有可能是深部岩浆活动未成矿提供热源,导致区内成矿元素活化,沿着断层破碎带等构造提供的通道和容矿空间迁移富集,最终成矿。所以说,西南天山的后碰撞构造演化对这一带的矿床形成具有重要意义。

3 西南天山金矿成矿作用系统

通过对西南天山金矿床控矿因素及成矿作用的时间域和空间域研究,结合成矿作用的演化过程,以构造-成岩-成矿的观点为基准,可以建立西南天山金矿成矿作用系统,如下:

(1) 古生代大陆边缘成矿作用系统

①与活动带基性火山岩有着成矿作用系统:与剪切带有关的 Au-Sb 矿化,出露的地层为 S-D 火山沉积建造,北卷入有大量残余洋壳(蛇绿杂岩)。区内发育有大量的逆冲-逆断层显示出剪切带特征,受区域性大断裂或构造裂隙带控制。主要以萨瓦亚尔顿 Au-Sb 矿和吉根 Au-Cu 成矿区为主。②构造带中的改造热成矿作用系统:剪切带或破碎带中的脉状 Au 矿化,主要以布隆 Au 成矿区为主,还有与之相似的有布奄、霍什布拉克金矿矿化点等。含矿建造为碎屑岩夹碳酸盐岩受层间或穿层断层破碎带控制。

(2) 克拉通内边缘区的成矿作用系统

陆内河湖相沉积成矿作用系统:古代与现代砂矿 Au 矿化。

阿克苏 Au 成矿区,含矿岩系为前寒武系结晶片岩,附近有多处现代砂金矿点;阿克苏北部砂金成矿区,沿库马力克河一线,在河流冲积物中已发现几处砂金矿点,如阿克苏河砂金矿和阿克苏河上游砂金矿点等,沿托什罕河下游也见多处砂金矿。

参考文献

- 高俊,龙灵利,等.2006.南天山:晚古生代还是三叠纪碰撞造山带? [J]. 岩石学报, 22 (5): 1049-1061.
- 顾连兴,张遵义,等.2006.关于东天山花岗岩与陆壳垂向增生的若干认识[J]. 岩石学报, 22 (5): 1103-1120.
- 顾连兴,张遵义,等.2007.东天山黄山-镜儿全地区二叠纪地质-成矿-热事件:幔源岩浆内侵及其地壳效应[J]. 岩石学报, (11): 2869-2880.
- 韩宝福,何国琦,等.2004.天山早古生代花岗岩锆石 U-Pb 定年、岩石地球化学及其大地构造意义[J]. 新疆地质, 22 (1): 4-11.
- 韩宝福,洪大卫,等.1995.Geochemistry and Tectonic Significance of Alkali Granites along the Ulungur River, Xinjiang[J]. 中国地球化学学报:英文版, 4 (4): 323-335.
- 韩宝福,季建清,等.2006.新疆准噶尔晚古生代陆壳垂向生长(I)——后碰撞深成岩浆活动的时限[J]. 岩石学报, 22 (5): 1077-1086.
- 姜常义,等.1999.南天山花岗岩类的年代学、岩石学、地球化学理其构造环境[J]. 岩石学报, 15 (2): 298-308.
- 李宗怀,韩宝福,等.2004.新疆准噶尔地区花岗岩中微粒闪长质包体特征及后碰撞花岗岩浆起源和演化[J]. 岩石矿物学杂志, 23 (3): 214-226.
- 刘本培,等.1996.西南天山构造格局与演化[M]. 武汉:中国地质大学出版社.
- 刘楚雄,许保良,等.2004.塔里木北缘及邻区海西期碱性岩岩石学化学特征及其大地构造意义[J]. 新疆地质, 22 (1): 43-49.
- 王京彬,徐新.2006.新疆北部后碰撞构造演化与成矿[J]. 地质学报, 80: 23-31.
- 肖序常,汤耀庆,等.1990.试论新疆北部大地构造演化.新疆地质科学第1辑[M]. 北京:地质出版社. 47-67.
- 杨富全,王立本.2001.新疆霍什布拉克地区花岗岩锆石 U-Pb 年龄[J]. 中国区域地质, 20 (3): 267-273.
- 杨富全,王立本.2001.新疆霍什布拉克长花岗岩地球化学及成矿作用[J]. 地质与资源, 10 (4): 199-203.