第 19 卷 第 1 期 新 疆 地 质 2001 年 3 月
Vol.19 No.1 XINJIANG GEOLOGY Mar.2001

文章编号：1000-8845（2001）01-043-05 中图分类号：P611.1;P618.41;P612 文献标识码：A

新疆斑岩铜矿的成矿条件和远景

刘德权, 唐延龄, 周汝洪

（新疆维吾尔自治区地质矿产勘查开发局，新疆 乌鲁木齐 830000）

摘 要：对哈密土屋地区斑岩铜矿和觉罗塔格斑岩铜矿成矿带的成矿地质条件进行了研究，其形成于造山带汇聚阶段中—后期的活动陆缘环境。与环太平洋斑岩铜矿对比，有利成矿的构造类型为“安第斯型”，即扇形形态构造；与新疆周边国家和地区斑岩铜矿成矿带对比，新疆具有相类似的成矿地质条件，找矿远景很大，特别是西天山、西昆仑、木孜塔格、祁漫塔格、东准噶尔南部等地区，具有斑岩铜矿成矿的广阔前景，有希望找到新的大型—超大型铜矿床。

关键词：新疆；斑岩铜矿；成矿条件；远景

斑岩型铜矿为世界铜矿的最重要的工业类型，拥有储量占世界铜储量的 55.3%。且多为大型—超大型矿床，据统计，目前世界 99 个 500×10^4 t 以上储量的超大型铜矿床中，斑岩型有 63 个，占其总储量的 63.1%[1]。同时，也是世界铜矿的主要开采对象，其产量占世界铜矿石产量的一半左右。

对世界斑岩铜矿产于中新生代造山带（环太平洋带、特提斯带）中的研究较多，而产于古生代造山带中者研究较薄弱。80～90 年代以来，中亚成矿域的研究逐渐引起人们重视，1999 年涂光炽指出：“斑岩铜矿床在中亚成矿域中占有重要位置，远景也十分辽阔”[2]。最近新疆土屋斑岩铜矿床的发现，对今后新疆及邻近地区的斑岩铜矿研究和找矿工作必将产生深远的影响。

1 世界斑岩铜矿控矿条件

斑岩铜矿床，为与钙碱性浅成花岗岩类侵入体有关的、具特征蚀变晕的细脉浸染型硫化物铜（钼、金）矿床。它们均产于显生宙造山带。经国内外多年研究[3, 4]，已查明其成矿作用的基本因素有二：一是与壳幔相互作用有关；二是与地下热流体与天水的交互作用有关。其成矿控制条件比较明确。

1.1 地壳演化阶段

斑岩铜矿产于两个阶段：① 造山带汇聚型过渡壳阶段，多产于后期的钙碱性花岗岩类侵位晚期；② 造山后构造、岩浆活化事件的新陆壳阶段。

1.2 构造环境

以活动大陆边缘为主，其次岛弧。我国东南省区一些中生代斑岩铜矿床产于远离俯冲带的大陆板块内部的古生代构造层中，胡受奚等称为俯冲带的“远距离效应”。总之均与板块俯冲作用有关。

1.3 构造条件

这里要特别论述一下造山带的宏观构造型式对斑岩铜矿的意义。我们按构造型式将造山带分为“安第斯型”和“日本型”。安第斯型造山带，其俯冲带的倾向与上盘前端主断裂（前陆盆地与造山带的分界断裂）的倾向是相反的，即二者都向造山带内倾斜，因此造山带的整体形态为中央向上隆起、两侧向外发散的扇形。整个造山带下部处于挤压环境，而上层则处于张性应力环境。日本型造山带，其隆起带前方的分界断裂倾向与主俯冲带倾向相同，即造山带宏观形态是夹在两个平行断裂间的板状体，造山带内部应力环境为压性的（日本学者 Y.Arakawa 1990 年对此作过专门论证）。安第斯型造山带扇形的宏观构造形态和上部张性的构造应力环境，利于岩浆流体产生、聚集和向上运移，特别是利于形成所谓“气泡”式侵位，同时导致这种高侵位的斑岩受向上运移和集中的流体反复作用而产生超量聚集的斑岩铜矿化。而日本型造山带的板状构造形态和压性应力体制，对流体集中向上运移不利，很难形成对某一场所的反复作用，因此无斑岩铜矿形成。所以，安第斯型造山带产斑岩铜矿，而日本型不产斑岩铜矿。

对于环太平洋斑岩铜矿带中，日本段不产斑岩铜矿的现象，日本学者故田和西协等曾提出：因日本岛弧是从大陆板块上拉张出来的，属于“引张弧系”，而产斑岩铜矿的南北美的火山-深成岩弧，是“挤压弧系”。故田认为只有这种“挤压弧系”才

基金项目：国家 305 项目（96915070203）资助
收稿日期：2000-10-20；修订日期：2000-11-01
第一作者简介：刘德权（1935-），男，四川资阳市人，教授级高级工程师，1958 年毕业于中国矿业学院地质系，从事地质矿产勘查研究

能生成斑岩铜矿，因此作为“引张弧系”的日本岛弧就不产斑岩铜矿。我们认为：① 日本岛弧的“引张”实际是指弧后盆地，岛弧本身是受太平洋板块的挤压，仍是挤压环境，不是张性环境；② 同样是按故田定义属于“引张弧系”的菲律宾岛弧，却产有大量斑岩铜矿床。可见问题实质不在这里，而在于日本造山带的构造型式属于日本型。而菲律宾岛弧是处于两侧海洋板块的相对双向俯冲之间，整体构造形态为扇形，与安第斯带相似，因此产斑岩铜矿。

这两种构造型式的差别，表现在岩浆链的特征：安第斯型在张性环境下形成花岗岩类岩浆链，其岩基均为一系列正圆形-准圆形岩体组合而成，岩体就位机制以所谓“气泡”式为主。而压性环境下侵位的岩体，不具这种特征。

1.4 岩浆岩条件

斑岩铜矿主要与钙碱性及偏碱性花岗岩类有关。含矿岩石可以是闪长岩、斜长花岗岩、花岗闪长岩、二长花岗岩、石英斑岩等成份斑岩，岩性成份范围较宽。岩性差异影响成矿元素组合（主要是铜与钼的比例）。岩石均为壳幔同熔型（即“I”型）。

1.5 围岩封闭条件

斑岩铜矿形成需要一定的封闭条件，一是使流体相对集中；二是流体进入斑岩体后，被封闭在斑岩体内或就近。显然这要求岩浆岩带在隆起时不要伴随较大的断裂活动。如果隆起伴随大量张性裂隙生成，显然会使流体散失。封闭条件对围岩的岩性有一定要求。从客观实际看，斑岩铜矿的有利围岩以花岗岩类为最好（如巴尔喀什矿带），其次为火山岩类、碳酸盐岩类及粒度细小的粉砂岩-页岩类。具较高孔隙度的砂岩类不利于斑岩铜矿形成。

1.6 区域剥蚀程度

区域剥蚀程度直接影响斑岩铜矿的保存。由于斑岩铜矿的形成深度范围较窄（一般认为 1～3 km，才能具备深源流体与天水的交互作用条件），区域剥蚀程度超过这个深度，斑岩铜矿床就不能在地表附近保存。这里说的区域剥蚀程度是指对斑岩铜矿形成层而言，而不是泛指一般剥蚀程度。

2 觉罗塔格成矿带斑岩铜矿成矿远景

2.1 觉罗塔格成矿带斑岩铜矿成矿地质背景

觉罗塔格构造带位于新疆东天山，面积 28 000 km^2。其北界中东段以康古尔塔格断裂与喀尔力克泥盆—石炭纪造山带接触，西段与依连哈比尔尕石炭纪造山带接触。南界以尾亚韧性剪切带与星星峡前寒武纪地块接触，韧性剪切带向南缓倾，系星星峡地块推覆在觉罗塔格石炭纪造山带上。此韧性剪切带北侧被中生代的沙泉子脆性断裂切割。

带内 22.5%面积为石炭纪造山钙碱系列花岗岩类，其它面积大部分为下石炭统拉张阶段双峰式火山岩建造，小部分为汇聚阶段上石炭统复理石夹中酸性火山岩建造，此外二叠系上叠磨拉石盆地沉积局部分布[5]。

晚石炭世钙碱系列花岗岩类主要分布于南缘，形成南北两条花岗岩链，它们在西端秋格明塔什一带汇合，向东散开。觉罗塔格汇聚阶段花岗岩类总面积 5 186 km^2。占本带面积 14.3%。序列组成为：辉长岩(1.3%)-闪长岩(16.9%) -花岗闪长岩及斜长花岗岩(26.4%) -二长花岗岩(55.4%)，以二长花岗岩为主。全部为异地型岩基、岩株、与埋深变质相、低绿片岩相的围岩为侵入接触，角岩带明显。西、北部区域剥蚀程度低，一些大的岩基只出露其顶部，角岩带可宽达数千米以上。主要岩体在阿齐山—阿拉塔格－尾亚北一黑鹰山一线。

岩体 U-Pb 同位素年龄 338.4 Ma，U-Pb 等时年龄 325 Ma，Rb-Sr 等时年龄 315.7 Ma，为晚石炭世早期产物。

岩石里特曼指数 1.71～2.64，酸性岩的铝饱和系数 A/NKC 0.9～1.00，为钙碱系列铝不饱和至弱饱和岩石。 花岗岩的 $^{87}Sr/^{86}Sr$ 初始比 0.705， $\delta^{18}O$ 北带 8.02‰～9.06‰，南带 6.94‰～7.01‰，总体为壳幔混合源特征。各岩性段的稀土元素分布模式图组成一组平行度良好的、向上演化的曲线簇，显示完善的结晶分异过程。

晚石炭世后期固结时有钾长花岗岩生成，主要沿南线尾亚－阿齐山一带生成钾长花岗岩侵入体。

觉罗塔格带晚石炭世早期固结后，由于弛张事件，形成了康古尔塔格、雅满苏、尾亚 3 条陆内堆叠韧性剪切带及稍后沿黄山弛张性深断裂侵入的镁铁-超镁铁杂岩带。韧性剪切带产金矿，镁铁-超镁铁岩带产黄山大型、葫芦中型等铜镍矿床。

在弛张事件后，本带进入大陆板内发展阶段。二叠世初，在南、北边缘生成上叠地堑型盆地。堆积下二叠统火山磨拉石及陆源碎屑沉积。二叠纪后隆起稳定为陆。

2.2 土屋斑岩铜矿成矿特征

近年来，在哈密土屋地区新发现了土屋—延东斑岩型铜矿，远景可观将成为我国重要的铜矿基

地。此矿床的发现，显示了新疆斑岩铜矿找矿的良好前景。

土屋铜矿位于觉罗塔格造山带北部。矿区出露地层为下石炭统企鹅山群玄武岩、安山岩、安山质角砾熔岩、火山角砾岩等。矿化主要产在火山熔岩与碎屑岩、火山碎屑岩的接触带上。

矿区分布闪长玢岩及斜长花岗斑岩。闪长玢岩呈近 EW 向，出露面积约 2 km^2。岩体大部被中新生代沉积物掩盖。斜长花岗斑岩位于闪长玢岩北侧，大部分地段被砂砾岩所掩盖。

矿化蚀变带东西长 3 050 m，南北宽 250~530 m，两端及南部被侏罗系覆盖。赋矿岩石以蚀变闪长玢岩为产，斜长花岗斑岩和隐爆角砾岩为次。岩体顶部残留少量砂岩、玄武岩、凝灰岩、安山岩及酸性火山角砾岩。岩体及顶盖残留均发育青盘岩化和孔雀石浸染。蚀变带内有两个矿体：Ⅰ号矿体地表控制长 1 400 m，最大宽度 135.7 m。深部厚度和延深很大。铜品位 0.20%~1.92%，平均 0.59%，伴有银金。Ⅱ号矿体地表控制长 1 300 m，最大宽度 84.15 m。铜平均品位 0.30%~0.36%以上。矿体呈厚板状，向南倾斜，倾角 65°~81°。

矿石矿物组成为黄铜矿、斑铜矿、辉钼矿、黄铁矿、铜蓝、辉铜矿等，脉石矿物为石英、绢云母、绿泥石等。矿石结构为中-细粒半自形-他形粒状结构，局部中粗粒结构。矿石构造为稀疏浸染状、细脉状、团块状。围岩蚀变有硅化、绢云母化、绿泥石化、高岭石化、黑云母化、碳酸盐化、明矾石化等，局部电气石化、萤石化。蚀变主要分布于岩体顶部及其上的围岩中。蚀变分带为面型，初步认为从中心到两侧，有高温到低温的分带，即黑云母（钾化）带→石英绢云母带→高岭土明矾石带及青磐岩带。矿化产于石英绢云母带近黑云母带一侧。

土屋铜矿以西 10 km 处新发现延东铜矿，特征与土屋相同，目前地表控制矿体长大于 900 m，地表宽 10~26 m，地表铜含量平均为 0.32%。ZK001 孔累计矿体视厚约 557 m，铜平均品位 0.5%，伴有钼、金、银。区域内还有灵龙、赤湖、三岔口等斑岩铜矿化和其他类型铜矿化（如维权），多处铜化探异常和物探激电异常，具有很好的找矿前景。

2.3 觉罗塔格带斑岩铜矿成矿条件分析及其远景

（1）成矿时期及成矿构造环境 本带斑岩铜矿形成于造山带汇聚阶段中后期，活动陆缘环境，与世界多数造山带斑岩铜矿一致。本带俯冲造山时的构造类型为安第斯型。从卫星照片上可看到，其花岗岩体多数明显为正圆形气泡型侵入体集合而成，大小环形构造随处可见。

（2）岩浆岩条件 花岗岩类里特曼指数 1.71～2.64，酸性岩 A/NKC 0.9～1.00，为钙碱系列铝不饱和至弱饱和岩石。$^{87}Sr/^{86}Sr$ 初始比 0.705，$\delta^{18}O$ 为 6.94‰～9.06‰，表现为壳幔混合源特征。稀土元素特征显示岩石序列有完整的结晶分异过程。这些特征符合世界斑岩铜矿岩浆岩特点。

（3）围岩封闭条件 石炭纪花岗岩类围岩基本为火山岩—碎屑岩系，粒度较细，空隙度低。岩体内具密集岩墙群者不多，即多数岩体定位时岩体上方不发育裂隙群，使岩浆后期流体不致于散失，为形成斑岩铜矿创造了封闭良好条件。

（4）区域剥蚀程度 成矿带最大特征是对于石炭纪花岗岩链来说，区域剥蚀程度较低。特别是成矿带中北部，在 1:20 万地质图上可看到，许多岩体只出露了它的顶端，很小的岩体（10 km^2 以下）却有宽达 1～2 km 以上的角岩带，有的几个相距十至数十千米的小岩体间，围岩几乎全部角岩化，即角岩化带面积比岩体出露面积还大。物探也常常发现许多分离的岩体在地下联为一体。这都表明本带区域剥蚀程度低，最有利于斑岩铜矿床保存。

（5）找矿远景 本带不但有斑岩铜矿成矿良好条件，而且具备斑岩铜矿良好保存条件。据现有资料分析，与国外斑岩铜矿带对比，估计在阿齐山至三岔口 400 km 长度范围内，除土屋、延东外，还可再找到大型—超大型斑岩铜矿床。

3 新疆与邻国(区)斑岩铜矿带及对比

新疆横跨欧亚古生代带和特提斯中新生代带两个斑岩铜矿成矿带，周边国家和地区已有较多斑岩铜矿床发现[6, 7]。已知重要的斑岩铜矿带有：哈萨克斯坦的巴尔喀什带、吉尔吉斯斯坦的肯德克塔斯—塔拉斯带、乌兹别克斯坦的库拉马带、蒙古的查干苏布尔加带，中国西藏的玉龙带等。其中，超大型斑岩铜矿床有 8 个，各矿床简况见表 1 。

3.1 新疆周边国家地区超大型斑岩铜矿带

3.1.1 巴尔喀什斑岩铜矿带

位于巴尔喀什湖北岸，有近百个斑岩铜矿床（点），其中科恩纳德矿床为世界著名的超大型斑岩铜矿床之一。矿带位于准噶尔—巴尔喀什褶皱系的核部。该褶皱系为前寒武纪基底上发育起来的加里东和华力西增生带。加里东带在外圈，华力西带

表 1 新疆周边国家地区的超大型斑岩铜矿床简表

Table 1 Sketch table of giant porphyry copper deposits in Xinjiang and its adjacent area

序号	国家	矿床名称	构造环境	储量（$\times10^4$ t）	品位	成矿时代
1	蒙古	额尔德尼图音鄂博（Erdenityin Obo）	西伯利亚板块南缘古生代造山带中生代活化花岗岩带	Cu:1000	Cu:0.3%～1.5%，平均 0.54%；Mo 0.016%	二叠纪（220～240Ma）
2	哈萨克斯坦	博舍库利(Boshekul)	北滨巴尔喀什造山花岗岩带	Cu：216	Cu:0.6%～0.8%	晚石炭世
3	哈萨克斯坦	阿克塔盖（Актогай）	北滨巴尔喀什造山花岗岩带	Cu:588.5	Cu:0.385%；Mo 0.008%	晚石炭世
4	哈萨克斯坦	科恩纳德(Кунрад)	北滨巴尔喀什造山花岗岩带	Cu:790	Cu:0.9%	晚石炭世
5	乌兹别克斯坦	阿尔马雷克（Армарык）、达尔涅	库拉马古生代构造岩浆活化带	Cu 1004	Cu:0.36%～0.58%；Mo 0.005%	石炭纪
6	乌兹别克斯坦	卡尔马基尔（almakyr）	库拉马古生代构造岩浆活化带	Cu 1125	Cu:0.45%	石炭纪
7	吉尔吉斯斯坦	塔尔迪布拉克（Taldy-Bulak）	吉尔吉斯北天山加里东造山花岗岩带	Cu 255；Au 254.6 t；Mo 2.66×10^4 t	Cu 0.2%；Au 0.67×10^{-6}；Mo 0.007%	晚奥陶世
8	中国	西藏玉龙	三江古生代造山带第三纪构造岩浆活化带	Cu 650，Mo 15×10^4 t Ag 3181 t	Cu 0.52% Mo 0.028%	第三纪

在内圈。华力西增生带为泥盆纪开始在加里东新陆缘发育起来的岩浆型被动陆缘，石炭纪汇聚但未固结。巴尔喀什矿带为华力西增生带的内带，除少量加里东期构造层（寒武纪细碧角斑岩、奥陶纪蛇绿岩）残片及少量泥盆纪拉张阶段火山岩建造外，主要为石炭纪汇聚阶段产物。其中，基-中-酸性火山岩建造面积占 10%，花岗岩类占 90%。后者为钙碱性辉长岩-闪长岩-花岗闪长岩-二长花岗岩序列。花岗闪长岩同位素年龄平均 326 Ma，二长花岗岩同位素年龄 310～314 Ma（均为 U-Pb 法）。

整个北巴尔喀什带内分布间距为 25～30 km、直径 10～20 km 的环形侵入-火山构造，矿化与这些环形构造有关。矿带内矿床集中成若干矿结，每一矿结对应于一个岩浆-构造穹隆。最大的矿结即科恩纳德-博尔雷矿结，所在的穹隆中部出露为花岗闪长岩和斜长花岗岩，组成 60 km×80 km 规模的岩基，沿穹隆内侵入体顶部分布科恩纳德、博尔雷、卡斯克尔卡孜干、肯库杜克、基普恰姆、阿乌孜巴克等一系列斑岩铜矿床。科恩纳德矿床产于一个花岗闪长斑岩株内，岩株 900 m×1 100 m，近圆形，全岩矿化。围岩为石炭系酸性火山岩，围岩与岩株一起蚀变形成巨大的次生石英岩盖。矿体位于次生石英岩化的闪长斑岩株顶部，成覆盆状。

3.1.2 库拉马斑岩铜矿带

属哈萨克斯坦古陆的加里东增生带中天山库拉马地块。晚古生代发生活化，沉积了厚度不大的火山磨拉石-碳酸盐岩盖层，泥盆—石炭纪大规模花岗岩类侵入，岩性为闪长岩-花岗闪长岩-二长花岗岩序列，整个成矿带 80%的面积为晚古生代的花岗岩类和火山岩，花岗岩类面积大于火山岩。内有十余个斑岩铜矿床点。其中卡尔马基尔、达尔涅为超大型矿床、沙雷切库和克扎塔为中型矿床。

3.1.3 肯德克塔斯—塔拉斯斑岩铜矿带

位于北天山构造带，目前已知 20 处斑岩铜矿床（点），其中塔尔迪布拉克矿床为超大型。本带斑岩铜矿均与侵入于寒武—奥陶纪火山-沉积建造中的奥陶纪闪长岩-花岗闪长岩有关。含矿岩体有大量 U-Pb 同位素年龄 440～571 Ma，多数在 444～468 Ma 间，为晚奥陶世。

3.1.4 蒙古查干苏布尔加斑岩铜矿带

蒙古有两个斑岩铜矿带：一为北蒙古—贝加尔加里东构造带内的额尔登特斑岩铜矿带，有额尔德尼图音鄂博超大型斑岩铜矿床，此带远在新疆以北；另一为南蒙古华力西构造带的查干苏布尔加斑岩铜矿带，此带向西与新疆东准噶尔带相连。该带构造带本身为泥盆纪初发育起来的岩浆型被动陆缘，泥盆系为双峰式火山岩建造，石炭纪汇聚，堆积基-中-酸性火山岩建造及类复理石建造，伴随大规模钙碱性花岗岩类侵入，石炭纪末或二叠纪初固结，固结期有较多钾长花岗岩-碱长花岗岩体生成，及局部偏碱性的火山磨拉石。

查干苏布尔加斑岩铜矿床位于该构造带东段南部,与新疆伊吾淖毛湖北的琼河坝矿点处于同纬度。矿床产于石炭纪查干苏布尔加正长闪长岩-花岗正长岩岩株内。矿体产于北西侧内接触带，呈陡立板状,矿石为细脉浸染状矿石,Cu 品位 0.3%~0.5%，Mo 0.001%~0.1%，矿体两侧及深部过渡为浸染状贫矿化。矿床规模大型。查干苏布尔加矿床与典型斑岩铜矿比较，属过渡类型。

3.1.5 玉龙斑岩铜矿带

玉龙斑岩铜矿带是我国重要的大型斑岩铜矿带之一，位于三江褶皱带中段。带内出露基底为前寒武纪基底上的古生代台型盖层。三叠纪初发育成不典型的岩浆型被动陆缘，有双峰式火山岩建造堆

积。晚三叠世汇聚，沉积含中-酸性火山岩的海陆交互相碳酸盐岩-碎屑岩建造。侏罗纪固结后隆起为陆。构造带内花岗岩类很少，第三纪时发生构造-岩浆活化，有一系列小的高侵位酸性斑岩体生成。玉龙斑岩铜矿带与此期斑岩成矿有关。

矿带在长 50 km 范围内已发现玉龙（超大型）、马拉松多、多霞松多（以上大型）、扎拉尕、莽总（以上中型）等 5 个斑岩铜（钼）矿床。

玉龙矿床为全岩矿化的二长花岗斑岩，岩体 0.63 km^2。侵入于上三叠统凝灰质泥岩、灰岩、泥灰岩、砂岩中。矿体包括斑岩体内的细脉浸染状主矿体和外接触带上的似层状矽卡岩型、岩溶型矿体。由于有后两者的存在，扩大了矿床的规模。

3.2 新疆与周边国家地区斑岩铜矿成矿带的对比

3.2.1 与北巴尔喀什带的对比

巴尔喀什构造带与新疆境内构造带无直接连接。宏观上看相当于西—东准噶尔的石炭纪汇聚阶段构造层，与北巴尔喀什矿带成矿条件比较，前者不如后者：但部分相对凹陷地区（如东准噶尔带中段南部部分地段），有斑岩铜矿的成矿远景。

3.2.2 与蒙古查干苏布尔加带的对比

蒙古查干苏布尔加带与新疆东准噶尔为同一构造带。巴里坤北山、淖毛湖北的琼河坝等地区具斑岩铜矿形成的较好条件。巴里坤北山区域剥蚀相对较浅，已有一些较大的次生石英岩发现；琼河坝地区石炭纪花岗岩侵入及火山作用强烈，有类似北巴尔喀什的地质结构，琼河坝矿点矿化特征与查干苏布尔加矿床类似（产于岩体内，有类似斑岩型蚀变），本区有斑岩铜矿远景。

3.2.3 与肯德克塔斯—塔拉斯斑岩铜矿带的对比

从构造上看，吉尔吉斯北天山带已延入新疆，可能与伊犁裂谷带南缘西端连接，但新疆境内这个带上以石炭纪沉积岩及石炭纪花岗岩类为主，尚未发现早古生代构造层的大面积分布。新疆境内其它地区目前尚未发现与肯德克塔斯—塔拉斯相同的奥陶纪汇聚的造山带。但加里东晚期志留纪汇聚有大量加里东异地型造山花岗岩分布的构造带有博罗科努、祁曼塔格两带。博罗科努带有莱历思高尔等一些斑岩铜（钼）矿点发现，有找斑岩铜矿的条件。

3.2.4 与玉龙斑岩铜矿带的对比

玉龙斑岩铜矿带所在的三江褶皱带向西延伸即连接到新疆南缘的木孜塔格带，后者也为三叠纪拉张、侏罗纪汇聚-固结的中生代造山带。区域剥蚀程度也很浅，没有大型花岗岩基分布，而有第三纪活化性质的高侵位小斑岩体侵入（云雾岭岩体测得 10.4 Ma 同位素年龄）。从上述地质条件看木孜塔格带与玉龙斑岩铜矿带环境很相似。

4 新疆其它斑岩铜矿成矿带及其远景

综上所述，除木孜塔格带可与玉龙带基本对比外，新疆的觉罗塔格带在周边没有与它完全相似的构造-成矿带，而新疆也没有与巴尔喀什带完全相同的构造-成矿带。所以，就斑岩铜矿而论，构造带的对比或连接不应当是评价远景的最主要的因素，而应当从斑岩铜矿床的具体成矿条件方面来进行对比和分析，从这个角度看，新疆除觉罗塔格带外，其它许多构造带都具有斑岩铜矿的找矿远景。

4.1 可能产于构造-岩浆活化带型斑岩铜矿成矿带

（1）前寒武纪基底上的古生代构造-岩浆活化带 有那拉提—巴仑台带、西昆仑带等，其前寒武纪基底中有较多古生代活化花岗岩侵入体，在剥蚀程度适中的地段可能找到斑岩铜矿，如那拉提—巴仑台带内有不少石炭纪台型盖层残留分布，说明石炭纪花岗岩形成层的剥蚀深度不是很深。西昆仑带华力西晚期花岗岩类的剥蚀程度也相对较浅，目前已知大同等斑岩铜矿点，应大力加强工作。

（2）古生代基底上的中生代构造-岩浆活化带 祁曼塔格带南部，古生代基底上发育中生代活化花岗岩侵入体，区域剥蚀程度不深，可能找到中生代的构造-岩浆活化带型斑岩铜矿。

（3）中生代造山带上的第三纪构造-岩浆活化带 新疆最南部的木孜塔格带为中生代造山带，属特提斯成矿域三江成矿系。带内第三纪高侵位活化型淡色花岗岩小侵入体已发现云雾岭玉龙式斑岩铜（钼）矿化，具超大型斑岩铜矿良好找矿远景。

4.2 可能产于造山带型斑岩铜矿的构造带

（1）诺尔特带 为加里东基底上发育上叠型华力西花岗岩类侵入体，剥蚀程度相当浅，有铜矿化显示，为斑岩铜矿远景区；

（2）东、西准噶尔带 地质结构与巴尔喀什带相似，但剥蚀稍深，岩浆后期封闭条件差，流体泄漏严重，不利于斑岩铜矿形成。但其中可以找到某些剥蚀程度浅、围岩封闭条件好的地段（如东准噶尔带东端及南部），作为斑岩铜矿的远景区。

（3）博罗科努带 其加里东构造层中的志留—泥盆纪汇聚阶段花岗闪长岩-二长花岗岩建造伴随的斑岩中已知有斑岩铜（钼）矿化（肯登高尔），由于剥蚀程度深，可能只保留一些岩基顶部突起部

位的斑岩铜矿。

综上所述，新疆觉罗塔格带具有优良的斑岩铜矿成矿条件，除土屋矿床达到超大型规模外，还有找到大型—超大型矿床的远景。其次木孜塔格带、西昆仑带、祁曼塔格带找到构造-岩浆活化带型大型—超大型斑岩铜矿床的远景也很大。新疆其它有斑岩铜矿远景的尚有东准噶尔、博罗科努、诺尔特等成矿带。新疆是我国斑岩铜矿最重要的远景区之一，建议加强工作。

参 考 文 献

[1] 王之田,秦克章,张守林.大型铜矿地质与找矿[M]．北京:冶金工业出版社,1994.

[2] 涂光炽.初议中亚成矿域[J].地质科学,1999,34(4):397-404.

[3] 芮宗瑶,王龙生.斑岩铜矿的矿床模式及其研究进展[A]．当代矿产资源勘查评价的理论与方法[C].北京:地震出版社,1999,238-245.

[4] A.H.G.米切尔，M.S.加森.周裕藩,李锦轶译．矿床与全球构造[M].北京:地质出版社,1986.

[5] 新疆地质矿产局．新疆区域地质志[M].北京:地质出版社，1993.

[6] 中国有色金属工业公司北京矿产地质研究院.国外主要有色金属矿产[M].北京:冶金工业出版社,1987.

[7] 吴振寰.中国周边国家地质与矿产[M].北京:中国地质大学出版社,1993.

THE METALLOGENIC ENVIRONMENT AND POTENTIAL OF THE PORPHYRY COPPER IN XINJIANG

LIU De-quan , TANG Yan-ling, ZHOU Ru-hong

(Bureau of Geology and Mineral Resources Exploration and Development of Xinjiang, Urumqi 830000, China)

Abstract: Through the study on the geology and metallogenic environment of the giant Tuwu porphyry copper deposit in Hami to Jueluotag porphyry copper meatllogenic belt, it is concluded that those deposits formed in the active continental margin during the middle to late convergent stage of the orogenesis. Comparing with Pacific Rim porphyry copper belt, the favorite tectonic environment is "Andean", i.e., the fan shaped structure. It is also recognized that Xinjiang has the similar geological and metallgenic environment with the porphyry copper belts in adjacent countries and/or districts, and then there is good potential for finding large and giant porphyry copper deposits, especially in Western Tianshan, Western Kunlun, Muzitag, Qimantag, south of Eastern Jungger, etc. areas.

Key words: Xinjiang; porphyry copper; metallogenic; potential