

#### 桂林工学院学报

JOURNAL OF GUILIN INSTITUTE OF TECHNOLOGY 2000 Vol.20 No.1 P.1-4



# 新疆东准噶尔陆相火山作用与金、铜成矿

#### 刘家远 夏佐铎

摘 要:早石炭世晚期至早二叠世时期,东准噶尔地区陆相火山作用广为发育。近年来的研究证明,这一时期的陆相火山作用形成了两套重要的成矿岩浆建造,即安山-英安质喷溢、喷发岩建造和中性—中酸性潜火山杂岩建造,它们具有同一的成矿专属性,与金、铜、铁成矿密切相关。前者主要形成特征的浅成低温热液陆相火山岩型金矿。后者与金、铜成矿关系极为密切,其突出特征表现为受同一成矿岩浆作用的制约,在不同的外部条件下,形成不同类型的多种矿床,分别构成自成体系的金矿床系列和铜矿床系列,充分揭示了东准噶尔与陆相火山作用有关金、铜成矿的广阔前景和深远意义。

关键词:陆相火山作用;成矿岩浆建造;成矿专属性;金、铜矿床系列;新疆;东准噶尔

分类号: P588.1; P618.51; P618.41

文献标识码:A

文章编号:1006-544X(2000)01-0001-04

# CONTINENTAL VOLCANISM AND Au-Cu METALLOGENESIS IN EAST JUNGGAR, XINJIANG

Liu Jiayuan Xia Zuoduo

(Research Institute of Hidden Ore Deposits Prognostication, Guilin Institute of Technology 541004)

Abstract: Late Early-Carboniferous—Early-Permian continental volcanism is widely spread in East Junggar. Recently, according to our research, Au and Cu metallogenesis is closely related to late Early-Carboniferous continental volcanism. Two sets of metallogenetic magmatic formations: andesitic-dacitic effusion-eruptive formation and intermediate—acidic subvolcanic complex formation, widely spread in East Junggar, were formed by this continental volcanism. They have the same metallogenetic specialization; and have a close relation to Au, Cu, and Fe. The former is mainly formed characteristic epithermal hydrothermal continental volcanite-type ore gold deposits. The latter is very closely related to Au and Cu metallogenesis. Mineralization is rich and varied and is characterized by the same mineratizing restriction. On the condition of different the external factors various ore deposits of different types were formed and constituted a complete system of Au deposits series and a complete system of Cu deposits series. This fully revealed broad prospects and profound significance for Au and Cu deposits associated to continental volcanism in East

Junggar. The former and the later formed variable and complicated Au and Cu ore deposits, widely spread in this district. This possesses important theoretical and practical significance. **Key words**: continental volcanism; metallogenetic magmatic formation; metallogentic specialization; series of Au-Cu deposits; Xinjiang; East Junggar

### 1 陆相火山作用的主要特征

#### 1.1 陆相火山作用的主要形式

主要包括两种作用形式,即以中心式喷发为主的地面火山喷溢、喷发作用和以作用于地下为特征的地下潜火山作用。二者为同源火山熔浆由深部向上运移过程中,在不同的时空条件下所表现出的不同作用形式。这里所说的"潜火山作用,"与以往常用的次火山作用是有原则区别的。次火山作用形成的只是与区域火山活动严格具有"四同"联系(同源、同期、同构造空间、同外貌特征)的次火山相岩石,而潜火山作用的含义明显广于次火山作用。按作者的理解,"潜火山作用"是指"与区域火山活动一脉相承,但未喷(溢)出地表的火山熔浆在地下不同深度活动和成岩的全过程[1]"。由潜火山作用所形成的是"成因上与区域火山活动密切相关的一整套岩石组合",包括浅成相(以浅成、超浅成为主,含部分中浅-中深成侵入)岩石,次火山相岩石及与二者经常密切伴生的隐蔽爆破相碎屑岩类[1]。正是由上述陆相火山作用,形成了区内复杂多样的并具有各自特色的岩石类型和成矿岩浆建造。

#### 1.2 主要岩石类型——两类成矿岩浆建造

东准噶尔陆相火山作用形成的岩石类型极为复杂多样,并由其构成了区内具有重要意义的两套成矿岩浆建造,即安山-英安质火山喷溢、喷发岩建造和中性-中酸性潜火山杂岩建造。二者形成时代相同或相近,属同期火山作用所形成的产物,空间上密切伴生,岩石类型大体对应相当,岩石组分特征基本相同,并具有以Au-Cu-Fe组合为主要标志的同一成矿专属性,充分显示了二者在物质来源上不可分割的渊源联系。1.2.1 安山-英安质喷溢、喷发岩建造 从东到西,由南而北,整个东准噶尔地区均有安山-英安质喷溢、喷发岩分布,集中发育于阿尔曼太山-北塔山,金山沟-老君庙,三塘湖-淖毛湖等地区。主要为一套安山质-英安质火山熔岩和火山碎屑岩,局部含少量偏基性的玄武质、偏酸性的流纹质熔岩和火山碎屑岩,以及玄武安山岩、安山流纹岩等过渡性岩石。火山碎屑岩以凝灰岩居多,含凝灰角砾岩、熔岩角砾岩、角砾熔岩等粗碎屑岩。上述火山岩类常常构成近圆形或椭圆形的火山机构,沿多组断裂构造的交汇部位分布,有时多个火山机构沿面一断裂带作线状展布。

1.2.2 中性-中酸性潜火山杂岩 整个东准噶尔地区广为发育,空间上与同源火山岩密切共生或伴生,时间上紧随区域火山活动之后,属潜火山作用在不同深度条件下形成的产物。主要由中性-中酸性浅成-超浅成侵入岩,次火山侵入岩及与超浅成和次火山侵入体经常伴生的隐爆碎屑岩类组成[2],含少量偏基性的辉长闪长质或辉石闪长质岩石。岩石类型繁多,由基而酸包括由中浅成的辉石闪长岩、闪长岩、石英闪长岩、石英科长岩、石英二长岩、石英正长岩、花岗闪长岩、斜长花岗岩、二长花岗岩,到浅成-超浅成的辉石闪长玢岩、闪长玢岩、闪斜煌斑岩、石英闪长玢岩、石英斜长玢岩、闪长二长斑岩、安山玢岩、英安玢岩、安山流纹斑岩等20余种岩石。与超浅成和次火山相侵入体伴生的隐爆角砾岩的发育,是潜火山杂岩岩石组合和岩相学的突出特征。目前,继笔者等1993年在北塔山乌伦布拉克矿区首次发现英安玢岩质爆破角砾岩

及其伴生的震碎角砾岩以来<sup>[3]</sup>,近年又在青河县老山口地区发现了发育十分完好、标准的闪斜煌斑岩质爆破角砾岩和闪长玢岩质爆破角砾岩<sup>[4]</sup>。除少数中浅成侵入体面积可达数十km<sup>2</sup>以上外,多数为1 km<sup>2</sup>左右的小岩株、岩钟、岩筒、岩墙或不规则状小岩体。

#### 1.3 岩石成因和形成构造环境

限于篇幅,不能详述岩石成因和构造环境的资料依据,但从已有的稳定同位素资料及岩石地球化学研究<sup>[5]</sup>,结合国内外同类成矿岩浆建造的对比分析<sup>[6]</sup>来看,两套成矿岩浆建造均具壳幔混融的过渡性深源特征,形成于岛弧-活动陆缘型挤压造山环境。在此基础上,笔者提出了两套成矿岩浆建造形成的综合成因模式,即岩浆物质来源的壳幔混融过渡性深源特征+岩浆发生的岛孤-活动陆缘型挤压造山环境+岩浆快速高位冲击脉动式侵入定位和喷溢喷发成岩模式。

## 2 陆相火山作用与金、铜成矿的关系

主要表现为陆相火山作用所形成的两套成矿岩浆建造与金、铜成矿的关系。

#### 2.1 两套成矿岩浆建造与成矿的成生联系

成矿岩浆建造与成矿在空间上形影相随的伴生关系;成矿岩浆建造与成矿时间上的紧密联系和依存关系,表明金、铜成矿是岩浆成岩作用的继续和发展;成岩与成矿在物质组分上的相同或相似性;两套成矿岩浆建造以Au-Cu-Fe组合为主要标志的同一成矿专属性。

- 2.2 两套成矿岩浆建造成矿的主要特征
- 2.2.1 安山质-英安质喷溢、喷发岩建造 主要与金的成矿关系密切,形成特征的浅成低温热液陆相火山岩型金矿床。研究区内的巴里坤县双峰山金矿、索尔巴斯套金矿、伊吾县北山金矿、奇台县金山沟金矿等均属此类金矿。其矿床地质基本特征与新疆已知典型的浅成低温热液陆相火山岩型金矿床——伊宁县阿希金矿 [7]、善鄯县西滩金矿十分类似,完全可以对比。矿床主要产于早石炭世晚期陆相火山岩所构成的火山盆地内及其外缘。成矿既在成因上严格受陆相火山作用制约,直接赋存于陆相火山岩中,而且矿床与矿体的定位又严格受断裂构造控制,常切割火山岩呈不整合产出。且赋矿岩石多为以凝灰岩、凝灰角砾岩为代表的火山碎屑岩。成矿主要发生在火山岩成岩之后的火山热液阶段,具有一套以低温组合为特征的热液蚀变,主要包括次生石英岩化、硅化、绢云母化、明矾石化、水铝英石化、高岭石化、碳酸盐化、石膏石化、重晶石化和黄铁矿化。普遍发育的次生石英岩化与多期构造作用所造成的强烈角砾化的叠加,往往成为此类金矿床显著而有效的找矿标志。

除此之外,陆相火山作用与铁、铜成矿也有一定联系,主要是形成一些小规模直接产于火山岩中的鸡窝状、囊状铁矿、脉状铜矿等。

2.2.2 中性-中酸性潜火山杂岩建造 与金、铜、铁的成矿密切相关。其成矿作用的突出特征,是受同一成矿岩浆体系制约的成矿的系列性和多位一体复合性。成矿的系列性,反映在区域上,受同一成矿岩浆体系的制约,在不同的围岩和外部构造条件下,形成不同类型的一组矿床(两类以上),构成了自成体系的矿床系列,金、铜成矿均具有此特征。以金为例,与潜火山杂岩建造有关,即形成了由三类金矿床——含金石英脉型金矿、构造蚀变岩型金矿和斑岩型金矿所构成的金矿床系列[8]。同样,受同一成矿岩浆体系——中性-中酸性潜火山杂岩建造制约,形成了由四类铜矿床——接触

交代矽卡岩、类矽卡岩型铜矿,角砾岩筒型铜矿,斑岩型铜矿和裂隙充填型脉状铜矿所构成的铜矿床系列<sup>[8]</sup>。与中性-中酸性潜火山杂岩建造有关金、铜成矿的系列性特征,再次证明了程裕祺院士所提出的成矿系列理论的普遍意义<sup>[9]</sup>。成矿的多位一体复合性,则是反映在一个具体的矿区内,受同一成矿杂岩体的制约,在环绕成矿杂岩体的不同空间部位上,形成不同类型一组(两类以上)矿体(化)的规律组合。实际上即是成矿系列在一个具体矿区的缩影。以乌伦布拉克铜矿为例,同一矿区即包含有角砾岩筒型、斑岩型和类矽卡岩型三类铜矿。东准噶尔中性-中酸性潜火山杂岩及其金、铜成矿,与江西中酸性-弱酸性浅成-超浅成花岗质岩石及其铜、钼、铅、锌、金、银成矿及长江中下游地区中酸性侵入岩及铁、铜、金成矿,成岩成矿特征十分雷同,属同类成矿岩浆建造。惟一区别是时代不同,江西及长江中下游地区成岩成矿时代属燕山期,而东准噶尔成岩成矿时代属华力西晚期。

# 3 陆相火山作用成矿的成因模式

根据陆相火山作用与金、铜成矿关系的基本特征及现有资料分析,提出东准噶尔陆相火山作用成矿的成因模式——两层楼多因控制多位一体复合成矿模式(图1)。所谓"两层楼"成矿是指统一隶属于陆相火山作用成矿的上层地面火山喷溢、喷发岩成矿和下层地下潜火山杂岩成矿。

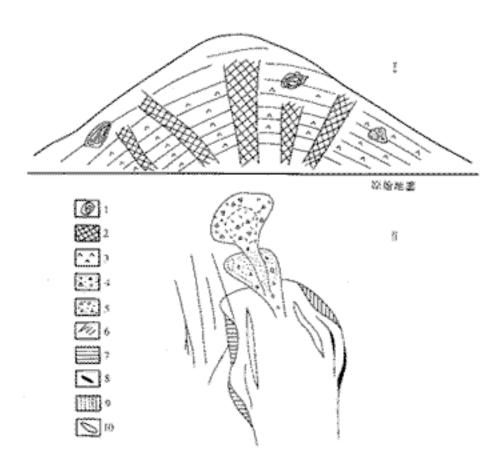


图 1 陆相火山作用两层楼多因控制多位一体复合成矿模式 Fig.1 The "two stories" of polygene composite metallogentic model for continental volcanism

一火山喷溢、喷发岩,多因控制成矿(火山热液成矿); 一中性、中酸性潜火山杂岩多位一体复合成矿(潜火山热液成矿);1—鸡窝状铜铁矿;2—浅成低温热液陆相火山岩型金矿;3—陆相火山岩;4—角砾岩筒型斑岩铜(金)矿;5—斑岩型金矿及细脉浸染斑岩型(金)矿;6—含金石英脉型金矿;7—破碎带蚀变岩型金矿;8—接触带铜(金)矿;9—接触交代类矽卡岩型含铜金磁铁矿;10—脉状铜矿

上层火山喷溢、喷发岩成矿的突出特征是多因控制成矿。反映在浅成低温热液陆相火山岩型金矿的成矿,主要受三种因素的控制,即主要成矿物质来源的火山母岩浆控制,矿床空间定位的构造作用和岩性选择控制、浅成低温环境成矿的火山作用形式控制。

下层潜火山杂岩成矿的突出特点,则是多位一体复合成矿。表现为围绕同一成矿杂岩体,在不同的空间部位上形成不同类型矿化的规律组合(见图1)。陆相火山作用成矿,在东准噶尔乃至整个新疆,日益显示其重要性。加强这一领域的深入研究和找矿勘探工作,可能导致我国西北部金、铜找矿的突破。

基金项目:"九五"国家三O五项目专题研究部分成果。

作者简介:刘家远(1935-),男,湖南长沙人,研究员,花岗岩类及其成矿作用专

业。

作者单位:刘家远(桂林工学院 隐伏矿床预测研究所,广西桂林 541004)

夏佐铎(桂林工学院 隐伏矿床预测研究所,广西桂林 541004)

#### 参考文献:

- [1] 刘家远. 论潜火山作用、花岗质潜火山杂岩及与金、银贵金属成矿的关系 [A]. 中国地质学会论文集:第1集 [C].1992.211~216.
- [2]刘家远. 江西燕山期隐蔽爆破相岩石特征与成矿 [J]. 地质与勘探, 1982(5): 18~25.
- [3]刘家远. 岩浆隐蔽爆破构造与贵重、有色金属成矿 [J]. 新疆地质, 1996, 14
- (3): 238 ~ 246.
- [4]刘家远,喻亨祥.新疆青河县老山口地区发现闪斜煌斑岩爆破角砾岩[J].桂林工学院学报,1997,17(1):6.
- [5]喻亨祥. 东准噶尔壳体大地构造与钙碱性花岗岩类铜金矿 [D]. 长沙:长沙大地构造研究所, 1998.
- [6] 江西地质科学研究所. 江西铜矿地质条件分布规律与找矿方向 [R]. 向塘:江西地质科学研究所, 1977.
- [7] 李本海, 薛秀娣. 新疆阿希金矿1号 矿床矿石特征及其成因意义 [J]. 新疆地质, 1994, 12(2): 146~156
- [8] 刘家远,喻亨祥,林锦富.新疆东准噶尔两类花岗质岩浆建造及其矿床系列
- []]. 桂林工学院学报,1998,18(3):205~214
- [9]程裕祺,陈毓川,赵一鸣.初论矿床的成矿系列问题[J].中国地质科学院院报,1979,1(1):32~57.

收稿日期:1999-06-10