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)01-054-05 中图分类号：P618.51；P612 文献标识码：A

新疆东准噶尔金属矿床成矿系列及成矿规律

杨富全[1]，吴海[1]，韩金良[2]
(1.中国地质科学院 562 综合研究所，北京 东燕郊 065201；2.中国科学院地质研究所，北京 100029)

摘 要：根据对东准噶尔大量矿床（点）研究，在对成矿类型、成矿控制因素和地质构造演化分析的基础上，将金属矿床划分为 4 个矿床成矿系列：与海西早期蛇绿岩有关的 Cr-Au-Cu 矿床成矿系列；与海西中期中-酸性侵入岩有关的 Au-Cu-Sn-Fe 矿床成矿系列；与海西期陆相火山岩有关的 Au-Ag-Cu-Hg 矿床成矿系列；与变质作用有关的金矿床成矿系列。总结了东准噶尔各矿床成矿系列的成矿地质背景、成矿条件和成矿的特点，探讨了它们的成矿规律。

关键词：新疆；东准噶尔；矿床成矿系列；成矿规律

东准噶尔构造上处于哈萨克斯坦板块北缘活动带，北邻阿尔泰地块，南接北天山造山带。东准噶尔是我国较重要的成矿带之一，矿产种类与矿床类型繁多，以贵金属和有色金属为主，黑色金属丰富（图 1），研究其矿床成矿系列和成矿规律，对成矿预测，指导找矿实践，无疑是有重要意义。

70 年代末至 80 年代初，我国地质学家应用矿床成矿系列这一新理论、新思路来探讨区域成矿规律和指导矿产预测，不少学者对某些地区矿床的分布规律进行了深入的研究[1~5]。对于东准噶尔矿床成矿系列，陈哲夫等[6]、新疆地质矿产局提出了较完整的方案。一些学者[7, 8]在研究新疆矿床系列时，涉及到东准噶尔矿床系列，由于研究目的、重点不同，目前还未见专门以东准噶尔矿床成矿系列为研究重点，并总结其特征的文章。笔者近年来收集并研究了该区大量的矿床资料，从程裕淇，陈毓川等的矿床成矿系列概念出发，根据构造-岩浆演化和容矿岩建造，将研究区的金属矿床归并为 4 个主要成矿系列，并分析了各系列基本特点和成矿条件。

1 区域地质背景

东准噶尔是在准噶尔地块北侧被动大陆边缘基础上发育起来的弧盆系。奥陶—志留系出露于野马泉一带和考克赛尔盖—莫钦乌拉山一带，组成早古生代褶皱基底。奥陶系为一套浅海相类复理石沉积，志留系相变大，为一套滨海、浅海相陆源碎屑沉积、浅海相火山沉积建造。晚古生代地层分布广，发育较全，泥盆系—下石炭统主要为海相火山岩、火山碎屑岩和陆源碎屑岩。中石炭统为海陆交互相沉积。下二叠统为陆相中基性火山岩建造。上二叠统—白垩系为河湖相碎屑岩沉积。

区内岩浆活动强烈，岩浆岩类型发育齐全，分布广泛。最早的岩浆活动为中—晚奥陶世海相火山喷发作用，为下火山岩系第Ⅰ旋回。第Ⅱ旋回为中、晚志留世—早石炭世中期，由海相喷发初始期、海相喷发期和间歇期组成。上火山岩系包括两个旋回，时代为早石炭世晚期至晚二叠世，以陆相喷发为特征。加里东晚期侵入岩属壳-幔源同熔型花岗岩类。海西早期在阿尔曼特、克拉麦里出现了蛇绿岩带，与此共生的幔源型花岗岩，反映了准噶尔蛇绿岩建造是在地壳发展中拉张型过渡壳与汇聚型过渡壳中间的洋壳阶段产物[9]。海西中期以中性至酸性岩体为主，为Ⅰ型、A 型、S 型和少量 M 型花岗岩，早阶段岩体属古洋壳向北俯冲较早阶段的产物，晚阶段代表西伯利亚板块与哈萨克斯坦板块强烈碰撞隆起阶段的产物。海西晚期岩浆活动明显减弱，属造山晚期及期后产物。东准噶尔古生代大地构造演化分 5 个阶段：基底陆壳阶段、拉张型过渡壳阶段、洋壳阶段、汇聚型过渡壳阶段和古生代新陆壳阶段[9]。

2 矿床成矿系列划分及主要特征

在对东准噶尔地区主要金属矿床（点）资料深入分析研究基础上，结合这些主要金属矿床（点）产出的地质背景、成矿条件、含矿建造、成矿类型及成矿元素，划分出 4 个矿床成矿系列和 3 个亚系

基金项目：国家 305 项目（859020303）资助
收稿日期：2000-3-15；修订日期：2000-05-29
第一作者简介：杨富全（1968-），男，河北蔚县人，工程师，1991 年毕业于中国地质大学（武汉）矿产系，从事矿床地质研究工作

© 1994-2012 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

列，其基本特征列于表 1。

性岩与围岩接触带上，矿石组合为蛇纹石、石棉、

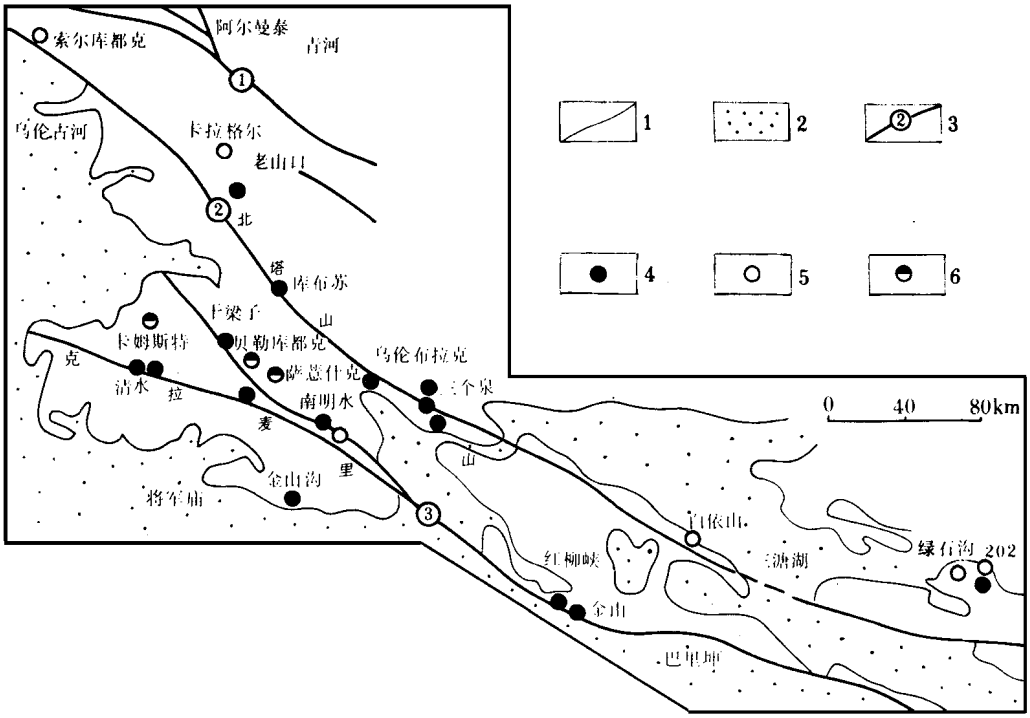


图 1 东准噶尔地区断裂构造及金、铜、锡、铬矿分布简图

Fig.1 The distribution sketch map of fault and Au-Cu-Sn-Cr ore in eastern Jungger, Xinjiang

1.新生界；2.深大断裂；3.金矿床（点）；4.铜矿床（点）；5.锡矿床（点）；6.铬矿点；7.金铜铁多金属矿；8.铁矿点
①—额尔齐斯深断裂；②—乌伦古河深断裂；③—卡拉麦里缝合带

2.1 与海西早期蛇绿岩有-铬-金-铜矿床成矿系列

本区有两条蛇绿岩带：北部沿扎河坝—阿尔曼特分布；南部分布于卡拉麦里一带。岩石类型为变质橄榄岩、堆晶岩、中基性火山岩，卡拉麦里蛇绿岩带还可见石英闪长岩、含放射虫硅质岩。橄榄岩类的主要化学成分为：SiO_2 33.99%～41.40%，Al_2O_3 0.20%～2.80%，Fe_2O_3 1.31%～9.57%，MgO 35.14%～42.70%，CaO0.11%～2.58%，Cr_2O_3 0.22%～0.68%。矿床系列特征：

（1）铬铁矿矿体产于纯橄榄岩、斜辉辉橄岩超基性岩体的围岩中。岩体内矿体多分布于岩体边缘、分支和膨胀部位。矿体与围岩界线快速过渡或截然，呈脉状、似脉状、凸镜状、豆荚状、不规则状等。矿体成群成带分布。

（2）矿石类型为致密块状、浸染状，少数斑杂状、团块状矿石。矿石中以铬尖晶石为主，Cr_2O_3 17.81%～48.89%。可划分为高铬低铝型矿床，如清水 11 号，高铝低铬型矿床，如平顶山矿点。成因上分为岩浆分异矿床和岩浆熔离矿床。

（3）铂族元素富集在变质超基性岩中，赋存在铬铁矿和浸染状矿化体中。大沙沟金矿产于超基

滑石及菱镁矿等。围岩蚀变呈硅化、滑石化、蛇纹石化、碳酸盐化等。卡拉麦里蛇绿岩带中发现铜镍硫化物矿化，呈浸染状产于斜辉辉橄岩与辉长岩之间的裂隙中。

2.2 与海西中期中-酸性侵入岩有关的金-铜-锡-铁矿床成矿系列

汇聚期花岗岩类呈岩株、岩基、岩脉，较早阶段以闪长岩、花岗闪长岩为主，晚阶段酸性侵入活动最强烈。与之有关的矿床分布最广，根据成矿地质条件和成矿特征上的差异，归纳为 3 个矿床成矿亚系列。

2.2.1 金矿床成矿亚系列

该亚系列的矿床主要沿卡拉麦里缝合带分布于清水、北塔山、巴里坤和苇子峡一带。成型金矿床有金山、苇子峡、绿石沟、库布苏、艾盖巴依、三个泉、艾南等，其主要特征：

（1）赋矿地层为志留系库布苏群浅变质复理石建造；泥盆系碎屑岩-火山碎屑岩建造和下石炭统火山碎屑岩建造。其中库布苏群和中泥盆统托让格库都克组为金矿源层。矿体产出位置：其一，产于花岗闪长岩、石英闪长岩岩体顶部（金山金矿）；

© 1994-2012 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

表 1 东准噶尔金属矿床成矿系列基本特征

Table 1 Characteristic of metullogenic series of ore deposits in eastern Jungger, Xinjiang

成矿系列	成矿亚系列	含矿建造	成因类型	成矿元素	产出部位	代表性矿床
与海西早期蛇绿岩有关的Cr-Au-Cu矿床成矿系列		蛇绿岩	岩浆分异型 岩浆熔离型	Cr、Au、Cu、(Ni、Pt)	超基性岩中和围岩接触带	清水 15 号铬矿、平顶山铬矿、大沙沟金矿
与海西中期中—酸性侵入岩有关的Au-Cu-Sn-Fe矿床成矿系列	金矿床成矿亚系列	浅变质复理石建造、碎屑岩、火山碎屑岩、钠长斑岩、闪长岩、岩脉	岩浆热液型	Au、Ag	闪长岩体顶部、斑岩、岩脉中及接触带	金山金矿、库布苏金矿、三个泉金矿
	锡矿床成矿亚系列	钾长花岗岩-碱性花岗岩	云英岩型、石英脉型、蚀变花岗岩型	Sn、As	花岗岩的内接触带	贝勒库都克卡姆斯特萨惹什克
	铜（铁、金）矿床成矿亚系列	中基性火山岩、火山碎屑岩、碳酸盐岩、碱长花岗岩、钾长花岗岩、花岗闪长岩、英安玢岩、闪长玢岩	斑岩型 矽卡岩型 热液型 角砾岩筒型	Cu、Fe、A、(Mo、Ag)	斑岩体内、矽卡岩中、隐爆角砾岩中	琼河坝 202 铜矿、索尔库都克铜（钼）矿、乌伦布拉克铜矿、老山口铜铁金矿
与海西期陆相火山岩有关的Au-Ag-Cu-Hg矿床成矿系列		基性、中酸性熔岩、火山碎屑岩	火山岩型 热液型	Au、Cu、Hg、Ag	产于火山岩中，受火山机构、断裂控制	金山沟金矿东黑山金银等金属矿 白依山铜矿 双峰山汞金矿
与变质作用有关的金矿床成矿系列		浅变质火山-沉积建造	变质热液型	Au	产于韧性剪切带、构造破碎带	南明水金矿清水金矿

其二，金矿与闪长玢岩脉、石英钠长斑岩和煌斑岩脉的空间关系密切，矿体产于其中或接触带（库布苏、三个泉等）[10，11]。

（2）控矿构造多种多样：有韧性剪切带、片理化带、断裂及交汇部位。围岩蚀变为硅化、绢云母化、绿泥石化、毒砂化、磁黄铁矿化、黄铁矿化、碳酸盐化等。矿化类型有石英脉型和破碎带蚀变岩型。矿体呈脉状、凸镜状、豆荚状和不规则状。矿石中金属矿物有黄铁矿、黄铜矿、方铅矿、辉铜矿、斑铜矿、磁黄铁矿、毒矿等。金矿物为自然金，其中以裂隙金和晶隙金为主，其次是包体金，偶见金银矿。

（3）成矿是多期多阶段的。北塔山一带的金矿，一般分为石英阶段、石英-硫化物阶段和碳酸盐化阶段。

（4）金矿成矿温度 132℃～356℃，早阶段为中高温，晚阶段属中低温。盐度 w (NaCl) 1.43%～11.66%[10-12]。北塔山一带金矿流体成分以 Na^+、K^+、Mg^{2+}、Ca^{2+}、Cl^-、SO_4^{2-}和 CO_2 为主，Na^+/K^+=0.5～3.4，$Cl^- >> F^-$。石英流体包裹体氢氧同位素组成反映成矿流体主要来自岩浆水[10、11]。库布苏金矿成矿热液，张京俊则认为是变质热液[13]。高怀忠等[14]对北塔山金矿石英中流体包裹体研究表明，热液来自深部的变质流体。

2.2.2 锡矿床成矿亚系列

该亚系列的矿床分布于卡拉麦里深断裂以北苏吉—卡姆斯特，呈 NWW 向带状分布。代表性矿床贝勒库都克、卡姆斯特、萨惹什克等。

（1）锡矿带位于老鸦泉前缘火山岩浆弧中，断裂控制含矿岩体。贝勒库都克、苏吉泉锡矿含矿岩体为黑云母花岗岩，以富硅、富碱和富氟，锡丰度高为特征。卡姆斯特、干梁子锡矿含矿岩体为黑云母二长花岗岩，属 S 型花岗岩。萨惹什克含锡岩体为钠闪石花岗岩，富硅、富碱、贫铝、钙和水，属典型 A 型花岗型。该花岗岩 Rb-Sr 等时线年龄为（305±25）Ma[15]。贝勒库都克含矿岩体中锆石 U-Pb 年龄为（313±18）Ma[12]。

（2）矿化类型：锡石-石英脉、含锡云英岩、含锡蚀变花岗岩、含锡伟晶岩（少见）。矿体多以脉状、长条状、不规则状为主，其次凸镜状、囊状，尖灭再现，分枝复合常见。锡平均品位 0.13%～2.92%。矿石矿物以锡石为主，钛铁氧化物次之。围岩蚀变类型：云英岩化、钠长石化、钾长石化、白云母化、萤石化、黄玉化、硅化、钠闪石化、霓石化等。成矿作用经历了复杂的过程，分为四期：①岩浆晚期分异交代成矿期；②岩浆期后高中温气液成矿期；③中低温热液期；④表生作用期。

（3）成矿温度 167℃～389℃，成矿压力 16.0～49.0 Mpa，盐度 w (NaCl) 0.2%～11%。矿石 Pb 同位素组成表明成矿物质来自上地壳。贝勒库都克含锡黑云母花岗岩全岩初始锶为 0.7195，反映出成岩物质来自上地壳。石英流体包裹体氢氧同位素组成为：δD 为-77.0‰～-105.6‰，$\delta^{18}O_{H2O}$ 为+4.22‰～+5.77‰[12]，表明成矿溶液以岩浆热液为主，有大气

© 1994-2012 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

降水混入。

2.2.3 铜（-铁-金）矿床成矿亚系列

该亚系列的矿床类型有斑岩型（琼河坝 202、卡拉先格尔）、矽卡岩型（绿石沟、索尔库都克）、角砾岩筒型（乌伦布拉克、老山口多金属矿）和石英脉型。

矽卡岩矿床以索尔库都克铜矿床为例，其特征：①含矿围岩为中泥盆统北塔山组，岩体为碱长花岗岩。矿体呈似层状产于夕卡岩中，矿石构造为浸染状和细脉状。②成矿均一温度 140℃～560℃，流体盐度 4%～14%和 30%～34%，成矿压力 35～70 MPa。石英包裹体氢氧同位素组成：δD 为-101‰～-102‰，$\delta^{18}O_{H2O}$=2.3‰～5.6‰[12]，表明成矿流体为岩浆水和大气水的混合。硫同位素显示硫源主要来自深源硫[16]。

角砾岩筒型铜多金属矿床特征：①矿体赋存在与潜英安玢岩密切伴生的英安玢岩质隐爆角砾岩中（乌伦布拉克铜矿）；产于与潜闪长玢岩相伴生的闪长玢岩质隐爆角砾岩和闪斜煌斑岩质隐爆角砾岩（老山口铜铁金矿）。②矿化类型：隐爆角砾岩筒全筒式、环筒式、角砾岩筒内外构造破碎带蚀变岩型[17]。③乌伦布拉克铜矿围岩蚀变为钾化、硅化、绢云母化、碳酸盐化、绿泥石化、绿帘石化等。

2.3 与海西期陆相火山岩有关的金-银-铜-汞矿床成矿系列

矿床分布于金山沟、白依山、纸房—段家地。赋矿地层为中泥盆统乌鲁苏巴斯套组、下泥盆统塔黑尔巴斯套组、下石炭统巴塔玛依内山组和下二叠统卡拉岗组。以金山沟金矿为代表，其特征：

(1)构造上为晚古生代中期拉张断陷盆地边缘，属上叠式火山喷发盆地。赋矿层位为巴塔玛依内山组，一套陆相火山岩建造。赋矿岩性为熔结（角砾）凝灰岩、玄武（安山）岩，具有较高的金、银丰度。矿带及矿体产于火山机构内部，受断裂控制。

(2)围岩矿化蚀变类型：硅化、黄铁矿化、绢云母化、碳酸盐化、青盘岩化、粘土化、明矾石化等，蚀变分带明显，具有期次。矿体产于破碎带、蚀变熔结凝灰岩、玄武岩和二者接触带，呈条带状、脉状和似脉状。矿体与围岩渐变过渡。矿石类型：含金熔结凝灰岩型、含金破碎蚀变岩型和含金石英脉型。具多阶段成矿特点。

(3)均一温度为 220℃～316℃，成矿压力 18～20 MPa，流体盐度 *w*(NaCl) 1.22%～10.54%。流体成分以 Ca^{2+}、Na^{+}、K^{+}和 CO_2 为主。流体氢氧同位素组成：δD 为-105.8‰～-108.1‰，$\delta^{18}O_{H2O}$ 为 5.76‰～7.48‰，表明成矿流体为岩浆水与大气水的混合。硫、铅同位素表明成矿物质来自上地幔。矿床成因属浅成中低温火山岩型金矿[18]。

2.4 与变质作用有关的金矿床成矿系列

该成矿系列的矿床分布在卡拉麦里缝合带内及其边部，代表性矿床有南明水金矿、清水金矿。含矿岩系为浅变质的南明水组火山-沉积建造，经历了区域变质作用和动力变质作用。矿化受各种脆性构造破碎带、顺层韧性剪切带、岩层不整合面控制，与侵入体没有空间联系。围岩蚀变有硅化、毒砂化、电气石化、绢云母化、碳酸盐化、黄铁矿化等。矿化类型有石英脉型、破碎蚀变岩型。具多期多阶段成矿特征。均一温度 132℃～386℃。矿质主要来自矿源层，成矿流体以变质水和大气水为主。金的活化、迁移主要受动力变质作用支配。

3 区域成矿规律的探讨

东准噶尔金属矿床成矿系列演化具有明显的时空分布规律，与一定的大地构造环境有关，受地壳演化过程制约。

东准噶尔地壳基底含有元古宙基底陆壳的残迹，基底陆壳在拉张阶段已大部分减薄，甚至消失[9]，在零星的基底上还未发现矿床。由中奥陶世开始，接受陆源碎屑沉积。志留纪中期部分地区转入汇聚，有花岗岩侵入和绿片岩相变质作用，多数地区拉张至志留纪后期结束。这一阶段，没有成型矿床，但志留系金含量较高，如库布苏群含金丰度在本区地层中最高，成为金矿床的矿源层。

泥盆纪在阿尔曼特和克拉麦里出现洋盆，洋壳阶段形成与蛇绿岩建造有关的铬-金-铜矿床成矿系列。志留纪末到泥盆纪末进入汇聚阶段，沉积巨厚的复理石及基性—酸性火山岩建造，并逐渐褶皱隆起，伴随花岗闪长岩—二长花岗岩类侵入，从石炭纪开始进入新陆壳阶段，有较多钾长花岗岩侵入，这是成矿作用的鼎盛时期，形成与海西期中酸性火山岩侵入岩有关的金和有色金属矿床成矿系列。金矿在本区分布最广，沿卡拉麦里缝合带及两侧呈 NW 向带状展布，金矿化年龄为 224～267 Ma[16]。锡矿集中在本区西部贝勒库都克一带，产于钾长花岗岩-碱性花岗岩序列中，成矿时代为 220～260 Ma。而铜矿集中分布在东段和西段，成矿时代（211±3）Ma（乌仑布拉克）[17]，索尔库都克铜矿矽卡岩形成年龄为 313.7 Ma[16]。二叠纪东准噶尔造山带发生大

© 1994-2012 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

规模逆掩运动，在卡拉麦里一带形成强烈韧性剪切带和构造破碎带，形成与变质作用有关的金矿床成矿系列。

参 考 文 献

[1] 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):33-58.

[2] 陈毓川.华南与燕山期花岗岩有关的稀土、稀有、有色金属矿床成矿系列[J]. 矿床地质,1983,2(2):15-24.

[3] 毛景文.桂北九万大山一元宝山地区锡多金属矿床的地质特征和成矿系列[J]. 矿床地质,1987,6(4):22-32.

[4] 叶庆同,傅旭杰.新疆阿尔泰造山带矿床成矿系列[J].地球学报, 1998, (1):31-39.

[5] 隗合明,吴文奎,薛春纪.新疆西天山金属矿床、成矿系列及形成演化规律[J].地质学报,1999,72(3):219-230.

[6] 陈哲夫,成守德,梁云海,等.新疆开合构造与成矿[M].乌鲁木齐:新疆科技卫生出版社(K),1997,285-298.

[7] 刘德权,唐延龄,周汝洪.新疆北部古生代地壳演化及成矿系列[J].矿床地质,1992,11(4):307-314.

[8] 刘德权,唐延龄,周汝洪.中国新疆矿床成矿系列类型[J]. 矿床地质, 1996,15(3):207-215.

[9] 何国琦,李茂松,刘德权,等. 中国新疆古生代地壳演化及成矿[M].乌鲁木齐:新疆出版社,香港:香港文化教育出版社,1994,130-162.

[10] 高怀忠,张旺生. 库布苏金矿地质特征及成矿条件分析[J]. 新疆地质,1998,16(2):118-124.

[11] 高怀忠,张旺生,吕万军. 北塔山三个泉一带金矿地质特征及其与岩脉的关系[J].新疆地质,1998,16(3):231-235.

[12] 张以熔, 朱明玉,田慧新,等.东准噶尔地质及金锡矿产研究[M]. 北京:地震出版社,1992,162-175.

[13] 张京俊.新疆库布苏金矿化带矿物标型特征研究[J]. 华北地质矿产, 1997,12(4):346-357.

[14] 高怀忠,张旺生,吕万军.北塔山金矿床成矿流体成因及金沉淀机制的探讨[J].矿床地质, 1999,18(3):226-234.

[15] 陈富文,李华芹,蔡红，等.新疆干梁子锡矿田成岩成矿作用同位素年代学研究及矿床成因探讨[J].矿床地质,1999,18(1):91-97.

[16] 陈仁义.新疆东准噶尔铜金矿床类型及时空分布[J]. 矿床地质, 1995,14(3):228-234.

[17] 喻亨祥,夏斌,林锦富,等.东准噶尔成矿带岩浆隐蔽爆破作用与成矿[J]. 地质论评, 1999,45(6):646-653.

[18] 杨富全,吴海,张以熔.新疆金山沟金矿床地质特征和成因[J].贵金属地质,1999,8(2):76-80.

METALLOGENIC SERIES AND METALLOGENIC EGULARITY OF METALLIC ORE DEPOSITS IN EAST ZHUNGEER,XINJIANG

YANG Fu-quan[1] ， WU Hai[1] ， HAN Jin-liang[2]

(1.562 Comprehensive Institute,CAGS ,Beijingyanjiao 065201,China;
2.Institute of Geology,Chinese Academy of Sciences,Beijing 100029,China)

Abstract: The metallogenic series of east Zhungeer has been studied in this paper based on an analys is of the metallogenic type,factors and geological-tectonic evolution.According to lots of material about the ore deposits(point) in the east Zhungeer,the authors divided metallic ore deposits into four metallogenic series of ore deposits,Cr-Au-CCU metallogenic series of ore deposits related to early Hercynican ophiolite;Au-Cu-Sn-Fe metallogenic series of ore deposits related to intermediate Hercynian intermediate-aid intrusive;Au-Ag-Cu-Hg metallogenic series of ore deposits related to Hercynian continental volcanic rock;gold metallogenic series of ore deposits related to metamorphism.Summarizing metallogenic geological backgroud,condition and features of each series in east Zhungger region,discussing their metallogenic regularity.

Key words: Xinjiang; the east Zhungeer region; metallogenic series of ore deposits; metallogenic regularity

东昆仑木孜塔格地区发现早二叠世生物礁

笔者 2000 年在青藏高原北缘东昆仑木孜塔格地区进行 1：25 万区调填图时，在阿尔格山北坡发现了较具大规模的早二叠世生物礁链。据有关资料，除中国地大（王永标，1996）在东昆仑阿尼玛卿首次发现二叠纪生物礁外，未见其它海西末期生物礁的报道。我国已发现的二叠纪生物礁主要分布在杨子地台及其周边。

木孜塔格地区生物礁以阿尔格山北坡雪掌岭一带最为壮观。礁核相带较为齐全，宽约 40~80 m，空间上呈 NW—SE 向分布。相带以北是以砂岩为主的复理石建造，夹有灰岩体；以南为大片的礁后相灰岩。在整个生物礁中，均可找到大量的 *Neoschwagerina* sp.,*Schubertella* sp.,*Codonofusiella* sp.,*Pseudofusulina* sp.,*Yangchienia* sp.等蜓化石，据此将本区生物礁的时代定为早二叠世茅口期。该生物礁为海绵礁，骨架岩为海绵所组成，粘结物为藻类和层孔虫，上附着大量的珊瑚、蜓类、腕足等，附着生物在礁体的各个相带中均可出现。

本区早二叠世生物礁体系中，各相带发育较齐全，生物礁可能属一种陆棚边缘礁类型。①礁核相：由上述造架生物，粘结生物及附着生物组成，在礁核相的北侧，可见礁角砾灰岩，反映出当时礁体的迎风面在礁核相的北侧。②礁前斜坡相及礁前盆地相：主要分面目在礁核相北坡，其岩性主要为礁角砾灰岩及生物碎屑灰岩，向北逐渐过渡为复理石沉积。其中角砾为同成份灰岩，棱角状，大小 17cm 左右。③礁后泻湖相：分布在礁核相的南侧，主要为深灰-灰色泥晶、亮晶灰岩组成，其中含丰富的生物碎屑。

生物礁的分布由于受古气候、古纬度的严格控制，对古海洋的边界有一定的指示作用。木孜塔格地区生物礁现今纬度为 36°30′，比东昆仑阿尼玛卿地区生物礁所处的纬度（约 35°）还要高。该地区生物礁的发现，为我国二叠纪生物礁的研究开辟了新的研究区域。

（一区调 李卫东，马华东）

© 1994-2012 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net