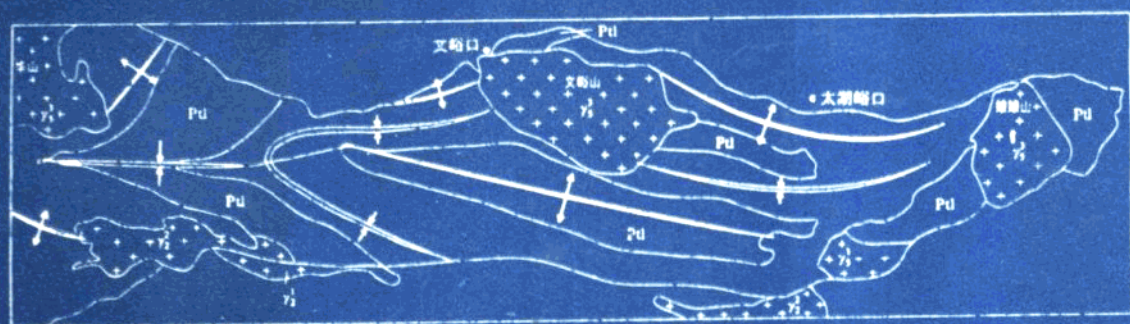


华北地台南缘 金(钼)矿床成因



周作侠 李秉伦 郭抗衡 等著
赵 瑞 谢奕汉

地震出版社

华北地台南缘金(钼)矿床成因

周作侠 李秉伦 郭抗衡 等著
赵 瑞 谢奕汉

地质出版社

1993

(京)新登字095号

内 容 提 要

本书是我国近年来出版的一部全面论述华北地台南缘金(钼)矿床成因的专著。它以小秦岭区的金矿床为研究重点。全书分六章,首先介绍了华南、华北两板块的构造发展历史及其与成矿作用的关系,并突出了金(钼)矿床产生的背景条件。然后重点讨论了稳定同位素、包裹体成分及稀土元素地球化学等在矿床成因及成矿预测方面的应用。并深入研究了绿岩带、构造与花岗岩形成在成矿过程中的意义。在此基础上提出了深熔作用与金矿床的成矿模式。最后还分析了矿区远景预测的方向。

本书为中国科学院地质研究所自1985年以来在本区的科研总结。它吸收了国内外金矿成因的新理论,并有所创新。可供从事金(钼)矿床、地质、岩石、构造研究和教学人员,以及从事野外地质勘探工作人员的参考。

华北地台南缘金(钼)矿床成因

周作侠 **李秉伦** 郭抗衡 著
赵 瑞 谢奕汉 等

责任编辑:商宏宽

地质出版社出版

北京民族学院南路9号

北京朝阳展览印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行

全国各地新华书店经售

87×1092 1/16 17.75印张 1插页 448千字

1993年6月 第一版 1993年6月第一次印刷

印数 001—600

ISBN 7-5028-0803-5/P·515

(1196) 定价: 12.50元

序

尽管金钼二元素在地球化学性质、岩石圈演化中的行为和成矿作用等方面都有较大的差异,因而空间上二者的矿床共生在一起的情况并不常见,但在特定的条件下金矿床与钼矿床也可以共生,并共同形成成矿带。如早在本世纪30年代苏联S. S. Smirnov院士就在外贝加尔划出了单独的金钼成矿带。

东秦岭北部,金矿床与钼矿床也是基本上处于同一空间,形成金钼成矿带。虽然在成矿的环境、条件和模式方面二者有很大的差别,然而也有若干共同之处。周作侠等同志的专著《华北地台南缘金钼矿床成因》正是讨论和比较二者成矿异同的著作。在矿床界专门阐述一个地区金钼矿床的著作尚不多见。

近年来在国内外从事固体地球科学研究的人士中,秦岭是热门课题。秦岭处于华北和华南两大地块的对接地带,有它独特的地质发育及演化历史,也有区别于其他地区的矿床分布与形成规律。在基础地质方面不少学者在研究两大地块的对接、分离、再对接的过程及其对中华大陆的影响。在矿产资源方面,解放后在南秦岭发现了重要的铀金成矿带;在中秦岭铅锌成矿带虽是后起之秀,却在我国占有越来越重要的位置;而在北秦岭,它西部的汞锑成矿带,东部的金钼成矿带一直在引起人们的关注。本专著的特点是将金钼成矿与北秦岭东部独特的岩石圈演化联系起来。

这一专著的另一特点是在金钼成矿作用和成矿历史的研究中着重运用了硫同位素及成矿流体两种重要方法。作者在这方面作了深入细致的工作,这就使对金钼成矿作用的立论依据更充分、更有力量。

三才大

1990.10.4

前 言

自1985年以来,中国科学院地质研究所一直对华北地台南缘(东秦岭和小秦岭区)的金矿床和钼矿床进行研究。但由于近年来国家对黄金需求量的剧增,所以此工作晚期的重点已转移于金矿床。本书便是这几年科研成果的总结,其讨论重点是金矿床。本书在一般岩石学,矿床学,包裹体地球化学,同位素地质学及稀土,微量元素地球化学研究的基础上,就太华群绿岩带和燕山期侵入岩体的地质特征及其与金矿床的成因关系进行了讨论,并建立了研究区金矿床的成因模式。全书分6章。第一章,区域地质,它概述了东秦岭和小秦岭区域的地质发展历史,并从地层,岩浆活动和构造发育三个角度出发,对控制金钼矿床的作用进行了讨论。第二章,矿床地质,它分析了金矿床和钼矿床的产生条件。由于篇幅所限,只选择了一些典型矿床加以论述。例如,金矿床选择的是绿岩带中含金石英脉和构造蚀变岩两种类型,钼矿床选择的是南泥湖,上房沟斑岩型和砂卡岩型。第三章,花岗绿岩地体,它讨论了绿岩带的基本特征,论述了金来源与绿岩、花岗岩(以晚燕山期为主)及成矿地质环境诸因素的关系,并强调了深熔作用(Anatexis)在金成矿过程中所具有的重要意义。第四章,金、钼矿床的硫同位素,它系统地建立了封闭系统热液硫同位素分馏模式,并用此模式解释了研究区金钼矿床的硫同位素分配特征,阐明了矿床及其成矿热液中硫的来源。第五章,东秦岭金、钼矿床矿物流体包裹体研究。该章对太华群绿岩带岩石,花岗岩及有关金矿床的包裹体成分特征进行了重点研究,结论认为,成矿热液流体来自燕山期花岗质岩浆,与变质作用和混和岩化作用无关。当然,该章对深熔作用及其后成矿作用的物理化学条件也进行了研究。第六章,成矿区划,成矿模式及成矿远景预测。成矿区划依据构造和地层分布,本区划将华北地台南缘金成矿带分成两个成矿区,两个成矿亚带和八个成矿段。成矿模式主要是在阐述华北地台南缘绿岩带的产生和发展演化的基础上,探讨晚燕山期产生的深熔作用在金成矿过程中的意义,以及有关金矿床与绿岩,岩浆和构造三者的关系。成矿预测的目的是指导新矿床类型的寻找,和加强主要成矿构造控制区内的深部探矿工作。

参加本专著编写及其相关的工作者有:周作侠,李秉伦,赵瑞,谢奕汉,郭抗衡(河南地调一队),黎世美(河南地调一队),谢志新,王金辉,王英兰,李若梅及范宏瑞等。

本专题组在专题进行过程中曾多次向王思敬所长,易善锋副所长作过汇报,并得到过他们的指导。吴利仁研究员对本专题组工作十分关怀,而且也给予了指导。所业务处长黄家宽副研究员,在关怀本专题工作的同时,还协助解决过许多困难。当然,本所九室、八室等单位,在数据分析上给予大力协助。对上述单位和同志,均表示十分感激。涂光炽教授为本专著作序,吴利仁研究员、马力高级工程师、赵大升研究员审阅全稿,并给予较高评价,在此表示衷心感谢。

另外,在专题进行过程中,本研究区各省地质局及所属地质队,冶金地质勘探公司及所属地质队,武警黄金部队各支队也曾给过多方面的支持。对上述给予支持的各单位,特别是对河南省地矿局地调一队的陈殿凯总工程师和宋大柯副总工程师表示衷心的感谢。

PREFACE

Since in 1985, scientific researchers in Institute of Geology, Academia Sinica have been studying continuously on gold and molybdenum deposits in southern margin of the Northern China platform (mainly in partial eastern Qinling and Xiao Qingling areas. The increasing needs of the country for gold, because of the focal point of later works has been concentrated on gold deposits. This monograph is just a summarization of related works. On the basis of general petrology, metallogenetic geology, fluid inclusion geochemistry, the isotopic geology, and trace and REE element geochemistry, geological features of Archean greenstone belt of Taihua group, later mesozoic Yianshanian granite and genesis of gold deposits have been discussed. Lastly, genetic model of gold deposits in the research area is established. This monograph can be divided into six chapters. Chapter 1, General geology, briefly outlines on geological history of the eastern Qinling and Xiao Qingling areas, and discusses metallogenetics controlling gold and molybdenum deposits from stratum, magmatic activities and tectonics. Chapter 2, Analyses genetic conditions of gold and molybdenum deposits. Chapter 3, Discusses main characteristics of granite-greenstone terranes, and relation among source of gold from granite and the geological factors of mineralization. Significance of anatexis in gold-forming processes is emphasized. Chapter 4, Shows sulfur isotope composition of gold and molybdenum deposits, establishes sulfur isotope fractionation model for closed hydrothermal fluid, and also interprets sulfur isotopic distribution of related gold deposits and sulfur source of hydrothermal fluids. Chapter 5, About fluid inclusions in gold and molybdenum deposits. Composition of fluid inclusions in metamorphic rocks of the greenstone belt, granite and related gold deposits are studied chiefly. Physicochemical condition of Xiaoqingling gold deposits and its related anatexis is also discussed. Chapter 6, Involves

regional distribution program of deposits, metallogenic model and metallogenic prospective prognosis. Two metallogenic areas, two metallogenic subzones and eight metallogenic sections are divided in this region. On the basis of formation and evolution of the greenstone belt, significances of anatexis during late Yianshanian in gold mineralization are approached in the metallogenic model. Metallogenic prospective prognosis can help to find out new gold deposits and point out deep blind gold bodies controlled by main mineralization structures.

Authors and related fellows completing this monograph are as follows: Zhou Zuoxia, Li Binglun, Zhao Rui, Xie Yihan, Guo Kangheng (from the first geological team of Henan province), Li Shimei (from the first geologic team of Henan province), Xie Zhixin, Wang Jinhui, Wang Yinglan, Li Ruomei and Fan Hongrui

Acknowledgements—Authors thank professor Tu Guangzhi who made an introduction for this book, and professor Wu Liren, Senior engineer Ma Li, professor Zhao Dasheng who checked and approved the book and also gave a good evaluation. This research work was carried out at Institute of Geology, Academia Sinica. It is a pleasure to acknowledge encouragement of director professor Wang Sijing, Yi Shanfeng and Huang Jiakuan. Authors express thanks to the first geological team of Henan province and some other geological teams in Henan and Shannxi provinces for their support and aid.

**GENESIS OF THE GOLD(MOLYBDENUM)DEPOSITS IN
SOUTHERN MARGIN OF THE
NORTHERN CHINA PLATFORM,
CONTENTS**

- Chapter 1. Geological setting of endogenic gold (molybdenum) deposits in eastern Qinling**
1. Geotectonic setting.
 2. Control of strata bound to metallogenetics.
 3. Control of magmatic activity for metallogenetics.
 4. Control of tectonics for metallogenetics.
- Chapter 2. Geology of gold and molybdenum deposits**
1. Essential metallogenetic conditions of gold deposits in (Xiao Qinling) greenstone belt.
 2. Metallogenetic conditions of eastern Qinling molybdenum deposits.
- Chapter 3. Genesis of the gold deposits in granite-greenstone terranes**
1. Essential features and its mineralization of granite-greenstone terranes.
 2. Research on REE geochemistry and material resource of greenstone.
 3. Research on granite and dike petrochemistry and REE geochemistry and its material resource.
 4. Research on the "Anatexis" -important form of gold deposits mineralization processes in greenstone belts.
- Chapter 4. Sulfur isotope of gold and molybdenum deposits.**
1. Fractionation model of hydrothermal sulfur isotope.
 2. Sulfur isotope of gold deposits.
 3. Sulfur isotope of molybdenum deposits.
- Chapter 5. Research on mineral fluid inclusions of gold and molybdenum deposits in eastern Qinling**
1. The characteristics of mineral fluid inclusions and

genesis of gold deposits in Xiao Qin ling.

2. Hydrothermal fluids evolution and genesis of gold deposits in Xiao Qin ling.
3. Research on mineral fluids inclusions in the explosion-breccia of gold deposits.
4. Research on mineral fluid inclusions of molybdenum deposits in Nan-ni lake and Sandaozhuang.
5. features of description curve of fluid inclusion in auriferous quartz vein and its prospecting significance in Xiaoqinling area.

Chapter 6. Mineralization regionalism, essential metallogenetic model and metallogenic prospective prognosis.

1. Mineralization regionalism and deposits distribution regularity.
2. metallogenic model of gold in the greenstone belt and metallogenic prospective prognosis.

目 录

第一章 东秦岭内生金、钼矿床地质背景	(1)
第一节 大地构造背景.....	()
第二节 地层对成矿的控制作用.....	()
第三节 岩浆活动对成矿的控制作用.....	()
第四节 构造对成矿的控制作用.....	()
第二章 矿床地质	(24)
第一节 小秦岭绿岩带型金矿成矿地质条件.....	()
第二节 东秦岭钼矿成矿控制条件分析.....	()
第三章 花岗-绿岩地体及金矿成因	(76)
第一节 花岗-绿岩地体基本特征及其成矿关系.....	()
第二节 绿岩稀土元素地球化学及物质来源的探讨.....	()
第三节 花岗岩、脉岩岩石化学、稀土元素地球化学及其物质来源探讨.....	()
第四节 深熔作用是解释绿岩带型金矿成因的重要方式.....	()
结 论	()
第四章 金钼矿床的硫同位素	(114)
第一节 热液硫同位素的分馏模式.....	()
第二节 金矿床的硫同位素.....	()
第三节 钼矿床的硫同位素.....	()
第五章 东秦岭金、钼矿床矿物流体包裹体研究	(148)
第一节 小秦岭金矿流体包裹体特征及矿床成因.....	()
第二节 小秦岭地区热-流体演化及金矿成因.....	(155)
第三节 爆破角砾岩型金矿流体包裹体研究.....	()
第四节 南泥湖-三道庄钼矿流体包裹体研究.....	()
第五节 小秦岭含金石英脉中包裹体的热爆曲线特征及其找矿意义.....	()
第六章 成矿区划、基本成矿模型和成矿远景预测	(247)
第一节 成矿区划及矿产分布规律.....	()
第二节 绿岩带型金矿床成矿模式及远景预测.....	()

第一章 东秦岭内生金、钼矿床成矿地质背景

第一节 大地构造背景

东秦岭地区所处大地构造位置的重要意义是人所共知的。由于大地构造学术思想派别甚多,对东秦岭地质构造的见解,各家所说历来不一。但不论持何种观点的学派,对于本区主要地质构造实体尚有共同的基本认识。

60年代以前,东秦岭地区采用传统的槽台观点,完成了全区1:20万区测图幅,并作了构造单元的划分。东秦岭地区涉及华北地台和秦岭地槽两个I级构造单元,它们以丹凤-商南-西峡-镇平断裂为界。后来(70年代)由于“秦岭地轴”的被否定,遂将地台南部边界划到洛南-栾川-南召-方城一线。传统的槽台观点,对东秦岭地区各主要地质实体(包括地层、断裂、褶皱、火成岩及变质带)进行了详尽和准确的形态描述,并做了基本的定性探讨,为以后的深入研究奠定了可贵的资料基础。虽然由于早期工作程度较低,一些资料不够准确,因而不断改变和澄清某些构造单元的名称和性质,但并不意味着否定槽台说对于大地构造单元划分和描述的理论意义和实际作用。

70年代,地质力学的理论和方法在东秦岭地区普遍推广使用。东秦岭最基本的构造成份是近东西向的褶皱和压性断裂,它们属于中国中部横亘东西的昆仑-秦岭纬向构造带。这是一个强大的长期发育、多次活动的古老构造体系,它对于后来发生和发展起来的其他构造成份具有深远的影响和牵制作用。另一个重要的构造成份是中新生代发生、发展起来的北北东向压扭性断裂构造和北东向断陷盆地,按其力学性质、时代和分布位置,应归属于新华夏系太行山挤压构造带向南延伸的部份。新华夏系北北东向压扭性构造带同纬向系近东西向挤压构造带的复合,控制着华北地台南缘地质构造的基本格局,同时也控制着该区与燕山期中酸性小岩体有关的内生金属矿床的成生和空间分布(图1-1)。利用地质力学关于构造体系的理论和方法(复合、联合、结构面力学性质的鉴定以及构造应力场的分析等)比较深入系统地研究过该区构造控矿规律性,并进行过有效的找矿预测(如卢氏县夜长坪钨钼矿床的发现和秦岭金矿普查勘探工作的理论性指导等),取得不少有益的科研成果,推动和促进了该区地质找矿工作(郭抗衡等,1981)。地质力学在东秦岭的实践以及关于构造控矿规律性的研究,其积极意义和实际作用应予以肯定,但地质力学关于东秦岭地区构造体系的厘定以及在阐述该区大地构造基本问题时,也遇到一些重大疑难,有的问题甚至涉及地质力学的某些基本概念和理论(如地壳运动的方式及原动力等),此不赘述。

断块论者和多旋迴构造学派指出:通过中国境内莫氏面深度变化的测定“可以看出中国大陆的块状结构十分清楚,各块体之间的分界一般都是长期发育的深断裂。如……大兴安岭一

* 执笔者:郭抗衡

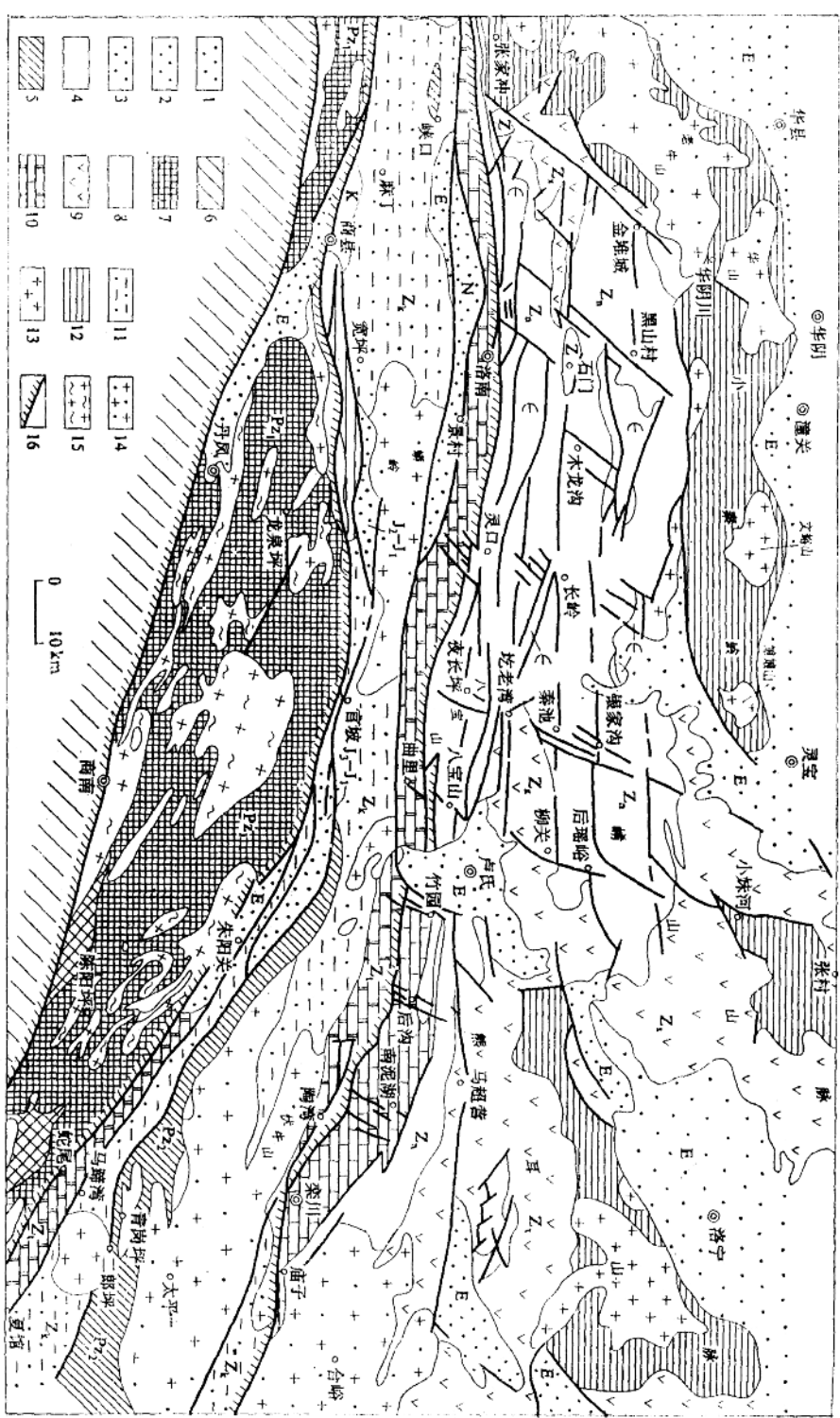


图1-1 东秦岭地质构造简图

1. E 系三叠系砂页岩; 2. J-K 侏罗、白垩系砂页岩; 3. J₃ 上三叠统砂页岩; 4. 震旦系含燧石层砂页岩; 5. PZ₁ 上古生界细砂岩系(安坪群); 6. PZ₂ 上古生界粗砂岩系(安坪群); 7. PZ₃ 下古生界震旦系砂页岩; 8. Z₁ 震旦系片麻岩系(安坪群); 9. Z₂ 震旦系片麻岩系(安坪群); 10. Z₃ 震旦系片麻岩系(安坪群); 11. Z₄ 震旦系片麻岩系(安坪群); 12. A 太古界太华群(斜长黑云片麻岩及绿片岩系); 13. 震旦系花岗岩; 14. 震旦系花岗岩; 15. 震旦系花岗岩; 16. 震旦系花岗岩。

注: “南天门群”即南天门群。

太行山—武陵山重力梯度带(通过东秦岭地区——笔者注)中生代以来就是中国东部滨太平洋构造域的东西两个亚带的分界。……昆仑—秦岭断裂系是横贯中国东西的地质分界(黄汲清等; 1983)。

本文采用板块构造—大陆增生的观点来研究东秦岭大地构造问题,认为以地幔对流为驱动机制的板块构造运动是地槽造山旋回的发动者。就是说,用洋底扩张和大洋板块向大陆板块的俯冲来说明陆缘地槽“沉积棱柱体”的形成、发展和褶皱隆起,同时作为新的附加地带拼贴在大陆板块的边缘,实现大陆的增生。目前,地球上划分出来的大约八个刚硬但又变动着的板块,其中大多数至少有一个块状大陆高原,常被称为坚稳地块或克拉通。这些坚稳地块或克拉通,就是大陆增生的基础。罗伯特·迪茨指出:“……目前沿着许多大陆的边缘正在形成地槽,优地槽位于大陆斜坡的基部,而冒地槽发育在大陆架之上。……结合板块构造的地壳变化是能够将这些沉积棱柱体(指地槽沉积物)变成山脉褶皱带的。”因此,褶皱山脉真实地表明了大陆通过边缘物质的补充而在长大,流失入大洋的大陆碎屑终归带回大陆,同时集结成为附加地带并加入新的岩浆岩。所以,造山运动是一更为基本的地质作用——大陆增生的证据(威尔逊等, 1975)。

基于上述观点,笔者于1982年曾对东秦岭(豫西地段)地壳发展和构造运动的历史进程有过如下设想(见图1-2):

首先,在早元古代,中国境内最老的地台——华北地台经过中条运动(豫西称中岳运动),其主体部分已经形成。豫西北部地区小秦岭、崤山、熊耳山以及嵩山、鲁山等地断续出露的古老结晶岩系(太华群、登封群)就是这个古老地台的褶皱基底(太古至早元古代陆核)。到中晚元古代(震旦亚代),这个大陆的边缘(包括大陆架)大致位于现在的洛南—栾川一线。在此期间,大陆边缘向海一侧的洋壳由于俯冲而下沉,来自北部的大陆碎屑连同海底火山喷发,一同堆积于下沉的海槽,便形成了由宽坪群—陶湾群组成的优地槽建造。与此同时,堆积在大陆架上的熊耳群安山岩系和官道口群、栾川群浅海碎屑—碳酸盐建造,则构成当时的冒地槽沉积。经过晚元古代末的少林运动(大致相当于南方的晋宁运动),这个地槽被强烈挤压褶皱,终于迴返上升,隆起成陆,从而使华北大陆获得一次重要的增长,将大陆的边缘向南推进了一大步。与此同时在中国的南方经过晚元古代末的晋宁运动,也终于形成了中国的第二个地台,即几乎包括整个长江流域在内的扬子准地台。

进入早古生代,华北大陆的边缘实际上已经推进到现在的官坡—瓦六子—乔端一线。在这个时期,大陆边缘的南侧由于洋壳俯冲而形成海沟,接受沉积,堆积了由秦岭群(变质火山—碎屑岩系)、二郎坪群(变细碧角斑岩系)组成的早古生代优地槽沉积建造,这就是祁连加里东地槽的东延部分。经过加里东运动,祁连地槽迴返,褶皱上升,隆起成陆。这样,使华北大陆获得第二次重要的增长。必须指出任纪舜等认为在晚元古末期,华北陆块与扬子陆块可能曾经发生对接,拼贴成古中国地台,如此,北秦岭加里东地槽(即祁连地槽的东延部分)则是由于古中国地台于早古生代再度分裂而形成的,这一观点似乎支持了开合式(“手风琴式”)板块构造运动方式的见解。然而根据东秦岭地质构造实际资料,这仍然是一个有待商榷的问题。

到晚古生代,华北大陆的边缘已相当于现在的丹凤—商南—镇平一线。这时,大陆边缘南侧洋壳俯冲下降,同时接受沉积,从而形成了由刘岭群等组成的晚古生代优地槽沉积建造,

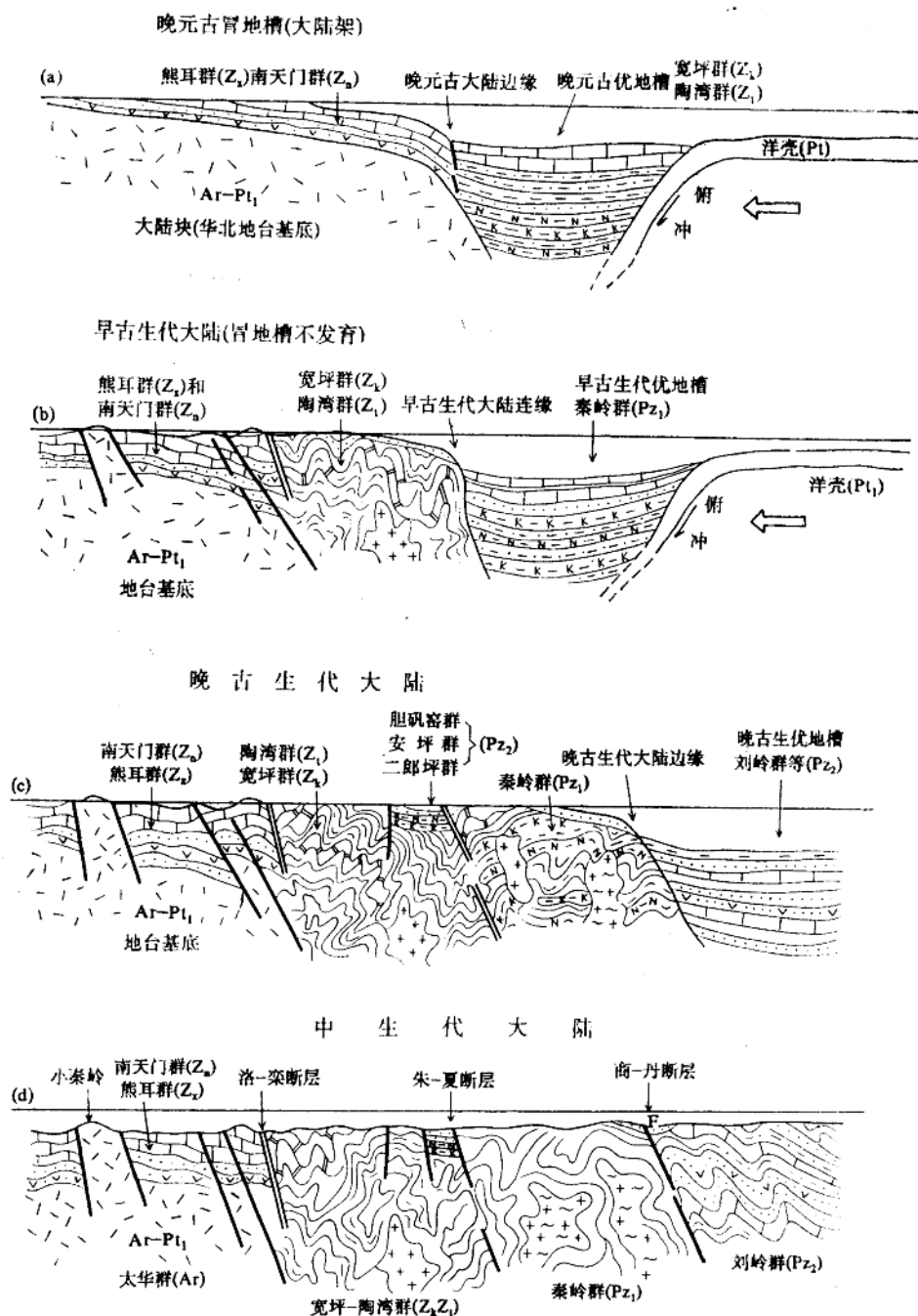


图1-2 东秦岭区地壳发展——大陆增生示意图

(据“豫西基础地质研究现状及新的设想”，郭抗衡，“豫西地质”论文汇编，1982)

注：“南天门群”即官道口群

这就是狭义秦岭地槽的东延部分。经过海西运动,秦岭地槽回返,褶皱上升,隆起成陆。

在整个地质历史时期中,南方大陆以扬子准地台为基础,以类似的步调,也在逐步增生,并使其大陆边缘逐步向北推进。直到晚古生代末,通过海西运动,北方大陆和南方大陆之间的秦岭地槽整个回返上升,褶皱封闭。从此,华北地台和扬子准地台连同它们之间的整个造山褶皱带(包括中条造山褶皱带、祁连造山褶皱带和秦岭造山褶皱带)连成一片,终于填平了南北之间的鸿沟,形成了一个统一的中国大陆(雏形)。因此,以地幔对流为驱动机制的板块运动,不仅是造山的发动者,同时还是大陆的建设者。

东秦岭整个造山褶皱带,随着秦岭海西地槽的封闭而抬升成陆。自三叠纪以来,无论在北部地台区或是南部褶皱山脉地带,只是在局部的山间盆地和陆内断陷带接受有限的陆相碎屑堆积(磨拉石)。但大致也是从这个时候(印支运动)起,中国东部却又严重地卷入滨太平洋构造域的地壳运动范畴(郭抗衡,1982)。

据最新研究资料认为,大体以昆仑-秦岭-大别山褶皱系为界,中国北部各大陆块体应属古劳拉体系;而南部各大陆块体则是古冈瓦纳体系在不同地质时期逐步分裂出来的。在它们之间曾存在一个很广阔的“古秦岭洋”。现在的整个东秦岭造山褶皱系以其自身的特征真实地记载了中国南、北大块体在漫长的地质历史时期中不断飘移靠近和增生对接的全过程。在大陆拼贴以后,自中生代以来,由于印度洋板块对亚洲大陆的推挤和俯冲(如印度次大陆沿喜马拉雅造山带拼贴于亚洲大陆的南部边缘),使中国的西南部广大地区在其远距离效应作用下强烈地卷入特提斯-喜马拉雅构造域地壳运动范畴。

东秦岭地区自中生代以来沿古碰撞带强烈发育的构造-岩浆-矿化活动,一方面受控于沿古碰撞带继续发展的A-型俯冲机制(即强调印度洋板块运动的远距离效应),另一方面还受控于滨太平洋构造域或新华夏系构造-岩浆活动机制(即强调太平洋板块运动的远距离效应)。毫无疑问,作为全球性板块构造运动——太平洋板块、印度洋板块自不同方向对欧亚板块挤压俯冲,在中国境内发生的板内效应,对于东秦岭地区中生代构造-岩浆活动及其相应的成矿作用具有重要的控制意义^{1),2)}。

从上述各学派观点对于东秦岭大地构造的见解可以看出:无论持何种学派观点的研究者,在自各的研究结构中,都注意到东秦岭所在大地构造位置不仅是中国南北地质分野的界限,同时还是中国东西构造区划的重要分界。由于东秦岭所处特定的构造位置和地质特征,使东秦岭地区成为我国重要的矿产基地之一,特别是钼、钨、多金属和贵金属以及铝、煤等,更是该区的优势矿产,历来为地质界深感兴趣和极为关注。因此,东秦岭地质-矿产研究,无论对于各学派理论的发展或是对于评价该区矿产资源,都具有显而易见的重要性和关键性。

第二节 地层对成矿的控制作用

东秦岭地区不同建造属性的地层及其分布与大地构造环境有着直接的联系。洛南-栾川大断裂带以南的东秦岭地槽褶皱系分布着不同地质时代(中元古—古生代)的槽型海相火山-沉

1) 东秦岭地区有色金属及贵金属成矿规律研究。

2) 华北与华南古板块拼合带地质和成矿,河南地科所、河南地调一队、南京大学,1986、1988。

积复理石建造, 它们对于区内金、钼成矿无明显控制作用, 但并不排除在加里东地槽褶皱带二郎坪群细碧角斑岩系中找到与海相火山喷发有关的金、银矿以及在中元古地槽褶皱带宽坪群变火山-碎屑沉积建造中找到后期石英脉型金矿床的可能, 虽然在理论和实际勘查(找矿实践)中已获得某些地层含金的信息, 但至少目前尚无重大发现, 在研究程度上还处于薄弱环节, 仅期望将来有所突破。

东秦岭地区金、钼矿床主要分布于洛南-栾川大断裂带以北的华北地台边缘地带(古大陆板块边缘活动带), 这里的沉积建造及地层分布特征反映了这个地带的构造环境。即, 沿华熊台隆的中脊部位小秦岭-崤山-熊耳山-鲁山一带(近东西走向), 断续出露地台的基底岩系——晚太古界太华群及盖层熊耳群火山岩系。东秦岭大部分已知金矿床集中分布于这个地带。

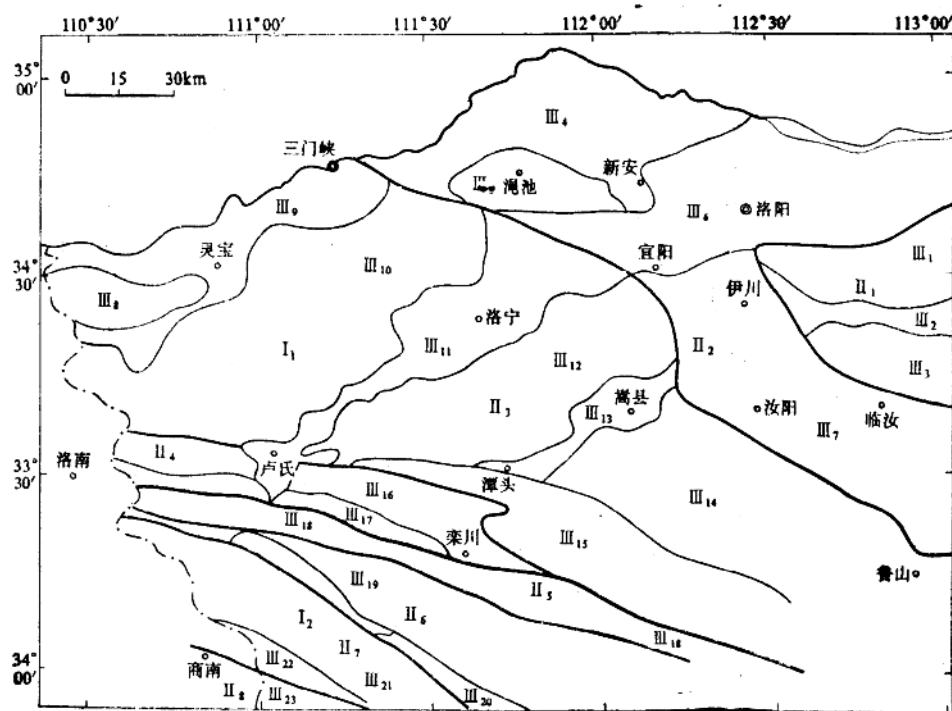


图1-3 东秦岭地区(豫西)大地构造分区略图¹⁾

I 华北地台:

- 1 嵩箕台隆; ■2 崤山隆褶区; ■3 大金店凹陷; ■4 箕山隆褶区; ■5 渑临台坳; ■6 偃冢-东沃镇隆褶区; ■7 义马凹陷; ■8 洛阳凹陷; ■9 伊川-汝阳断陷区; ■10 华熊台隆; ■11 崤山隆褶区; ■12 灵宝-三门峡凹陷; ■13 熊耳山隆断区; ■14 卢氏-洛宁凹陷; ■15 熊耳山隆断区; ■16 潭头-嵩县凹陷; ■17 外方山隆断区; ■18 伏牛山台缘隆褶区;

- 19 洛栾台缘褶皱带; ■20 栾川拗褶断束; ■21 陶湾拗褶束;

II 东秦岭褶皱系:

- 22 北秦岭中元古褶皱带; ■23 乌市坪凹陷;
- 24 北秦岭加里东褶皱带; ■25 朱阳关断陷; ■26 军马河断陷;
- 27 北秦岭早加里东褶皱带; ■28 里曼坪地背斜; ■29 洋淇沟地向斜;
- 30 秦岭华力西褶皱带; ■31 西坪断陷

它的南北两侧则分布着自中元古至晚古生代一整套台型盖层沉积建造。其中北侧渑临台坳是一个稳定的地台沉积环境(元古代弧后盆地),这里不同时代的地层分别控制着一系列重要的沉积矿产。南侧洛栾台缘褶皱带,是一个陆缘沉降活动带,具有较厚大的类复理石沉积建造,主要分布中晚元古官道口群和栾川群。东秦岭钼、钨及多金属矿床大都集中分布于这个地带(图1-3)。

一、地层对金矿的控制作用

基底岩系(太华群)对东秦岭地区金矿的控制作用是显而易见的,最强有力的证据即是区内主要金矿床(点)的宏观分布与基底岩系的分布高度一致。据“豫西成矿地质条件分析及主要矿产远景预测”研究报告(简称“豫西研究报告”)统计资料,全区金矿床数30个以上,矿(化)点100余个,其中矿床的76%、矿点的40%产于太华群中,矿床的19%、矿点的50%产于元古代地层中,其他地层甚少。一般认为,作为花岗-绿岩地体的晚太古界太华群对金矿成矿的控制作用主要是提供成矿物质来源,并且通过变质-混合岩化及中生代构造-岩浆活动使成矿物质活化-运移-聚集成矿。

关于太华群的含金性,历来有各种统计数据,由于种种原因(时间、地区、分析方法、测试单位、精度等),所得资料不甚一致。现将比较可靠的测试统计数据列表如下(表1-1)。

表1-1 豫西不同地区太华群含金丰度表(ppb)

特 征 值	地 区 小 秦 岭	崤 山	熊 耳 山	鲁 山
样品数(n)	138	27	69	23
含量变化范围	0.19—0.58	0.9—5.5	0.3—0.93	0.7—8.6
算术平均值($\bar{x}$)	0.71	2.26	2.11	2.61
均方差(σ)	0.63	1.24	1.73	2.46
变异系数(C%)	88.7	54.9	82.0	94.1

小秦岭就豫西金矿集结区,经统计计算,该区域金丰度值为2.02ppb,这与豫西其他区金丰度值接近,但小秦岭地层(太华群)金丰度值只有0.71ppb。可以看出,各地太华群矿化不好地区,金丰度高,均方差大,标志着地层中金接近原始分布状态;而矿化好的小秦岭地区,金丰度低,均方差小,可能显示地层中金有较大的活化、转移。南非巴伯顿绿岩带金丰度值为2ppb,与豫西相近,但无论豫西或南非的产金绿岩带,含金量都低于地壳克拉克值(3.5ppb)。可见,地层对金成矿的控制作用,并非直接体现在地层含金量的高低,而是取决于地层中的金通过构造-岩浆-热事件活化、转移、聚集的能力。绿岩带对金矿的控制作用,主要是提供成矿物质来源。

小秦岭太华群主要岩石种类有斜长角闪片麻岩类、黑云斜长片麻岩类、混合岩类以及石英岩、大理岩类等,各类岩石的含金丰度值列表如下(河南地调一队,1986)(表1-2):

1) 豫西成矿地质条件分析及主要矿产远景预测。河南地调一队,1986。