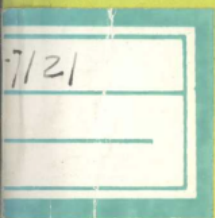


国家重点黄金科技攻关
项目 90051-01 系列丛书



小秦岭金矿地质和成矿预测

黎世美 瞿伦全 苏振邦 著
黄建军 王小生 岳铮生



地质出版社



THE GEOLOGY AND METALLOGENIC PREDICTION OF THE GOLD DEPOSIT IN XIAOQINLING

Li Shimei Qu Lunquan Su Zhenbang
Huang Jianjun Wang Xiaosheng Yue Zhengsheng

GEOLOGICAL PUBLISHING HOUSE

ISBN 7-116-02055-1



9 787116 020559 >

ISBN 7-116-02055-1
P • 1550 定价: 18.00 元

56.57121
774

国家重点黄金科技攻关
项目 90051-01 系列丛书

小秦岭金矿地质和成矿预测

黎世美 瞿伦全 苏振邦 著
黄建军 王小生 岳铮生

地质出版社

· 北 京 ·

内 容 提 要

本书是“八五”国家重点黄金科技攻关项目的课题研究成果。作者运用现代地质成矿和预测理论,根据综合方法和手段所获得的大量资料,对小秦岭花岗岩-绿岩带的地层、花岗质岩、构造格局、矿床地质、地球化学、地球物理特征、控矿因素、金矿成因、成矿模式等方面进行了系统、深入的研究和讨论。在此基础上,建立了系列模型,确定了成矿预测标志和指标,开展了区域综合成矿信息预测和矿床内隐伏矿定位定量预测,首次发现了小秦岭大型矿床深部存在的第二金矿化富集段,圈出了具体找矿靶区,计算了预测资源量,取得了很好的预测找矿效果。

本书是目前反映小秦岭地区在金矿地质、矿床成因、成矿预测等方面研究成果的最全面、系统的一部专著,资料翔实,内容丰富,可读性强,学术思想新颖,实用价值很高。可供从事金矿地质勘查、矿产开发、科研和教学工作的有关人员参考。

图书在版编目(CIP)数据

小秦岭金矿地质和成矿预测/黎世美等著. - 北京:地质出版社, 1996.6
ISBN 7-116-02055-1

I. 小… II. 黎… III. 金矿床-成矿预测-秦岭 IV. P618.510.62

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (95) 第 24290 号

地质出版社出版发行

(100083 北京海淀区学院路 29 号)

责任编辑:江晓庆 刘连和

*

北京地质印刷厂印刷 新华书店总店科技发行所经销
开本: 787×1092 1/16 印张: 16.375 字数: 39.3 万字

1996 年 6 月北京第一版·1996 年 6 月北京第一次印刷

印数: 1—400 册 定价: 18.00 元

ISBN 7-116-02055-1
P·1550

前言

小秦岭地跨豫、陕两省，面积大于 1000km^2 ，是我国太古宙花岗岩-绿岩带主要出露地区之一，也是我国主要产金基地之一。

小秦岭金矿的发现与开采历史悠久，从有记载的史料看，始于战国时期。据《山海经》记载，小华山（即少华山）西、英山（渭南东南）“其阳多赤金”。唐代天宝五年（746年），李适向唐玄宗建议“华山有金矿采之可以富国”，但因华山乃皇帝“玉气所在，凿之非宜”，未被采纳。宋代《宋会要辑稿金科》中指出，政和三年，蒋彝给皇帝奏章中说“陕西阌乡县（指潼关与灵宝之间）自绍圣三年（1096年）金课以七百两为额”。宋代的课金额只是产量的十分之二，可推断出当时小秦岭年产金已达3500两。据河南金硐岔矿区东蹄子沟陡壁碑文记载：“景泰二年六月二十日起开硐三百余眼”，说明在1450年明朝年间已进行了大规模的开采。1450年至1949年间开金矿多长时间，采金多少，无据可查。

1964年重新发现小秦岭金矿以来，在长达30余年的时间内，先后有十余个地勘单位，二十余个矿山、科研、教学部门在该区开展以地质找矿、金矿开发为中心的金矿地质、科研工作，积累了丰富的地质资料。特别是河南第一地质调查队、陕西第六地质队、武警黄金九支队对金矿的发现、评价及开发金矿成绩卓著，做出了突出贡献。

由于小秦岭地区地质构造较为复杂，长期的地质工作又侧重于金矿勘查，因此，基础地质研究程度较差。1990年以前未进行过正规的1:5万区域地质调查，对一些基础地质问题缺乏深入系统的研究。对太华群的组成、原岩建造属性、层位层序、变质变形、时代归属，岩浆活动的期次、演化、成因及其与成矿的关系，区域构造格局及控矿断裂发展演化对成矿的控制等还存在许多分歧。河南部分未进行1:5万化探扫面，陕西部分未进行1:5万航磁测量。这些问题给深入开展普查找矿、成矿预测等带来了困难。为此，1990—1993年，河南第一地质调查队在小秦岭开展了新一轮1:5万区域地质调查，采用了一些新的地质理论和方法，进一步提高了基础地质研究程度。

本区经过几轮普查找矿和勘探工作，取得了很大成绩。目前共发现金矿脉和含金蚀变构造带1200余条，潜在金资源量大于1000t。已经过详查和勘探工作的矿脉约80余条，探明大型金矿床5处，中型矿床10余处，小型矿床20余处，获得黄金工业储量数百吨。由于黄金生产与日俱增，小秦岭地区目前地表矿和浅部矿数量日渐减少，因此，找矿重点已由南矿带北部（相当于以前的中矿带）扩展到小秦岭全区。在金矿类型上，由以前寻找单一的石英脉型发展到构造破碎带蚀变岩型，而且正在寻找新的类型。在找矿深度上，逐步向中深部预测和评价隐伏矿方向发展。

本区正规的科研工作始于1980年。1986年以前主要侧重于研究、总结金矿成矿地质条件、物理化学条件、同位素地质及矿床地质、地球化学特征和矿化富集规律，1986年以后主要侧重于隐伏矿的预测找矿研究。所采用的方法多以单一的地球化学、构造或成矿

物理化学研究为主, 其他方法次之, 未采用地球物理等方法。

《小秦岭金矿地质和成矿预测》是在“八五”规划期间国家重点黄金科技攻关项目“中国花岗岩-绿岩地体金矿地质特征、矿床模式及远景预测”下设的课题——“小秦岭地区花岗岩-绿岩地体金矿地质特征及找矿靶区预测”研究报告的基础上, 根据评审意见经补充修改撰写而成的。该课题负责单位为河南省地质矿产厅第一地质调查队(主)、西北有色地质研究所(次)。课题负责人为黎世美、黄建军。课题下设5个专题。参与专题研究并提交报告的单位除课题负责单位外, 还有中国科学院地质研究所、西安地质学院、西北有色地勘局712队。

本课题组将横跨豫、陕两省的整个小秦岭金矿带作为一个统一整体, 从宏观和微观两方面对其进行全面的、系统的研究尚属首次。在全面总结前人成果基础上, 以深入、扎实的实际资料为基础, 采用综合方法对小秦岭金矿成矿地质条件、典型矿床地质、地球化学、地球物理特征等进行了点、线、面相结合的系统研究; 建立了多级断裂构造控矿、矿体时空结构、古成矿场、矿化蚀变分带、矿床原生晕轴向分带、地球物理及区域和矿床找矿(预测)系列模型, 以及矿源层、构造、燕山期花岗岩浆活动“三位一体”的成矿模式; 提出了可靠的预测依据, 开展了区域成矿远景预测, 从三维空间角度对矿床内隐伏矿进行了定位定量预测, 圈定出具体的找矿靶区; 首次确定了小秦岭大型金矿床深部的第二矿化富集段, 获得了可观的金预测资源量, 为本区深部找矿指出了方向, 并在此基础上设计了验证方案, 及时开展了钻探和矿山探采坑道验证工作, 找矿效果显著, 取得了找矿预测的重大进展(目前已经获得了巨大的经济效益和社会效益)。因此, 本专著是目前有关小秦岭地区金矿地质、矿床成因、成矿预测等方面最全面、最系统的, 学术思想新颖、实用价值很高的一本专著。本课题是科研成果及时转化为生产力并取得显著经济效益的一个典范。

本课题研究报告于1994年10月, 经过由程裕淇、李廷栋、陈毓川、宋叔和、张炳熹等16名专家组成的评审委员会评审, 予以通过, 并得到了高度评价。

参加本专著编写工作的人员有河南第一地质调查队黎世美、瞿伦全、苏振邦、王小生、岳铮生, 西北有色地质研究所黄建军。分工如下: 前言黎世美; 第一章第一、四、五节黎世美, 第二节苏振邦, 第三、七节王小生, 第六节瞿伦全; 第二章第一、四节黎世美, 第二节苏振邦、瞿伦全、王小生、岳铮生, 第三节黄建军; 第三章瞿伦全; 第四章第一节黎世美, 第二节瞿伦全、苏振邦、黎世美, 第三节岳铮生, 第四节黄建军; 结束语黎世美。最后由黎世美、瞿伦全、苏振邦编纂定稿。插图由刘剑英清绘, 外文摘要由陈会鑫英译。参加课题研究的人员还有: 胡正国、叶会寿、钱壮志、翟雷、周作侠、赵瑞、谢奕汉、伊丽莹、王英兰、曹西河、芦百志、雷祖志、原连肖、李慧、王海山、李新民、杨守渠、胡天玉、陈铁华等。样品测试由河南省岩矿测试中心、中国科学院地质研究所、地矿部宜昌地质矿产研究所、河南第一地质调查队、西北有色地质研究所、湖北地质实验研究所、湖南地质中心实验室、中国地质科学院地质研究所和矿床地质研究所等单位承担。

课题研究工作始终是在项目负责人沈保丰、杨敏之研究员及程玉明高级工程师的指导下, 以及项目办公室的直接安排下, 在课题负责单位的具体组织领导下进行的, 并得到了课题顾问范永香、卢作祥教授, 河南省地矿厅总工程师罗铭玖高级工程师, 河南省第一地质调查队总工程师黄克义高级工程师、郭抗衡高级工程师及西北有色地质研究所总工杨铭

君高级工程师的指导。此外，还得到秦岭金矿、文峪金矿、各地方金矿，西北有色地勘局712队、物探队，各级地方政府，各有关测试单位、验证施工单位的大力支持，在此一并表示感谢。



谨将此书献给

第三十届国际地质大会

黎世美

1995.4.8

目 录

前 言

第一章 小秦岭花岗岩-绿岩带地质、地球物理及地球化学特征	(1)
第一节 小秦岭花岗岩-绿岩带特征的国内外对比	(1)
第二节 绿岩带地层	(3)
第三节 小秦岭花岗岩-绿岩带构造特征	(23)
第四节 花岗质岩石的地质、地球化学特征	(39)
第五节 脉岩	(54)
第六节 花岗岩-绿岩带地球化学特征	(54)
第七节 小秦岭花岗岩-绿岩带地质演化史	(64)
第二章 小秦岭花岗岩-绿岩带金矿地质特征、成因及成矿模式	(67)
第一节 小秦岭花岗岩-绿岩带金矿的总体特征及矿床成矿系列	(67)
第二节 文峪-杨砦峪式(石英脉型)金矿床地质特征	(70)
第三节 葫芦沟式(构造破碎带蚀变岩型)金矿地质特征	(148)
第四节 金矿成因及成矿模式	(162)
第三章 区域金矿成矿远景预测	(179)
第一节 区域金矿资源量预测	(179)
第二节 区域金矿找矿靶区预测	(181)
第三节 找矿预测靶区综合评价	(192)
第四章 矿脉中隐伏矿定位定量预测	(205)
第一节 中深部隐伏矿存在的可能性	(205)
第二节 杨砦峪 S60 号矿脉和文峪 S505 号矿脉中深部隐伏矿定位定量预测	(208)
第三节 S21、S130、S2 和 S8918 矿脉隐伏矿定位定量预测	(223)
第四节 潼峪金矿区 Q401、Q410、Q515、Q522 号矿脉隐伏矿定位定量预测	(228)
结束语	(242)
主要参考文献	(244)
英文摘要	(245)

CONTENTS

Introduction

Chapter one	Characteristics of Geologic, Geophysics and Geochemics of Granite-Greenstone Belt in Xiaoqinling Area	(1)
I .	Characteristic Comparison of Xiaoqinling Granite-Greenstone Belt with those Home and Abroad	(1)
II .	Strata of Greenstone Belt	(3)
III .	Structural Features of Granite-Greenstone Belt in Xiaoqinling Area	(23)
IV .	Geological, Geochemical Features of Granitoid Rocks	(39)
V .	Vein Rocks	(54)
VI .	Geochemical Features of Granite-Greenstone Belt	(54)
VII .	Geologic Evolutional History of Granite-Greenstone Belt in Xiaoqinling Area	(64)
Chapter Two	Geological Features, Genesis and Metallogenic Model for Gold Deposits in Granite-Greenstone Belt in Xiaoqinling Area	(67)
I .	Ensemble Features of Gold Deposits and Metallogenic Series in Granite-Greenstone Belt in Xiaoqinling Area	(67)
II .	Geological Features of Gold Deposits of Wenyu-Yangzhaiyu Type(Quartz Vein Type)	(70)
III .	Geological Features of Gold Deposits of Hulugou Type (Structure Fracture Altered Rock Type)	(148)
IV .	Genesis and Metallogenic Model of Gold Deposits	(162)
Chapter Three	Metallogenic Prospect of Regional Gold Ores	(179)
I .	Regional Gold Resources Prognosis	(179)
II .	Prediction of Prospecting Target Regions of Regional Gold ores	(181)
III .	General Evaluation of Prospecting Prediction Target Regions	(192)
Chapter Four	Positioning Quantitative Prognosis of Buried Ores in Ore Veins	(205)
I .	Probability of the Existence of Mid-Deep Gold Ores	(205)
II .	Positioning Quantitative Prognosis of Mid-Deep Buried Ores in S60 Ore Vein of Yangzhaiyu Ore District and S505 Ore Vein of Wenyu Ore District	(208)
III .	Positioning Quantitative Prognosis of Buried Ores in S21, S130, S2 and S8918 Ore Veins	(223)
IV .	Positioning Quantitative Prognosis of Buried Ores in Q401, Q410, Q515, Q522 Ore Veins of Tongyu Gold Ore District	(228)

Conclusions	(242)
Major References	(244)
Abstract in English	(245)

第一章 小秦岭花岗岩-绿岩带地质、地球物理及地球化学特征

第一节 小秦岭花岗岩-绿岩带特征的国内外对比

花岗岩-绿岩带包括花岗岩和绿岩两部分,是由以变超镁铁质—镁铁质火山岩为主的变火山岩-沉积岩系组成的,以带状到不规则状的向形构造形式分布于时代相近的花岗岩类或花岗片麻岩内。绿岩带可能是火山-沉积盆地的残留体(沈保丰,1993)。一般认为绿岩带层序自下而上可大致分为三套原岩岩石建造,即:下部的超镁铁质、镁铁质火山岩(以熔岩为主),可以出现或缺失科马提岩;中部的长英质和英安质火山岩,且火山碎屑岩多于熔岩,安山质火山岩分布不稳定,有时几乎缺失;上部的浊积岩、碳酸盐岩、燧石等。条带状铁建造较发育,但主要分布于中上部。绿岩带自下而上呈明显的火山-沉积旋回,单个绿岩带内可包括一个或多个火山-沉积旋回。

世界上太古宙绿岩带主要分布于南非巴伯顿、津巴布韦的塞巴奎、西澳大利亚的伊尔岗地块和皮尔巴拉地块、加拿大的阿比提比及印度的达瓦尔等地。A·M·古德温根据绿岩带的主要岩石类型和组合特征、时代等,将太古宙绿岩带分为三种类型。①巴伯顿型(35—33 亿年),以科马提岩和拉斑玄武岩广泛分布为特征,安山岩、长英质火山岩和沉积岩较少。②苏必利尔型(30—27 亿年),以发育镁铁质—长英质火山岩和沉积岩为特征,安山岩增多。Thurston 等(1990)将苏必利尔省绿岩分为含石英碎屑岩-碳酸盐岩、镁铁质-超镁铁质岩、镁铁质-长英质火山岩和提敏斯卡明四种地层组合类型。③达瓦尔型(26—22 亿年),除超镁铁质—镁铁质火山岩外,以广泛发育具有特殊意义的沉积岩(砾岩、石英岩、页岩、灰岩)为特征。A·Y·格利克森根据太古宙绿岩带的时代,与周围花岗岩的先后关系及绿岩带内火山岩的特点等,把南半球绿岩带划分为第一次和第二次绿岩。第一次绿岩为太古宙地块中较古老的绿岩,产于地层剖面的最底部,并常呈捕虏体形式存在于早期的侵入花岗岩中,大部分由分异较差的镁铁质和超镁铁质火山岩构成,很少有长英质及中性火山岩、化学沉积岩和火山碎屑岩。第二次绿岩为覆盖在早期花岗岩和原生绿岩之上较年青的(27—25 亿年)绿岩,由分异较好的镁铁质—长英质或碱性火山岩构成。沈保丰等(1993)根据绿岩带表壳岩的原岩建造及其地质地球化学特征和成矿作用,结合前人研究成果,将我国太古宙绿岩带分为夹皮沟型、清原型和小秦岭型。夹皮沟型主要包括夹皮沟、鞍本和鲁西三个绿岩带,其原岩建造由下部的镁铁质—超镁铁质火山岩及上部的火山碎屑岩、碎屑沉积岩组成。清原型绿岩带主要包括清原、金城洞、五台山和登封等绿岩带,其共同的特点是原岩建造由一个或多个旋回的连续的钙碱性火山-沉积岩系组成。小秦岭型绿岩带包括小秦岭、辽西、色尔腾山、胶东和鲁西等绿岩带,其原岩建造下部为镁铁质火山岩和长英质火山岩组成的双峰态火山岩系,上部为凝灰岩、凝灰碎屑沉积岩、泥质岩和碳酸盐岩组成的沉积岩系。

与绿岩共同产出的花岗岩类岩石主要为英云闪长岩、奥长花岗岩、花岗闪长岩（一般称为 TTG 岩系），次为花岗岩、石英二长岩等。一般早期以钠质花岗岩为主，晚期发育钾质花岗岩。花岗质岩石一般占花岗岩-绿岩带分布面积的 50% 以上，绿岩分布面积一般占 2%—30%。

对花岗岩-绿岩带内古老花岗岩与绿岩的时代关系有三种认识，即绿岩老于花岗岩、绿岩晚于花岗岩及绿岩既可早于花岗岩也可晚于花岗岩。

陈衍景等（1989）通过总结对比华北克拉通东部和南部及西澳大利亚和印度地盾等地金矿分布规律和地壳演化过程，将花岗岩-绿岩地体划分为 O 型和 C 型两类，认为 O 型花岗岩-绿岩地体是指从原始大洋背景上发育起来的地体，又称始洋型花岗绿岩地体。C 型花岗岩-绿岩地体是指从原始陆壳背景上发育起来的地体，又称始陆型花岗绿岩地体。

在太古宙克拉通内，常出现变质程度和原岩建造与花岗岩-绿岩带有一定差异的地块。Windley（1971、1976）根据其差异将前寒武克拉通划分为高级区和低级区，指出它们所处的构造环境分别为岛弧区和边缘海。高级区花岗质岩以 TTG 岩系为主，占分布面积的 80% 以上，变质程度较高，常达麻粒岩相；低级区为花岗岩-绿岩带，花岗质岩主要由 TTG 岩系和钾质花岗岩组成，发育绿岩地层，变质程度达绿片岩相—角闪岩相。随着研究程度的提高，许多研究者原认为是高级区的太古宙克拉通，现划为花岗岩-绿岩带，出现高级区与低级区不易区分的现象。因此不少学者尽量避免用高级区和低级区的概念。

小秦岭花岗岩-绿岩带的总体特征是：以北部太要-大湖-武家山断裂和南部巡马道-小河-周家山断裂为边界呈东西向展布；由花岗岩和绿岩构成，绿岩地层下部为镁铁质火山岩，中部为镁铁质、长英质火山岩，火山碎屑岩、含炭泥质-碎屑沉积岩，夹硅铁建造，上部为碳酸盐岩。原岩建造自下而上明显出现两个大的火山-沉积旋回，即下部金碚岔组、观音堂组的镁铁质火山岩-（含碳）泥质岩、碎屑岩，上部洞沟组、三官庙组、秦仑口组、桃峪组、焕池峪组的镁铁质、长英质火山岩-火山碎屑岩、陆源碎屑岩、含铁建造、大理岩。上部旋回中洞沟、三官庙、秦仑口和桃峪组内均有次级火山-沉积旋回（镁铁质及长英质火山岩-火山碎屑岩、泥质岩和碎屑岩）。绿岩地层中缺失超镁铁质岩，其变质相达角闪岩相—麻粒岩相。绿岩地层主要存在于复式背斜中，其铷-锶同位素年龄为 2262—2549Ma，磷灰石铀-铅同位素年龄为 2223—2411Ma。与绿岩形成时代相近并侵入其中的花岗质岩主要为奥长花岗岩，次为花岗闪长岩和英云闪长岩，其单颗粒锆石铀-铅同位素年龄为 2029—2100Ma。它与绿岩的面积比约为 3:0.3—3:1。本区的脉状金矿床主要分布于绿岩带下、中部变花岗质岩、火山岩和沉积岩内。

小秦岭花岗岩-绿岩带的这些特征表明，它除具有太古宙花岗岩-绿岩带的一般特点外，与前述国内外花岗岩-绿岩带的特征对比主要有以下的不同。

1. 小秦岭花岗岩-绿岩带缺失超镁铁质岩（含科马提岩）而与国内外绝大多数绿岩带不同。世界著名的南非巴伯顿、加拿大苏必利尔、印度达瓦尔、西澳皮尔巴拉和伊尔岗及津巴布韦等地的太古宙绿岩带中（特别下部）均有不等量的超镁铁质岩（含科马提岩）分布。国内主要的花岗岩-绿岩带，如夹皮沟、胶东、清原、辽西、五台山、鲁西、鞍本、内蒙古等也均分布有不等量的超镁铁质岩（仅在鲁西绿岩带中发现科马提岩，沈保丰，1993）。豫西的登封、舞阳、鲁山、熊耳山、崤山等绿岩带剖面中，除崤山同小秦岭一样目前尚未发现超镁铁质岩外，其它均有少量超镁铁质岩分布。这一特点反映了小秦岭和崤

山绿岩带在一般绿岩带剖面中更靠上部,其时代应偏新,这可从上述同位素年龄得以证实。同时,本区绿岩带剖面中镁铁质火山岩与 TTG 岩系交替产出(顺层侵入),镁铁质火山岩单层厚度小,在 1:5 万地质图上很难将其圈出,这与国外大多数绿岩带和国内部分绿岩带不同。

2. 小秦岭花岗岩-绿岩带的构造样式表现为复背斜,与一般绿岩带常呈向形褶皱不同,反映本区长期隆升及上部层位滑脱褶皱特点。

3. 小秦岭花岗岩-绿岩带变质相达角闪岩相-麻粒岩相,重熔、混合交代作用较强,从而导致绿岩被花岗质岩侵入、交代,常呈残留体形式产出,还致使与绿岩时代相近的 TTG 岩系受到较强的钾长石化作用,形成钾质花岗质片麻岩。这与国外大多数绿岩带和邻区崤山绿岩带属绿片岩相,重熔、混合交代弱不同,而与我国大多数绿岩带和高级变质区十分相似,反映了我国绿岩带总体受变质、改造程度高的特点。

4. 多数研究者认为,小秦岭花岗岩-绿岩带的金矿成因类型属与燕山期重熔花岗岩浆活动有关的中低温热液脉状金矿床,形成时代与绿岩形成时代的时差较大,与太古宙绿岩带中同构造期层(控)状金矿,如加拿大的赫姆洛,美国的霍姆斯塔克,津巴布韦的武巴奇奎,我国辽宁的排山楼、内蒙的十八顷壕、鲁西的南峪-柳坑、山西的柏枝岩(沈保丰, 1994)等明显不同,而与胶东、内蒙、吉林等地脉状金矿床相似。

第二节 绿岩带地层

小秦岭出露的太华群,分布在本区南、北区域性脆韧性剪切带之间,属太古宙绿岩带。它与其内的 TTG 岩系和古老的富钾质花岗岩侵入体组成小秦岭花岗岩-绿岩带。

一、地层划分及岩石组合特征

以往各家对小秦岭太华群的划分与时代归属认识不一,争议较大(表 1-1)。我们在对本区太华群地质剖面进行野外观察研究、系统取样测试、变质岩原岩恢复并将其与邻区地层对比基础上,运用花岗岩-绿岩带的观点,将前人划分地层中的 TTG 岩系剔除,重新厘定了本区太华群层序。其自下而上可分为金铜岔组、观音堂组、洞沟组、三关庙组、秦仓口组、桃峪组和焕池峪组。本文中所采用的地层组名,均沿用前人建组名称。分布在本区内金铜岔-老鸦岔一带的原闫家峪组,不同于闫家峪中的闫家峪组,故以金铜岔组代替。在河南建立的枪马峪组(蔡乃仲, 1983),因上部被南部区域脆韧性剪切带(小河断裂)截切,出露不全,故采用陕西境内出露完整的洞沟组名称。

本区太华群各组地层空间分布(图 1-1)及主要特征简述于下。

(一) 金铜岔组(Arj)

该组出露在小秦岭古老隆起中心部位,分布于本区大月坪-老鸦岔-金铜岔-樊家岔一带。地层主要岩石为斜长角闪岩,其产出形态有层状、透镜体状、条带状及不规则状、包体状,与侵入其中的花岗质岩相间分布或包于其中(图 1-2),接触界线一般清楚。斜长角闪岩在该组地层中产出规模大小不等,小者长数厘米至数米,大者沿走向长数百米至千米,厚度数厘米至十余米。其展布方向与区域片麻理方向一致。

斜长角闪岩主要由普通角闪石和斜长石组成,有时含少量黑云母、石英、单斜辉石和镁铝榴石等。岩石多具细一中粒结构,块状和芝麻点状构造,镜下显均粒状变晶结构。本

表 1-1 小秦岭地区太华群划分及时代归属沿革

Table 1-1 History for stratigraphic subdivision of Taihua Group and its geochronology in Xiaolinling area

陕西省秦岭区测队	河南地矿局科研所	河南地矿局区测队	陕西省地层编写小组	河南地矿局科研所符光宏	河南地矿局第一地质调查队王亨治等	陕西地矿局地质六队	西北大学沈福农	沈阳地质矿产研究所林宝钦等	
(1959 年)	(1962 年)	(1968 年)	(1977 年)	(1980 年)	(1982 年)	(1982 年)	(1983 年)	(1989 年)	
太古宇太华群	上太华群 古太古界华山群 下太华群	荡泽河组 太古宇太华群 太华组	Arc 太古宇太华群 Arb 太古宇太华群 Ara	上太华群 中太华群 下太华群	推车峪组 太子岔组 闫家峪组 焕池峪组	枪马峪组 观音堂组 闫家峪组 焕池峪组 蒲峪组	新太古界太华群 新太古界太华群 新太古界太华群 新太古界太华群 新太古界太华群	秦仓口组 三关庙组 洞沟组 板石山组 洞沟组 三关庙组 秦仓口组	
南京大学地质系周顺之等 (1984 年)			《华北与华南古板块拼合带地质和成矿》 胡受奚等(1988)		成都地质学院栾世伟等 (1988 年)	陕西地矿局第六地质队晁援等 (1989 年)	河南地矿局科研所张荫树等 (1989 年)	河南地矿局第一地质调查队 (1:5 万区调) (1993 年)	河南地矿局第一地质调查队 (本文) (1995 年)
古元古界	太华群 马岔组 五里村亚组 松马峪组 观音堂组 金碛岔组	古元古界 太华群 枪马峪组 观音堂组 闫家峪组 焕池峪组	新太古界太华群 上亚群 下亚群	枪马峪组(上段) 枪马峪组(下段) 洞沟组 观音堂组 闫家峪组	新太古界太华群 桃峪组 秦仓口组 三关庙组 洞沟组 板石山组 大月坪组 焕池峪组	上亚群 下亚群 花岗岩区	焕池峪组 观音堂组 四范沟片麻状花岗岩 杨砦峪灰色片麻岩 基性喷发 表壳岩	新太古界太华群 上亚群 下亚群	焕池峪组 桃峪组 秦仓口组 三关庙组 洞沟组 观音堂组 金碛岔组

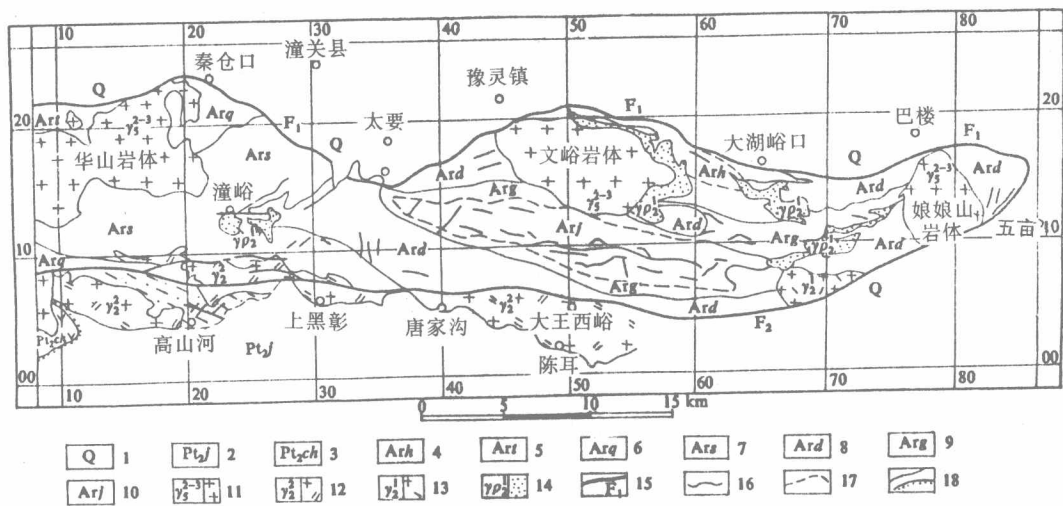


图 1-1 小秦岭花岗岩-绿岩带地质略图

Fig. 1-1 Geological sketch map of granite-greenstone belt in Xiaolinling area

1—第四系；2—中元古界蓟县系；3—中元古界长城系；4—太华群焕池峪组；5—太华群桃峪组；6—太华群秦仓口组；7—太华群三关庙组；8—太华群洞沟组（含 TTG 岩系）；9—太华群观音堂组；10—太华群金洞岔组（含 TTG 岩系）；11—燕山期花岗岩；12—熊耳期花岗岩；13—中岳期花岗岩；14—中岳期伟晶状花岗岩；15—区域边界断裂；16—含金剪切带及矿脉；17—界面滑脱带；18—地质界线及地层不整合界线

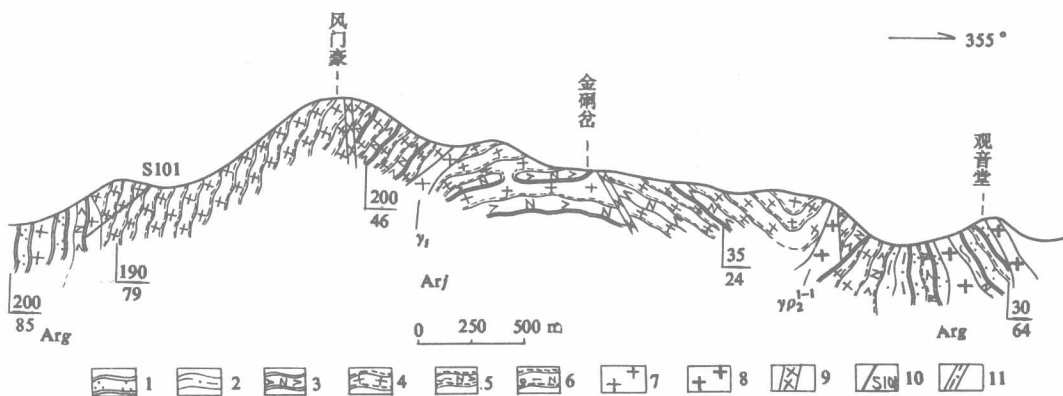


图 1-2 枣乡峪金洞岔组剖面图

Fig. 1-2 Stratigraphic section of Jindongcha Formation in Zaixiangyu

1—石英岩；2—浅粒岩；3—斜长角闪岩；4—花岗质片麻岩；5—混合岩化黑云斜长片麻岩；6—含石榴子石黑云斜长片麻岩；7—黑云母花岗岩；8—伟晶状花岗岩；9—辉绿岩脉；10—含金石英脉；11—糜棱岩

区金洞岔、杨岩峪等地斜长角闪岩具有变余斑状结构和变余杏仁状构造。变余斑晶为斜长石，变余杏仁体由石英、碳酸盐矿物或由斜长石、石英、普通角闪石、磁铁矿等组成。斜

长角闪岩的上述结构构造特征，反映其原岩为正变质岩，属拉斑玄武岩。金铜岔组的原岩为一套古老的镁铁质火山熔岩建造。其出露厚度约 1700m。

该组地层除镁铁质火山岩外，未见超镁铁质岩单独产出，仅在斜长角闪岩中局部地段见角闪石岩小团块。它与上覆观音堂组底部的浅粒岩、石英岩之间未见明显的不整合接触关系。

(二) 观音堂组 (Arg)

该组主要分布在河南境内的观音堂、杨砦峪大干沟口、木厂峪火石崖、温河峪和陕西境内的大王西峪、东桐峪大泥沟口、麻峪东岔及王家坪等地。地层中岩石主要有石英岩、黑云斜长片麻岩、石墨长石片麻岩、硅线黑云（二云）长石片麻岩、硅线石榴石片麻岩及浅粒岩，其次是斜长角闪岩和大理岩、蛇纹石化大理岩透镜体等。原岩是一套以碎屑-炭泥质岩为主的沉积建造，夹少量镁铁质火山岩。石英岩在香乡峪观音堂地段发育，以具粗粒变晶为特征，有时含硅线石。石英岩出露 4—5 层，单层厚 5—10m 不等，并与其它岩石呈互层状产出（图 1-3）。该组出露厚度 200—600m。

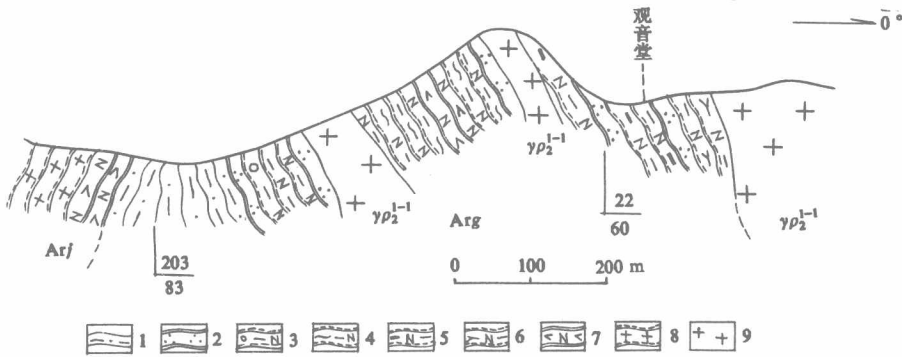


图 1-3 枣乡峪观音堂组剖面图

Fig. 1-3 Stratigraphic section of Guanyintang Formation in Zaixiangyu

- 1—浅粒岩；2—石英岩；3—含石榴石黑云斜长片麻岩；4—混合岩化黑云斜长片麻岩；5—石墨长石片麻岩；6—硅线黑云（二云）片麻岩；7—斜长角闪岩；8—花岗岩片麻岩；9—伟晶状花岗岩

该组底部石英岩（或浅粒岩）与下伏金铜岔组之间接触关系多表现为层间滑脱或具强变形带特征，其原始接触关系已被后期变质、变形现象所掩盖，很难识别出不整合接触关系。

(三) 洞沟组 (Ard)

该组在河南境内主要分布于枪马峪—杨砦峪—樊家岔峪一带南段、枣乡峪的七树坪、灵湖—荆山峪一带北段及娘娘山花岗岩体东侧黄天基地段，在陕西境内主要分布在东桐峪北段、善车峪南段和太峪—蒿岔峪—潼峪一带。岩石类型主要为混合岩化条带状黑云斜长片麻岩、角闪黑云（或黑云角闪）斜长片麻岩、变粒岩、浅粒岩，夹有斜长角闪岩及磁铁石英岩透镜体，局部地段有黑云紫苏麻粒岩分布。该组下部以混合岩化条带状黑云斜长片麻岩为主，夹有较多的斜长角闪岩透镜体，二者体积比约为 5:1。片麻岩具强烈揉皱、褶曲。上部以黑云斜长片麻岩、角闪黑云斜长片麻岩为主，次为变粒岩、浅粒岩及麻粒岩，