

胡受奚教授指导

GOLD
MINERALIZATION
IN WEST HENAN

豫西金矿成矿规律

陈衍景 富士谷 著



Au

地质出版社

胡受奚教授指导

豫西金矿成矿规律

陈衍景

富士谷 著

(中国科学院地球化学研究所) (南京大学地球科学系)

地震出版社

1992

(京)新登字 095 号

内 容 提 要

本书以板块理论为网络,阐述了豫西长达 3000Ma 的地质演化,讨论了岩石建造的金丰度及变化,新拟了合理的金矿分类方案,并通过对 10 个典型矿床的地质地球化学解剖和广泛的调查,揭示出一系列金矿化的规律,建立了适于豫西的碰撞造山成矿模式,提出碰撞造山、O 型地体、孔达岩系的三位一体是豫西等地金矿集成区的基本特征,具体指出了各类金矿及其集中区的找寻方向。

本书可供从事教学、科研和生产的各类地质人员参考。

豫西金矿成矿规律

陈衍景 富士谷 著

※

地质出版社出版发行

北京民族学院南路 9 号

南京佳美电脑印刷厂印刷

※

787×1092 1/16 13.5 印张 378 千字

1992 年 12 月第一版 1992 年 12 月第一次印刷

印数 0001—1000

ISBN 7-5028-0801-9/P·513

(1194) 定价: 15.00 元

序

豫西是我国重要黄金生产基地，目前金产量仅次于胶东，在全国居第二位。豫西金矿地质研究程度亦较高，但多集中于小秦岭太古宙绿岩带型金矿床，对本地区其他类型金矿床则工作相对薄弱，而对这一广大地区不同类型金矿床系统而全面的研究就更嫌单薄了。

专著《豫西金矿成矿规律》在一定程度上弥补了这一缺欠，它是对本地区不同类型金矿床的系统剖析与总结。作者从成矿的地质背景出发，以板块构造理论为指导，采用宏观与微观相结合的技术路线，较深入地探讨了豫西金矿床的形成机制、成矿模式、分布规律与找矿方向。作者在此书中以板块构造的观点对豫西的构造单元作了划分及时空演化的探讨。继之，作者运用大量新获得的测试数据对豫西不同构造单元主要岩石建造中的金丰度值作了阐述，指出它们多变化于 0.4 至 2.6ppb 之间，即低于过去一般认为的 3.5 至 4ppb。这一结论与近 10 余年来世界其他地区研究成果是一致的。接着，作者对豫西金矿作了类型划分，并以实例对不同类型矿床的地质与地球化学特征作了系统介绍。作者以较多篇幅论述了“三多”，即成矿物质的多源（以深源为主）、成矿过程的多期和成矿介质（热液）的多种。作者着重探讨了碰撞造山成岩成矿模式，并将它与豫西金矿床成矿模式紧密联系起来，这是本书的基本点。作者以此为线索，讨论了豫西内生金矿床的形成时间（中生代）、空间（造山带及其边缘），并论证了金矿床与花岗岩、岩石建造及断裂等因素的错综复杂关系。

书中，作者补充说明了以 23 亿年作为太古宙与元古宙界限的意见，划分了太古宙花岗绿岩地体（即 O 型与 C 型两类，而金矿集中区多与 O 型有关），强调了金矿化与孔达岩系的时空和成因联系，并画龙点睛地提出了碰撞造山、O 型地体、孔达岩系的三位一体的概念作为全书的高峰。

本专著作者陈衍景同志在豫西地区持续工作了八年。在深入野外地质观察与大量室内测试的基础上，经过周密的思考与综合分析，得出了书中所提出的若干新思路、新观点。尽管还不可能十分完备，有些地方还值得讨论，但能提出这些见解，是很可贵的。

可贵之处还在于作者是位青年学者。他能够长期深入实际而又博览群书，吸取他人精华而又能提出个人的独到看法。应当说，这是另一可贵之处。

徐光灿
1992.12.24

徐光灿
1992.12.24

作者們在豫西地區持續工作
八年，進行了大量野外地質觀察
與室內測試，而又博覽群書，
去粗取精，恢復理論結合實際，
寫成這部著作，我認為是非常難
能可貴的。

徐克勤

前 言

豫西是我国第二大金产地。但有关金矿成矿规律的研究却非常薄弱，已有的文献中，除对小秦岭石英脉型金矿有较系统的报道（多不以板块理论为指导）外，对其它地区或其它类型金矿的论述极少，甚至近于空白，更无关干该区金矿的系统研究和总结性专著，此与当前地质学的发展水平和国民经济发展的要求差距较大，严重影响进一步的研究和找矿。所以，在进行了长期的实际研究之后，总结豫西金矿成矿规律已是作者们不可推卸的责任，也是发展国民经济和提高我国地质研究水平的必需。

徐克勤教授指出：“国家的需要就是我们的研究方向”。当黄金成为我国的急需资源时，作者们有幸参加了涂光炽教授负责的国家黄金管理局攻关项目“我国金矿主要类型、成矿模式及找矿方向”（1989-1991）、徐克勤教授指导的刘英俊教授等负责的国家自然科学基金重大项目“中国东部金矿重要类型的成矿条件、富集规律及找矿方向研究”（1989-1992）、胡受奚教授负责的国家教委和地矿部重点项目“东秦岭有色金属贵金属成矿规律研究”（1981-1986）、富士谷副教授负责的地矿部七五攻关13号项目子课题“河南鲁山-舞阳地区绿岩带层序与矿产研究”（1986-1990）、陈衍景博士负责的国家自然科学基金课题“豫西23亿年灾变事件的地球化学研究”和科学院矿床地球化学开放室基金课题“碰撞造山成岩成矿机制的地球化学研究”（1991-1993）。此外，陈衍景还完成了硕士论文“华北克拉通南缘结晶基底的形成与演化”（1984-1987）、博士论文“豫西主要类型金矿地质特征、成矿规律和找矿方向”、博士后基金课题“豫西太古宙-元古宙地质环境转变的地球化学研究”等研究任务。

这些课题使作者们得以进行了长期大区域的野外考察，细致的剖面实测，系统的样品采集，大量室内样品制备和测试研究（千余件岩石薄片研究，数百件主元素、金丰度、微量元素、包裹体温度等测试，百余件稀土元素成分，数十件包裹体成分、 $\delta^{34}\text{S}\%$ 、 $\delta^{18}\text{O}\%$ 、同位素年龄，数件 $\delta\text{D}\%$ 和Pb同位素组成等），从而获得了大量有重要价值的资料，提高了该地区的研究程度和认识水平，基本查明了豫西金矿在成矿地质背景、成矿地球化学背景、矿床地质地球化学特征和矿床形成机理及分布规律等方面的普遍性与特殊性。

本书以板块理论为网络，对作者们和其他学者的研究成果进行了多层次、多尺度、多方面的立体式总结，全书共分五章。第一章介绍豫西金矿成矿地质背景，将豫西地壳演化分为三个明显不同的时期，即华北古板块（克拉通）的形成、华北古板块的增生和华北板块与华南板块的碰撞及碰撞后演化；豫西地区被分为华北克拉通南缘、北秦岭造山带、南秦岭造山带等三大构造单元。华北克拉通南缘形成于1850Ma前，长期被作为“统一整体”，现被划分为特征不同的华熊地块、嵩箕地块和中条地块（山西境内）；各地块在太古宙独立演化，造就了不同型式的花岗绿岩地体，发育了两期四种类型的绿岩带；2300~2200Ma间，嵩箕地块和中条地块发生裂谷作用，崤山地块从中条地块离散出来，并与太华复合地体拼贴，组成华熊地块；1850Ma左右，上述各地块拼贴在一起，形成华北克拉通（古板块）南缘；华熊地块与其它两地块的地缝合线是三门峡-宝丰断裂，北秦岭造山

带形成于中晚元古代—古生代的华北古板块的增生作用,经历了 1850—1400Ma、1050—400Ma 和 400—230Ma 等三个时期的由北向南推进的活动大陆边缘沟—弧—盆体制的演化和 1400—1050Ma 的被动陆缘的伸展作用;确定 1850—1400Ma 豫西地区的构造格局是:宽坪群为古洋壳残余,熊耳群为火山弧安山岩建造,西阳河群为与熊耳群直交的被动裂谷火山岩建造,栾川断裂为古俯冲带。华北与华南板块的碰撞造山作用主要发生在三叠纪,以强烈的挤压作用为特征,发育大量的推覆、滑脱构造;白垩纪主要表现为碰撞后期的伸展作用,新生代主要为远距离的板缘作用对该区的影响。第二章主要总结金丰度研究成果,根据作者们和其他学者(1982年后)获得的 3300 个不同岩石建造剖面样品的可靠金分析数据,首次系统讨论了不同岩类、岩石建造的金丰度,确定豫西不同构造单元主要岩石建造的金丰度普遍低于 3.5ppb 的克拉克值,变化于 0.4~2.6ppb 之间,指出金丰度的若干变化规律是:含炭岩石建造高于不含炭岩石建造,沉积建造高于火山建造,浅变质岩高于深变质岩,……。第三章为豫西各类山金矿床实例剖析,首先提出新的金矿分类方案,即根据矿床产出的主要控制因素划分为浆控、断控、层控、层状、碎屑和风化壳六个成因系列,依矿体和矿石特征划分出 17 种类型;确定豫西已发现了其中 13 种类型的金矿。然后,对 9 种类型金矿床的 10 个典型代表进行解剖,系统描述它们在地质背景、矿床地质、矿床地球化学(包裹体、同位素、元素等)等方面的特征及成因意义,详细讨论它们的成因和具体的找寻方向。最后,归纳各类山金矿床具有成矿物质多来源、成矿作用多方式和成矿过程多期多阶段的“王多”特征;矿床形成普遍经历了早期中高温变质热液或岩浆热液向晚期低温(<220℃)大气降水热液演化的过程;中期变质热液或岩浆热液与大气降水热液的混合热液矿化对矿床形成的贡献最大,晚期大气降水热液矿化对矿床形成的贡献甚微;成矿热液性质的明显变化常导致金的沉淀富集,热液性质改变的主要原因是不同性质热液的混合或热液运移时遇到岩性的改变,后者常造成层控矿床的形成;主要成矿热液来自矿区深部。第四章论述了豫西金矿分布和矿化的一系列客观规律,提出山金矿床就位于中生代,砂金矿床形成于新生代;山金矿床容矿建造的金丰度低;山金矿床分布于区域性大断裂的上盘或陆内俯冲的仰冲盘;山金矿床形成于华北与华南板块的碰撞造山过程;断控系列、层控系列金矿产于中生代花岗岩基(改造型、壳型或 S 型)的南侧 2km 以外的范围,呈同时异空关系;浆控系列金矿分布在中生代花岗岩基北侧的小斑岩、爆破角砾岩体的内部或接触带,矿床与斑岩类呈同时同空关系。根据对矿化规律的总结,建立了能将上述若干矿化规律有机地融为一体的成矿模式——碰撞造山成矿模式。模式的实质是:俯冲板片下插时,因温压环境的改变打破了原有的物质平衡,势必造成物质依熔点升高的顺序活化上迁,在仰冲盘出现元素、岩石和矿床的规律分带,即随距俯冲带距离增大;依次出现 D 带(热液矿床带)、G 带(花岗岩带)和 P 带(斑岩及有关岩体和矿化带)。此模式能把构造—岩浆—变质—热液—成矿作用联系在一起,可令人满意地运用于解释豫西各重要金矿区的地质特征和矿床分布。从而取得了验证,并预测了新的金矿集中带。第五章论述豫西和整个华北金矿集中区与贫金区的差异是:(1)金矿集中区都分布在华北京拉通的边缘或周边造山带,集中区内有强烈的中生代构造、岩浆及热液活动和内生矿床成矿作用,金矿也就位于中生代,它们是中生代碰撞造山带或中生代复活的造山带;贫金区多位于华北京拉通内部,中生代构造、岩浆、热液活动微弱。(2)金矿集中区都特征性地发育了孔达岩系(相当于中深变质的碳泥页岩建造),其金丰度高于同区其

它岩石建造,在其原岩沉积和经历后期地质作用改造时,都有利于金的局部富集成矿,是有利的矿源和赋矿建造。贫金区没有孔达岩系发育。(3)金矿集中区的花岗绿岩地体由古洋壳发育而成,属O型花岗绿岩地体;贫金区的花岗绿岩地体由古陆壳发育而成,属C型花岗绿岩地体;O型与C型地体相比,由于缺乏刚性陆壳基底的保护而有利于金矿化。上述规律与豫西地区金矿分布情况十分吻合。因此,碰撞造山、孔达岩系和O型地体的三位一体是整个中国北方金矿集中区的基本地质特征和找寻标志。

本书涉及了一些国际上的前沿课题或长期纷争的焦点,如金矿类型的划分等;有些问题是作者们开拓的领域或方向,如关于2300Ma灾变事件及其作为太古宙-元古宙分界的提出和研究,划分O型和C型两类地体并将之与金矿化联系,展开孔达岩系与金矿化关系研究,建立碰撞造山成岩成矿模式等。相信在这些问题上有很多不足或错误之处。因此,若蒙您不吝批评指正,则不胜感激!

中国科学院地学部主任、学部委员、著名科学家涂光炽教授在百忙中仔细审阅了本书的校样,提出了十分宝贵的修改意见,并为本书作序。本书的写作和有关研究工作在胡受熹教授的具体指导下完成,并得到南京大学地球科学系徐克勤、王德滋、刘英俊、周新民、朱金初、任启江等教授和中国科学院地球化学研究所涂光炽、欧阳自远、裘愉卓、傅平秋、吴学益、陈丰、谢洪森、张哲儒、高振敏、李朝阳等研究员以及李加田、彭汝明、陈南生、肖学军、王兴理等领导的指导,河南地矿厅、河南有色地勘局、河南黄金公司等下属有关单位和个人以及核工业部中南地勘局308地质队的帮助。刘孝善教授和陈泽铭、严正富、周顺之、赵乙英、胡志宏副教授以及南京大学地球科学系83~90届有关毕业生金持跃、程忠富、于昕、陈旺、张新安、张连营、叶丹、郭继春、郭进义、孙晓明、陈丽萍、黄超、魏忠东、徐磊、程芝钦等参加部分研究工作。孙大中、杨敏之、王联魁、袁奎荣、李继亮、丛柏林、罗镇宽、陆志刚、张守韵、陈思松、姚凤良、刘连登、林潜龙、郭抗衡等教授审阅了初稿并提出修改意见,黄万才工程师绘了大部分图件,地震出版社社长宋炳忠、编辑何寿欢为本书出版付出辛勤劳动,谨向他们表示衷心谢意!此外,张玫玫女士对作者的工作给予大力支持和热情帮助,借此表示感谢和敬意!

作者

1992.12.25

目 录

前言	(1)
第一章 豫西金矿成矿地质背景	(1)
第一节 豫西板块构造格局和演化概述	(1)
第二节 豫西主要地质事件、地史分期和太古宙-元古宙界线的新认识	(5)
一、豫西主要地质事件的同位素地质年代学启示	(5)
二、豫西主要地质事件的表现和意义简述	(6)
三、2300Ma 灾变事件的揭示及太古宙-元古宙界线的新认识	(7)
第三节 华北克拉通南缘的形成和早前寒武纪板块构造	(12)
一、华北克拉通南缘的块体构造格局	(12)
二、崑阳沟型绿岩带的发育和原始地壳的性质	(13)
三、背孜型绿岩带的发育和石牌河杂岩的形成——古陆核的出现	(14)
四、君召群和荡泽河群两种类型绿岩的发育和其构造背景	(16)
五、嵩阳期构造层的性质与崑山地体的离散和拼贴	(16)
六、中岳期构造层的发育和华北克拉通南缘的拼贴形成	(18)
第四节 华北古板块的增生和北秦岭造山带形成	(18)
一、1850~1400Ma 华北古板块南缘火山弧与裂谷的并存	
——熊耳群和西阳河群的研究意义	(19)
二、1400~1050Ma 的伸展作用和大西洋型被动大陆边缘	(28)
三、1050~400Ma 华北古板块南缘的增生与沟-弧-盆体制	(30)
四、400~200Ma 东太平洋型的华北古大陆南缘	(31)
第五节 华南古板块的发展和南秦岭造山带的形成	(32)
一、西南克拉通的形成	(32)
二、1850~1400Ma 华南古板块北缘的地体离散	(33)
三、1400~1050Ma 华南古板块北缘的地体拼贴和中元古造山带的形成	(33)
四、1050~400Ma 华南古板块北缘的地体离散与拼合——加里东增生带形成	(34)
五、400~200Ma 华南古板块北缘的被动大陆边缘体制和晚古生代增生带形成	(34)

第六节 华南与华北古板块的碰撞造山和碰撞后构造演化	(35)
一、古生代华南与华北古板块的碰撞造山作用——200Ma 时的印支运动	(35)
二、碰撞后的构造演化	(38)
三、豫西中部新生代岩浆活动、盆地发育及其与构造演化的关系	(41)
第七节 主要认识和讨论	(44)
第二章 豫西金矿成矿的地球化学背景——主要岩石建造的金丰度	(47)
第一节 豫西不同构造单元主要岩石建造的时空关系	(47)
第二节 嵩箕地块结晶基底的岩石建造划分及其金丰度	(49)
一、结晶基底岩石建造	(49)
二、结晶基底的金丰度	(49)
第三节 崤山山体早前寒武纪岩石建造及其金丰度	(49)
一、早前寒武纪岩石建造	(50)
二、早前寒武纪岩石的金丰度	(51)
第四节 太华复合地体结晶基底的岩石建造及其金丰度	(52)
一、结晶基底的岩石建造	(52)
二、结晶基底的金丰度	(52)
第五节 华熊地块盖层——熊耳群的性质及其金丰度	(54)
一、熊耳群火山岩建造的性质	(54)
二、熊耳群的金丰度	(54)
第六节 北秦岭造山带内的岩石建造及其金丰度	(54)
一、宽坪群的性质及其金丰度	(54)
二、二郎坪群的性质建造及其金丰度	(55)
三、秦岭群的岩石建造及其金丰度	(55)
第七节 南秦岭造山带的岩石建造及金丰度	(56)
一、陡岭地体的岩石建造及金丰度	(56)
二、华南板块北缘加里东造山带的岩石建造及其金丰度	(56)
第八节 桐柏山区的岩石建造及其金丰度	(57)
一、桐柏山区的构造格局、岩石建造及其与东秦岭的对应关系	(57)
二、桐柏山区部分岩石建造的金丰度	(58)
第九节 豫西中生代沉积物的金丰度及新生代砂金矿化	(61)

一、中生代盆地的性质和沉积物特征	(61)
二、中生代沉积物的金丰度——以镇平白垩系为例	(61)
三、新生代砂金矿化及砂金的分布	(61)
第十节 总结与讨论——兼论金丰度变化规律和金的地球化学行为	(62)
附表 本课题进行的部分微金测试结果	(66)
第三章 豫西主要金矿类型的地质特征、成因和找矿方向	(72)
第一节 豫西主要金矿的类型划分	(72)
一、金矿分类的依据和原则	(72)
二、金矿床划分方案简述及实例	(73)
三、豫西金矿类型和样式	(77)
第二节 爆破角砾岩型祁雨沟式金矿的地质特征、成因及找矿方向	(77)
一、成矿地质环境	(77)
二、矿床地质	(79)
三、矿床地球化学	(80)
四、矿床和含矿岩体的成因讨论	(84)
五、找矿方向	(85)
第三节 斑岩型蒲塘式金矿的地质特征、成矿模式和找矿方向	(85)
一、地质背景	(85)
二、矿床地质特征	(86)
三、矿床地球化学	(89)
四、矿床成因讨论	(89)
五、找矿方向	(90)
第四节 矽卡岩型银家沟式金矿的地质特征、成矿规律和找矿方向	(90)
一、矿床地质背景	(90)
二、矿床地质特征	(90)
三、矿床地球化学	(92)
四、矿床及含矿岩体成因讨论	(95)
五、找矿方向	(98)
第五节 微细浸染型祁子堂式金矿的地质特征、成矿模式和找矿方向	(99)
一、成矿地质背景	(99)

二、矿床地质特征	(99)
三、矿床地球化学	(102)
四、矿床成因讨论	(105)
五、找矿方向	(107)
第六节 蚀变破碎带型上官式金矿床的地质特征、成矿模式及找矿方向	(108)
一、成矿地质背景	(108)
二、矿床地质	(108)
三、矿床地球化学	(110)
四、矿床成因讨论	(118)
五、找矿方向	(121)
第七节 蚀变破碎带型申家窑式金矿的地质特征、成矿模式和找矿方向	(121)
一、成矿地质背景	(121)
二、矿床地质	(124)
三、矿床地球化学	(125)
四、矿床成因讨论	(129)
五、找矿方向	(129)
第八节 石英脉型杨鲁式金矿的地质特征、成矿模式和找矿方向	(130)
一、成矿的地质背景	(130)
二、金矿地质特征	(131)
三、矿床地球化学	(131)
四、矿床成因讨论	(138)
五、找矿方向	(138)
第九节 瑞沟金矿——硅化体型和蚀变破碎带型的地质特征 和成矿规律及其对比	(138)
一、成矿的地质背景	(138)
二、矿床地质	(139)
三、矿床地球化学	(140)
四、矿床成因讨论	(146)
五、找矿方向	(147)
第十节 砾岩层控型半宽式金矿的地质特征、成因和找矿方向	(147)

一、成矿的地质背景	(147)
二、矿床地质	(148)
三、矿床地球化学	(149)
四、矿床成因讨论	(154)
五、找矿方向	(155)
第十一节 炭质层控型银洞坡式金矿床的地质特征、成因模式和找矿方向	(156)
一、成矿地质背景	(156)
二、矿床地质	(156)
三、矿床地球化学	(158)
四、矿床成因讨论	(161)
五、银洞坡式金矿的找矿方向	(162)
第十二节 总结与讨论	(162)
第四章 豫西金矿化的若干规律和成矿模式	(166)
第一节 豫西金矿化的若干规律和找矿标志	(166)
一、金矿分布时间——内生金矿群中生代就位, 外生金矿群新生代形成	(166)
二、豫西金矿分布的空间——造山带及边缘	(168)
三、金矿与花岗岩的关系	(170)
四、金矿与断裂构造的关系	(171)
五、金矿化与碰撞造山作用	(172)
六、金矿化与碰撞造山作用	(174)
七、金矿化与伸展构造作用的关系——伸展早期成矿	(174)
八、豫西金矿化的地球动力学背景——碰撞挤压向伸展的转变期	(174)
九、成矿过程的多期多阶段性	(175)
十、成矿物质具“深”源为主的多源性	(175)
十一、成矿作用的多方式——成矿热液的多源性	(176)
十二、矿石建造、矿化元素组合和围岩蚀变的相似性及其所指示的热液性质 和成矿条件的相似性	(176)
十三、自然金类的赋存、特征及变化规律	(178)
十四、矿床类型及其特征受赋矿空间特征的制约	(178)
第二节 豫西山金矿床的成矿模式	(179)

一、碰撞造山成岩成矿模式的建立	(179)
二、碰撞造山成岩成矿模式对豫西金矿化规律的解释	(182)
第三节 碰撞造山成岩成矿模式对豫西金矿分布的解释和预测	(184)
第四节 总结与讨论	(185)
第五章 豫西地区金矿集中区的分布规律及与其它地区对比	(187)
第一节 碰撞造山带控制金矿集中区的分布	(187)
一、问题的提出	(187)
二、碰撞造山带的地质和找矿特征	(188)
三、中国重要金矿集中区与碰撞造山带的时空耦合	(188)
四、碰撞造山带控制矿床产出的机理及在豫西的应用	(191)
第二节 两种类型花岗绿岩地体对金矿化的控制	(191)
一、问题的提出	(191)
二、O型和C型花岗绿岩地体的划分	(191)
三、金矿集中区与两类花岗绿岩地体的分布关系	(192)
四、两类花岗绿岩地体对金矿化控制的机理	(201)
五、两类花岗绿岩地体控矿理论在豫西地区的应用	(202)
第三节 孔达岩系与金矿集中区的分布关系及其对金矿化的贡献	(202)
一、问题的提出	(202)
二、孔达岩系及其有关矿产	(203)
三、中国北方孔达岩系与金矿集中区的分布关系	(203)
四、孔达岩系与金矿化的关系——成矿模式	(204)
五、与孔达岩系有关的金矿化模式在豫西的应用	(205)
第四节 碰撞造山、O型地体、孔达岩系的三位一体	
——重要金矿集中区的基本地质特征或预测标志	(206)
一、中国北方若干地区的地质特征和金矿化程度	(206)
二、豫西不同构造单元的地质特征与金矿化强度的解释和预测	(207)
第五节 总结与讨论	(208)
参考文献	(210)
ABSTRACT	(225)

第一章 豫西金矿成矿地质背景

60年代板块理论的兴起使地质学发生了一场彻底革命,科学家们开始全面地用现代科学理论和现代技术研究地质问题,即地质学从简单的现象观察、描述和统计走向多学科渗透、应用、结合和理论解释与验证。板块理论在70年代初引入我国,并开始指导豫西地区的研究工作。十几年来,豫西的板块构造研究迅猛发展,取得了一系列突破,很多长期未能解决的重大地质问题得到了新的合理的认识(尹赞勋,1972;傅承义,1972;李春昱,1973,1978;张秋生,1982,1984;孙枢等,1981,1985;林潜龙等,1984;胡受奚,1988;张国伟,1989;贾承造等,1988;张本仁,1989;陈衍景,1987,1990)。根据这些新的成果,本章对该区的板块构造格局和演化历程进行概略介绍。

第一节 豫西板块构造格局和地质演化概述

豫西是秦岭山脉的重要组成部分。秦岭是世界范围的典型碰撞造山带,它是华南与华北两大古板块在中生代早期碰撞造山的结果。在碰撞之前,华南和华北板块都经历了各自独立的发生和发展。据此,我们确定了豫西的板块构造格架(图1-1)。商丹断裂是华南与华北最终碰撞的缝合带,其南为华南板块,北为华北板块。栾川断裂是秦岭洋在中元古早期向华北古大陆的俯冲缝合带,其北为华北古板块的古大陆核心——华北克拉通,其南则是华北古板块在中元古代至古生代的增生带——北秦岭造山带。华南古板块也是由早前寒武纪古陆核经增生作用而发展起来的,古陆核被称为西南克拉通(胡受奚,1988),增生的部分则是南秦岭造山带,二者间的边界断裂是龙门山—大巴山—长阳断裂。豫西地区跨越了上述四个重要构造单元的华北克拉通、北秦岭造山带和南秦岭造山带。

豫西地区经历了30多亿年的地质演化。在其漫长的演化史中,表现出了清楚的旋回性和脉动性,现今的豫西陆壳是通过多期次的地质事件而形成的(表1-1)。研究表明,地质事件主要有两大类,一类是构造热事件,它们常由地体拼贴或板块碰撞等地壳运动形式的转变引起。另一类地质事件是地质环境的突变,主要表现于表生作用,常由地外事件(如星体撞击、银河系周期运动等)引起。两类事件可同时相伴发生。主要根据后一类地质事件的强度、广度和意义的不同,将豫西地质演化史划分出不同级别的宙、代、纪、世,其中2300Ma和570Ma时的两次全球性灾变事件分别成为太古宙—元古宙和元古宙—显生宙的界线。主要根据前一类事件的强度、广度和意义,将豫西地壳构造演化史划分出不同级次的巨旋回、旋回、期等,该区最强烈的1850Ma时的中岳运动和200Ma时的印支运动将豫西的板块构造演化分隔为明显不同的三个巨旋回,即1850Ma前的克拉通形成、1850~200Ma的古大陆增生和200Ma后的碰撞后演化。

早前寒武纪克拉通是由许多地块和地体构成的。在克拉通形成过程中,首先是不同地块和地体各自独立形成。不同地块、地体之间的相对运动较快,表现为“微板块”的快速聚合和离散,显泛威尔逊旋回(Wilson cycle)的特征,可称聚散旋回。其间岩浆活动强烈而普遍,形成了多期次多型式的火山—沉积岩建造(含绿岩带)。中岳运动时,许多地块

和地体拼贴在一起, 组成了较大规模的古陆, 如华北克拉通和西南克拉通。豫西表现为华北克拉通南缘华熊地体、嵩箕地体的形成和两地块沿三门峡-宝丰断裂的拼贴 (陈衍景等, 1987, 1988, 1990b, 1991c)。

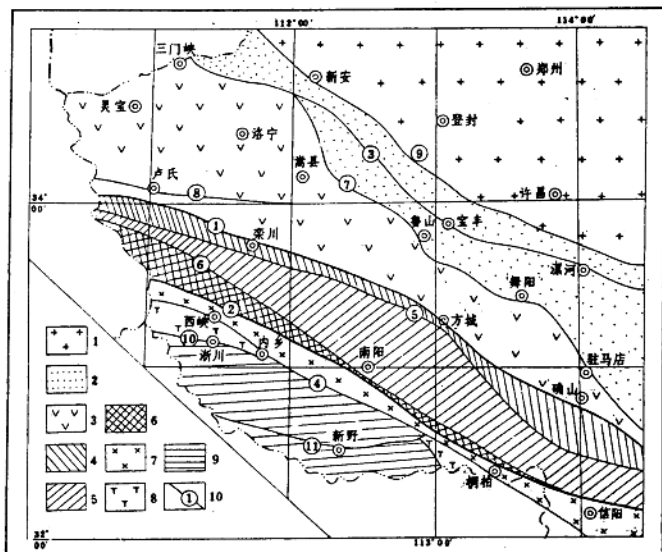


图 1-1 豫西地区板块构造格架(陈衍景, 1992a)

1-嵩箕地体; 2-三门峡-宝丰中晚元古代断陷带; 3-华熊地体; 4-宽坪群蛇绿混杂带; 5-二郎坪群蛇绿岩带; 6-秦岭南岛弧地体; 7-商丹缝合带; 8-陡岭地体; 9-南秦岭加里东增生带; 10-断裂及编号: ①栾川断裂, ②商丹断裂, ③伊川-宝丰-漯河断裂, ④山阳-内乡-桐柏断裂, ⑤瓦穴子断裂, ⑥朱阳关-夏馆-镇平-大河断裂, ⑦三门峡-驻马店断裂, ⑧漯河-卢氏-马超营断裂, ⑨栗庙-项城断裂, ⑩荆关-南川-内乡断裂, ⑪独山断裂。

在古大陆增生过程中, 华北克拉通的向南增生造就了北秦岭造山带, 该增生作用经历了三个旋回的活动大陆边缘体制和一个旋回的被动大陆边缘体制。第一旋回发生在 1850~1400Ma, 表现为古秦岭洋沿栾川断裂向北俯冲在华北克拉通之下, 断裂以北发育熊耳群火山弧火山岩建造, 断裂以南发育宽坪群蛇绿混杂岩带 (增生带)。宽坪群南界是瓦穴子断裂, 它是 1400Ma 时秦岭群基底地体与华北古板块拼贴的缝合线, 拼贴事件即是嵎熊运动。第二旋回发生在嵎熊运动之后的 1400~1050Ma 间, 表现为嵎熊运动之后的华北古板块南缘的伸展作用, 即是沿秦岭群基底地体与华北克拉通的拼贴带发育拉张盆地, 沉积

表 1-1 豫西地质事件、地史分期、构造层发育和地壳演化

地史分期			时标 Ma	华北克拉通	北秦岭	南秦岭	西南克拉通	
显生宙	中生代	K ₂		E-Q	E-Q	E-Q	E-Q	碰撞后
		M ₂ ²⁻³	65	燕山运动 J-K 红盆地	J-K 磨拉石	J-K 磨拉石	J-K 红盆地	
		M ₂ ¹	200	印支运动 T ₁ 煤系	秦岭南上部 火山弧火山岩	刘岭群	印支运动 T ₁	古大陆板块增生
		P ₂	230	海西运动 C ₂ -P ₂ 煤系			海西运动 D-C-P	
	古生代	P ₂	400	加里东运动 E ₁ -Q ₂	二郎坪群	E ₁ -O-S	加里东运动 E ₁ -O-S	
		P ₁	570	少林事件 九女洞群	陶湾群		桐湾运动 震旦系冰碛岩	
	元古宙	P ₁ ²	800	叶舞运动 栾川群, 洛峰群	岛弧相火山 沉积建造	毛堂群	澄江运动 澄江组, 苏雄组	
		P ₁ ¹	1050	卢临运动 官道口群, 汝阳群		陡岭群	晋宁运动 上昆阳群, 上会理群	
		P ₁ ²	1400	靖熊运动 熊耳群, 西阳河群	宽坪群, 秦岭南下部		四堡运动 下昆阳群, 下会理群	
		P ₁ ¹	1850	中岳运动 铁桐沟组, 嵩山群	秦岭南下部 基底地体的部分岩石 可能属早前寒武纪	下神农架群		
太古代	新太古代	P ₁ ¹	2150	嵩阳运动 水滴沟群, 安沟群		由武当群和空岭群等地层或早期寒武岩石组成的地体	相当于武当群空岭群的岩石或更老的岩石和地层	克拉通形成
		A ₁ ²	2300	郭家窑事件 汤泽河群, 君召群				
	古太古代	A ₁ ¹	2550	石牌河运动 背孜群, 石牌河杂岩				
		A ₁	3000	青阳沟运动 青阳沟型绿岩				