

河南省西部地区

中生代花岗岩类地质
特征及成因

庞振山 杜杨松 燕建设 杨生强 著



黄河水利出版社

河南省西部地区 中生代花岗岩类地质特征及成因

庞振山 杜杨松 燕建设 杨生强 著

黄河水利出版社

内 容 提 要

本书以现代花岗岩理论为指导,对河南省西部地区中生代花岗岩类进行了较详细的地质学、年代学、岩石学和岩石地球化学研究。初步总结了区内中生代花岗岩类的时空分布规律和综合特征,探讨了其物质来源和形成的地质构造背景,讨论了它们的成因。

本书可供从事岩石学、岩石地球化学、矿产勘查和研究的科研、生产人员,以及相关大专院校师生阅读参考。

图书在版编目(CIP)数据

河南省西部地区中生代花岗岩类地质特征及成因 / 庞振山等著. — 郑州: 黄河水利出版社, 2006.9
ISBN 7-80734-122-X

I. 河… II. 庞… III. 中生代—花岗岩—地质构造—研究—河南省 IV. P588.12

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2006)第 097057 号

组稿编辑: 王路平 电话: 0371-66022212 E-mail: wlp@yrpc.com

出 版 社: 黄河水利出版社

地址: 河南省郑州市金水路 11 号 邮政编码: 450003

发行单位: 黄河水利出版社

发行部电话: 0371-66026940 传真: 0371-66022620

E-mail: hhslebs@126.com

承印单位: 黄河水利委员会印刷厂

开本: 890 mm × 1 240 mm 1 / 32

印张: 4.5

字数: 130 千字

印数: 1—1 000

版次: 2006 年 9 月第 1 版

印次: 2006 年 9 月第 1 次印刷

书号: ISBN 7-80734-122-X / P · 58

定价: 12.00 元

前 言

花岗岩类是大陆上分布最广的岩浆岩，是构成陆壳的基础。在大陆地壳演化和内生成矿过程中，花岗岩类占有十分重要的地位(Pitcher, 1993; Liegeois JP, 1998; Barbarin, 1990、1996; Maniar 和 Piccoli, 1989; 杜杨松等, 2003、2004)。因此，长期以来，花岗岩类都是地质科学研究的主要对象之一，而花岗岩类的地质地球化学特征、成因、分类，特别是它与大陆地壳及地球动力学演化的关系等问题一直是地质科学研究的重要课题。

研究区位于河南省西部地区，西起豫陕交界的小秦岭地区，东至嵩县盆地，北起三门峡—鲁山断裂，南至栾川—黑沟断裂，东西长约 180 km，南北宽 50~90 km，面积约 12 000 km²。大地构造位置属华北陆块南缘中段，南邻秦岭造山带，有着长期复杂的地质构造演化史。区内地质构造复杂多样，多期多阶段构造运动强烈，每一期主要的、强烈的构造运动都有相应的花岗岩类岩石的形成(胡受奚等, 1988; 张国伟等, 1996; 卢欣祥等, 1996、1998、2004)。

河南省西部地区中生代构造活动强烈，岩浆活动频繁，目前区内已发现中生代花岗岩类岩体 65 个，出露面积 538 km²，占后太古代花岗岩类岩石出露面积的 90%以上。花岗岩的侵入与区内中生代构造转折密切相关，也是区内壳幔相互作用过程的反映。因此，研究中生代花岗岩类岩石对揭示华北陆块南缘乃至相毗邻的秦岭构造带中生代的地质构造特征及大陆动力学背景有着重要的理论意义。

研究区矿产资源丰富，为我国最重要的金、钼、钨、铅、锌、银等矿产地之一，目前已发现金、钼等内生金属矿床数十处(庞振山等, 2002、2003、2004、2005)。这些内生金属矿床均分布于中生代花岗岩类岩体中或其外围，成矿成岩时代基本一致，二者具有密切的成生关系(胡受奚等, 1988; 周作侠等, 1993; 燕长海, 2005; 燕建设等, 2005;

徐文超等, 2003)。因此, 研究中生代花岗岩类岩石, 对研究区内内生金属矿产的成因及找矿均具有重要的现实意义。

河南省西部地区中生代花岗岩类的研究始于新中国成立后, 大致可以划分为三个阶段。第一阶段在 1980 年前, 随着河南省西部地区 1:20 万区域地质调查和重点区片 1:5 万区域地质调查的完成, 基本查明了区内中生代花岗岩类岩石的空间分布, 获取了大量有关花岗岩类的岩石学、岩石地球化学及同位素年龄资料, 划分了构造岩浆岩带, 并对其成因及其与矿产的关系作了初步研究(胡受奚等, 1988; 尚均瑞等, 1988)。第二阶段自 20 世纪 80 年代至 90 年代中期, 随着区内大量内生金属矿产的发现及勘查, 特别是它们与中生代花岗岩类密切成生关系的确定, 不少科研、生产及教学单位对中生代花岗岩开展了专题研究工作, 完成了大量花岗岩类岩体的新方法测年、稳定同位素测试等工作, 对花岗岩类岩石的地球化学特征、成因分类及其与矿产的关系等作了系统的研究。第三阶段自 20 世纪 90 年代中后期以来, 随着第二轮 1:5 万区域地质调查的开展及外国先进花岗岩研究思路及方法的引进, 对区内花岗岩类岩石的就位机制、变形特征和岩石成因类型, 尤其是花岗岩的形成途径、机制及由花岗岩所揭示的区域构造演化特征等作了大量研究, 取得了重要进展(陈岳龙等, 1994; 卢欣祥等, 1996、2004、1998; 黄典豪等, 1994; 刘红涛等, 2002; 李永峰等, 2004)。

经过数十年的研究, 区内中生代花岗岩的研究取得了丰硕的成果, 但仍存在一些问题, 如中生代花岗岩类岩石的时空分布规律, 中生代花岗岩类的特征及其演化规律, 特别是中生代花岗岩类成因及其与区域构造背景演变和壳幔相互作用间的关系等, 就是有待进一步深入研究的部分重要问题。

针对上述问题, 笔者结合中国地质调查局国土资源大调查项目(豫西南地区铅锌银矿产资源调查评价, 项目编号 199910200227), 对河南省西部地区中生代花岗岩类进行了综合研究。

在系统收集和整理相关资料的基础上, 开展了大量野外地质调查工作, 采集了一批岩石样品, 进行了系统的光薄片鉴定及岩石地球化

学分析测试(详见表 1), 完成了本项专题研究。

表 1 主要实物工作量一览表

序号	工作项目	单位	工作量	说明
1	野外调查岩体	个	32	
2	岩石化学分析样	件	128	本次测试 21 件
3	稀土元素	件	59	本次测试 21 件
4	微量元素	件	957	收集
5	氧同位素	件	47	收集
6	硫同位素	件	30	收集
7	铅同位素	件	37	收集
8	同位素年龄	组	94	本次测试 6 组
9	薄片	件	260	本次采集 150 件

通过上述工作, 在河南省西部地区中生代花岗岩类地质特征及成因研究中取得了以下几方面的重要进展。

(1)初步查明了河南省西部地区中生代花岗岩类岩体的空间分布规律, 发现中生代花岗岩类岩体在空间分布上具有区域成片、东西成带、南北成串、等间距分布的特征。根据花岗岩类岩体的这一空间分布规律, 结合区域地质构造特征, 将研究区划分为两个中生代构造岩浆岩带及次一级的六个构造岩浆岩亚带。

(2)根据中生代花岗岩的同位素年龄资料, 初步厘定了各岩体的侵入时代。首次将中生代花岗岩类划分为 J_2 旋回、 J_3 旋回、 K_1 旋回等三个旋回, 并依据不同岩石类型间的侵入接触关系, 将每个旋回又划分为早、中、晚三期。

(3)在详细研究区内中生代不同时期花岗岩类岩石特征的基础上, 首次将区内中生代花岗岩类划分为碱性系列碱质 A 型花岗岩类以及钙碱性系列高钾钙碱性花岗岩类和钙碱性花岗岩类等两个系列三种岩石组合类型, 确定每个旋回从早期到晚期, 岩石均具有从(石英)闪长岩、花岗闪长岩、石英二长岩—二长花岗岩—正长花岗岩演化的趋势。

(4)初步总结了区内中生代花岗岩类的演化特征, 研究表明, 区内中生代花岗岩类的成分演化构成三个由中酸性向酸性演化的旋回, 分

别对应于 J_2 、 J_3 和 K_1 三个岩浆活动旋回。形成花岗岩类的成岩物质来自壳幔混源。

(5)河南省西部地区中生代花岗岩类成岩构造环境为碰撞后环境,部分岩石具有碰撞期或非造山期花岗岩的某些特征,表明碰撞后阶段既是碰撞造山过程的延续,又是向非造山环境的构造转换时期,因而其岩浆活动在一定程度上仍然继承了碰撞前消减时期和碰撞时期已经活化的岩浆源区性质。

(6)研究表明,区内中生代多阶段的岩石圈减薄作用引发多旋回的幔源岩浆底侵以及中下地壳的部分熔融或壳幔同熔,由此形成的岩浆经分异演化后侵位可以形成区内的中生代花岗岩类。

本书分5章,其中前言、第5章由杜杨松、庞振山执笔,第1章、第2章由庞振山、燕建设执笔,第3章由燕建设、杨生强执笔,第4章由庞振山、杜杨松、杨生强执笔。全书由庞振山、杜杨松统稿。

本项工作得到中国地质调查局国土资源大调查项目(199910200227)的资助。研究工作的整个过程是在杜杨松教授和卢欣祥教授的指导下进行的;野外工作期间得到了河南省地矿局第一地质调查队、河南省地质调查院、河南省区域地质调查队、河南省地质矿产技术开发公司、河南省磊鑫地质矿产有限责任公司的大力协助;宜昌地质矿产研究所、河南省地调一队化验室在实验测试方面提供了热情帮助;国家自然科学基金委员会柴育成研究员,国家地震局地质研究所樊祺诚研究员,国土资源部信息中心李晓波研究员,中国地质大学(北京)薛春纪教授、王丽娟博士,河南省地质矿产勘查开发局王建平博士、张宗恒博士、燕长海博士、张良教授级高工等认真审阅了本书并提出了有益的意见和建议;在多年的工作中,梁天佑高工、王喜恒高工、徐文超高工、杨国强高工、徐育新高工、肖中军工程师等提供了大量帮助,在此向他们表示最诚挚的谢意。

作 者

2006年5月

目 录

前 言

第 1 章 区域地质背景	(1)
1.1 区域地层	(1)
1.2 区域构造	(4)
1.3 岩浆活动	(4)
1.4 区域构造演化	(6)
第 2 章 中生代花岗岩类岩体时空分布	(8)
2.1 构造岩浆岩带划分	(8)
2.2 岩体时代	(12)
2.3 中生代花岗岩类岩体的时空分布规律	(23)
第 3 章 中生代花岗岩类的岩石学特征	(26)
3.1 花岗岩类的分类和命名	(26)
3.2 中侏罗世花岗岩类	(27)
3.3 晚侏罗世花岗岩类	(34)
3.4 早白垩世花岗岩类	(44)
3.5 中生代花岗岩类岩石学特征的演化	(59)
第 4 章 岩石地球化学特征	(62)
4.1 岩石系列	(62)
4.2 中侏罗世花岗岩类地球化学特征	(63)
4.3 晚侏罗世花岗岩类岩石地球化学特征	(75)
4.4 早白垩世花岗岩类岩石地球化学特征	(91)
4.5 不同时期花岗岩类岩石地球化学演化特征	(108)
第 5 章 成岩构造环境及岩石成因探讨	(112)
5.1 中生代花岗岩类的成岩构造环境	(112)
5.2 岩石形成的温压条件	(114)
5.3 花岗岩的物质来源	(116)
5.4 中生代花岗岩类与壳幔相互作用	(128)
参考文献	(131)

第 1 章 区域地质背景

研究区位于华北陆块南缘,为我国重要的贵金属—有色金属成矿区。区内地层出露齐全,岩浆活动强烈,构造发育。

1.1 区域地层

区内地层可分为结晶基底、盖层沉积及中生界断陷沉积三部分。

1.1.1 结晶基底

研究区内结晶基底由太古宇中深变质岩系和古元古界嵩山群浅变质岩系构成。

1.1.1.1 太古宇中深变质岩系

区内太古宇中深变质岩系(原称太华群)为花岗—绿岩带(庞振山等,1997、2000、2002;燕建设、庞振山等,2005;喻积贤等,1995、1998;王志宏等,2000),呈孤立的断块状分布于华北陆块南缘的小秦岭、崤山、熊耳山及鲁山地区,出露面积约 1 300 km²。这套中深变质岩系构成华北陆块南缘的变质结晶基底,被古元古界嵩山群及(或)中元古界熊耳群不整合覆盖。各地区“太华群”的岩性、变质、变形及混合岩化程度各异,但均可根据原岩建造划分为两部分——变质表壳岩系和变质侵入岩系。变质表壳岩系(绿岩系)原岩下部以中基性火山岩为主,夹中酸性火山岩和泥砂质沉积岩,上部以泥砂质沉积岩—碳酸盐岩为主,夹薄层中酸性火山岩;变质侵入岩系由呈包体状分布的超镁铁质岩、富钠的 TTG 花岗岩及钙碱性二长花岗岩组成,占基底变质岩系分布面积的 80%以上,为典型的花岗—绿岩带。

1.1.1.2 古元古界嵩山群

古元古界嵩山群仅在崤山地区北部有零星出露,面积约 3 km²,以角度不整合覆于晚太古代变质花岗岩系之上,其上被熊耳群许山组安山岩角度不整合覆盖。主要岩性为石英质砾岩、含砾石英岩、石英岩

夹绢云片岩,厚度 350 m,变质级为低绿片岩相(席文祥,1994;庞振山、梁天佑等,2001)。

1.1.2 盖层沉积

主要为中元古界熊耳群、官道口群、汝阳群,新元古界栾川群、洛峪群、陶湾群、罗圈组,古生界寒武系、奥陶系、石炭系、二叠系及中生界三叠系(河南省地质矿产局,1989;河南省地质矿产厅,1997;王志宏等,2000)。

1.1.2.1 中元古界熊耳群

中元古界熊耳群火山—沉积建造为华北陆块南缘的第一盖层,分布于豫、陕、晋三省交界地区,面积 5 300 km²,呈三叉裂谷型。火山喷发—沉积中心在豫西熊耳山地区,岩系最大厚度 7 000 ~ 8 000 m。该群自下而上划分为大古石组、许山组、鸡蛋坪组、马家河组和龙脖组。早中期以陆相喷发为主,晚期局部为海相喷发(庞振山,2003;庞振山、燕建设,2004;燕建设、庞振山等,2005)。岩石组合为玄武安山岩、安山岩、流纹岩以及火山碎屑岩和陆源碎屑岩。火山岩岩石化学成分属钙碱性系列和碱钙性系列。

1.1.2.2 中元古界官道口群

为河流相—滨浅海相陆源碎屑岩—碳酸盐岩沉积建造(周洪瑞等,1999),为华北陆块南缘的第二盖层,分布于熊耳群火山—沉积岩系的南侧,并不整合覆盖其上,普遍含燧石条带、条纹和团块以及蜂窝状燧石层。自下而上划分为高山河组、龙家园组、巡检司组、杜关组、冯家湾组和白术沟组。高山河组下部泥质板岩 Rb—Sr 等时线年龄 $1\,394\text{ Ma} \pm 43\text{ Ma}$,白术沟组碳质板岩中获 Rb—Sr 等时线年龄 $902\text{ Ma} \pm 48\text{ Ma}$ 。

1.1.2.3 中元古界汝阳群

为一套滨海—浅海相陆源碎屑岩—碳酸盐岩建造,分布于熊耳群火山—沉积岩系的北侧,自下而上划分为云梦山组、白草坪组和北大尖组(关保德等,1996、1998)。云梦山组下部夹层火山岩中测得 Rb—Sr 等时线年龄 $1\,283\text{ Ma} \pm 37.8\text{ Ma}$ (孙枢等,1981)。

1.1.2.4 新元古界栾川群

为滨浅海相陆源碎屑岩—碳酸盐岩—碱性火山岩建造,为华北陆

块南缘的第三盖层,具陆缘裂陷深水海湾滞流环境沉积特点。与下伏官道口群为整合接触或平行不整合接触,自下而上划分为三川组、南泥湖组、煤窑沟组、大红口组和鱼库组(河南省地质三队,1978)。在大红口组获得 Rb—Sr 等时线年龄 $660\text{ Ma} \pm 27\text{ Ma}$ 至 $682\text{ Ma} \pm 60\text{ Ma}$ 、单颗粒锆石 Pb—Pb 年龄 800 Ma ,基本上可以作为栾川群形成时代的上限。

1.1.2.5 新元古界洛峪群

覆盖于中元古界汝阳群之上,自下而上分为崔庄组、三教堂组和洛峪口组(关保德等,1996;河南省地质矿产厅,1997),以浅海相碎屑岩—碳酸盐岩沉积为主。三教堂组海绿石 K—Ar 年龄 $1\,025\text{ Ma} \sim 1\,124\text{ Ma}$ (关保德等,1996)。

1.1.2.6 新元古界—早古生界陶湾群

为浅海相泥质碳酸盐岩及钙泥质岩建造,局部夹中基性火山岩,为华北陆块南缘的第四盖层,自下而上分为三岔口组、凤脉庙组和秋木沟组,平行不整合覆于栾川群之上,代表了华北陆块南缘弧后盆地的陆缘沉积(河南省地质三队,1978;徐文超、庞振山等,2003;燕长海,2005)。另一相应时代的建造为震旦系黄连垛组、董家组和罗圈组滨海—浅海相和冰积相沉积。

1.1.2.7 古生界—中生界

分布于熊耳山北部,自下而上出露寒武系、奥陶系、石炭系、二叠系、三叠系。

1) 寒武系—奥陶系

为滨浅海相碎屑岩—碳酸盐岩沉积建造,自下而上分为朱砂洞组、馒头组、张夏组、崮山组、炒米店组、三山子组、马家沟组,厚 493 m (河南省地质矿产厅,1997)。

2) 石炭系—二叠系—三叠系

为海陆交互相铁铝质岩—陆相碎屑岩沉积建造。自下而上划分为本溪组、太原组、山西组、石盒子组、孙家沟组、刘家沟组、和尚沟组、二马营组、油房庄组,厚 $2\,161\text{ m}$ (王德有等,1996)。

1.1.3 中生界断陷盆地沉积

在朱阳—三门峡盆地、卢氏—洛宁盆地、旧县—嵩县盆地等中新

生界断陷盆地内出露。发育白垩系、古近系、新近系河湖相碎屑堆积。

第四系河湖相—风成黄土及残坡积物在区内分布普遍。

1.2 区域构造

研究区位于华北陆块南缘,以栾川—黑沟断裂与秦岭造山带相毗邻。根据基底性质、沉积建造、岩浆活动、变质变形等特征将研究区划分为2个Ⅱ级大地构造单元和8个Ⅲ级大地构造单元(见表1-1、图1-1)。

表 1-1 研究区大地构造单元划分简表

华山—熊耳山构造带(Ⅱ ₁)	小秦岭地块(Ⅲ ₁)
	朱阳—三门峡盆地(Ⅲ ₂)
	崤山地块(Ⅲ ₃)
	卢氏—洛宁盆地(Ⅲ ₄)
	熊耳山地块(Ⅲ ₅)
	旧县—嵩县盆地(Ⅲ ₆)
卢氏—栾川构造带(Ⅱ ₂)	卢氏地块(Ⅲ ₇)
	栾川地块(Ⅲ ₈)

1.3 岩浆活动

研究区内岩浆活动十分频繁和强烈。根据地质构造演化和岩浆活动特征,将区内岩浆活动划分为8期(卢欣祥,1998、2000、2004;河南省地质矿产局,1989;王志宏等,2000;万天丰等,2004)。

1.3.1 太古宇(阜平期,大于2 500 Ma)

喷出岩以基性—中基性火山岩为主,构成太华岩群火山岩系的主体。

侵入岩根据化学成分可分四类(庞振山、徐文超等,2003):超镁铁质岩、富钠的TTG质花岗岩($2\,549\text{ Ma} \pm 169\text{ Ma}$, Rb—Sr)、富钾花岗岩及基性岩墙(脉)群。

太古代变质侵入岩系构成太古宇中深变质岩系的主体,约占其分布面积的80%。

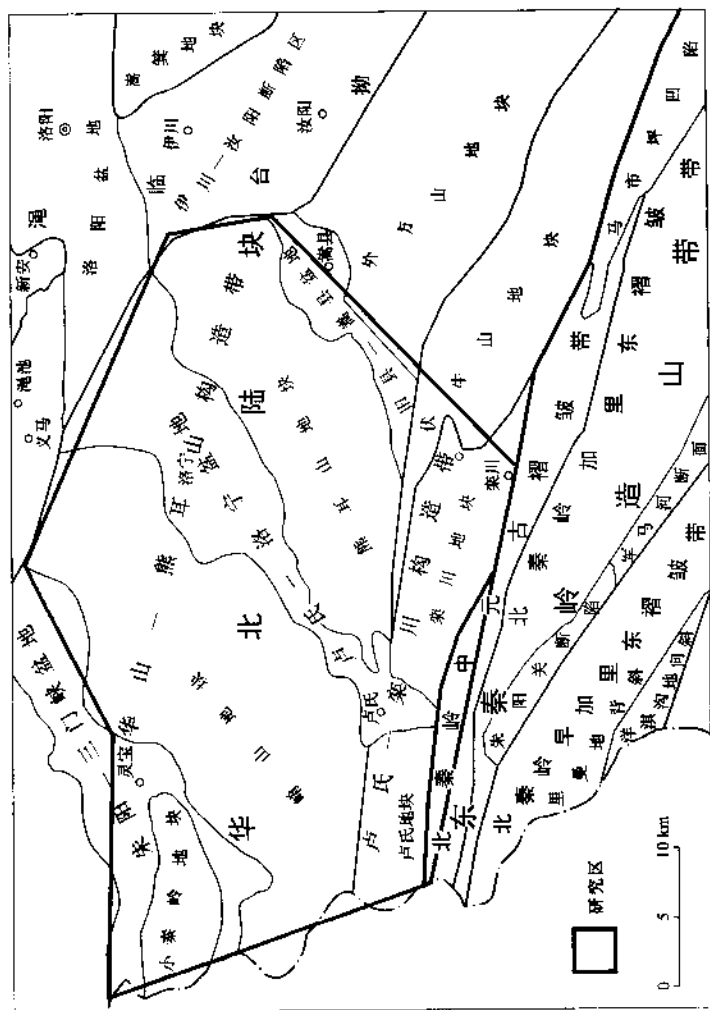


图 1-1 河南省西部地区大地构造分区图

1.3.2 古一中元古代(吕梁期, 2 000 Ma ~ 1 500 Ma)

以中基性火山喷发为特征, 形成了区内广泛分布的熊耳群火山岩系。侵入岩以碱性 A 型花岗岩为主, 主要岩体有: 桂家峪岩体(1 780 Ma, U—Pb)、龙王童岩体(1 625 Ma, U—Pb)等, 在基底变质岩分布区有较多花岗微晶岩出露(1 975 Ma, U—Pb)。

1.3.3 新元古代(晋宁期, 1 100 Ma ~ 700 Ma)

本期岩浆活动总体较弱, 以中基性—酸性岩浆侵入为主, 岩性以细粒闪长岩、石英闪长岩、黑云母花岗岩为主, 多形成小规模岩株、岩脉、岩墙等, 规模较大的岩体为小河岩体(999 Ma, U—Pb), 沿小河断裂带断续分布。

1.3.4 早古生代(加里东期, 513 Ma ~ 386 Ma)

研究区内表现较弱, 以基性岩浆侵入为主, 岩性主要为辉长岩、辉绿岩、辉长辉绿岩等, 形成基性岩墙(488 Ma, 辉石 K—Ar)。

1.3.5 晚古生代(海西期, 386 Ma ~ 257 Ma)

区内未见本期岩浆岩分布。

1.3.6 三叠纪(印支期, 257 Ma ~ 205 Ma)

以碱性岩浆侵入为主, 岩性主要为正长岩、正长花岗岩等, 以小岩株、岩脉、岩墙等方式产出(赵太平等, 2003、2004), 主要岩体有磨沟岩体(226 Ma, Rb—Sr)等。

1.3.7 中生代(燕山期—四川期, 205 Ma ~ 65 Ma)

为区内最重要的岩浆活动期, 在区内广泛分布, 主要岩性为黑云母花岗岩、黑云母二长花岗岩、花岗闪长岩及大量的浅成—超浅成相的小型花岗斑岩、花岗闪长岩岩株和爆发角砾熔岩。较大的岩体有闵峪岩体(165 Ma ~ 170 Ma, Rb—Sr)、花山岩体、李铁沟岩体等。

1.3.8 新生代(喜马拉雅期, 小于 65 Ma)

以超基性喷出岩为主, 分布于汝阳县大安地区。

1.4 区域构造演化

研究区位于华北陆块南缘, 为古秦岭洋的北部会聚型活动大陆边

缘,其构造变形、变质、岩浆活动与成矿作用明显受古秦岭洋的裂解、扩张、俯冲、碰撞及陆内造山作用的影响。本书根据张国伟(1996)、卢欣祥(1996、2004)对秦岭造山带及其毗邻地区的研究成果,对研究区的构造演化阐述如下。

元古代早期,华北、扬子统一古陆块处于扩张、裂解过程中,主要呈初始裂谷系的构造体制。区内元古界发育的局限性表明,古元古代初始裂谷形成以后,并没有进一步发展使陆块裂解,而是在古元古代末期即已封闭结束发育。

中元古代广泛发育的熊耳群、宽坪群、武当群、红安群等火山岩—沉积岩系,标志着又一次更为强烈的扩张裂谷系的发育。在熊耳群之后中新元古代,华北陆块南缘沉积了汝阳群、官道口群、洛峪群、栾川群和震旦系碎屑岩—碳酸盐岩建造,与熊耳群火山岩一起构成了厚达数千米的元古宙火山—沉积岩系。这一组合特征表明,其经历了裂谷系的发生到边缘裂陷构造的发展过程,标志着华北陆块南缘真正意义上的裂解。

元古宙末期晋宁运动使秦岭板块与华北陆块发生碰撞(卢欣祥, 1996、2004; 张国伟, 1996),使裂解的地块重又封闭,由熊耳群、汝阳群、洛峪群、栾川群和震旦系等构成的火山—沉积岩系成为华北陆块的盖层。

新元古代晋宁期在商丹断裂带上出现了松树沟蛇绿岩套,表明秦岭地区发育了真正意义上的洋壳。自元古代末期至中生代初期,整个秦岭构造带进入现代体制板块构造阶段,发生扩张、俯冲、碰撞造山作用。

印支期,发生强烈的陆—陆碰撞造山作用,结束了秦岭造山带以板块拉张、洋壳俯冲为代表的现代体制板块构造阶段,使华北陆块、秦岭地块和扬子陆块拼合形成一个新的统一陆块,属于中国板块的一部分。

中生代以来,中国东部地壳又处于强烈活动期,秦岭造山带内及其附近发生广泛的拆沉作用,并出现强烈的岩浆活动,陆壳抬升,使秦岭造山带快速隆升成山。同时,秦岭造山带的北缘(华北陆块南缘)出现了由于地幔上涌及强烈拉伸作用而形成的小秦岭、崤山、熊耳山变质核杂岩(石铨曾等, 2004; 卢欣祥等, 2004)。

第2章 中生代花岗岩类

岩体时空分布

河南省西部地区中生代花岗岩类岩体十分发育。据统计,在西起豫陕交界处,东至潭头—嵩县盆地,北起三门峡—鲁山断裂,南至栾川断裂的约 $12\,000\text{ km}^2$ 的区域内,已发现中生代花岗岩类岩体 65 个,岩体总面积约 538 km^2 (见图 2-1、表 2-1)。

2.1 构造岩浆岩带划分

中生代花岗岩类侵入体均分布于一定的构造带中,受区域构造的控制,根据中生代花岗岩类岩体的时代、分布、岩性等特征,可以将河南省西部地区划分为两个构造岩浆岩带,又细分为六个构造—岩浆岩亚带(见表 2-2)。它们同属河南省西部地区中生代岩浆活动区,该区西起豫陕交界,东至嵩县盆地(为研究区边界,非构造带边界),北自三门峡—鲁山断裂,南以栾川断裂与秦岭构造岩浆岩带相毗邻,为华北陆块南缘中生代构造岩浆岩带的一部分。

2.1.1 小秦岭—熊耳山中生代构造岩浆岩带

西起小秦岭,向东经崤山、熊耳山至鲁山地区(本次研究范围仅限嵩县盆地以西地区)。总体走向呈北西西—南东东向,东西长约 260 km ,南北宽约 55 km 。岩浆岩带南北两侧分别受北西向西马超营断裂和三门峡—鲁山断裂控制,出露基底变质岩系太华岩群及中元古界熊耳群古火山岩系。中生代花岗岩类侵入岩以大岩体为主,也发育较多小型花岗斑岩、爆发角砾岩体。多就位于复背斜的核部。按岩体的侵入时间、空间分布及岩性组合特征,又可划分为四个亚带,自西向东分别为小秦岭中生代构造岩浆岩亚带(Ⅲ₁)(以下简称小秦岭亚带)、崤山中生代构造岩浆岩亚带(Ⅲ₂)(以下简称崤山亚带)、熊耳山中生代构造岩浆岩亚带(Ⅲ₃)(以下简称熊耳山亚带)和祁雨沟中生代构造岩浆岩亚带(Ⅲ₄)(以下简称祁雨沟亚带)。

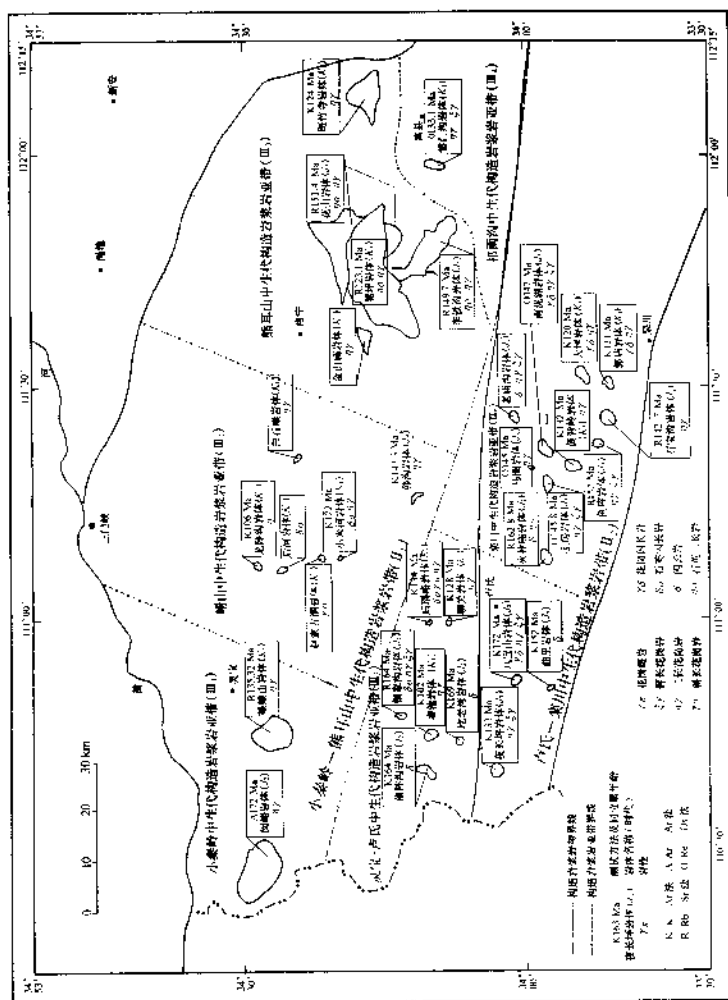


图 2-1 河南省西部地区中生代花岗岩类岩体分布图