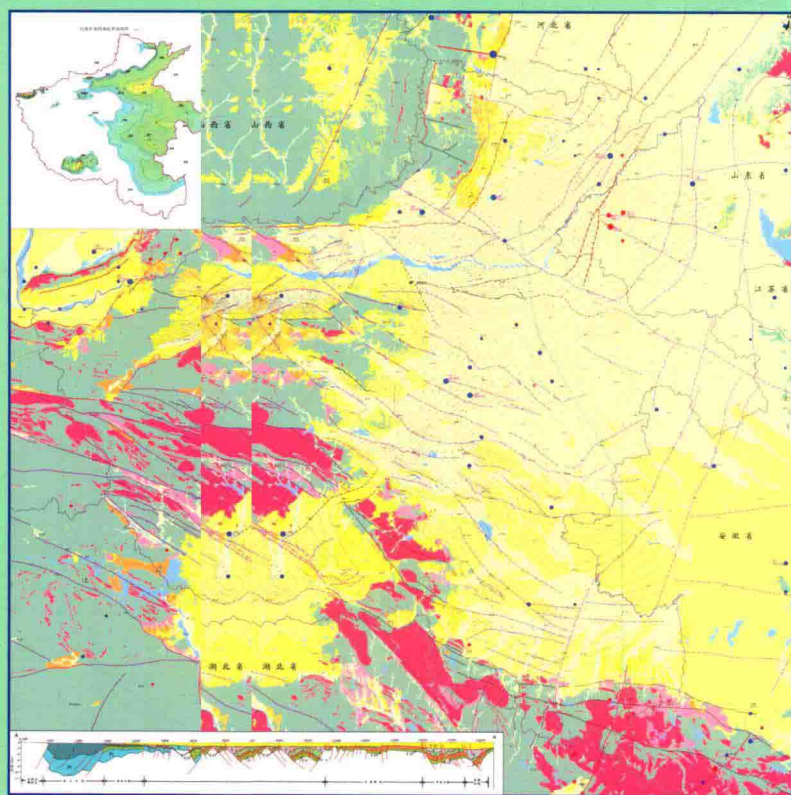


河南省地震构造特征

王志铄 主编



地震出版社

河南省地震构造特征

王志铄 主编

地震出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

河南省地震构造特征/王志铄主编. —北京:地震出版社, 2017.9

ISBN 978-7-5028-4868-2

I. ①河… II. ①王… III. ①地震构造-特征-研究-河南 IV. ①P316.261

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2017) 第 231129 号

地震版 XM4006

河南省地震构造特征

王志铄 主编

责任编辑:刘素剑

责任校对:凌 樱

出版发行:地震出版社

北京市海淀区民族大学南路9号

发行部:68423031 68467993

门市部:68467991

总编室:68462709 68423029

专业部:68467971

<http://www.dzpress.com.cn>

邮编:100081

传真:88421706

传真:68467991

传真:68455221

E-mail: dz_press@163.com

经销:全国各地新华书店

印刷:北京地大彩印有限公司

版(印)次:2017年9月第一版 2017年9月第一次印刷

开本:787×1092 1/16

字数:374千字

印张:15 附图:1

书号:ISBN 978-7-5028-4868-2/P (5569)

定价:180.00元

版权所有 翻印必究

(图书出现印装问题,本社负责调换)

《河南省地震构造特征》

编 委 会

主 编：王志铎

副 主 编：孙 杰

编写人员：王志铎 孙 杰 马兴全 张 扬

赵显刚 李 涛 王明亮 万 娜

李 源

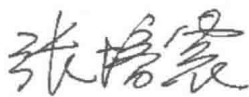
制 图：孙 杰 马兴全 张 扬 赵显刚

李 涛 万家亮 闫 睿

序

河南省地处中原，地质构造上跨越中朝准地台和秦岭褶皱系两大构造单元。中-新生代以来受控于南部秦岭-大别造山和东部太平洋板块俯冲等多期次构造叠加作用，形成了近北西向与北东向为主的两大断裂体系，存在秦岭北麓断裂带（东段）、华北断块南缘断裂带、盘古寺-新乡-商丘断裂带、太行山前断裂带、聊兰断裂带等一系列活动构造带。这些断裂在新构造运动时期总体表现为“北强南弱、东强西弱”的特点，兼具“继承发育、区域延展、分段活动、成因复杂”的特征，具有发生破坏性地震的地质构造背景。

在第四系覆盖区开展活动断层研究工作是不容易的，河南省中东部地区多为第四系覆盖，多数地区厚度在 200 米以上，为断层的研究无论在成本和工作难度上都增加了不少。自 20 世纪 80 年代开始，国家投入大量人力物力在这些地区开展了石油探勘工作，积累了丰富的地震勘探资料，以王志铄博士为首的研究组充分利用地区石油探勘资料丰富的有利条件，收集了钻孔 50 余口，石油地震剖面 17000 余千米，1300 余份地震安全性评价报告及城市活动断层探测资料，对古近系与新近系的反射面进行了重新标定，发现了 3 条新近纪断裂，修订了 40 多条新近纪以来断裂，编制了 1:200000 河南省地震构造图。这些成果有助于准确理解河南省的新构造活动，把握这一地区的地震活动背景，对于指导河南省防震减灾工作有着重要意义。

中国科学院院士 

2017 年 9 月

前 言

河南省位于中国中部，呈望北向南、承东启西之势。近年来，我省经济发展迅速、城市化进程加快，成为全国重要的交通、通信枢纽。中原经济区是中国新时期深化改革开放的标志。南北水调、西气东输等重要生命线工程贯穿省域，小浪底、三门峡、丹江口等大中型水库星罗棋布，黄河悬河段也主要位于我省境内。河南省也是我国地震灾害较为严重的省份之一。河南省的地震灾害具有“地震小、影响大，震源浅、烈度高、破坏重”的特点，再加上河南省人口多，密度大，重要工程密集，生命线工程众多等客观原因，极易产生次生灾害。2000年内乡M4.2地震就造成1人死亡、28人受伤，直接经济损失5680万元；2006年范县M4.2地震、2008年封丘M4.3地震和2010年太康M4.7地震等都造成了不同程度的灾害损失。尤其是与邻省交界地区历史上多次发生7级左右地震，它们都对我省造成了十分严重的破坏。

国内外的地震科学界普遍认为：地震的发生是由于岩石圈内的各种动力作用而引起的，地震活动与地震构造密切相关。而破坏性地震，尤其是大地震是断裂活动的结果。地震构造图是研究活动断裂最基础的图件，也是地震预报、防震抗震、地震应急救援的最基础资料。“河南省地震构造图（1：50万）”能够为研究河南省及邻区的地震构造和地壳精细结构，搞清地震活动与断裂构造及地球物理场之间的关系，探索河南省地震活动规律和孕震发震机制，预测未来可能发生的强烈地震提供科学依据。

根据“十二五”《河南省地震社会服务工程项目实施方案》安排，河南省地震构造编图项目是河南省地震社会服务工程项目的重要组成部分。项目主要收集整理河南省及邻区1：20万地质图、1：50万地质图、地质矿产部门的地质调查结果和已开展活断层探测城市的活断层探测报告、石油与煤炭部门的地球物理勘探和地球化学勘探成果等，特别是与石油部门进行积极合作，利用现有的石油钻井/孔和地震勘探资料，通过地震地质层位的综合标定，利用典型地震剖

面开展新生界波组追踪解释及断裂分析,并研究断裂的平面展布方式,摸清河南省内新生代典型隐伏断裂的发育状况和断裂的纵横向变化特点。根据石油部门资料,本书重新厘定了新近系段馆陶组和明化镇组;将新生界新近系进行详细的划分与对比,落实河南省不同地区新近系的分布、厚度特征,为下一步新近纪断裂体系识别研究奠定基础。

我们在西部基岩区针对规模大、活动性高的断裂开展大比例尺构造地貌与活动性填图工作,在东部覆盖区通过收集、规整石油地震勘探线解译成果,获得了错断新近系底界的断裂的几何特征,结合现代小震记录,对河南省大部分地区的地震构造有了更全面的、更深入的认识与理解。河南省东部为黄淮海冲积平原,第四系厚度从几十米到数百米。断裂多深埋在数十米深乃至上百米深的松散覆盖层下面,为断裂探测乃至活动性判定带来很大的困难。由于前人资料有限,长期以来,很多隐伏断裂空间位置未搞清楚,且断裂活动时代也未搞准。在充分利用前人资料的基础上,本书对隐伏区断裂进行了重新梳理,系统准确地确定了河南省断裂几何学、运动学特征。

本书前言由王志铄、孙杰执笔,第一章由孙杰、马兴全执笔,第二章由张扬、孙杰执笔,第三章由马兴全、孙杰执笔,第四章由孙杰、王志铄执笔,第五章由王志铄、张扬、马兴全执笔,结语由王志铄、张扬执笔,“河南省地震构造图(1:50万)”由孙杰、马兴全、赵显刚、李涛、万加亮和闫睿等共同完成。参与项目的科技人员还有王明亮、万娜、陈睿、杨龙翔、李源、马俊林等人员。在该项目研究及本书著作过程中,得到了张培震、王合领、刘尧兴、周本刚、王椿镛、黎益仕、王夫运、徐锡伟、张黎明、刘保金、张世民、杨晓平等许多领导和专家从不同角度给予的指导和帮助;还得到中国地震局地球物理勘探中心、中国地震局地质研究所、河南石油勘探开发研究院、河南省国土资源厅、地震出版社等单位的领导和专家们的帮助,在此一并表示衷心的感谢。

本书最后列出了主要参考文献,尚有一些参考文献和大量尚未正式发布的内部参考资料没有一一列出。在此,对所有为本项目研究提供无私宝贵资料的作者表示诚挚的感谢!

王志铄

2017年7月

目 录

第一章 河南省区域地质背景	1
一、构造演化简史及大地构造分区	2
(一) 河南省构造演化简史	2
(二) 河南省大地构造分区	7
二、地球物理场和深部构造	12
(一) 地磁场	12
(二) 重力场	13
(三) 深部构造特征	15
三、河南省新构造分区	17
(一) 新构造活动期的构造演化	17
(二) 区域新构造运动特征	17
(三) 区域新构造分区	18
(四) 新构造运动与地震的关系	23
第二章 河南省新生代地层	24
一、古近系	24
(一) 华北地层区	25
(二) 秦岭地层区	26
二、新近系	27
(一) 华北地层区	28
(二) 秦岭地层区	29
(三) 石油钻井划分对比	29
(四) 人工地震波组反射特征	41
(五) 地震资料解释	49
(六) 河南省新近系埋深特征	49
三、第四系	51
(一) 豫西北地层分区	52

(二) 豫东北地层分区	53
(三) 豫东南地层分区	56
(四) 豫西南地层分区	56
第三章 河南省地震活动性	59
一、河南省历史破坏性地震	59
(一) 地震资料	59
(二) 破坏性地震时空分布特征	60
(三) 河南省 6 级以上地震	61
二、河南省现代地震	64
三、现代构造应力场特征	67
四、河南省地震灾害特征	72
第四章 河南省及邻区主要断裂	73
一、断裂概述	73
二、断裂分述	77
第五章 断裂地震活动性分析	215
一、太康地区隐伏断裂和现代地震的关系浅析	215
(一) 新郑—太康断裂与现代地震的关系分析	215
(二) 中牟—开封断裂与现代地震的关系分析	220
(三) 太康地区隐伏断裂与地震关系分析结论	222
二、地震地质环境分析及孕震条件	222
第六章 结 语	226
参考文献	228
附件：河南省地震构造图（1：50 万）（另附）	

第一章 河南省区域地质背景

河南省位于中国中东部，属中原地区，范围包括北纬 $31^{\circ}23'$ ~ $36^{\circ}22'$ ，东经 $110^{\circ}21'$ ~ $116^{\circ}39'$ ，东接安徽、山东，北接河北、山西，西接陕西，南临湖北，呈望北向南、承东启西之势，面积 $16.7 \times 10^4 \text{ km}^2$ 。河南省北部、西部和南部为山脉隆起区，北部有太行山、中条山，西部有伏牛山、崤山、熊耳山、外方山，南部有大别山和桐柏山；东部和中部为平原区，西南为南襄盆地（图 1.1）。河流分属黄河、淮河、海河、长江四大水系。

本章主要介绍河南省区域地质构造背景，包括河南省构造演化简史、大地构造分区，深部地球物理场特征以及新构造分区的特征。

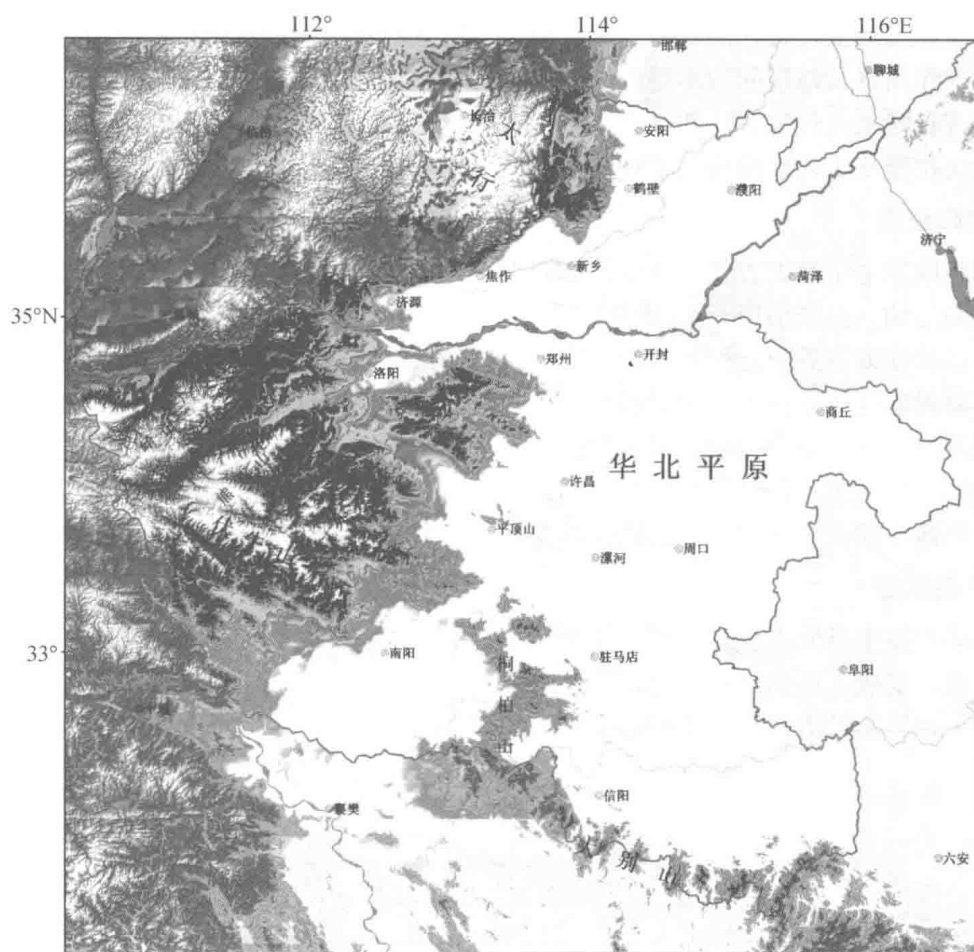


图 1.1 河南省区域地形地貌图

一、构造演化简史及大地构造分区

河南省在地质构造上跨越华北地台和秦岭褶皱系两个一级大地构造单元，其构造演化具有多旋回式不均衡发展的特点。河南省自晚太古代以来，共经历嵩阳、中条、王屋山、晋宁、加里东、华力西、印支、燕山和喜马拉雅 9 个构造旋回。

华北地台基地构造复杂，主要为线性褶皱；盖层相对简单，主要为宽缓褶皱和断块隆起或断陷盆地。以新乡—商丘断裂为界，以北盖层构造线方向为北北东向，以南为北西西向或近东西向。

秦岭褶皱系为一长期活动的复杂构造带，在长期不均衡多旋回演化过程中，大致以中条、晋宁、华力西运动为转折，将其划分为原始优地槽、断陷地槽和优地槽、冒地槽、断陷个发展阶段。褶皱断裂均很发育，总体呈北西西向。深、大断裂及断陷盆地十分发育。

（一）河南省构造演化简史

地壳多旋回螺旋式不均衡的发展，是地质构造演化的基本规律。构造旋回是指一段地质时间内地质作用的全过程，沉积岩与建造组合、岩浆活动、构造变动、区域变质及混合岩化作用、成矿作用以及地层间的不整合等特点，是划分构造旋回的主要标志。

河南省自晚太古代以来，共经历嵩阳、中条、王屋山、晋宁、加里东、华力西、印支、燕山和喜马拉雅 9 个构造旋回，塑造了本区的结晶基底、构造形式等基本格架（表 1.1）。

1. 嵩阳旋回

嵩阳旋回发生于晚太古代，距今约 2500Ma，为本区时代最老的一个构造旋回，其褶皱主幕为嵩阳运动，由张伯声于 1951 年在登封境内嵩山南麓发现并提出。

嵩阳运动使太古界强烈褶皱，形成以东西向为主的线性褶皱和穹窿构造，伴随花岗岩侵入，造成登封地区下元古界嵩山群与太古界登封群、大别山地区下元古界苏家河群与太古界大别群之间的角度不整合接触。岩石发生强烈区域变质和不同程度的混合岩化作用，太古界变质以角闪岩相为主，部分为高绿片岩相，局部出现混合花岗岩。经过此次构造运动，形成河淮和大别两个陆壳，出现洋壳、陆壳并存和南北分异的构造局面。

2. 中条旋回

该运动发生于早元古代，时限为 2500~1900Ma，其褶皱主幕为中条运动。此次运动波及河南全境，造成王屋山地区中元古界熊耳群与下伏下元古界嵩山群、信阳地区中元古界信阳群与下元古界秦岭群的角度不整合接触。

表 1.1 河南省地质历史构造旋回及构造层简表

地质年代			构造旋回	构造层			
				华北地台	秦岭褶皱系		
新生代	第四纪	Q	喜马拉雅	中生代断陷构造层	中生代断陷构造层		
	新近纪	N ₂					
		N ₁					
	古近纪	E ₃					
		E ₂					
E ₁							
中生代	白垩纪	K ₂	燕山	中生代断陷构造层	中生代断陷构造层		
		K ₁					
	侏罗纪	J ₃					
		J ₂					
		J ₁					
	三叠纪	T ₃	印支				
T ₂							
T ₁							
古生代	二叠纪	P ₂	华力西*	盖层	地槽型构造层		
		P ₁					
	石炭纪	C ₃					
		C ₂					
		C ₁					
	泥盆纪	D ₃					
		D ₂					
		D ₁					
	志留纪	S ₃				加里东	
		S ₂					
		S ₁					
		奥陶纪					O ₃
							O ₂
							O ₁
寒武纪	ε ₃						
	ε ₂						
	ε ₁						
	震旦纪	Z ₂	晋宁				
Z ₁							
Pt ₃ ¹							
中元古代	晚期	Pt ₂ ²	王屋山				
	早期	Pt ₂ ¹					
早元古代		Pt ₁	中条	基底			
晚太古代		Ar			嵩阳		

* 据河南省区域地质志

中条运动使下元古界强烈褶皱,形成紧闭的线状褶皱,岩石发生强弱不同的区域变质和混合岩化作用。具体表现为嵩山群形成绿片岩相浅变质岩系,秦岭群、陡岭群、苏家河群以角闪岩相为主,部分为高绿片岩相,局部达麻粒岩相,并普遍混合岩化。中条运动使本区陆壳迅速增长,华北地台结晶基底基本形成,秦岭地槽形成北西西向构造格架并控制以后的发展。由此可以看出,中条运动在河南大地构造演化史中具有极为重要的转折意义。

3. 王屋山旋回

王屋山旋回是中元古代早期的一个构造旋回,时限为 1900~1400Ma,以河南、山西两省交界的王屋山地区中元古界熊耳群与汝阳群之间的不整合所代表的王屋山运动为主褶皱幕。此次运动导致汝阳群云梦山组底部砂砾岩不整合覆于熊耳群马家河组顶部砂质页岩夹石英砂岩之上,在汝阳县武湾、鲁山县圪塔等地云梦山组底部砂砾岩不整合于熊耳群不同层位和王屋山期朱阳盆石英二长岩之上。

王屋山运动使华熊地区基本结束了台缘拗陷发展阶段,而秦岭区的西峡—南湾断陷地槽则转化为褶皱带,秦岭地槽向南迁移至南秦岭地区,同时,在北秦岭地区形成二郎坪—刘山岩断陷地槽,控制了晚元古代的沉积。

4. 晋宁旋回

该旋回发生于晚元古代,时限为 1000~600Ma,包括晋宁和少林两次构造运动,其中晋宁运动为该旋回的主褶皱幕。

晋宁运动的主幕发生在晚元古代早期末,构造运动比较强烈,波及河南全省,表现在南秦岭区缺失早震旦世地层,上震旦统陡山沱组变质砾岩、长石砂岩不整合在毛堂群马头山组细碧岩及姚营寨组石英角斑岩之上。卢氏—栾川一带,震旦系三岔口组分别不整合于秦岭群陶湾组、栾川群煤窑沟组之上。

此次构造运动在华北地台也有明显的反映,造成鲁山县下汤至泌阳等地震旦系与下伏上元古界洛峪群不同层位之间的平行不整合或微角度不整合接触。

晋宁运动是在河南地质发展史中,继中条运动后又一次强烈的褶皱运动,经过这次构造运动,华北地台更加稳定,秦岭地槽再次全面褶皱回返。

5. 加里东旋回

发生于早寒武纪初至志留纪末,包括早、中、晚三次构造运动。

早加里东运动发生在早奥陶世末至中奥陶世初,以升降运动为主,华北地台南部抬升。

中加里东运动发生在中奥陶世晚期,华北地台全面上升隆起,长期处于剥蚀状态,缺失晚奥陶世至志留世沉积,南秦岭冒地槽区则呈现持续下降状态,因而中—晚奥陶世为连续沉积。

晚加里东运动发生在早志留世末,南秦岭冒地槽区抬升,造成全区缺失中志留至早泥盆世地层,中泥盆统白山沟组底部砾岩自东向西直接平行不整合超覆在下志留统至奥陶系不同地层上。

由于本省各处构造环境不同,加里东旋回的各个构造运动的性质、强度及造成的结果亦有显著差异。华北地台以升降运动为主,特别是中加里东运动,使华北地台自中奥陶世晚期开始到中石炭世前长期隆起,缺失中奥陶世—早石炭世沉积,而南秦岭处于冒地槽环境,构

造运动表现为不太强的褶皱运动,尤其是早志留世末的晚加里东运动,使震旦系及下古生界发生轻微褶皱,上升隆起,造成中志留世至早泥盆世地层缺失。北秦岭和桐柏—大别地区,构造运动比较强烈,表现为深断裂激烈活动和大规模岩浆的侵入活动及广泛的区域变质作用。

6. 华力西旋回

华力西旋回是发生在晚古生代的一个构造旋回,在本省包括泥盆纪末和石炭纪末两次构造运动。华北地台在经历加里东旋回后,在华力西旋回的早期仍处于整体上升状态,缺失泥盆纪至早石炭世沉积,中石炭世至三叠纪处于稳定下沉构造环境,连续沉积形成海陆交互相—陆相含铝、煤碎屑岩—红色碎屑岩建造,而在南秦岭褶皱带,则表现为前期的升降运动和后期的褶皱运动。

早华力西运动发生在泥盆纪末,在南秦岭地槽表现为升降运动,运动早起该区上升,缺失早石炭世早期地层,致使早石炭世中期下集组平行不整合于上泥盆统之上。

中华力西运动发生在石炭纪末,在秦岭区是继晋宁运动后又一次较为重要的褶皱运动。不仅构造运动强烈,而且岩浆侵入活动也比较活跃,同时伴随区域变质作用发生。

7. 印支旋回

该旋回发生于中生代早三叠纪时期,印支运动使河南省隆起剥蚀,仅在中部淅池、济源等局部地区形成小凹陷。

华北地台三叠系及其以前的地层,由于印支运动影响在地壳上升过程中发生轻微的挠褶,造成下中侏罗统与三叠系之间平行不整合接触,同时在此期间,华北地台伴有及其微弱的岩浆活动。

秦岭褶皱系缺失下侏罗统,未见中侏罗统与上三叠统直接接触。在南召县马市坪—方城县柳河、卢氏县朱阳关—西峡米坪等地,零星分部的上三叠统河湖相含煤碎屑岩系局部地段发生区域动力变质,构成线状褶皱,结合南召县南河店、内乡县等地有少数同位素年龄值192~230Ma的伟晶岩脉分布等现象分析,秦岭褶皱系在印支期曾发生构造热事件。

8. 燕山旋回

燕山旋回发生在侏罗纪—白垩纪,是一个重要的构造阶段。本旋回主要表现为强烈的褶皱运动和断块运动以及大规模的岩浆活动。本旋回可分为5个构造幕,各幕所表现的性质和强度有明显的不同。

1) 燕山运动一幕

这次运动使华北地台进一步抬升,在济源、淅池地区造成中侏罗统马凹组底部砾岩平行不整合于下一中侏罗统义马组顶部黄绿色页岩之上,在信阳以东北淮阳地区,使西官庄—镇平—龟山—梅山深断裂发生激烈活动,南侧迅速上升,北侧大幅度下陷,形成潢川山前拗陷,控制中侏罗统沉积。

2) 燕山运动二幕

发生在中侏罗世末,华北地台表现为升降运动。在秦岭褶皱系潢川拗陷内,使中侏罗统朱集组发生褶皱和断裂,经过短暂的上升之后,随后急剧下降,使上侏罗统段朱集组底部巨厚砾岩不整合于中侏罗统朱集组砂岩之上。

3) 燕山运动三幕

发生在晚侏罗世末与早白垩世初之间。全省范围内皆表现为激烈的褶断运动和岩浆活动。华北地台中元古代晚期至侏罗纪地层及潢川拗陷内侏罗系发生褶皱和断裂,形成平缓开阔的褶皱,原先形成的断裂又重新复活,并同时产生大量的北北东向断裂,如太行山东麓断裂、聊兰断裂和商城—麻城大断裂等。致使河南省被切割成菱形断块。

4) 燕山运动四幕

发生在早白垩世末,晚白垩世初。以不均衡的断块运动和大规模的酸性岩浆侵入活动为特点。在断裂活动作用下,各断陷继续发展扩大。但这次构造运动各地表现强弱程度不一,豫西各断陷盆地内比较弱,早、晚白垩世之间主要为连续沉积,局部存在沉积间断;而东部潢川拗陷则比较强,造成上白垩统周家湾组红色砾岩不整合于下白垩统陈棚组膨润土岩之上。此外,这次运动酸性岩浆侵入活动特别强烈,形成大量的花岗岩体。

5) 燕山运动五幕

发生在晚白垩世末,在河南省东西两地表现形式不太一样:豫西主要盆地处于持续下降状态,有少量的古新统沉积,而且古新统与上白垩统为连续沉积;而东部地区则短暂隆起,缺失古新统,致使始新统直接不整合于白垩统及其以前的地层之上。

综上所述,燕山运动在本省相当强烈,尤其是三、四构造幕,使华北地台盖层发育褶皱和断裂,形成台褶断带和菱形断块构造格局。燕山运动还造成本省大规模的酸性岩浆上侵和喷溢,形成一定规模的中酸性火山岩系和大量的花岗岩体及金属矿产,使原先稳定的华北地台转变为比较活动的构造单元,而比较活动的秦岭褶皱系则趋于稳定。因此可认为燕山运动是本省大地构造重要的转折时期。

9. 喜马拉雅旋回

包括早、晚喜马拉雅两次构造运动。

1) 早喜马拉雅运动

指新近系中新统与古近系渐新统或上始新统之间的不整合面所代表的构造运动。在河南多地发现中新统洛阳组直接不整合在上始新统卢氏组之上,表明古近纪末本省曾发生过相对较强的构造运动—早喜马拉雅运动。

2) 晚喜马拉雅运动

这次构造运动发生在第四纪沉积之前,新近纪上新世末,造成本省下更新统与上新统之间普遍存在平行不整合或不整合。

喜马拉雅旋回早期继承燕山运动基本特征,断块差异运动加剧,同时伴随拗褶运动,使本省东西分异更加明朗化。西部在总体抬升的背景上,山间断凹盆地继续发展;东部活动性较强,在总体沉陷的基础上,有强烈的断裂活动。

喜马拉雅旋回晚期,断块差异运动迅速减弱,而拗褶运动有所加强,西部继续隆起,东部大幅度沉降,形成了厚数百米至千余米的新近系和第四系河湖相红色及杂色复陆屑建造,掩盖了河南省东部以前的构造面貌。经过喜马拉雅旋回的晚期发展阶段,形成了河南省近南北向展布的西隆东拗构造面貌和西高东低的现代地貌形态及黄淮海平原。

(二) 河南省大地构造分区

区域地质构造单元的划分和研究，实际上就是研究构造发育的“共性”和“个性”，以及它们之间的相互关系。构造分区主要依据原则是：首先，把地质构造发育过程中性质截然不同或发生突变的构造旋回，如地槽、地槽转变为地台或地台发育过程，作为划分一级构造

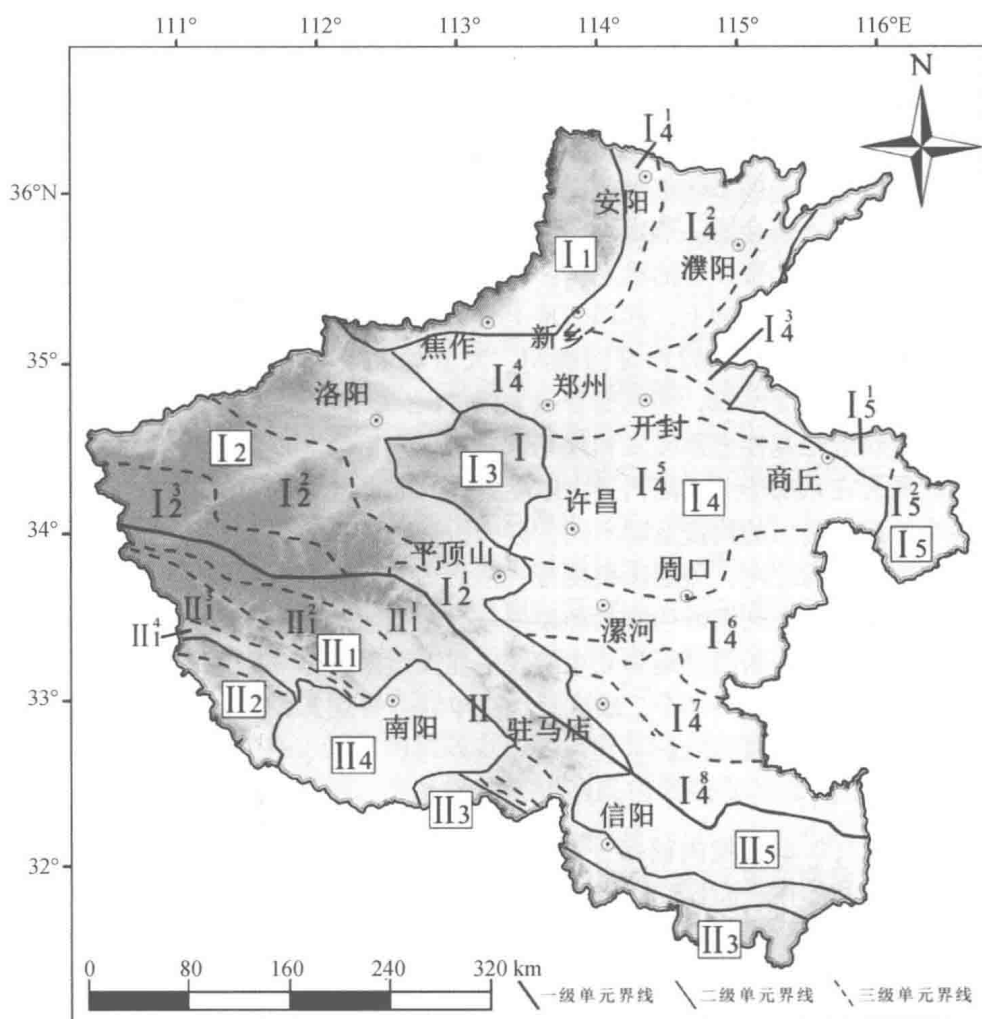


图 1.2 河南省大地构造分区

I 华北地台：I₁ 山西台隆；I₂ 华熊台缘拗陷，I₂¹ 滏池—确山陷褶断束，I₂² 崞山—鲁山拱褶断束，I₂³ 卢氏—栾川陷褶断束；I₃ 嵩箕台隆；I₄ 华北拗陷，I₄¹ 汤阴断陷，I₄² 内黄凸起，I₄³ 东明断陷，I₄⁴ 济源—开封拗陷，I₄⁵ 通许凸起，I₄⁶ 周口拗陷，I₄⁷ 西平—平舆凸起，I₄⁸ 驻马店—淮滨拗陷；I₅ 鲁西台隆

II 秦岭褶皱系：II₁ 北秦岭褶皱带，II₁¹ 横涧—回龙地背斜褶皱束，II₁² 二郎坪—刘山岩地向斜褶皱束，II₁³ 寨根—彭家寨地背斜褶皱束，II₁⁴ 西峡—南湾地向斜褶皱束；II₂ 南秦岭褶皱带；II₃ 桐柏—大别褶皱带；II₄ 南襄拗陷；II₅ 潢川拗陷

单元最基本的准则；其次，以一级构造单元发育历史中内部建造和构造特征的差异作为划分二级构造单元的依据。

按照上述两个原则，在综合分析研究各地各构造阶段沉积岩相与建造组合、岩浆活动、构造变动、区域变质程度及成矿作用等特征的基础上，将河南省划分为 2 个一级，10 个二级大地构造单元，具体详见图 1.2。

一) I 华北地台

华北地台是我国最古老的陆块之一，南以栾川—确山—南召断裂与秦岭褶皱系相接。该地台的形成开始于 3000Ma 前，太古界登封群、太华群优地槽基性—中酸性火山岩—复理石建造、下元古界嵩山群冒地槽陆源碎屑夹镁质碳酸盐建造，经过嵩阳运动和中条运动，强烈褶皱与变质，构成了华北地台的结晶基底。中元古代的火山岩系经过王屋山运动发生褶皱，组成了华北地台基底与盖层之间的过渡层。该区在盖层的发展阶段主要经历升降构造运动，造成了多个区域性的不整合面。燕山运动使盖层产生褶皱和断裂，形成台褶断带，造成准地台活化，肢解为新的活动带和新的稳定区。燕山旋回—喜马拉雅旋回早期，表现为强烈的断块差异运动，在先前构造基础上，西部断块上升，东部作不均衡沉降，形成大小不同、方向各异的断隆和断陷盆地。喜马拉雅旋回晚期，大型拗褶运动使西部继续隆起，形成低山丘陵，仅在断陷盆地内接受沉积，而东部普遍大幅度沉降，广泛堆积了新近系、第四系陆相堆积物，并有少量新近纪基性岩浆喷发和超基性岩浆侵入活动。据物探资料分析，整个中生界各种陆相碎屑岩在东部华北拗陷内最大厚度约 8200m 以上。

由于各个阶段所经历的构造运动不同，区内构造形态具有较大差异。北部太行山和嵩箕地区构造线主要为近南北向，盖层断裂发育，褶皱形态简单，主要表现为开阔的褶皱、断隆和断陷盆地。南部因为受到秦岭褶皱系和栾川—确山—固始断裂影响，构造线以北西西向为主，仅西部洛河和伊河两断凹盆地为北东向。南北大致以新乡—商丘断裂为界。

该地台在河南省内共包括 5 个二级大地构造单元。分别为山西台隆、华熊台缘拗陷、嵩箕台隆、华北拗陷以及鲁西台隆。

1. 山西台隆 (I₁)

主要位于山西省，本省境内鹤壁—辉县以西，济源—辉县以北太行山区属于其东南边缘，以汤西大断裂和焦作—商丘深断裂为界，分别与华熊台缘拗陷及华北拗陷相邻。

本区在结晶基底形成后，中—新元古代基本隆起，仅在边缘存在较薄的沉积。古生代和三叠纪时仍具有隆起特征，相应沉积较薄。侏罗—白垩纪发育少量断陷盆地。新生代强烈隆起，但从新近纪以来沿汾河一线形成山西断陷带。它又包含着两个三级大地构造单元，分别为太行山拱断束及铁山河拱褶断束。前者位于汤西大断裂以西，焦作—商丘断裂以北的太行山区，嵩阳运动形成褶皱基底，燕山运动盖层发生褶皱和断裂，燕山运动后由于太行山东麓断裂和焦作—商丘断裂的活动，本区隆起，形成今日之西高东低的断块构造面貌。区内断裂比较发育，根据空间展布规律可划分为近南北向、北西西向、北北东向和北东向四组，且以近南北向断裂的规模为最大。后者位于济源县西部铁山河地区，山西台隆南缘，该区主要发育北西西向断裂，其次为北西向和北东向断裂。

2. 华熊台缘拗陷 (I₂)

位于华北地台南缘，栾川—确山—固始深断裂以北，济源—洛阳—确山以西，包括浞