

高等学校“十一五”规划教材



# 嵩山世界地质公园

Songshan Shijie Dizhi Gongyuan

司荣军 主编

中国矿业大学出版社

China University of Mining and Technology Press

## 内 容 提 要

全书内容共分三编。第一编为嵩山地质概况,包括地层、构造、岩浆岩和矿产资源。第二编介绍地质公园基本知识、嵩山世界地质公园简介、嵩山地质旅游路线。第三编为地质认识实习,内容包括实习的目的任务、实习安排、实习路线、野外工作基本技能、实习报告编写格式。

本教材特色鲜明:附有大量嵩山地区经典地质现象照片,形象直观;观察点采用 GPS 精确定位,便于师生使用;岩石地层单位采用最新地层划分方案,使教学与生产密切结合;高新技术 GPS 引入实践教学,教材具先进性;实习路线经过的名胜古迹介绍详细,便于学生在专业实习的同时进行游览、寓教于乐,不仅有利于培养专业兴趣,而且有利于开展综合素质教育。

本教材为地矿类专业本科生编写,也可作为其他在嵩山地区开展野外实习的地理、旅游、工程等专业的本科、高职教材。教材中,野外基本工作方法、GPS 参数校正和嵩山区域地层等内容具普适性,可供在河南省从事地质教学、科研和生产的相关人员参考。

### 图书在版编目(CIP)数据

嵩山世界地质公园/司荣军主编. —徐州:中国矿业大学出版社,2010.8

ISBN 978 - 7 - 5646 - 0700 - 5

I. ①嵩… II. ①司… III. ①地质—国家公园—登封市—高等学校—教材 IV. ①S759.93

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 132524 号

书 名 嵩山世界地质公园  
主 编 司荣军  
责任编辑 潘俊成  
出版发行 中国矿业大学出版社  
(江苏省徐州市解放南路 邮编 221008)  
营销热线 (0516)83885307 83884995  
网 址 <http://www.cumtp.com> E-mail: cumtpvip@cumtp.com  
排 版 中国矿业大学出版社排版中心  
印 刷 徐州中矿大印发科技有限公司  
经 销 新华书店  
开 本 787×1092 1/16 印张 16.75 彩插 2 字数 450 千字  
版次印次 2010 年 8 月第 1 版 2010 年 8 月第 1 次印刷  
定 价 28.00 元

(图书出现印装质量问题,本社负责调换)

## 前 言

嵩山世界地质公园位于河南省登封市,清晰地保存着发生在分别距今 25 亿年、18 亿年、5.43 亿年并被命名为“嵩阳运动”、“中岳运动”、“少林运动”的三次全球性前寒武纪造山、造陆运动所形成的角度不整合接触面和构造形态遗迹;连续完整地出露太古宙、元古宙、古生代、中生代、新生代五个地质历史时期的沉积和构造——热事件的序列产物,地学界称为“五代同堂”。公园内拥有宏伟的巨型褶皱和断裂系统、精美绝伦的微型构造形迹、种类繁多的岩石矿物组合、丰富的矿产资源,堪称是一部完整的地球历史石头书,被地质工作者誉为“天然地质博物馆”、“地学百科全书”。嵩山在 2001 年被确定为首批国家地质公园,2004 年被联合国教科文组织确定为首批世界地质公园(Songshan World Geopark)。

嵩山地区是闻名遐迩的地质研究基地。几十年来,嵩山吸引了众多的地质界同仁到此地进行地质矿产调查和研究。中国科学院地质研究所、中国科学院贵阳地球化学研究所、南京古生物研究所、中国地质科学院、宜昌矿产地质研究所、河南省国土资源研究院等科研单位,以及原地质、煤田、冶金、建材、化工、石油、核工业等部委所属地质队曾在此开展地质研究工作,取得了累累硕果。

嵩山是理想的地质教学实习基地,是地质工程师的摇篮。嵩山是河南理工大学传统基础地质实习基地,也是中国地质大学、吉林大学、成都理工大学、长安大学、西北大学、南京大学、兰州大学、郑州工贸学校、河南大学实习基地。几十年来,成千上万的师生来到嵩山实践、学习。引以为自豪的是温家宝总理也曾于 20 世纪 60 年代在嵩山实习。

嵩山是第一批国家重点风景名胜区,国家十大森林公园之一。嵩山为“五岳”之“中岳”,是历史上佛、儒、道三教荟萃之地。嵩山风景优美,文物诸多。在实习中,学生可以游千年古刹少林寺、古之“清华园”宋代嵩阳书院,参观世界神秘天文台观星台,登嵩顶,览“小桂林”、黄盖亭、中岳庙、日军侵华飞机场等。不仅陶冶情操,还可受到爱国主义教育。

教材具有以下特色:

① 新——岩石地层单位划分采用最新地层划分方案,如寒武系地层划分为辛集组、朱砂洞组、馒头组、张夏组、固山组、炒米店组、三山子组。为便于教师熟悉新划分方案,教材中对地层划分沿革进行了详细介绍。另外,高新技术 GPS 在野外地质工作中的应用也引入实践教学;所附地质年代表亦为最新地质年代表。

② 规范化——对野外地质基本工作方法的介绍是参照国家或行业最新规范和标准编写的,素描图、剖面图、地质图的花纹符号采用国家标准图例,旨在使教学与生产紧密结合,学以致用。

③ 图片丰富——教材中共收入照片、素描图等 159 幅,嵩山地区经典地质现象照片是作者多年积累的第一手地质资料。

④ 系统全面——路线预习、路线行程、教学内容、思考题等丰富翔实,既方便新参加嵩

山实习的带队老师野外教学,又利于学生预习、复习和总结。

⑤ 将素质教育写进教材——嵩山世界地质公园丰富的历史,文化景观是素质教育的良好素材,教材中对实习路线经过的嵩阳书院、观星台、石淙河、中岳庙、黄盖亭、少林寺、嵩顶等著名景点做了翔实介绍,图文并茂。

本教材的编写分工如下:河南理工大学宁超执笔第一章、第二章、第十章,河南省有色工程勘察有限公司吴清星执笔第三章,河南豫中地质勘察工程公司胡向志执笔第四章和第五章,河南省煤田地质局张友安执笔第六章,河南省有色金属地质矿产局第五地质大队刘国庆、乔保龙共同执笔第七章、第八章、第九章,河南省煤田地质局二队张建奇执笔第十一章、第十二章、第十三章,山东省煤田地质局第三勘探队潘伟辉执笔第十四章、第十五章、第十六章,河南理工大学司荣军、艾永亮、庞绪成执笔第十七章,河南理工大学侯广顺执笔第十八章,附录由河南理工大学侯广顺、向中林、刘顺喜、王万新、刘登锋合成。全书由司荣军、胡斌、齐永安最后审定。

本教材的出版得到了煤田地质与瓦斯地质国家级教学团队、地质工程国家级特色专业建设点,地质资源与地质工程河南省重点学科、河南省“十一五”教育科学规划课题“嵩山世界地质公园实习基地建设”、河南理工大学教改项目“《嵩山地质实习指导书》教材建设与优化”联合资助。

在教材编写过程中,得到了国家级教学名师张子戊教授精心指导、曹高社教授提出了宝贵建议;李金虎、赵明坤、肖淳、阎贺龙、高勇、郑建烽、朱林英、范天甲、霍彬彬、赵冲、姜建军、吴文化、芦西战、林波、傅山岭、曾晚霞、翟继海、路强、曾献强、王绍勇、张国举、陶威、张广辉、康晓涛、邵世威、董化祥、于焕涛、王中伟等同学帮助完成大量图件矢量化、文字校对、照片处理等工作。张俊辉同学帮助完成封面设计。教材中引用了众多前人研究成果,如伍耀忠、程胜利、马杏垣等。教材得到王景华编审的悉心指导,责编潘俊成对教材的出版做出了重大贡献。本书编者在此一并表示衷心感谢。

由于作者水平所限,书中难免存在错误和不足之处,恳请批评指正,以便再版时予以更正和完善。联系邮箱 sirongjun@163.com。

编 者

2010年5月于焦作

## 目 次

## 第一編 嵩山地质

<b>第一章 绪论</b> .....	3
第一节 嵩山交通位置和自然经济地理.....	3
第二节 嵩山地质工作史.....	5
<b>第二章 区域地层</b> .....	8
第一节 新太古界 .....	12
第二节 古元古界 .....	13
第三节 中-新元古界 .....	18
第四节 下古生界 .....	25
第五节 上古生界 .....	31
第六节 中生界 .....	40
第七节 新生界 .....	46
<b>第三章 区域构造</b> .....	55
第一节 地壳运动 .....	55
第二节 基本构造格架 .....	58
<b>第四章 岩浆岩</b> .....	64
第一节 新太古代岩浆岩 .....	64
第二节 古元古代侵入岩 .....	65
第三节 中元古代侵入岩 .....	66
<b>第五章 矿产资源</b> .....	68
第一节 概述 .....	68
第二节 优势矿产 .....	69
第三节 其他矿产 .....	72
<b>第六章 嵩山地质发展史</b> .....	80
第一节 太古宙~古元古代阶段 .....	80
第二节 中元古代~新元古代早期阶段 .....	81

第三节 震旦纪~三叠纪阶段 .....	81
第四节 侏罗纪~第四纪阶段 .....	85

## 第二编 嵩山世界地质公园

第七章 地质公园基本知识 .....	91
第八章 嵩山世界地质公园简介 .....	97
第一节 地质遗迹 .....	97
第二节 自然风光和人文景观 .....	101
第九章 嵩山世界地质公园地质旅游路线介绍 .....	104

## 第三编 地质认识实习

第十章 实习的目的、内容和实习安排 .....	111
第一节 实习的目的和内容 .....	111
第二节 实习安排 .....	112
第十一章 野外地质工作的基本方法 .....	115
第一节 如何阅读地质图 .....	115
第二节 路线的布置和观察记录 .....	118
第三节 地质罗盘的使用方法 .....	122
第四节 GPS 在野外地质工作中的应用 .....	126
第五节 地质素描基础 .....	133
第六节 地质摄影基础 .....	137
第七节 标本和样品的采集 .....	138
第十二章 矿物的野外鉴定和描述 .....	141
第一节 矿物的肉眼鉴定方法 .....	141
第二节 主要造岩矿物的野外鉴定特征 .....	144
第十三章 沉积岩的野外观察和描述 .....	146
第一节 沉积岩观察和描述的内容 .....	146
第二节 常见沉积岩的野外观察和描述 .....	149
第三节 沉积岩岩石命名的一般原则和描述举例 .....	153
第十四章 岩浆岩的野外观察和描述 .....	155
第一节 岩浆岩的野外观察 .....	155

第二节 岩浆岩的描述要点和描述举例·····	158
<b>第十五章 变质岩的野外观察和描述</b> ·····	160
第一节 变质岩的识别·····	160
第二节 确定变质作用类型·····	162
第三节 确定变质岩类型·····	163
第四节 岩石定名描述举例·····	165
第五节 几种变质岩的快速辨别·····	166
<b>第十六章 地质构造的野外观察和描述</b> ·····	168
第一节 褶皱构造的观察和描述·····	168
第二节 断层构造的观察和描述·····	173
第三节 节理的观察和描述·····	176
第四节 地层接触关系的观察和描述·····	178
<b>第十七章 实习路线介绍</b> ·····	180
路线① 井湾——元古宇、中岳运动界面观察路线·····	180
路线② 中岳庙——古元古界、褶皱、节理、飞来峰观察路线·····	185
路线③ 唐窑——下古生界、少林运动界面观察路线·····	190
路线④ 稻田沟——上古生界、中生界、地表水观察路线·····	198
路线⑤ 石淙河——断层谷、岩溶地貌观察路线·····	207
路线⑥ 龙山——太古宇、嵩阳运动界面、泉水、辉绿岩墙观察路线·····	213
路线⑦ 嵩顶——褶皱构造、地貌观察路线·····	220
路线⑧ 飞机场——花岗岩、风化壳观察路线·····	223
路线⑨ 玉皇庙——新生界、登封大断层、河流阶地观察路线·····	226
<b>第十八章 地质实习报告的撰写要求</b> ·····	233
<b>参考文献</b> ·····	236

## 附 录

附录 I 中国区域年代地层(地质年代)表·····	241
附录 II 常见矿物野外鉴定表·····	243
附录 III 常用地质图图例·····	253
附录 IV 高山地质略图·····	259
附录 V 嵩山地界地质公园卫星影像图·····	260

第一编

嵩山地质





# 第一章 绪论

## 第一节 嵩山交通位置和自然经济地理

### 一、交通位置

嵩山世界地质公园位于河南省中部、郑州市西南 80 km 处登封市境内,亦包括巩义市、偃师市的部分区域,东西平均长 36.24 km,南北宽 14.42 km,面积 450.12 km<sup>2</sup>。其地理坐标为东经 112°45′48″~113°11′55″,北纬 34°22′28″~34°36′40″。

嵩山及邻近地区已经形成密集的高速公路网络,郑少高速(郑州—少林寺)、少洛高速(少林寺—洛阳)、永登高速(永城—登封)已全部建成通车,只需半小时车程即可向东到达郑州、向西到达洛阳。京广、京九、焦枝、陇海、新菏等铁路干线纵横交织于嵩山邻近城市。这种优越的地理位置和方便的交通条件十分适合全国各地学生到嵩山地区开展地质实习(图 1-1)。

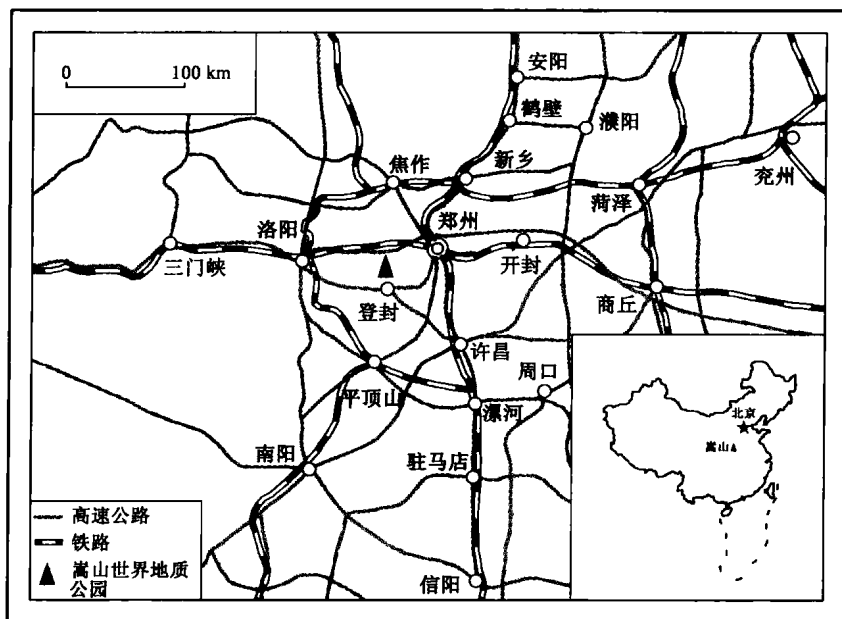


图 1-1 嵩山世界地质公园交通位置图

登封市就位于地质公园的中心,自市区到每一条观察路线都有柏油公路相通,有的观察点可以乘坐市内公交车直接到达。嵩山地质实习条件可谓得天独厚。

### 二、自然经济地理

嵩山地处北温带南缘,属北温带大陆性季风气候,四季分明,夏季炎热多雨,冬季寒冷干

燥,全年无霜期 213 天,年平均气温 10.2℃。嵩山地区气温季节变化比较明显,1 月份平均气温 0.4℃,最低气温 -15.5℃;7 月份平均气温 26.3℃,最高气温 40.5℃。嵩山地区年降水量为 700~800 mm,7 月降水量占年降水量的 20%~26%;4~10 月集中年降水量的 85%~89%。嵩山是避暑胜地,嵩山山上山下温差(年均)达 4℃~5℃,每到夏季,常有游人来嵩山避暑。

嵩山属于秦岭山系向东延伸的余脉之一,属中低山—丘陵地区。北部为嵩山主脉,海拔高度在 300~1 500 m 之间,主峰峻极峰(古称太室山)海拔 1491 m;御寨山(又名少室山)海拔 1512 m;五指岭海拔 1215 m。南部为低山分布区,海拔 600~700 m。中部为山间丘陵地带,海拔 350~500 m。嵩山地区基本地貌有中山、低山、丘陵、岗台地和平原 5 种类型,以丘陵所占面积最大。地貌结构呈山盆相间特点——嵩山东西横亘,南侧为登封盆地,北侧是偃师盆地的一部分,整体呈带状分布。嵩山南侧的登封盆地最低处海拔 220 m。区内最高点和最低点高差在 1200 m 以上。

嵩山山脊两侧山坡陡峻,平均坡度在 30°以上,近于直立的陡崖随处可见,其中九朵莲花山和三皇寨的许多山峰崖壁直落谷底,故有“嵩山天下峻”之称。

嵩山地区地处淮河流域和黄河流域分界处。大部分地区属于淮河流域。本区的地表水系详见图 1-2。

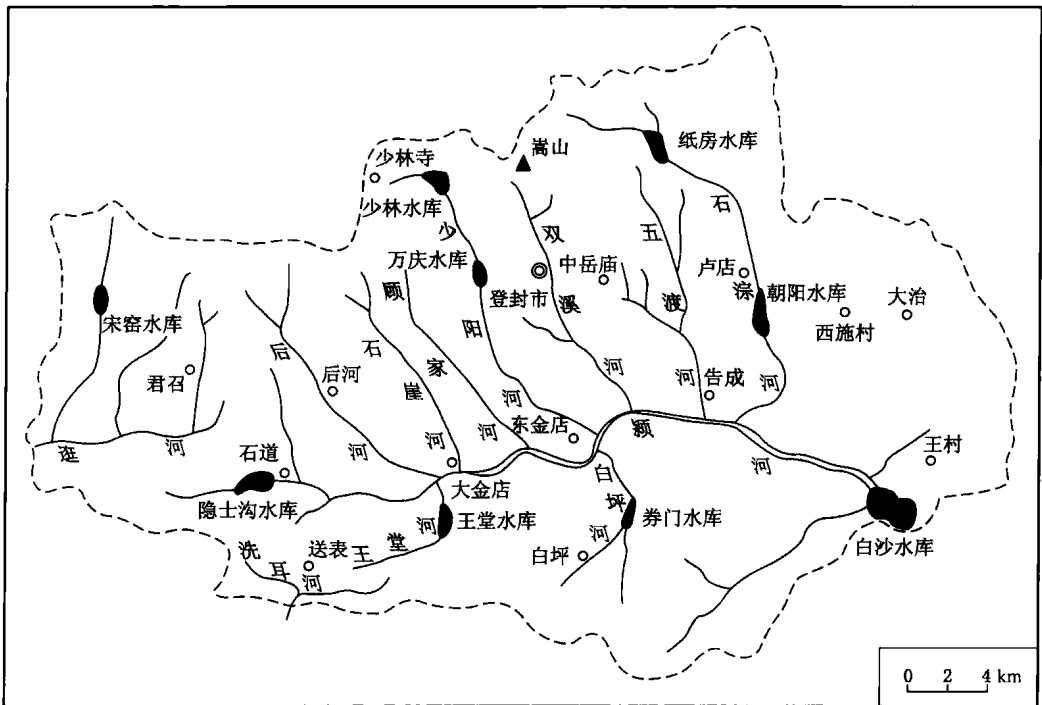


图 1-2 登封市地表水系分布示意图

颍河是嵩山地区最大的一条河流,是淮河的重要支流之一。其主河道在境内长 57 km,近于东西走向。年平均流量 0.5 m<sup>3</sup>/s,属季节性河流。颍河两岸次级支流众多,且多分布在北岸。

双溪河是颍河的一条支流,位于颍河左岸,发源于太室山(嵩山)南麓。由大塔寺、法王寺、老母洞 3 条支流于嵩阳书院外汇合流经登封城东侧、高庄、玉皇庙,在石桥附近汇入颍河,全长 14 km。河床平均宽 60 m,属季节性河流。

石淙河是颍河的另一条支流,该河发源于太室山北麓的九龙潭(倒拜沟),流经告成东北的平洛溪(大、小石淙)。由于整条河道状如饭勺,故亦称勺水。石淙河向东南流经王河、冯沟、三官庙、雪沟、垌上、龙头、唐庄、卢店、西刘碑,折向西南经双庙汇入颍河,全长 35.7 km。河床平均宽 100 m,属季节性河流。

王堂河也是颍河的另一条支流,位于颍河的右岸。它发源于熊山山脉的卦宝山,向东北流经安庄、梁庄、陈楼、王堂、海河湾,在大金店西南汇入颍河,全长 11.2 km。河床平均宽 60 m,属季节性河流。在该河河谷修建的王堂水库是嵩山地质实习的观察内容之一。

嵩山是国家风景名胜区、国家森林公园,植被特别茂密。正是由于茂密的植被影响地质路线观察,原少林寺西山一初祖庵实习观察路线遂被迫取消,而更换为太子沟路线。

登封是全国重点产煤市和全国煤炭重点开发区。登封又是全国“文物之乡”和“武术之乡”,仅属中央和省级重点文物保护单位就有 18 处之多,是享誉国内外的著名旅游城市。登封市经济比较发达。

## 第二节 嵩山地质工作史

嵩山地区关于金属冶铸的记载,最早见于春秋战国时期著作。《山海经·中次七经》记载:“少室之山其下多铁”。《山海经·五藏山经》记录了当时产铁之山有 34 处,少室山即是其中之一。新中国成立后考古发现,嵩山东南的告成镇、大冶镇等地均有战国、汉、唐的冶铁炼铜遗址。《明一统志》记载:“登封出石炭”。

1936 年,开封地质调查所曹世禄在嵩山开展路线地质调查,完成《河南省登封县偃师县地质图》(1:400 000),这是该区最早的地质图,嵩山地区的地质调查从此开始。1948 年,河南地质调查所编印了《河南省煤矿志》,并附 1:400 000《河南省登封县地质图》。新中国成立前的嵩山地质工作,均系路线地质调查,以找煤和找铁矿为主,调查路线多布置在嵩山周边煤系地层分布区。

新中国成立后,百废待兴,国民经济建设急需矿产资源。1950 年初,河南地质调查所组织了河南省规模空前的地质调查,成立了豫西矿产调查队,韩影山、曹世禄、阎廉泉、谢恩泽等参加了这次调查。河南省人民政府还邀请河南籍地质学家冯景兰、张伯声作技术指导。调查队在野外工作 3 个月后,编写了《豫西地质矿产调查报告》,发现了巩县小关铝土矿,评价了平顶山煤田的远景储量,奠定了该两处煤、铝业生产基地的基础。张伯声教授在登封大塔寺西南沟中发现了登封群片麻岩与嵩山群石英岩之间的不整合接触关系,命名为“嵩阳运动”。

1954 年,西北大学张尔道教授撰写了《河南嵩山前寒武纪地层》,把五佛山一带分布的一套轻微变质或未变质的岩层称为“五佛山系”,指出五佛山系与嵩山群石英岩之间为不整合接触,最先认识并命名为“中岳运动”。在五指岭盘龙沟相当于朱砂洞灰岩的岩层中找到了三叶虫化石 *Redlichia*(莱得利基虫),遂将该岩层划归下寒武统。同年,中南地质局 456 队开展煤田普查时,在过去一直认为属于奥陶系的白云质灰岩中首次采到了三叶虫化石

*Drepanura*(蝙蝠虫),遂更正其岩层层位为上寒武统嵩山组。

1957年,北京地质学院马杏垣教授在登封一带进行路线地质调查并著文《关于河南嵩山区的前寒武纪地层及其对比问题》。

1958年,杨志坚综合华北石油普查大队1957年石油普查成果,写成《豫西下古生界地层及其对比问题》,第一次认识到嵩山存在震旦纪冰碛层,并认为冰碛层与其下伏的石英砂岩为假整合或不整合接触关系。

1959年,中国地质科学院前寒武纪地质和变质岩研究室嵩山地区前寒武纪地层研究组命名五佛山群与寒武系之间的不整合为“少林运动”。王泽九采样测定登封郭家窑伟晶岩同位素样品钾氩(K-Ar)年龄为2345 Ma。在登封三官庙相当于朱砂洞灰岩层位中亦采到三叶虫化石*Redlichia*,并将该层灰岩命名为“搬倒井灰岩”,将其下伏的砂砾岩命名为“关口砂砾岩”。

同年,开封师范专科学校和郑州地质学校师生组队,在豫西开展1:50 000地质调查,编写了《豫西宜阳、彭婆、鸣皋、伊阳、大口、颍阳、临汝镇、杨楼等幅地质图综合说明书》。

1960年,西北大学豫西地层队在登封唐窑、偃师五佛山一带实测了古生代地层剖面;河南省地质局科研所撰写了《河南省嵩箕地层分区宝临小区地层研究报告》;郑州地质专科学校豫西地层队编写了《河南省箕山地区地层研究报告》。在这一阶段工作中实测了较多的地层剖面,采集到了一定数量的古生物化石,对古生代地层研究较为详细,从而提高了本区地层的研究程度。

同年,地质部地质科学院刘长安、林蔚兴等研究豫西冰碛层后,命名该冰碛层为“罗圈组”。

1959~1964年,河南省地质局区域地质调查队开展了临汝幅1:200 000区域地质调查,编制了比例尺为1:200 000的地质图、矿产图、地貌图、水文地质略图、第四纪地质图,范围包括嵩山西部。这是嵩山地区首次系统的地质矿产区域性调查。

从1964年起,北京地质学院把嵩山作为学生实习基地,几乎年年都有师生在嵩山实习,获得了大量野外第一手资料,填制的地质图精度不断提高。1972年编制的《河南省嵩山地区地质图》和1973年编制的《登封三官庙井湾区域地质图》,将嵩山群进一步划分为罗汉洞、五指岭、井湾和小花峪四个组。

1966~1976年,马杏垣教授曾多次到嵩山开展研究工作。有一次,他只身来到嵩山,虽然是一位国内著名大学的知名教授,但野外调查没有助手,没有基本生活保证,更没有交通工具。马教授为了工作去搭乘农民运石头的拖拉机,竟然被不明内情的车主赶下车。幸好这种尴尬情形被一位听过马教授学术报告的登封水利局干部发现并转告了附近的地质队,才得到了帮助。马教授艰苦奋斗的工作作风堪称地质工作者的楷模。

1974~1977年,河南地质局区调队开展了许昌幅1:200 000区域地质调查,提交了地质报告和图件。该项工作包括嵩山东段,嵩山第一次有了正规的中比例尺地质图。本次调查在基础地质研究上取得了一些突破,在原来划分的马家沟组中采到了多种牙形石化石,进一步证明嵩山地区缺失下奥陶统,中奥陶统直接假整合于上寒武统之上。

1976~1980年间,中国科学院地质研究所、地球物理研究所、湖北地质研究所、长春地质学院、西北大学、兰州大学、河南省地质科学研究所以及有关地质队等对许昌铁矿区及外围的地质构造特征、前震旦纪地层对比、矿床特征等方面进行了全面调查研究,从而在嵩山

地质构造、岩石特征、成矿条件、同位素测年、地层划分等方面获得了新成果。西北大学编著了《华北南部前寒武纪地质及富铁矿科研论文》，武汉地质学院嵩山工作队于1977年编写了论文《河南嵩山区前寒武纪构造变形史及古构造形式》，从而使嵩山地质研究程度有了明显提高。

20世纪70年代后期，河南省煤田地质公司于登封市卢店开展煤田普查时，在下三叠统红色砂岩之下直接钻探到山西组二<sub>1</sub>煤，揭示了一个新的控煤构造类型——滑动构造。

1981年，马杏垣、索书田等在20多年对嵩山系统研究基础上，撰写了《嵩山构造变形——重力构造、构造解析》，荣获地质矿产部首批科技成果二等奖。

1983~1989年，河南省地矿厅组织编写了《河南省区域地质志》，完成了河南省地质图(1:500 000)、河南省岩浆岩图(1:1 000 000)和河南省地质构造图(1:1 000 000)。担任具体编图任务的河南区调队在嵩山重测了关口—窖粮坑寒武系剖面，采集了丰富的三叶虫化石，使这条剖面成为全省研究程度最高的寒武系剖面之一。

1987~1989年，河南区调队在嵩山东段开展1:50 000比例尺登封幅、密县幅和大隗幅区域地质调查工作，这是嵩山地区正规大比例尺区域地质调查的开始。本次工作提出了嵩山地区存在第四系下更新统冰碛层的新认识。嵩山冰蚀地貌和冰碛物的发现，对研究中原地区早更新世的古气候变化和古地理变迁有着十分重要意义。

1991~1995年，地质矿产部决定在全国范围开展地层多重划分对比研究，简称“地层清理”。河南地层清理工作由河南区调队承担，对河南省从元古宇至新近系的517个地层单位进行了系统研究，从中筛选出185个岩石地层单位供今后正式使用，同时废弃或停用了332个地层单位，编写出版了《河南省岩石地层》。

1992年，河南理工大学(原焦作工学院)伍耀忠教授等编写了实习教材《嵩山地质》，为多所学校采用。

1996年，第30届国际地质大会将嵩山列为地质旅游路线之一。

2003年，程胜利等编写《嵩山地质博览》，该书荣获郑州市社会科学成果一等奖。

2003年，林景顺等出版《嵩山国家地质公园》图册。

2003年，符光宏等编写《世界地质公园申请综合报告》，2004年2月13日嵩山国家地质公园被联合国教科文组织评为首批世界地质公园。

2008年，王志宏等编写了《河南省地层古生物研究》一书，对河南省的岩石地层、生物地层进行了详细划分对比。

近一个世纪以来，中国地质大学、吉林大学、成都理工大学、兰州大学、西北大学等大专院校，中国地质科学院、华北地质研究所、南京古生物研究所、湖北省地质研究所、河南省地质研究所等科研院所，以及地质、煤田、冶金、建材、化工、石油、核工业等部委所属的地质队等单位的地质工作者，其中包括中国科学院院士、中国工程院院士、教授、研究员，亦有普通地质技术人员和默默无闻的勘探工人，正是他们为嵩山地质事业的发展做出了巨大贡献。

## 第二章 区域地层

高山地区的地层属华北地层大区(I级)晋冀鲁豫地层区(II级)豫陕地层分区(III级)嵩山地层小区(IV级)(图 2-1)。

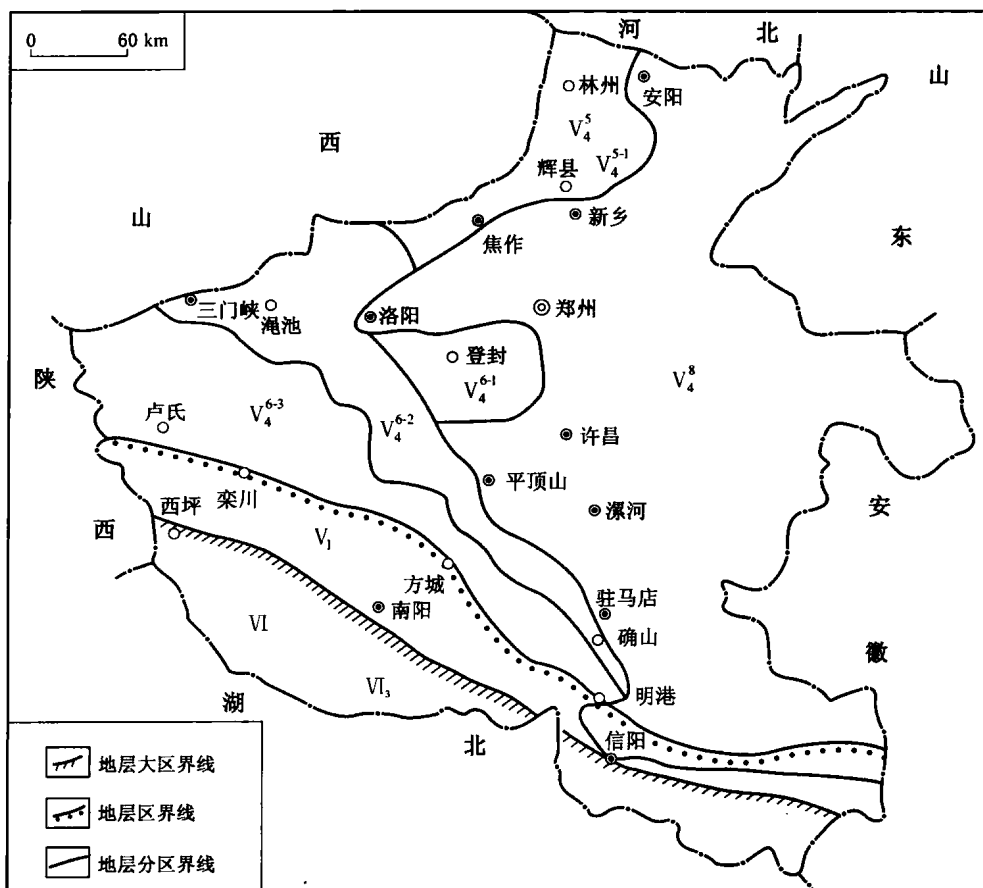


图 2-1 河南省综合地层区划图 (据习文祥等,1992)

$V_4^5$ ——山西地层区;  $V_4^{5-1}$ ——太行山地层小区;  $V_4^6$ ——豫陕地层区划分;  $V_4^{6-1}$ ——嵩山地层小区;  
 $V_4^{6-2}$ ——澗池—确山小区;  $V_4^{6-3}$ ——华熊小区;  $V_4^8$ ——华北平原地层分区;  $V_1$ ——秦祁昆地层区;  
 $VI$ ——华南地层大区;  $VI_3$ ——南秦岭—大别山地层区

嵩山地层小区( $V_4^{6-1}$ )太古宙、元古宙、古生代、中生代、新生代地层发育较齐全,剖面完整。基底由太古宙中深变质岩系和古元古界变质碎屑岩—碳酸盐岩组合构成。盖层为中元古界碎屑岩、寒武系~奥陶系碳酸盐岩、石炭系~三叠系碎屑岩-碳酸盐岩和新生界等地层组成,故有“五代同堂”之说。嵩山地区尤以前寒武纪岩石地层序列发育较为完整,是研究华北陆块南缘前寒武纪地壳组成及其演化的重要窗口(表 2-1;图 1-2)。

表 2-1 嵩山地区地层划分简表

宙	代	纪	嵩山地层	同位素年龄 Ma	构造运动
显生宙	新生代 Cz	第四纪 Q	第四系	2.6	喜马拉雅运动
		新近纪 N	中新统	23.3	
		古近纪 E	始新统		
	中生代 Mz	白垩纪 K	三叠系	205	燕山运动
		侏罗纪 J			
		三叠纪 T			
	古生代 PH	二叠纪 P	二叠系	295	华力西运动
		泥盆纪 D	中、下奥陶统	354	
				志留纪 S	
奥陶纪 O				438	
寒武纪 e		寒武系	490		
			543		
元古宙	新元古代 Pt <sub>3</sub>	震旦纪 Z	罗圈组	680	少林运动
		南华纪 Nh	五佛山群 Pt <sub>3</sub> W 兵马沟组	800	
		青白口纪 Qb		1000	
	中元古代 Pt <sub>2</sub>	蓟县纪 Jx	嵩山群 Pt <sub>1</sub> S	1400	中岳运动
		长城纪 Ch		1800	
	古元古代 Pt <sub>1</sub>	溱沱纪 Ht	2300	嵩阳运动	
太古宙 AR	新太古代 Ar <sub>3</sub>	登封群 Ar <sub>3</sub> D	2500		
	中太古代 Ar <sub>2</sub>		2800		
	古太古代 Ar <sub>1</sub>		3200		
				3600	



界	系、统		地方性地层名称 群、组和段		符号	柱状图	厚度 /m	岩性描述	构造运动	
	系	统	群	组和段						
新生界	第四系				Q		27~102	残坡积、洪冲积亚黏土, 夹冰碛砾岩	喜马拉雅期	
	新近系	中新统		洛阳组	N <sub>1</sub> l		35	黄绿色钙质粉砂岩与灰绿灰色泥岩互层, 底部为紫红色砾岩		
	古近系	始新统		张家村组	E <sub>2</sub> z		435	下部为红色砾岩与中厚层中粒长石石英砂岩互层, 中部为细粒长石石英砂岩, 上部为暗红色粉砂岩和沙质泥岩		
中生界	三叠系	上统		谭庄组	T <sub>3</sub> t		95	灰绿紫红色泥质粉砂岩与粉砂质泥岩互层, 夹碳质页岩、泥岩, 含菱铁矿结核, 水平层理发育	印支期	
				椿树腰组	T <sub>3</sub> ch		170	灰绿色泥岩、粉砂岩, 夹泥灰岩		
		中统		油房庄组	T <sub>2</sub> y		107	米黄色长石石英砂岩, 水平层理发育		
				二马营组	T <sub>2</sub> er		463	暗紫色、黄绿色泥岩、粉砂岩, 夹泥灰岩		
		下统		和尚沟组	T <sub>1</sub> h		81	紫红色钙质泥岩, 夹砂岩, 含钙质结核		
				刘家沟组	T <sub>1</sub> l		281	粗粒紫红色石英砂岩		
古生界	二叠系	上统		孙家沟组 (石千峰组)	P <sub>3</sub> s		82~280	紫红、灰绿、粉砂质泥岩、粉砂岩, 中细粒砂岩, 夹钙质结核	华力西期	
				上石盒子组 平顶山沙岩段	P <sub>3</sub> sh <sup>p</sup>		60~160	厚层状灰白色中一粗粒长石石英砂岩		
				上石盒子组	P <sub>3</sub> sh		450	黏土岩夹砂岩, 底部为灰黄色巨厚层细粒长石石英砂岩, 夹煤线		
		中统		下石盒子组	P <sub>2</sub> x		60~140	黄绿色粉砂质黏土岩, 夹细粒长石石英砂岩和煤线		
				山西组	P <sub>1</sub> sh		50~109	砂岩、粉砂质页岩、泥质页岩、黏土岩、碳质页岩夹煤层		
		下统	太原组		上段	P <sub>1</sub> t <sup>3</sup>		20		深灰色中厚层燧石灰岩、砂质泥岩、泥岩, 夹煤层
					中段	P <sub>1</sub> t <sup>2</sup>		5~11		灰色中细粒石英砂岩、砂质泥岩, 夹薄煤层和灰岩透镜体
					下段	P <sub>1</sub> t <sup>1</sup>		5~25		灰岩夹泥岩、碳质泥岩、煤层, 局部含燧石层
		石炭系	上统		本溪组	C <sub>2</sub> b		8		铝土质泥岩、泥岩、页岩, 夹透镜状赤铁矿或褐铁矿层、煤线
		下古生界	奥陶系	下统	马家沟组	三段	O <sub>1</sub> m <sup>3</sup>			30
二段	O <sub>1</sub> m <sup>2</sup>						50	深灰色致密角砾状灰岩		
一段	O <sub>1</sub> m <sup>1</sup>						12	黄色页岩、白云岩、含燧石团块白云岩		
寒武系	上统			三山子组	Є <sub>3</sub> -O <sub>1</sub> s		94	灰白色厚层状含燧石团块白云质灰岩、细粒白云岩, 本组具穿时性		
				炒米店组	Є <sub>3</sub> ch		47	厚层状白云质灰岩		
				崮山组	Є <sub>3</sub> g		42	厚层鲕状白云质灰岩		
	中统			张夏组	Є <sub>2</sub> zh		200~265	上部为鲕状白云岩, 中部为鲕状灰岩, 下部为灰岩和泥质条带灰岩, 底部为鲕状灰岩		
			馒头组	三段	Є <sub>1+2</sub> m <sup>3</sup>		66~77	鲕状灰岩夹页岩、粉砂岩、海绿石砂岩		
				二段	Є <sub>1+2</sub> m <sup>2</sup>		115~138	紫红色页岩夹灰岩, 鲕状灰岩、砂岩、海绿石砂岩		
				一段	Є <sub>1+2</sub> m <sup>1</sup>		95	泥晶灰岩夹页岩		
下统		朱砂洞组	Є <sub>1</sub> zh		51~90	白云质灰岩, 含燧石团块白云岩				
		辛集组	Є <sub>1</sub> x		3~19	上部为砂岩夹碳酸盐岩, 含石膏假晶, 下部为砂岩, 底部为紫红色砾岩				
少林运动										