

Yanjiu yu Kaifa

Henan Dizhi Lüyou Ziyuan

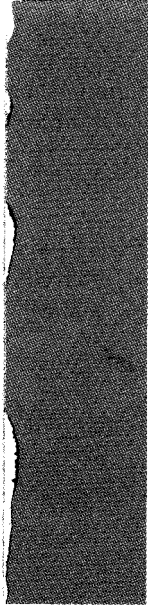
河南地质旅游资源 研究与开发



真正的地质旅游就是以地质旅游景点为主要旅游景点，
按照地质旅游线路，通过科技导游，
对旅游区的主要地质事件和地质演化历史认识、追索、探究的旅游过程。
真正的地质旅游会在不久的将来出现的原因很多……

穆桂松 陈淑兰 霍孟杰 万三敏 著

西南财经大学出版社



河南地质旅游资源 研究与开发

真正的地质旅游就是以地质旅游景点为主要旅游景点，
按照地质旅游线路，通过科技导游，
对旅游区的主要地质事件和地质演化历史认识、追索、探究的旅游过程。
真正的地质旅游会在不久的将来出现的原因很多……

穆桂松 陈淑兰 霍孟杰 万三敏 著

西南财经大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

河南地质旅游资源研究与开发/穆桂松,陈淑兰,霍孟杰,
万三敏著. —成都:西南财经大学出版社,2007.9
ISBN 978-7-81088-790-8

I. 河… II. ①穆…②陈…③霍…④万… III. 旅游资
源—地质—资源开发—研究—河南省 IV. F592.761

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 104642 号

河南地质旅游资源研究与开发

穆桂松 陈淑兰 霍孟杰 万三敏 著

责任编辑:熊永根

封面设计:杨红鹰

责任印制:王 艳

出版发行:	西南财经大学出版社(四川省成都市光华村街 55 号)
网 址:	http://www.xcpress.net
电子邮件:	xcpress@mail.sc.cninfo.net
邮政编码:	610074
电 话:	028-87353785 87352368
印 刷:	郫县犀浦印刷厂
成品尺寸:	148mm×210mm
印 张:	8.25
字 数:	215 千字
版 次:	2007 年 9 月第 1 版
印 次:	2007 年 9 月第 1 次印刷
印 数:	1—1000 册
书 号:	ISBN 978-7-81088-790-8
定 价:	13.00 元

1. 如有印刷、装订等差错,可向本社营销部调换。
2. 版权所有,翻印必究。

序

如果你问我,还需要多长时间才会出现真正的地质旅游?我不敢确切回答你,五年?或者是十年?但是,我可以明确告诉你的是,真正的地质旅游一定会在不远的将来成为现实。

真正的地质旅游就是以地质旅游景点为主要旅游景点,按照地质旅游线路,通过科技导游,对旅游区的主要地质事件和地质演化历史认识、追索、探究的旅游过程。真正的地质旅游会在不远的将来出现的原因很多,主要有三个方面:

一、经济与社会的发展是一个不可逆转的进步过程。创造社会财富的速度加快,必然使人们的休闲时间增加。旅游是一种以休闲为主题的活动,它必将成为一种与生产活动相并列的社会活动。有专家预测,到2015年前后,人类社会将进入一个崭新的时代——休闲时代。

二、旅游活动和人们的旅游心理正不断发生着变化。一个清晰的脉络已经出现,即人文游——自然游——科技游。这一变化过程,符合马斯洛关于人类需求层次理论。地质旅游是一种典型的科技游,它满足了人们的回归自然、追求知识、完美人生的自我完善的需求,将自然的和谐与人生的感受相互印证,促进良好生活观的形成。

三、中国和河南省有丰富的地质旅游资源。目前,我国地质公园的建设可以说是如火如荼。各地以目前的自然景区为基础,积极向有关组织申报,我国政府组织有关专家、教授进行评审,逐步形成了世界地质公园、国家地质公园和省级地质公园三级评审

体系。地质公园建设逐渐成为政府和民间资金的投资热点。

实际上,地质旅游资源的研究历史并不长。在 20 世纪 80 年代初,我国地质学界和地理学界为了适应蓬勃发展的旅游业的需要,先后运用其本专业的理论和方法,对区域旅游开发中所遇到的地质和地理问题进行了初步探讨。地理学界于 20 世纪 70 年代末和 80 年代初就提出“旅游地理学”这一学科。陈传康、郭来喜等率先对旅游地质学的理论进行了多侧面的研究。与此同时,中国地质学界于 1984 年首次提出“旅游地质”这一科学术语。陈安泽等人分别发表文章,论述“旅游地质”的研究领域和内容,提出了“风景地质”、“山水地质”、“名胜地质”、“园林地质”等诸多新现象。1985 年,由中国地质学会科普委员会倡导,成立了中国旅游地质研究会筹备委员会,确定该研究会的宗旨是“要广泛的团结地质界、地理界,为促进我国的旅游事业服务,把旅游地质逐渐建设成一门有实践基础、有完善的工作方法、有独立理论的完整的旅游地质学科。”1997 年 3 月 11 日,河南省地质界发出了关于成立《河南省旅游地质研究会》的倡议书,以唤起全省的地质同行关注对“旅游地质资源”的研究。综观我国地质旅游研究的发展,可以大体上把它归纳为三个阶段:(1)起步阶段。以研究地质旅游的基本理论和方法为特点。其基本内容是确定地质旅游的学术术语,健全学术研究机构,开展学术交流,组织编辑旅游地学论文、著作。其主要成果有:1988 年,出版了《旅游地质研究与旅游资源开发》等著作。在各类学术刊物上,发表了近 200 篇旅游地质的研究论文。(2)发展阶段。以研究自然旅游资源和对与自然环境密切联系的人文旅游资源的评价为特点。这一阶段的基本动向是把自然景观分成几种类型加以评价。有代表性的论文包括:陈诗才的《碳酸岩与景观资源的分类、命名和评价》,何俊杰等人的《西双版纳地学资源典型划分及质量评价》,艾万钰的《论喀斯特旅游资源的调查分类》等。其中,有的学者还提出“魔块成景”理论、“成景层次”和“成景岩体”等新概念。(3)开发应用阶段。这一阶段的特点就是将旅游地质的理论研究成果运用于区

域旅游开发的实践中,把编制区域旅游的发展战略和规划与评审、开发结合起来。首先,对前期的理论研究成果进行了系统的宣传,使“旅游地学”成为一门学科。其代表是1991年由北京大学出版社出版了由陈安泽、卢云亭编辑的《旅游地学概论》。其次,进行了系统的旅游资源开发研究,其代表是:1991年9月,《运城旅游资源和黄河文化旅游区开发战略报告》;1992年12月,《柳州市1991—2020年旅游发展总体规划》;1993年10月,《蓟县旅游资源开发战略报告》;1994年10月,《中国西部旅游资源开发战略研究》;1995年10月,《旅游水资源分类、评价及开发研究》。

河南省地处中原,有着独具特色的地质旅游资源。具有“五代同堂”、“地质博物馆”之称,地质构造研究的圣地中岳嵩山;有着太行山大峡谷、落差居全国之冠的大瀑布的焦作云台山;危崖耸天、云飞雾卷的林滤山;山泉争流、翠山竞秀的平顶山石人山;径石林立、有“中原盆景”之誉的嵯峨山。事实上,上述地质旅游资源主要分布在河南省的中部的“京广”线两侧,而岩石出露主要分布在西部山区。可以断言,河南省的主要地质资源多数分布在西部山区。河南省的南阳、洛阳和三门峡三地区是未来地质旅游资源开发的潜力区。

河南省旅游资源研究起步于20世纪90年代。李永文提出了河南省旅游资源分布的地域分异规律。他认为,由于河南省的地理环境存在着东西两大地域差异,其中,东部以平原为主,自然环境优越,人口集中,人类活动频繁,自然环境受人类的影响广泛而深刻,因此,保存较好的自然资源极少,所以,河南省东部以人文旅游资源为主;河南省西部以山区为主,人口相对较少,是自然资源的主要分布区。与此同时,河南省的旅游资源也存在着南北差异性。可以明显划分为南中北三个带:分别为内乡—南阳—信阳带,三门峡—洛阳—开封带和济源—焦作—安阳带。梁留科提出要开发河南专题旅游资源,并对专题旅游资源的类型进行划分;胡良民等人分别对河南省旅游资源和旅游区的划分进行了研究。应该说,这些有关河南省旅游资源的研究都很重要,但是,对

河南省地质旅游资源的研究尚是空白。

从1997年至2005年的九年间,我们先后主持完成了河南省自然科学基金项目两个:《河南省旅游地质资源研究及综合开发应用》和《河南省地质旅游资源总体规划及开发战略研究》。通过这些年的研究,我们在对河南省的地质资源研究方面,在理论和方法上取得了一系列的原创性的研究成果,这也是我们出版这本书的目的。

首先,我们建议用“地质旅游”这个术语代替“旅游地质”。在早期的同类研究中,常用旅游地质,是因为从事该类研究的都是地质专家,他们是把该类研究作为地质研究的一个应用分支。事实上,我们今天必须用旅游学的方法研究地质现象,把地质旅游资源作为自然旅游资源的一种,与生态旅游资源、海洋旅游资源、生物旅游资源等并列,与人文旅游资源相对应。

其次,我们引入一个重要的概念“地质现象”,并把地质现象划分为四大类:火成岩中的地质现象,沉积岩中的地质现象,变质岩中的地质现象和地质构造现象,把古生物放在沉积岩中。

第三,我们界定了“地质现象”和“地质旅游资源”的区别和联系,提出了从“地质现象”向“地质旅游资源”转化的原则、方法步骤。

第四,根据一定的原则和河南省地质旅游资源的分布特征,把河南省的地质旅游资源划分为五个资源群,并提出了五个资源群的开发方向。并以嵩山为例,提出了地质公园建设中的路线设计、景点设置的原则和方法。

第五,我们对现行的地质公园建设中存在的问题进行了讨论,尤其对地质公园的评审标准提出了新的看法。

第六,我们提出了网上“虚拟地质旅游”的设想。

本书的序由穆桂松、万三敏完成;第一章、第二章、第三章、第四章由穆桂松、陈淑兰、霍孟杰、万三敏共同完成;第五章、第六章、第八章由穆桂松、陈淑兰、霍孟杰共同完成;第七章由万三敏完成;穆桂松、万三敏完成全书的统稿。全书共约20万字,其中,

穆桂松完成 6 万字,陈淑兰完成 5 万字,霍孟杰完成 5 万字,万三敏完成 4 万字。

由于地质旅游资源是一种新型的旅游资源,目前理论研究较少,加之我们的水平有限,不足之处在所难免,恳请地质和旅游专家提出宝贵意见。

作者

2007 年 5 月

目 录

第一章 火成岩现象 1

第一节 火成岩的结构 1

第二节 火成岩的构造 5

第三节 火成岩的分类和最重要的火成岩 7

第二章 沉积岩现象 16

第一节 沉积岩的结构 16

第二节 沉积岩的构造 19

第三节 沉积岩的分类和主要沉积岩 26

第四节 古生物 42

第三章 变质岩现象 61

第一节 变质岩的矿物 61

第二节 变质岩的结构 62

第三节 变质岩的构造 65

第四节 变质作用的类型及有关的变质岩 67

第四章 地质构造现象 78

第一节 褶皱构造现象 78

第二节 断裂构造现象(一)——节理 98

第三节 断裂构造现象(二)——断层 110

第五章 河南省主要地质现象及地质演化简史 136

- 第一节 地层 136
- 第二节 地壳运动及主要的地层不整合接触 145
- 第三节 岩浆活动及形成的岩浆岩体 147
- 第四节 深断裂 149
- 第五节 河南省地质演化简史 150

第六章 河南省地质旅游资源区划 175

- 第一节 河南省地质旅游资源区划的意义 175
- 第二节 地质现象转化为地质旅游资源 178
- 第三节 河南省地质旅游资源区划的原则 182
- 第四节 河南省地质旅游资源的分区 183
- 第五节 河南省地质旅游资源开发导向 186

第七章 地质公园建设现状 189

- 第一节 我国地质公园建设 189
- 第二节 河南省地质公园建设情况 199
- 第三节 对地质公园的旅游综合评价 208
- 第四节 我国地质公园发展存在的问题及对策 213

第八章 嵩山地质旅游资源规划及科技导游 218

- 第一节 嵩山地质旅游资源的特点 218
- 第二节 嵩山地质旅游资源规划 220
- 第三节 嵩山地质旅游景点导游 228
- 第四节 科技导游 244

参考文献 246

火成岩现象

岩浆在地表或地下不同深度冷凝时,因温度、压力等条件不同,即使是同样成分的岩浆所形成的岩石,也可以有不同的地质现象。这种地质现象的差异主要表现在两个方面,即岩石的结构和构造。火成岩在地表分布有限,但是,从岩石的转化的角度看,它在三大类岩石中是最早形成的。

第一节 火成岩的结构

所谓结构是指岩石中矿物颗粒本身的特点(结晶程度、晶粒大小、晶粒形状等)及颗粒之间的相互关系所反映出来的岩石构成的特征。

一、结晶程度

结晶程度指岩石中矿物是全部结晶或部分结晶(图1-1)。据此可以分为:

1. 全晶质结构

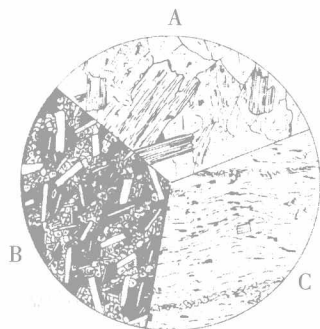
组成岩石的矿物全部结晶,如花岗岩。

2. 半晶质结构

组成岩石的矿物部分结晶,部分为玻璃质,如流纹岩。

3. 玻璃质(非晶质)结构

组成岩石的成分全未结晶,即全部为玻璃质,如黑曜岩。



A.全晶质结构;B.半晶质结构;C.非晶质(玻璃质)结构

图 1-1 火成岩的结晶度(显微镜下)

结晶程度主要决定于岩石的形成环境和岩浆成分。深成岩是岩浆在地下深处相对封闭的条件下冷凝而成的岩石,因周围岩石导热性不好,压力大,挥发成分不易逸散,岩浆冷凝缓慢,往往形成全晶质岩石。据研究,某些大岩体冷却时间常为数十万年至100 万年以上。喷出岩形成于地表,冷却迅速,往往形成结晶程度较差的岩石。如果在相同冷凝条件下,基性岩浆温度高、粘性小、冷却相对较慢,其结晶程度往往比酸性岩浆要好一些。

二、晶粒大小

按照组成岩石的矿物颗粒大小可以分为:

1. 显晶质结构

用肉眼或放大镜即可看出晶体颗粒。又分为:

粗粒结构——晶粒直径大于5 毫米;

中粒结构——晶粒直径1~5 毫米;

细粒结构——晶粒直径0.1~1 毫米。

2. 隐晶质结构

晶粒小于0.1 毫米,岩石呈致密状,矿物颗粒用显微镜才能辨别。晶粒大小也跟岩石形成环境和岩浆成分有关。深成岩在

结晶过程中冷凝缓慢,结晶时间充分,往往形成颗粒较粗的岩石;喷出岩在形成当时冷凝较快,没有充足时间结晶,往往形成隐晶质结构甚至是玻璃质结构。如果是在同样条件下,基性岩的结晶颗粒比酸性岩的要更粗一些。

三、晶粒相对大小

按岩石中矿物颗粒相对大小可以分为:

1. 等粒结构

等粒结构又称粒状结构,是岩石中同种主要矿物的粒径大致相等的结构。常见于深成岩中。

2. 斑状结构

岩石中矿物颗粒相差悬殊,较大的颗粒称为斑晶,斑晶与斑晶之间的物质称为基质,基质为隐晶质或玻璃质。一般是斑晶结晶较早,晶形较好,而基质部分结晶较晚,多是熔浆喷出地表或上升至浅处迅速冷凝而成。斑状结构常为喷出岩或一些浅成岩所具有(图1-2A)。

3. 似斑状结构

类似斑状结构,但斑晶更为粗大(可超过1厘米),而基质则多为中、粗粒显晶质结构。斑晶可以是与基质在相同或近似条件下,因某种成分过剩而形成的;也可以是在较晚时间经交代作用而形成的。似斑状结构常为某些深成岩所具有,如似斑状花岗岩(图1-2B)。

四、晶粒形状

按岩石中矿物晶体形状发育程度,可以分为:

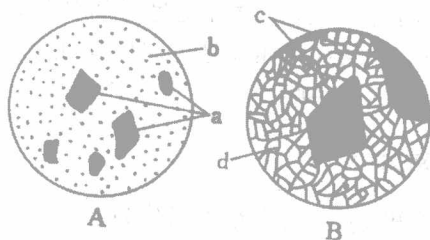
1. 自形晶

晶体发育成应有的形状。

2. 半形晶

晶体只发育成应有晶形的一部分。

3. 他形晶



a.斑晶;b.隐晶质或玻璃质基质;c.斑晶;d.显晶质基质

图 1-2 斑状结构(A)和似斑状结构(B)

晶体不能发育成应有的形状,而是决定于相邻晶体所遗留的空间形状,因此常是不规则的。

晶粒的自形程度主要决定于结晶的先后,在岩浆中早期结晶矿物常为自形晶,晚期结晶矿物常为他形晶。如在花岗岩中,黑云母和角闪石结晶较早,自形程度较好;其次为斜长石和钾长石,多为半自形;而石英颗粒为他形,不具任何晶面,结晶最晚(图 1-3)。



FM.暗色矿物,为自形晶;FEL长石,为半形晶;QU.石英,为他形晶

图 1-3 花岗岩中晶粒形态(显微镜下)

第二节 火成岩的构造

所谓构造是指组成岩石的矿物集合体的形状、大小、排列和空间分布等所反映出来的岩石构成的特征。

一、块状构造

岩石中矿物排列无一定方向,不具任何特殊形象的均匀块体,是火成岩(如花岗岩)中最常见的一种构造。

二、流纹构造

因熔浆流动,由不同颜色不同成分的隐晶质或玻璃质或拉长气孔等定向排列所形成的流状构造(图 1-4),常见于中酸性喷出岩(如流纹岩)中,流纹表示熔岩当时的流动方向。



图 1-4 流纹构造(镜下)

三、流动构造

岩浆在流动过程中所形成的构造,包括流线,构造和流面构

造。岩石中长条状、柱状矿物(如角闪石)呈长轴定向排列,叫流线构造,它一般平行于岩浆流动方向;岩石中片状矿物、板状矿物(如云母、长石)呈层状及带状排列,叫流面构造,它一般平行于岩体的接触面。因此利用流线和流面可以测定岩浆的流动方向和岩体接触面的产状。

四、气孔构造

熔浆喷出地表,压力骤减,大量气体从中迅速逸出而形成的圆形、椭圆形或管状孔洞,称气孔构造。这种构造往往为喷出岩所具有(图1-5)。

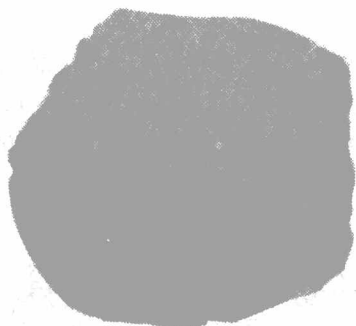


图 1-5 气孔构造

五、杏仁构造

岩石中的气孔被以后的矿物质(方解石、石英、玛瑙、玉髓等)所填充,形似杏仁,称杏仁构造(图1-6)。

气孔构造和杏仁构造多分布于熔岩表层。在大规模熔岩流(如玄武岩)中常可见到多层气孔或杏仁构造,据此可以统计熔岩喷发次数。

上述岩石的结构和构造,不仅可以用来判断岩石形成的环境和条件,而且也是火成岩分类和命名的一种重要依据。

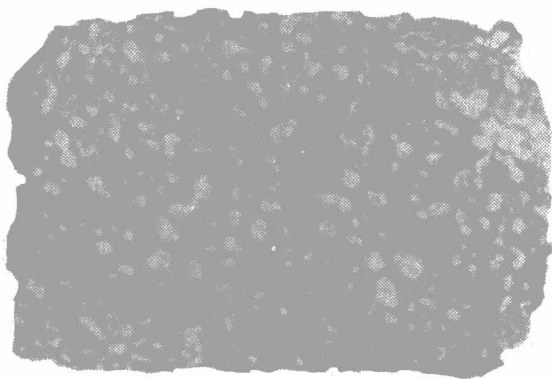


图 1-6 杏仁构造

第三节 火成岩的分类和最重要的火成岩

火成岩的种类很多,目前已知的有一千余种。火成岩分类的主要依据有两个方面,一方面是岩石的化学成分、矿物成分,另一方面是岩石的产状、结构和构造。

一、超基性岩类(橄榄岩——金伯利岩类)

超基性岩类岩石分布很少,岩石中 SiO_2 含量低,几乎全部由铁镁矿物组成,如橄榄石和辉石,基本无长石,石英更不可能出现。岩石颜色较深,比重较大($3.2 \times 10^3 \text{Kg/m}^3 \sim 3.3 \times 10^3 \text{Kg/m}^3$),多为小型侵入体或岩筒(柱状岩体)。

1. 橄榄岩

主要由橄榄石和辉石组成,多为中、粗粒状结构,部分辉石呈较大斑晶出现。新鲜岩石近于黑绿色或黑色,但在地表条件下橄榄石极易风化变成蛇纹石,使颜色变浅。

如果岩石以橄榄石为主,称纯橄榄岩,呈黄绿色。