

云台山主要景观 地学背景研究

——云台地貌成因

赵逊 马寅生 吴中海 高林志 赵汀 赵希涛 吴珍汉 杨守政 著



地质出版社

云台山主要景观地学背景研究

——云台地貌成因

赵 逊 马寅生 吴中海 高林志 著
赵 汀 赵希涛 吴珍汉 杨守政

地 质 出 版 社

· 北 京 ·

内 容 提 要

本书主要从地质科学角度剖析了云台地貌成因,对景区内地层系统、构造变形进行系统调查;对太行山南缘新生代夷平面阶地进行分析,阐明了其隆升过程、断裂活动、构造应力场特征;建立了云台山景区二维地貌模型;对主要地质地貌及地质遗迹的形成进行了专门分析。

本书可供从事地质研究的科研人员,地质公园的管理人员参考使用。

图书在版编目(CIP)数据

云台山主要景观地学背景研究/赵逊等著. —北京:
地质出版社, 2005. 12

ISBN 7-116-04675-5

I. 云... II. 赵... III. 云台山—地质构造—研究
IV. P562. 613

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2005) 第 143094 号

YUNTAISHAN ZHUYAO JINGGUAN DIXUE BEIJING YANJIU

责任编辑: 祁向雷

责任校对: 郑淑艳

出版发行: 地质出版社

社址邮编: 北京海淀区学院路 31 号, 100083

电 话: (010) 82324508 (邮购部); (010) 82324577 (编辑室)

网 址: <http://www.gph.com.cn>

电子邮箱: zhs@gph.com.cn

传 真: (010) 82310759

印 刷: 北京长宁印刷厂

开 本: 787 mm × 1092 mm¹/₁₆

印 张: 11.25

字 数: 250 千字

印 数: 1—1100 册

版 次: 2005 年 12 月北京第一版·第一次印刷

定 价: 30.00 元

ISBN 7-116-04675-5/P · 2633

(凡购买地质出版社的图书, 如有缺页、倒页、脱页者, 本社出版处负责调换)



第一作者简介

赵逊，教授，四川达县人，1942年生，1966年毕业于成都地质学院。20世纪80年代初赴英国伯明翰大学和剑桥大学深造，回国后担任广西地矿局领导职务，90年代初调京负责第三十届国际地质大会的筹备工作，兼任中国地质学会秘书长、副理事长，继而被任命为中国地质科学院院长（兼党组书记），并于1997年被选为国际地质对比计划科学执行局委员，后被聘为联合国教科文组织世界地质公园顾问专家（评审委员），并担任中国科协第五、第六届全委会委员和学术交流委员会会员，同时在北京师范大学等高校担任客座教授，英国剑桥大学 Senior member (Gonville&Caius college)，并应邀赴英讲学15次，发表论文百余篇（其中英文占1/3），出版专著10部（英文3部）。现任国家地质公园领导小组成员、评委会副主任兼办公室主任、旅游地学与地质公园研究会秘书长、中国地质学会名誉理事。



寒武系或新元古界云梦山组不整合于太古宇片麻状花岗岩之上。片麻状花岗岩中锆石 Shrimp 年龄 34 亿年



太古宇片麻状花岗岩，见于云台山温盘峪白龙潭和沁源八一水库。其中锆石 Shrimp 年龄 34 亿年



新元古界云梦山组中部石英岩状石英砂岩夹薄层紫色泥岩。具板状交错层理



新元古界云梦山组上部石英砂岩夹薄层红色页岩。风化表面呈书页状。产状水平



新元古界云梦山组石英砂岩层面的泥裂(多角状)



新元古界云梦山组砂岩表面的盐晶痕迹

图版 2



新元古界云梦山组砂岩中的链形波痕



寒武系下部鱼骨状交错层理的鲕粒灰岩，老潭沟入口



寒武系中下部丘状层理和泥晶丘，静影寺石门



寒武系中部发育叠层石礁灰岩，青龙峡



寒武系中的虫孔遗迹化石和生物遗迹，老潭沟云台山瀑顶



寒武系灰岩中缝合线构造，老潭沟



寒武系中部灰岩表面的巨型直线波痕。老潭沟



寒武系 / 奥陶系间平行不整合界线。茱萸峰停车场边



寒武系下部灰岩中的团块构造。老潭沟



奥陶系中的虫孔灰岩。青天河



奥陶系灰岩中的脉状层理和生物搅动构造。青天河



奥陶系灰岩中所夹膏盐层溶蚀后形成多孔状或膏溶角砾岩。茱萸峰

图版 4



太行山山前断裂带中的红石峡南口白龙潭处。断层面近垂直，东西走向，形成丹崖长墙



节理裂隙带控制隘谷的形成(元古宙石英砂岩),温盘峪



节理裂隙带控制峡谷的发育(寒武纪灰岩),老潭沟



元古宙石英砂岩中隘谷追踪一组直交的节理裂隙带发育,温盘峪



寒武纪厚层灰岩中发育的断裂面控制着高崖的形成,老潭沟



发育于寒武纪灰岩中的X节理控制岩石破裂面,老潭沟



寒武纪灰岩中垂直节理对峰墙、峰丛、峰林形成的控制作用。青天河



元古宙石英砂岩中垂直节理对高崖峰墙形成的控制作用。百家岩



子房河在元古宙石英砂岩中形成障谷。温盘峪



继承性曲流。青天河



沿岩层层间流出的泉水。并形肺叶状泉华。温盘峪

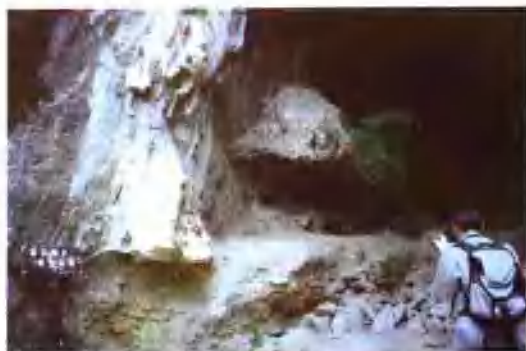


静影寺干涸的牛軛湖，中间为离堆山

图版 6



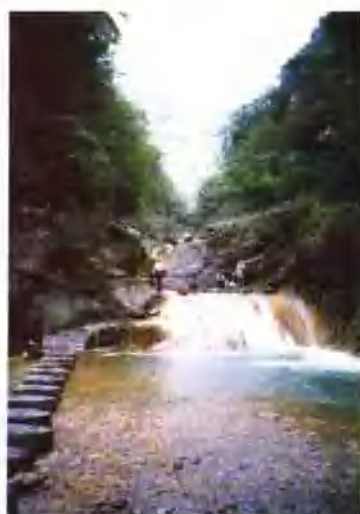
茱萸峰近顶部的溶洞药王洞,海拔 1200m 左右



青龙峡半山(海拔 600m 左右)溶洞



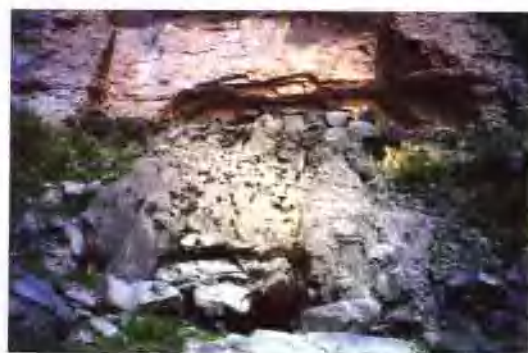
老潭沟云台天瀑顶河流深切隘谷, 嶂谷



青龙峡峡谷, 阶梯状瀑布



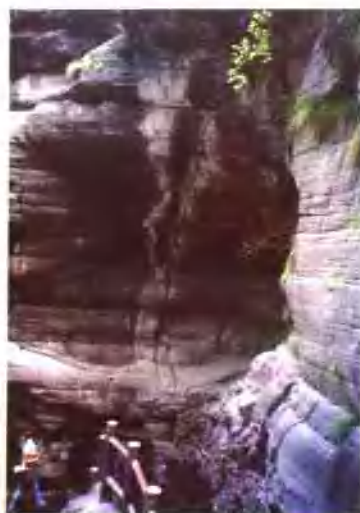
老潭沟入口处峡谷向宽谷过渡



百家岩崩塌灰岩巨石中, 堆叠洞经岩溶作用改造的洞穴



云台山东侧关山



红石峡中
岸壁上保存的
流水侵蚀槽



红石峡谷
底冲蚀形成的
壶穴和冲蚀槽



云台山东侧关山



云台山东侧关山



云台山博物馆北侧山峰

图版 8



红石峡岸壁顺层面或裂隙涌出的泉水和形成的钙泉华



红石峡岸壁顺层面或裂隙涌出的泉水和形成的钙泉华



太行面。与太行山南段顶面基本一致，1200m左右



唐县面的砾石层，西岸村



青龙峡中有十余层叠层石礁灰岩，在河床中形成跌水急流常有钙华沉积发生



青龙峡急流滩的钙华沉积和钙华砂

河南焦作北部旅游景观的 地学背景研究

项目领导小组 魏丰收 童永久（前期）
迟 军（后期） 韩跃平
赵 逊（技术负责人）
周青海（办公室主任）
梁文学（办公室副主任）

项目负责人 赵 逊

项目参加者 赵希涛 马寅生 吴中海
高林志 赵 汀 吴珍汉
杨守政 王安建

序 一

中国云台山地质公园，作为首批全球 25 个世界地质公园之一，通过评审，于 2004 年 2 月 13 日由联合国教科文组织正式公布，修武县 27 万居民，无不欢欣鼓舞。修武云台山的珍贵地质遗产和秀丽山水跨出了国门，引起了各国地学工作者和旅游者的瞩目。

以云台地貌的壮丽恢弘，云台天瀑的飞泻雷动，红石峡谷灵秀幽深，断崖峰林的峻拔奇绝，沉积地层科学内蕴，不仅为世界游客提供了休憩的优美自然景观，也为地学界提供了一片研究基地。

中国地质科学院、中国科学院和河南地勘局的地质学家与修武县有关部门和人员紧密合作。为解开云台地貌形成之谜，一起在野外摸爬滚打，搜集调查素材，在室内分析研究，探索地学成因，两年的时间，五次野外调查，数百样品分析，取得了诸多成果，这是地质公园和管理部门的领导者和科研单位的地学工作者共同努力的结果，也是数十位参加者共同劳作的结晶。

认识真理的过程是漫长的，以科学发展观指导云台山世界地质公园的建设也是没有止境的。这项研究工作，必能为旅游者提供更完备、更确凿的科学知识，成为进一步推进云台山世界地质公园的科学旅游和知识旅游的坚实基础，也是我们云台山世界地质公园开展科学普及的基本建设工作的必备条件。我们还将把这一工作踏踏实实长期作下去，为中华民族造福，为人类文明造福。

中共修武县委书记 魏丰收

序 二

云台山世界地质公园开园一周年了，我们公园管理者和中国地质科学院、中国科学院、河南地勘书局的科技人员以《云台山主要景观地学背景研究》、《自然遗产地的保护和发展的理论与实践——以中国云台山世界地质公园为例》两部论著奉献社会。

修武人民不仅希望向世人奉献美仑美奂的云台山水的奇绝景观，为世人提供优质的服务，也希望通过我们与科技界的共同努力，保护好这片珍贵的地质遗产，深挖科学内涵，提高科学普及水平，把我们云台山打造成一流的科学公园，使旅客在游览山水的同时，扩大知识面，了解更多地学知识，提高自身的科学素养。这两本著作是修武地质公园管理者和科技工作者精诚合作的结晶，地质公园管理离不开地球科学技术的支撑，地质公园也正是一座联系地球科学和广大民众的桥梁，也是地球科学工作者为社会服务的新舞台，这也正是这种合作的基础，我们十分珍视这种合作，希望有更多的合作成果问世。我们还将继续努力，在科学发展观指导下，把云台山世界地质公园建成科学研究基地，教学基地，科学普及基地。

修武县人民政府县长 迟 军

前 言

中国云台山世界地质公园是全球地质公园中发展最快的典范之一。

园区地质遗迹集中，科学意义重大，山青水秀，景色奇丽是中部崛起的新兴旅游带——“太行为代表的中国第二地形阶梯带”的一颗璀璨明珠。云台山呈层带状组合的地学景观，在不大的范围内，浓缩了纵贯南北的第二地形梯度带的雄奇险秀，宏伟壮阔，云台地貌正是在这一稳定古老地块上，受新构造运动影响，阶段性升降使产状近水平的碎屑岩和碳酸盐岩地层，沿垂直节理、裂隙风化，溶蚀、冲刷、侵蚀和冰劈、崩塌造成峰（峰丘、峰林、峰丛、峰柱）、墙（峰墙、长墙）、壁（长崖断壁）、谷（隘谷、嶂谷、峡谷、宽谷、围谷、瓮谷）、肩阶、泉瀑、溶洞和钙华等地质遗迹，呈层带状展布，构成了一种特色突出而又记录了这种特殊地球动力学环境的地貌类型。

华北地区的北台面、太行面和唐县面，分别代表中生代末—新生代初、古近纪末—新近纪初和新近纪末—第四纪初形成的三大地文面在第二地形阶梯上直接留存的遗迹也保存了次一级地壳升降和气候变化的鸿泥。云台地貌集这些遗迹之精萃在云台山世界地质公园中形成了一条可资对比研究的剖面。

在本研究成果的基础上，若能继续深入，云台地貌定能成为代表地质演化历史一个重要阶段的地球动力学过程的不可替代的杰作。

通过本项目的工作，取得的主要进展如下：

(1) 应用离子探针技术，对太行山南缘云台山世界地质公园内钾长石化长英质副片麻岩和钾长石化片麻状奥长花岗岩进行了锆石年龄测定，获得 (3399 ± 8) Ma 和 (2735 ± 16) Ma 的锆石 SHRIMP 年龄。在中原地区首次有离子探针质谱仪测得锆石绝对年龄为 3400 Ma 的表壳岩，这一新发现对于研究中朝板块的古陆核形成和地史演化有重要意义。

(2) 对云台山景区的地层系统、构造变形进行了系统调查，对云台山景区的沉积类型、沉积相和沉积环境进行了系统划分。

(3) 对太行山南缘新生代夷平面、阶地进行了系统分析，在太行山南缘划分出北台期、太行期和唐县期三期夷平面、六级阶地。首次在太

行山南缘测得唐县期夷平面的 ESR 年龄为 1643.48 ~ 2583.57 ka B. P. , 是上新世晚期至早更新世早期的产物。系统阐明了太行山南缘新生代的隆升过程、断裂活动、构造应力场特征及其转换。在子房河形成 T₆—T₁ 级阶地拔河高度分别为 80 ~ 90 m, 60m, 36 m, 27 m, 10 m, 3 ~ 4 m; 经测年分别为 1.6Ma B. P. ; 1.4 ~ 1.2Ma B. P. ; 0.8 ~ 0.4Ma B. P. ; 0.15 ~ 0.1Ma B. P. ; 0.05 ~ 0.03Ma B. P. ; 4 ~ 2 ka B. P. 。唐县地貌面地文期之后, 本区上升运动反映在红石峡的深切作用, 也有六次明显的侵蚀与子房河谷地的六级阶地基本可以对比。与此同时, 对云台上升的峰、墙、壁、谷等地貌景观进一步改造、雕琢, 最终形成地貌的现状。系统总结了云台地貌的概念和定义, 分析了其形成地学背景。

(4) 在云台山景区进行了详细的第四纪地质填图, 系统研究了云台山景区的第四纪沉积类型, 进行了第四纪地层划分, 测定了云台山景区主要阶地、主要第四纪沉积物的年龄。

(5) 在分析太行山南缘地貌演化过程的基础上, 对云台山景区的地貌演化与成景作用进行了重点剖析, 建立了云台山景区的三维地貌模型。

(6) 对云台山世界地质公园的地质遗迹和景观资源进行了系统分类, 对主要地质地貌类地质遗迹的形成进行了专门分析。

否定了前人称之为寒武系底部的关口砾岩误判, 经测年, 砾岩胶结物 ESR 法年龄 2.58Ma。

(7) 与《云台山主要景观地学背景研究——云台地貌成因》这一成果同时出版的姊妹篇是《自然遗产地保护和发展的理论与实践——以中国云台山世界地质公园为例》一书, 地学研究成果即刻转化为科学普及材料, 服务社会。

该书系统总结了全球自然遗产地保护的历史和现状, 对 IUCN 体系下的国家公园系统、联合国教科文组织支持的世界生物圈、世界湿地、世界自然文化遗产和世界地质公园的发展和意义(特别是对地质遗迹保护的意義)作了评述, 后集中论述了地质遗迹保护工作, 并对地质遗产进行了科学分类。最后从科学旅游、知识旅游、生态旅游的角度分析了云台山世界地质公园的正确发展方向, 在科学发展观的指导下, 具有特色的严格管理, 完善的规章制度, 开拓进取的精神, 脚踏实地的工作, 在短短 5 年时间, 云台山人创造了自然遗产地保护和发展的奇迹, 树立了贫困山区建立和谐社会的典范。

这就是被人们称道的云台现象。