

河南省国土资源科学研究院建院五十周年系列丛书

万山之祖

——嵩山的沧桑变迁

符光宏 冯进城 著

地质出版社

THE UNIVERSITY OF CHICAGO PRESS



THE UNIVERSITY OF CHICAGO PRESS

THE UNIVERSITY OF CHICAGO PRESS

河南省国土资源科学研究院建院五十周年系列丛书

万山之祖

——嵩山的沧桑变迁

(地球科学科普读物)

符光宏 冯进城 著

英文翻译 吴 梅

摄影 赵洪山 景正君 等

地质出版社

· 北 京 ·

内 容 提 要

嵩山在不足10平方千米范围内清晰保存的前寒武纪三次全球性地壳运动形成的角度不整合界面和典型复杂的构造变形遗迹,在当今世界绝无仅有。嵩山地区系统完整出露的地球历史五个时代、被誉为“五代同堂”的地层层序及其中的资源与信息,是天然的地学百科全书。历经13次地壳运动锻造的嵩山,可作为地球构造演化的模型。

本书以作者的观点,介绍中国古老的独立山系——嵩箕山系的沧桑变迁及其“万山之祖”的地位,图文并茂地对两个地学科普景区的地质景观赋予了地学含义,以供人们在游览嵩山和探寻、研究其奥秘时参考。

图书在版编目(CIP)数据

万山之祖:嵩山的沧桑变迁/符光宏,冯进城著. —北京:地质出版社,2009.8

ISBN 978-7-116-06115-6

I. 万… II. ①符…②冯… III. 嵩山—画册 IV. K928.3-64

中国版本图书馆CIP数据核字(2009)第080415号

责任编辑:王腾 邓琪 江橙

责任校对:李玫

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) 82324583(编辑室)

网 址:<http://www.gph.com.cn>

电子邮箱:zbs@gph.com.cn

传 真:(010) 82310749

印 刷:北京地大彩印厂

开 本:889mm×1194mm $1/16$

印 张:5.5

字 数:150千字

版 次:2009年8月北京第1版·第1次印刷

定 价:180.00元

书 号:ISBN 978-7-116-06115-6

(如对本书有建议或意见,敬请致电本社;如本书有印装问题,本社负责调换)

前言

巍巍嵩山，险峻峥嵘，群峰耸峙，气势磅礴，齐泰华而成其雄，俯河洛而助其秀。嵩山以良好的自然生态、丰厚的地质资源、悠久的历史文化和荟萃的文物古迹挺立于华夏名山之林，也使其成为闻名遐迩的五岳之一，是我国古往今来佛、儒、道三教共荣的风水宝地。

嵩山有七十二峰，峰峰峻拔，峰峰诱人。山峰之中，绝壁、断崖、松林、云海、涌泉、玉溪、飞瀑、龙潭，立体叠置，惊险处使人魂飞魄散，迷人处令你驻足忘返。锦绣的山水风光和优异的生态环境，早在公元前6000年的新石器时代，就吸引着登封的先民们在此繁衍生息，留下了裴李岗（登封市告城双庙沟新石器遗址）、仰韶（登封市唐庄向阳村遗址）和龙山（登封市王城岗夏代都城遗址）等各文化期的宝贵遗迹。嵩山有七十二峰，峰峰闻名，峰峰树典。峰峦之间十寺、五庙、五宫、四庵、四洞、三观、三阙、三坛、二台、一院及碑、塔林立，可谓香火彼此萦绕，晨钟暮鼓相间；这是自古以来众多帝王将相、文人学士、高僧名道、骚人墨客到嵩山禅祭、送道、传经、讲学、留碑、题字、习武、考察、游览、隐居所留下的人文遗迹。

公元1623年，明代著名地理学家、旅行家徐霞客游嵩山时，对嵩山的青山、碧水、峡谷、幽涧、奇峰、怪石等发生了极大兴趣，在其《徐霞客游记》中作了生动的描述，是记载嵩山地质、地理及地貌景观的罕见的珍稀历史文献。除此之外，明、清时期记载嵩山地质、地貌的历史资料甚少。

真正让嵩山这块“华夏地学瑰宝”名扬中外的，是新中国建立以来在嵩山地区从事地质调查、地质找矿、地质勘探、地质科研和地质教学的地质工作者。由于他（她）们在探索和研究嵩山时锲而不舍的辛勤劳动，也由于他（她）们一遍遍阅读嵩山这部天然地学百科全书时的不断总结与升华，因而取得了丰硕的地质成果，探明了能源、黑色金属、有色金属、稀有和非金属等矿产资源二十余种，提交和发表了数以千计的地质报告、科研论文和专著，探明的矿产资源已造福于社会，地质报告、论文及专著是奠定嵩山作为“地球构造演化模型”的基础。

嵩山不仅是地质工作者的舞台，更是众多地质工程师的摇篮。上至中国科学院，下至省级地勘单位的科研群体，多在嵩山地区开展过科学研究项目；国内著名的地质大学与专业院校，也把嵩山作为培养地质工程师的实习基地。几十年来，成千上万的地质师生以嵩山为师，一次又一次地奔赴嵩山，探索、研究、实践、认知，他们中的许多人已成为地学界有造就的专家和单位的栋梁；早期光临嵩山进行地质调查及研究的，多已成为中国科学院院士。嵩山是地球科学的莘莘学子憧憬和向往的圣地。

然而，嵩山在地球科学领域的价值，至今仍只为地学界所熟知，在对世人宣传与普及方面，无法与少林寺、少林禅宗文化及少林武术的宣传相匹敌。但嵩山确是少林寺、少林禅宗文化及少林武术的根。作者以对嵩山地质的认识和观点，撰写成《万山之祖——嵩山的沧桑变迁》这本书，就是为宣传嵩山在地球科学中的价值添砖加瓦，希望更多的地学爱好者到嵩山来，来领略和探究它的奥秘与价值。

Abstract

Mt. Songshan is one of the 'Five Great Mountains' in China and stands in the central Henan province. It is adjacent to the provincial capital of Zhengzhou in the east, borders Luoyang which is an ancient capital of 13 dynasties to the west, the Yinghe River to the south and the Yellow River to the north. And it extends more than 100km long from east to west.

The Archean, Proterozoic, Paleozoic, Mesozoic and Cenozoic strata are well outcropped in Songshan area, which has been reputed by geologists as 'Five Generations of One Roof'. In a scope of less than 10km² in Songshan area, the clear contact interfaces of angular unconformity and typical tectonic deformation heritages were well preserved, which were formed by the three violent crustal movements which happened separately 2.5Ga ago, 1.8Ga ago and 543Ma ago. They are named by geologists as the Songyang orogeny, the Zhongyue orogeny and the Shaolin movement.

Mt. Songshan has taken the present shape after many great changes, which consists of 9 evolutionary stages: the formation of North China oldland, the first orogeny, the second one lasting for 400Ma, the formation of independent tectonic unit, the third one suffering from weathering and denudation for 250Ma, stable platform forming together with North China oldland, the fourth one forming independent structural system, the fifth one (which was divided into three parts) and uplifting three times in Cenozoic era.

The tectonic evolution of Songshan-Jishan mountain system includes thirteen times of the global or big regional crustal movements such as the Shipaihe, Jinyao, Songyang, Zhongyue, Xiaoxiong, Lulin, Yewu, Shaolin, Caledonian, Variscan, Indo-Chinese, Yanshanian and Himalayan Movements. It has underdone every stage of the global tectonic evolution and is a region where the geological heritages are most complex and have been preserved most integrally in the earth. So it is considered as a microcosm of the tectonic evolution of the Earth.

The first orogeny of Songshan-Jishan mountain system happened in Songyang (Wutai) period 2.5Ga ago, which is the fourth generation during the whole history of crustal evolution. While the orogenic period of Qinling mountain system and Funiu mountains is in Indo-Chinese epoch 240 Ma ago, which is the tenth. And while the time of the Himalays is the Himalayan period 2.5Ma ago, which is the twelfth. So Mt. Songshan is different from Qinling mountain system and the Himalayas in formation age, and the former is impossible to be part of Funiu Mountains(East Qinling).

Songshan-Jishan mountain system is the oldest independent one in China, which is the ancestor of mountains.

目录

Wanshan zhi Zu

嵩山的结晶基底是中国大陆最古老的陆核之一	1
嵩山及嵩箕山系	3
什么是陆核	3
嵩箕古陆核的年龄大于30亿年	3
世界罕见的地壳运动遗迹	12
发生在距今约25亿年的地壳运动——嵩阳运动	13
发生在距今约18亿年的地壳运动——中岳运动	16
发生在距今约5.43亿年的地壳运动——少林运动	20
嵩山的沧桑变迁是地球构造演化的缩影	24
古陆形成	25
第一次造山	25
第二次造山——历经风雨4亿年	26
形成独立构造单元	28
第三次造山——风化剥蚀2.5亿年	28
与华北古陆一起形成稳定陆台	28
第四次造山——独立构造体系形成	29
第五次造山后被拦腰截为三段	31
新生代嵩山又抬升三次	31
地球构造演化的缩影	33
万山之祖——嵩箕山系	34
一些学者的错误概念	35
秦岭山系的形成与年龄	35
喜马拉雅山系的形成与年龄	36
嵩箕山系的形成与年龄	36
为万山之祖正名	36

嵩山，中原文化之根.....	38
自古多辉煌	39
战后逢新生	41
雄居河南中心	42
中原文化之根	45
嵩山，无与伦比的地学科普园地	46
三皇寨景区简介	47
三皇寨景区景点科考内容	48
卢崖瀑布景区简介	68
卢崖瀑布景区景点科考内容	69
请到嵩山来，在地学百科全书中探寻奥秘.....	77
参考文献	79



Contents

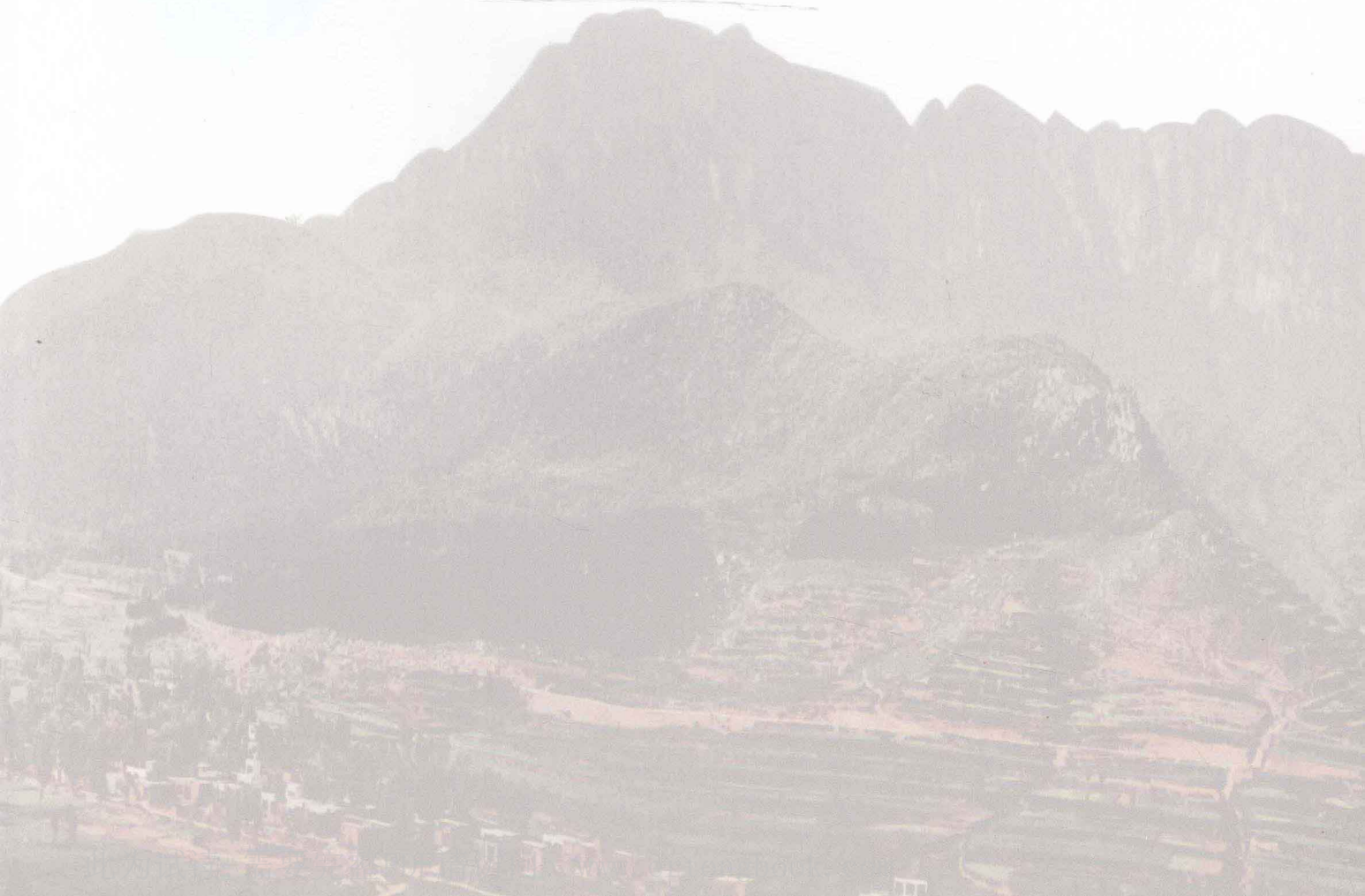
Crystalline basement of Mt. Songshan is one of the oldest continental nucleus in Chinese mainland.....	1
Mt. Songshan and Songshan-Jishan mountain system	3
Continental nucleus	3
More than 3Ga-year-old Songshan-Jishan continental nucleus	3
The crustal movement heritages rare in the world	12
Songyang orogeny—the crustal movement occurred about 2.5 Ga ago	13
Zhongyue orogeny—the crustal movement occurred about 1.8 Ga ago	16
Shaolin movement—the crustal movement occurred about 543 Ma ago	20
The history of Mt. Songshan is the microcosm of the tectonic evolution of the Earth	24
The formation of oldland	25
The first orogeny	25
The second orogeny lasting for 400 Ma	26
The formation of independent tectonic element	28
The third orogeny suffering from weathering and denudation for 250 Ma	28
Stable platform formed together with North China oldland	28
The fourth orogeny formed independent structural system	29
Mt. Songshan was cut into three parts after the fifth orogeny	31
Mt. Songshan was uplifted three times in Cenozoic era	31
The microcosm of the tectonic evolution of the Earth	33
Songshan-Jishan mountain system—the ancestor of mountains	34
Erroneous concepts of some scholars	35
The formation and age of Qinling mountain system	35
The formation and age of Himalaya mountain system	36
The formation and age of Songshan-Jishan mountain system	36
The ancestor of mountains—the restoration of honor	36
Mt. Songshan, the root of the central plains culture	38
The resplendent history	39
Boom after liberation	41
Taking a key position of Henan province	42
The root of the central plains culture	45

Mt. Songshan, a popular science place on earth sciences	46
Introduction to Sanhuangzhai Scenic Spot	47
Scientific investigation contents at Sanhuangzhai Scenic Spot	48
Introduction to Luya Waterfall Scenic Spot.....	68
Scientific investigation contents at Luya Waterfall Scenic Spot	69
Welcome to Mt. Songshan, an encyclopedia of earth sciences, to explore the mysteries	77
References	79



嵩山的结晶基底是中国 大陆最古老的陆核之一

Crystalline basement of Mt. Songshan is one of the
oldest continental nucleus in Chinese mainland



嵩箕山系卫星遥感影像图

Satellite Remote Sensing Image of Songshan-Jishan Mountain System



嵩山及嵩箕山系

Mt. Songshan and Songshan-Jishan mountain system

嵩山是我国五岳之一，耸立于河南省中部，东望省会郑州，西眺13朝古都洛阳，南横颍水，北依黄河，整个山脉东西绵延百余千米。

嵩山山脉自西向东依次有万安山、安坡山、马鞍山、五佛山、挡阳山、玉寨山、嵩山（峻极峰）、五指岭和尖山等，峰岳连绵，气势磅礴。嵩山古称太室山，巍峨雄壮，高耸入云，屹立于登封市城北，峻极峰海拔1492米。玉寨山又名少室山，群山耸峙，拔地腾霄，雄居于嵩山主峰西南，海拔1512米。五指岭蜿蜒起伏，层峦叠嶂，逶迤于嵩山东北，海拔1215米。

箕山山脉隔白降河及颍河谷地与嵩山山脉南北相望。自西向东依次有暴雨山、禹王山、老婆寨、密腊山、大洪寨、圪塔垛、荟萃山、火煤山、陞山等与嵩山诸山相对应，二者如两条巨龙，尾西首东，迎着浩瀚的大海和太阳出升的方向，蟠踞于河南西部山区向东部平原打开的隘口，共同构成嵩箕山系。它雄居中原，分异黄淮，造就出一方风水宝地。

嵩箕山系，是诞生于36亿年前的地球巨子，经过距今约28亿年、25亿年和18亿年三次剧烈造山运动的锻造，铸就嵩箕古陆的结晶基底，又经过历次地壳运动的洗礼，成为中国疆域内古老的独立山系。

什么是陆核

Continental nucleus

地质学家称：“陆核是大陆地壳形成过程中最早阶段形成的硅铝质大陆块体，随后的大陆围绕其生成，因而它构成大陆的核心。”

嵩箕古陆核的年龄大于30亿年

More than 3Ga-year-old Songshan-Jishan continental nucleus

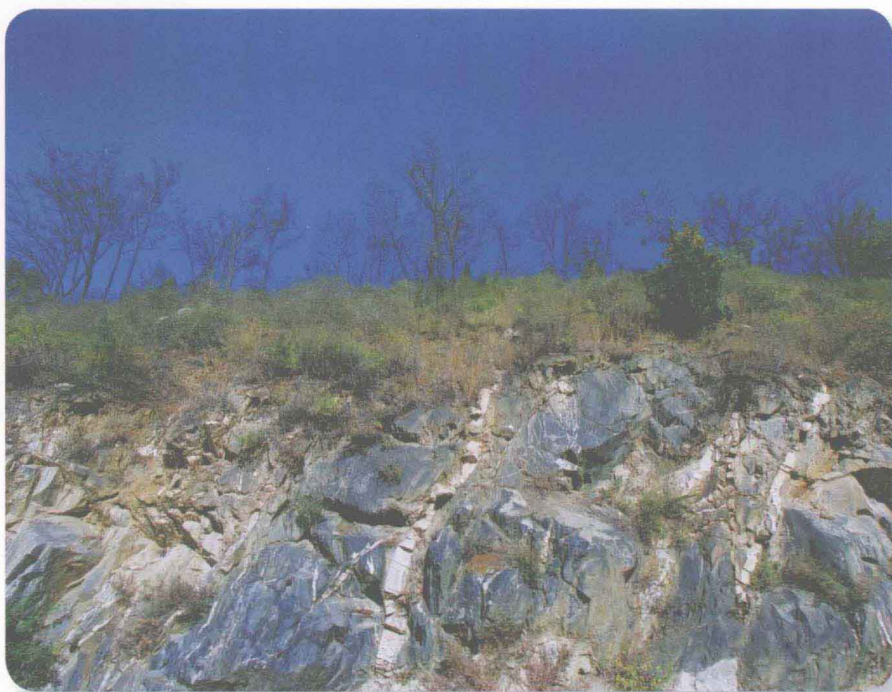
嵩山，由于系统、完整地出露着整个地质历史时期五个时代的地层组合，而被地质学家誉为“五代同堂”。这五个时代是：距今39亿年~25亿年的太古宙；距今25亿年~5.43亿年的元古宙；距今5.43亿年~2.50亿年的古生代；距今2.50亿年~0.65亿年的中生代和0.65亿年以来的新生代。嵩山的结晶基底，是由太古宙及古元古代的岩浆活动和正常沉积形成的岩石组合，经剧烈地壳运动的温压作用而重新结晶的变质岩层所构成。这些变质显著，构造变形剧烈，并遭受过广泛岩浆侵入的结晶岩系，奠定了嵩山的“钢”性（坚硬而稳定）根基，被称为结晶基底。

嵩山的结晶基底由三部分组成：

其一，是年龄大于28亿年的变粒岩和片麻岩类，这些岩石遭受了强烈的混合岩化，其中有大量中基性—酸性脉体侵入，它们与区内的变闪长岩和花岗岩一起共同构成东西向穹窿构造的核心。穹窿构造的核心外部，被原岩以基性（少量酸性）火山岩为主，其中有大量中基性—酸性脉体侵入，并遭受混合岩化的变质地层包围。这些遭受中等变质的岩石组合，其建造类型属花岗岩—绿岩序列，被地质学家命名为“登封岩群”的中、下部层位，也是结晶基底的根基。

太古宙花岗绿岩系中的基性火山岩
端元——斜长角闪片麻岩

Plagio-hornblende gneiss—the end-
member of basic volcanic rock in
Archean granitic greenstone system

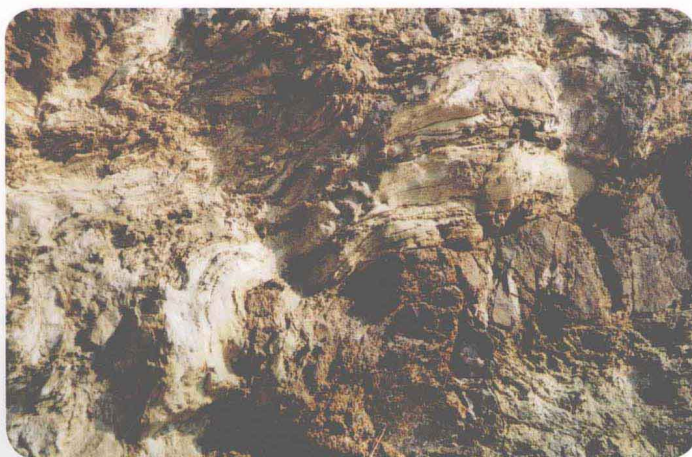


玉寨山与嵩山峻极峰
Mt. Yuzhaishan and Junji Peak





太古宙花岗绿岩系两种不同岩类的接触界线
The contact boundary between two different rocks in Archean granitic greenstone system



太古宙花岗绿岩系中的酸性侵入岩端元——二云花岗片麻岩
Muscovite-biotite granitic gneiss—the end-member of acidic intrusive rocks in Archean granitic greenstone system



太古宙辉绿岩岩墙的球状风化
The spheroidal weathering of Archean diabase dykes



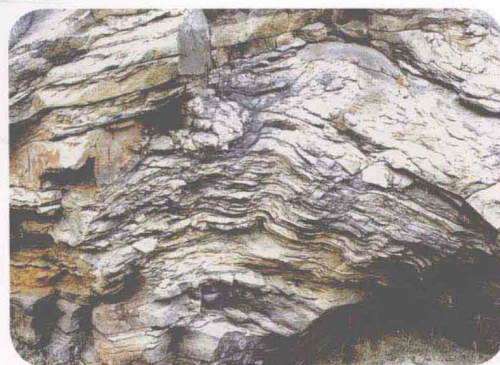
其二，是年龄在距今28亿年~25亿年的变粒岩和片岩类，属浅变质的正常沉积碎屑岩。原岩为泥砂质岩石，底部局部含砾，夹铁硅质、泥钙质岩和少量中酸性火山岩。这一套浅变质地层，组成“登封岩群”的上部层位，是结晶基底的第二组成部分。



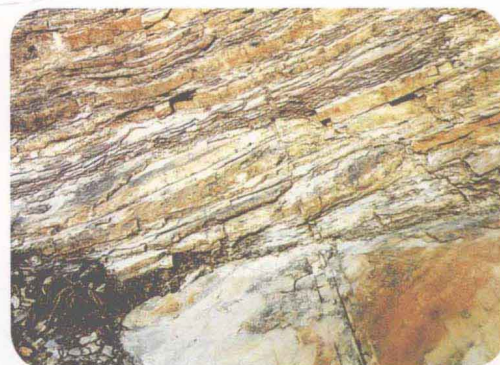
直立的石英岩层与尖棱褶皱
Vertical quartzite strata and chevron folds



元古代白云岩
Proterozoic dolomite



元古代绢云石英片岩
Proterozoic sericite-quartz schist



绢云石英片岩与白云岩互层
Sericite-quartz schist interbedded with dolomite

其三，是年龄在距今25亿年~18亿年的一套碎屑岩夹碳酸盐岩岩石组合。该套岩石构成两个大的沉积旋回，下部以碎屑岩为主，沉积厚度达1487米；上部碳酸盐岩成分相对增多，沉积厚度400余米。该套岩石组合底部砾岩发育，上部碳酸盐岩中产叠层石，岩层中普遍具波痕、复理石印模、平行层纹、波状层理及交错层理等沉积构造，应属河流—滨海—浅海沉积环境。这套岩层被地质学家命名为“嵩山群”，是一套浅变质地层，组成结晶基底的第三部分。

巍然屹立的古元古代（距今25亿年~18亿年）地层
Majestic Paleoproterozoic (2.5 Ga~1.8 Ga ago) strata

