

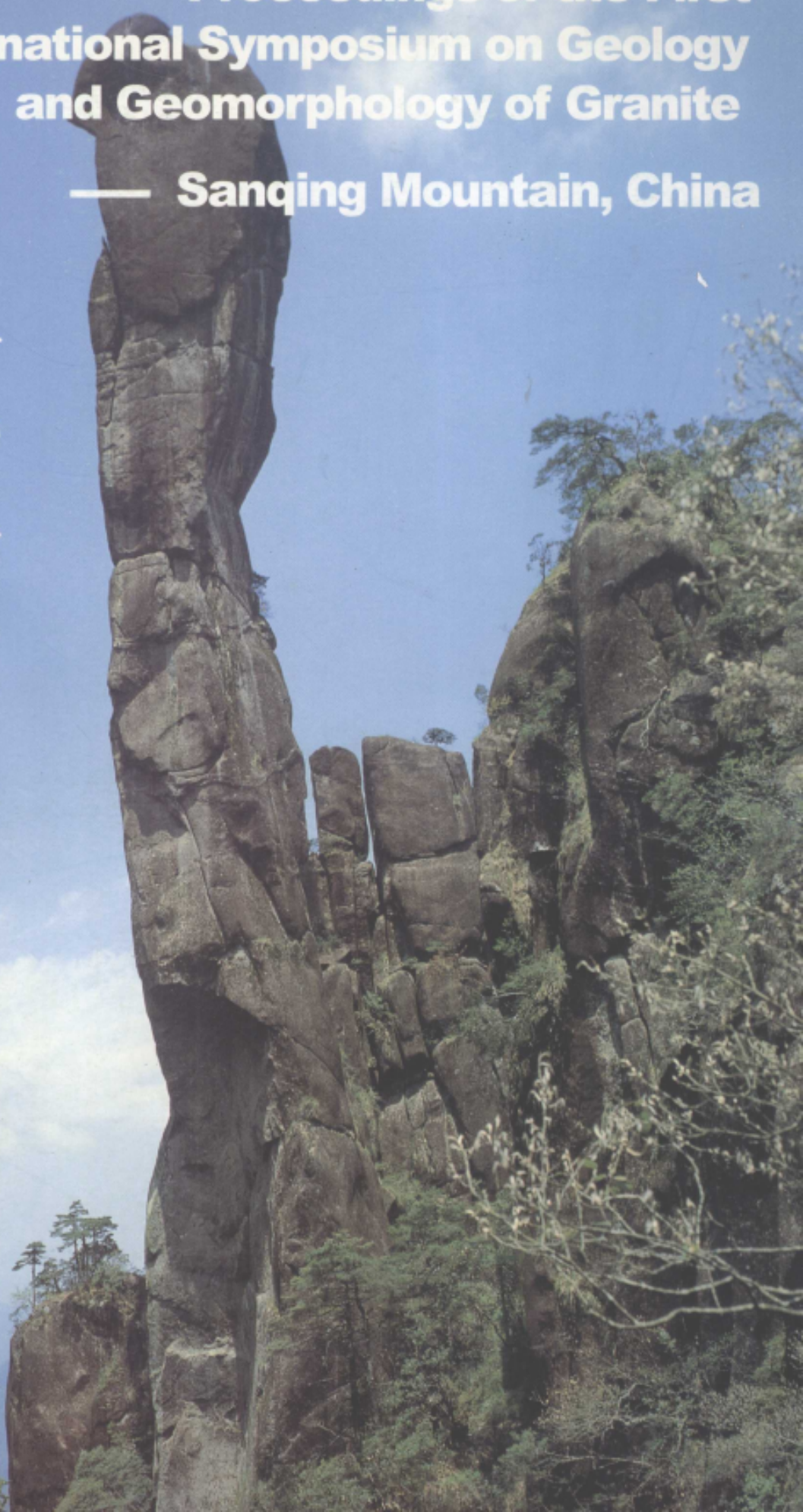
Proceedings of the First
International Symposium on Geology
and Geomorphology of Granite

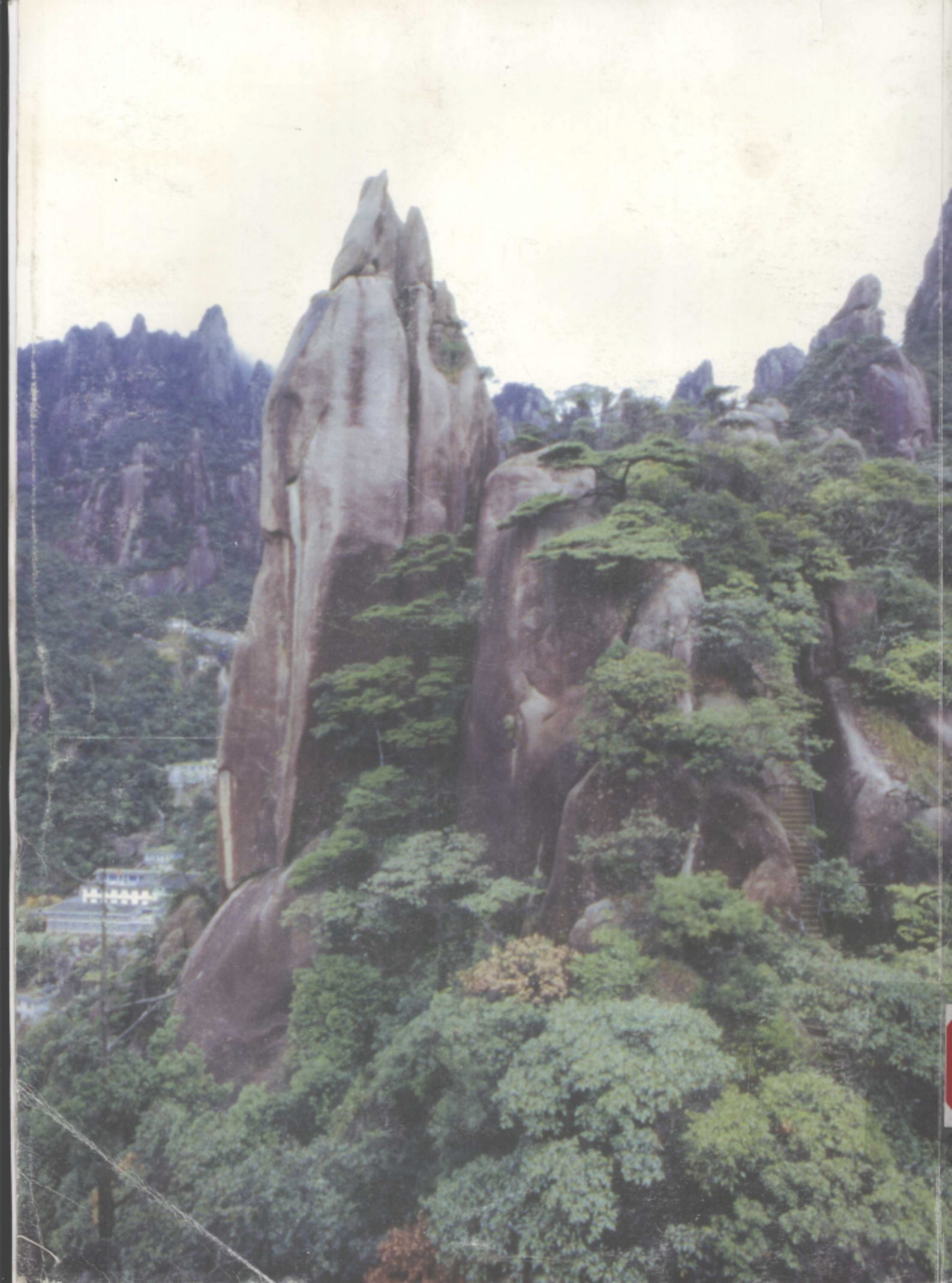
— Sanqing Mountain, China

第一届国际花岗岩地质地貌研讨会

交流文集

—— 中国三清山





第一届国际花岗岩地质地貌研讨会

交流文集 —— 中国·三清山

*Proceedings of the First International Symposium
on Geology and Geomorphology of Granite
—— Sanqing Mountain, China*

2006年

7月24日至28日

第一届国际花岗岩地质地貌研讨会

——中国·三清山

The First International Symposium on Geology and Geomorphology of Granite——Sanqing Mountain, China,

一、会议宗旨

加强国内外花岗岩景区之间的交流,进一步揭示三清山花岗岩地质地貌景观的形成演化规律,指导花岗岩地质公园、花岗岩风景名胜区建设,更好地向公众普及花岗岩知识,促进花岗岩地质公园、风景区的共同发展。

二、组织机构

- 1、主办单位: 江西省上饶市人民政府
江西省国土资源厅
国家地质公园研究中心
中国地质学会旅游地学与地质公园研究分会
- 2、承办单位: 江西三清山风景名胜区管理委员会
- 3、协办单位: 江西省地质学会
江西省地质调查研究院
江西省上饶市国土资源局

4、组委会成员

(一) 共同主席

刘和平 上饶市人民政府市长
刘积福 江西省国土资源厅厅长
姜建军 国土资源部环境司司长
董树文 中国地质科学院副院长

(二) 委员

程建平 上饶市人民政府副市长
吕细保 江西省国土资源厅副厅长、江西省地质学会理事长
巢志众 江西省国土资源厅地质环境处处长
余志庆 江西省国土资源厅储量处处长、江西省地质学会秘书长
陈祥云 江西省地质学会副理事长、江西省地勘局副局长
赵 逊 中国地质学会旅游地学与地质公园研究分会秘书长、世界地质公园评委
陈安泽 国家地质公园研究中心副主任兼总工、国土资源部国家地质公园评委
余忠珍 江西省地质调查研究院院长

赵志中 国家地质公园研究中心副主任
李江海 北京大学教授
王艳君 中国地质学会秘书处处长
朱汝生 上饶市国土资源局局长
刘书宗 中共三清山风景名胜区党委书记
杨沙鸥 三清山风景名胜区管理委员会主任
徐泽民 中共三清山风景名胜区党委副书记

(三) 共同秘书长

程建平 上饶市人民政府副市长
吕细保 江西省国土资源厅副厅长
赵 逊 中国地质学会旅游地质学与地质公园研究分会秘书长、世界地质公园评委
陈安泽 国家地质公园研究中心副主任兼总工、国土资源部国家地质公园评委
杨沙鸥 三清山风景名胜区管理委员会主任

(四) 秘书组

组 长: 赵志中 副组长: 浦庆余 李江海 成员: 郭克毅 张招崇

(五) 会务组

三、参会人员

1、有关领导 2、国内、外花岗岩地质专家 3、国内外花岗岩地质公园和风景区代表 4、各相关媒体。

四、会议日期

2006年7月24日至28日

五、会议议题

- (1) 花岗岩地质地貌景观基本理论和工作方法
- (2) 花岗岩地质地貌景观知识的科学普及
- (3) 花岗岩地质地貌公园建设和管理
- (4) 各花岗岩地质公园、风景名胜区经验介绍

主编者的话

由中国地质学会旅游地学研究分会等发起的“第一届国际花岗岩地质地貌研讨会——中国三清山”，定于2006年7月24~28日在江西上饶市召开。参加此次会议的代表有国内外花岗岩专家、地貌专家、地质公园专家、风景名胜区专家、旅游专家及中国的几十家花岗岩景区的代表。会议的中心议题是花岗岩地质地貌基本理论问题和花岗岩景区的建设和管理问题。

随着以花岗岩地貌景观为主题的景区日益增多，花岗岩地貌景观已成为重要旅游资源，广大游客在游览中迫切需要了解花岗岩地质地貌知识，景区建设者也迫切需要用花岗岩地质地貌知识来打造适合游客需求的旅游产品。为了促进花岗岩地质地貌研究工作和提高花岗岩旅游景区的建设水平，召开一次花岗岩地质地貌专题研讨会的时机已经到来。由于会议得到各主办单位的大力支持，会议筹备工作仅仅用了两个月的时间，这对于一个国际学术会议来讲是高效率的，但是也正因为时间太短，许多对会议感兴趣的国内外学者未能与会。由于会议精心组织，还是收到了几十篇论文，为了便于会议期间交流使用，特编辑了这本会议交流文集。文集共分五部分，第一篇 花岗岩地貌研究：共收入文章17篇，内容包括花岗岩地貌类型划分、成因探讨及国内外许多花岗岩地貌实例，为今后花岗岩地貌研究开了个好头。第二篇 花岗岩成因理论：收入文章两篇，文章虽少但都概括了最新的花岗岩成因研究的前沿课题。第三篇 世界遗产申报研究：收入文章三篇，文章围绕申遗工作要求、现状、方法等，对三清山申遗工作有重要参考价值。第四篇 地质公园及花岗岩景区开发与管理：收入文章三篇，Eder博士是世界地质公园的创始人，他的文章对地质公园建设有重要的指导作用，其它文章对花岗岩景区的旅游、规划与管理很有帮助。第五篇 花岗岩基本知识（讲座）：这是罗兆华教授连夜赶出来的一个高水平的讲稿，对于来自花岗岩景区的管理者来说，也许深了一些，但必竟是花岗岩的基本理论知识，我建议大家要认真阅读，必然有益，也建议罗教授今后能撰写出普及稿。总之，本文集仅仅是为会议期间交流时用，会后，还要根据讨论情况，由各作者修改补充后，将正式公开出版论文集，特此说明。

感谢邢瑞玲教高工协助编辑了这本文集，同时感谢三清山资助文集编辑印刷

陈安泽 杨沙鸥

2006年7月13日夜 于北京

Editor's Words

The *First International Symposium on Geology and Geomorphology of Granite——Sanqing Mountain, China*, sponsored by the Research Society of Tourism Geoscience, Geological Society of China, will be held in Shangrao City, Jiangxi, SE China, in July 24-28th 2006. The symposium attendants will include Chinese and foreign granite experts, geologists, geopark experts, experts on scenic spots and historical sites and tourism experts, as well as representatives from dozens of granite scenic spots of China. The thematic topics of the symposium will be the basic theory on granite geology and geomorphology and construction and management of granite scenic spots.

With an increase in number of scenic spots with granite geomorphological landscape as the theme, granite geomorphological landscapes have become important tourism resources and visitors urgently need to gain knowledge of granite geology and geomorphology during their sightseeing tours and builders of scenic spots are also in urgent need of knowledge of granite geology and geomorphology to develop suitable tourism products to meet the growing demand of visitors. In order to promote research on granite geology and geomorphology and raise the level of construction of granite scenic spots, it is necessary to hold a thematic symposium on granite geology and geomorphology and now it is just the time for such a meeting. Due to great support from various sponsors, it only took us two months to make preparations for the symposium. As far as an international academic meeting goes, the efficiency was high, but as the time was too limited, many Chinese and foreign experts who are interested in the symposium are not able to attend the symposium. Nevertheless, we still have received a few dozen papers owing to our meticulous organization. For the convenience of idea exchange during the symposium, we have compiled proceedings of the symposium for international exchange. The proceedings consist of five parts. Part 1 is concerned with the study of granite geomorphology, in which 17 papers are included, dealing with granite geomorphological types, discussion of their origins and many examples of geological geology in China and abroad. This study sets a good start for the future study of granite geomorphology. Part 2 considers the theory on granite origin, comprising two papers. Though few, they cover the frontier subjects about the study of the origin of granite. Part 3 concerns the study of world heritage applications, including three papers. Centering on the requirements, status and method of world heritage applications, these papers have important reference value for the heritage application work of Sanqing Mountain. Part 4 deals with geoparks and development and management of granite scenic spots, including three papers. Dr. Eder is one of the founders of world geoparks. His paper plays an important role in guiding the construction of geoparks, while the other two papers are very helpful to the tourism planning and management of granite scenic spots. Part 5 is relevant to the fundamental knowledge of granite (a lecture). It is high-level lecture notes that Prof. Luo Zhaohua dashed off the same night as I wrote this editor's words. The paper may be a bit difficult for managers from granite scenic spots, but after all it concerns the basic theoretical knowledge of granite. I suggest that all of us should read it seriously because we will certainly benefit from it after reading. Meanwhile I also suggest that Dr. Luo could write a popular draft in the future. I am grateful to Xing Ruiling, senior researcher of the Chinese Academy of Geological Sciences, for assistance with the compilation.

Here I would like to make an explanation. This volume was compiled only for idea exchange during the symposium, and after the symposium the authors may revise or supplement their papers according to the results of the discussion and then formal proceedings will be published.

Chen Anze Yang Shaou

In the night of July 13, 2006

目 录

第一篇 花岗岩地貌研究

花岗岩地貌景观若干问题讨论	陈安泽 (3)
初论花岗岩地貌类型与成因	崔之久 杨建强 (10)
花岗岩地貌类型及其形成机制初步分析	张招崇 魏军蓉 (20)
平潭岛海蚀花岗岩地貌——兼述花岗岩地貌的系列研究和创新	杨逸畴 尹泽生 (40)
我国东部典型花岗岩地貌景观形成机理	王丽宁 李江海 (50)
浙江花岗岩地貌特征与形成过程	董传万 杨永峰 闫强等 (56)
“三清山式”花岗岩地质地貌景观研究	尹国胜 杨明桂 马振兴等 (62)
中国花岗岩风景地貌的形成特征与三清山对比研究	卢云亭 (84)
河南省花岗岩地质地貌概论	卢欣祥 冯进城 (91)
嵯峨山花岗岩地貌景观特征分析	方建华 谢俊卿 王伟峰等 (101)
高陡坡花岗岩地貌成因分析	浦庆余 (106)
花岗岩石林的发现、成因及其意义	钱方 赵志中 何培元等 (108)
地成天造、鬼斧神工——新疆准噶尔具观赏价值的花岗岩地貌景观	韩宝福 季建清 (115)
产铀花岗岩不成景	戎嘉树 (118)
约塞米蒂国家公园地质地貌	Donald F. Palmer (121)
湖南省花岗岩发育特点及主要花岗岩风景地貌	陈文光 (136)
秦岭北坡陕西段花岗岩地质地貌景观及开发	吴成基 郭锡智 (140)
中国中央造山系秦岭造山带伏牛山构造花岗岩带的地质学 与地貌意义	张天义 李江凤 赵洪燕等 (147)
地文旅游资源认定的地貌学法则	尹泽生 (151)
Granite Landscapes Geodiversity at Its Best	
花岗岩地貌——地质多样性的最大价值	Piotr Migon (157)

第二篇 花岗岩成因理论

21 世纪初花岗岩成因研究的几个重要前沿	肖庆辉 (164)
华南内陆高 $\epsilon Nd(t)$ 值花岗岩带及其地质意义	洪大卫 谢锡林 张季生 (174)

第三篇 世界遗产申报研究

三清山地区的花岗岩地质遗产与建立地质科学园区的构想	杨明桂 陈祥云 尹国胜等 (185)
中国东南部火山·火山岩与地质公园——兼谈申遗	陶奎元 沈加林 余明刚 (197)
世界山脉遗产对比研究及对我国自然遗产申报的建议	赵星 李江海 (208)

第四篇 地质公园及花岗岩景区开发与管理

Geoheritage, Geoparks and the Promotion of Earth Sciences through the International Year of Planet Earth in 2008

地质遗产、地质公园及通过 2008 国际地球年促进地球科学

.....Wolfgang EDER & Werner R. JANOSCHEK (217)

The development of geotourism on granitic landforms in Hong Kong

香港花岗岩地貌地质旅游的开发.....By Ng Chun Yeong (222)

在游客服务和资源保护之间寻求最佳平衡——约塞米蒂国家公园可持续旅游规划与管理...王连勇 王爱萍(233)

第五篇 附录 花岗岩的基本知识讲座

花岗岩的基本知识.....罗照华 黄忠敏 柯 珊 (243)

Contents

Part 1 The Study of Granite Geomorphology

- Some Problems of Granite Geomorphological Landscapes.....Chen Anze (9)
- Discussion on the Classification and Development of the
Granite Landform.....Cui Zhijiu Yang Jiangqiang (19)
- Types of Granite Landforms and Discussion on Their Forming
Mechanism..... Zhang Zhaochong Wei Hanrong (39)
- Marine erosional granite landforms on Pingtan Island—with a discussion of the series
study of granite landforms and its innovation..... Yang Yichou Yin Zesheng (49)
- Analysis of the representative granite physiognomy in east of China.....Wang Lining Li Jianghai (55)
- Characteristics and forming processes of granitelandforms
in Zhejiang Province.....Dong Chuanwan Yang Yongfeng Yan Qiang et al (61)
- Study on “Mount Sanqingshan-Type” Granite Geology
and Landscapes..... Yin Guosheng Ma Zhengxing Liu Xiyuan et al (82)
- Formation features of Granite Landscapes in China: with a Comparative Study of Them
and Those of Sanqing Mountain..... Lu Yunting (90)
- An Introduction to the Geology and Geomorphology of Granite in
Henan Province..... Lu Xinxiang Feng Jincheng (100)
- Features Analysis of Granitic Geomorphologic Landscape
of Mt. Chaya..... Fang Jianhua Wang weifeng Xie junqing et al (105)
- Analysis of the Origin of Steep High Slope GraniteGeomorphology.....Pu Qingyu (107)
- Discovery of Granite Forest, Genesis & its
Significance.....Qian Fang Zhao Zhizhong He Peiyuan et al (112)
- Granite landscape around the Junggar Basin, Xinjiang, northwestern China...Han Baofu Ji Jianqing (117)
- Uraniferous Granite is not a Scenic Attraction.....Rong Jiashu (120)
- Characteristics of Granite Development and Main Granite Scenic Landscapes in
Hunan Province.....Chen Wenguang (139)
- Geological and Geomorphological Landscapes and Development of Granite in the Shaanxi
Segment on the North Slope of the Qinling Mountains..... Wu Chengji Guo Xizhi (146)
- Geological and Geomorphological Significance of the Funiu Mountain Tectonic Granite Zone
in the Central Orogenic System, China..... Zhang Tianyi Li Jiangfeng Zhao Hongyan et al (150)
- Geomorphological Rule Identified by Physicographic Tourism Resources.....Yin Zesheng (156)
- Granite Landscapes Geodiversity at Its Best.....Piotr Migon (157)

Part 2 The Theory on Granite Origin

- major Frontiers on the recent studies of granite formation.....Xiao Qinghui (173)
- High ϵNd granite belt in the interior of South China and its
geological implications.....Hong Dawei Xie Xilin Zhang Jisheng (182)

Part 3 The Study of World Heritage Applications

- Granite Geoheritages and Conception of Constructing Geoscientific Parks Within Mount
Sanqingshan Area.....Yang Minggui Chen Xiangyun Yin Guosheng et al (196)
- Volcanoes and Volcanic Rocks and Geoparks in Southeastern China—With a Discussion
of Natural Heritage Applications.....Tao Kuiyuan Shen Jialin Yu Minggang (207)
- Correlation of the World Mountain Heritage and Suggestions for Nominating
Natural Heritage of China.....ZhaoXing Li Jianghai (214)

Part 4 Geoparks and Development and Management of Granite Scenic Spots

- Geoheritage, Geoparks and the Promotion of Earth Sciences through the International Year
of Planet Earth in 2008.....Wolfgang EDER Werner R. JANOSCHEK (217)
- The development of geotourism on graniticlandforms in Hong Kong.....By Ng Chun Yeong (222)
- Seeking for the Best Balance between Visitor Services and Resource Protection: Sustainable
Tourism Planning and Management in Yosemite National Park.....Wang Lianying (240)

Part 5 The Fundamental Knowledge of Granite (a lecture)

- An overview of granitoid.....Luo Zhaozhua Huang Zhongmin Ke Shan (290)

第一篇

花岗岩地貌研究

Part 1

The Study of Granite Geomorphology

花岗岩地貌景观若干问题讨论

陈安泽

中国地质科学院, 北京, 100037

摘 要: 中国的花岗岩在地理分布上遍及全国, 在地质构造分布上遍及所有的造山带, 在产出时代上从太古宙到新生代均有发现, 在岩石类型、成因类型上, 世界上已知的类型中国几乎都有。特别是中国的花岗岩地貌景观类型, 不仅多样化程度高, 而且美学观赏价值优于世界各国。因此, 中国是世界上拥有花岗岩景区(包括世界遗产、国家公园、世界地质公园、国家地质公园及旅游区)最多的国家之一。花岗岩景区已成中国最重要的旅游目的地, 在中国旅游业发展上起着重要作用。花岗岩地貌景观已成重要的旅游资源。本文试从中国花岗岩地质地理分布、地貌景观类型划分、旅游开发价值、花岗岩景区建设及今后研究方向等问题进行初步探讨, 以期引起地学界、旅游界及到花岗岩景区游览的广大公众对花岗岩地貌景观的关注, 从而把花岗岩地质地貌景观研究、应用工作推向新的高度。

关键词: 花岗岩旅游地貌 花岗岩国家公园 花岗岩地质公园

一、为什么以花岗岩地质地貌作为此次研讨会的主题

本研讨会的名称是“第一届国际花岗岩地质地貌研讨会——中国三清山”, 以花岗岩地质为主题的学术会议过去开过很多, 但以花岗岩地貌为主题的研讨会, 在世界、在中国都是史无前例的。它既显示着本次会议的特殊性, 也显示着花岗岩地貌景观在学术界地位的提升。作为此次会议的策划者, 笔者想谈谈策划的原因。众所周知花岗岩是地球上分布最广, 最常见的火成岩, 由于花岗岩与地球演化历史、与区域地质构造发展和成矿有着极为密切的关系, 一直是现代地质学研究的重点。但是研究的内容多是岩类学和花岗岩成因理论, 花岗岩学家并没有把花岗岩地貌列入主要研究日程。随着旅游业的发展, 以花岗岩地貌景观为主旨的景区日益增多, 花岗岩地貌已成重要旅游资源, 广大游客在游览这些景区时, 迫切需要了解花岗岩地貌的形成原因的知识, 景区规划者则想了解花岗岩地貌景观为什么这么多样化, 景区建设者想如何深入浅出的把本景区花岗岩景观知识向游客普及。花岗岩地貌知识已成社会所需。作者因从事旅游地学工作, 接触了国内外大量花岗岩景区, 这些景区所处的大地构造区域各异, 自然地理区划有别, 岩石性质、形成时代、岩体成因、形成地貌的地质营力也不尽相同, 所以反映出来的地貌形态也各有特征。但深究不同地貌的形成规律, 则并不能完全说清楚, 遂不得不请教花岗岩专家和地貌学家, 许多花岗岩专家告诉我, 花岗岩地貌不是他们研究的领域, 而地貌学家对花岗岩较深的知识则不甚了解, 对花岗岩地貌与地质的关系也说不清楚。这使我深深感到有必要把三股力量聚合起来, 召开一次花岗岩地貌专题研讨会, 使花岗岩学家和地貌学家相结合, 使花岗岩研究工作者和使用花岗岩为旅游服务的景区管理者相结合, 以期把花岗岩地貌景观研究和应用推向一个新的高度。并期望这种研讨会能一届接一届的开下去。而以花岗岩地貌闻名于世的三清山为了提高景区建设的科学性, 全力支持举办这次会议, 遂使这个专题研讨花岗岩地貌的学术会议能够顺利召开。

二、花岗岩地貌景观在中国旅游业及地质工作中的重要地位

中国是花岗岩分布最广的国家之一。各种成因、各种时代、各种岩性、各种气候带、不同海拔高度、不同剥蚀深度、不同地貌地质营力……形成了不同的花岗岩地貌景观, 构成了景色各异, 或

雄、或险、或奇、或秀的景区。粗略统计，中国以花岗岩地貌景观为主构成的景区 40 多处（见表 1），其中世界遗产 2 处（黄山、泰山）、世界地质公园 2 处（黄山、内蒙克什克腾）、国家重点风景名胜区 29 处、国家地质公园 10 处，如果加上其他花岗岩旅游景区（点）则数量更多。花岗岩地貌景观已成中国最重要的旅游目的地。以全国重点风景名胜区 2005 年统计资料为例（见表 2），全国共有 174 处国家重点风景名胜区（对外用 National park，即国家公园），其中花岗岩景观的景区为 29 处占 16.6%，即 1/6 强，是各类地貌中比例最高的一类；从接待游客量上看，花岗岩景区 2005 年共接待游客 7046.9 万人，占总接待人数的 19.2%，约占全部游客的 1/5，也是最多的；从经济收入上看，2005 年全国国家重点风景区总的经营收入为 163.6 亿元，花岗岩景区经营收入为 52.4 亿元，占总经营收入的 32%，其中门票收入为 19.68 亿元，占总门票收入的 31%，花岗岩地貌景区经营收入约占总收入的近 1/3，可见花岗岩景区经济效益之惊人；从就业人数上看，花岗岩景区为 33719 人，占 23%，也是很高的。从以上统计数字看，无论从景区数量、接待游人量、经营收入、从业人数，花岗岩景区都占有极为重要的位置，是任何其它类型景区所无法比拟的，花岗岩景区的重要性不言自明。从中国花岗岩地质条件看，花岗岩地貌景观尚存有巨大的开发前景，花岗岩地貌景区在中国旅游业中的地位将会持续增加。

统计资料还给人一种十分深刻的印象，即花岗岩地貌的经济价值巨大，在有统计资料的景区中，单个景区总经济收入超过 1 亿元/年的有 13 家之多，其中超过 2 亿元的有 8 家，超过 3 亿元的有 6 家，超过 4 亿元的 3 家，超过 8 亿元的 2 家，而普陀山一家的年收入就达 11.63 亿元。像黄山、普陀山这样的花岗岩景区所创造的经济收入，足以和一座大型矿山相媲美，而且是永远开采不完的绿色矿山。地学工作者的重要任务是找矿、找金属矿、找非金属矿、找能源矿产……，矿产固然对经济建设很重要，但地貌景观成为景区之后，不是也可创造巨大的效益吗！地貌景观不是具有和矿产同样的资源属性吗！而且具有常用常新、永续利用的特性。花岗岩地貌景区的实例，应当引起地学工作者的关注，应当引起国土资源部门的关注，转变单一找矿理念，把地貌当成资源对待，寻找、评价出更多的花岗岩地貌景区，为国民经济发展作出新的贡献应是地质工作责无旁贷的任务。

表 1 中国重要花岗岩地貌景区一览表

景区类别	景区名称
世界遗产地	安徽黄山自然遗产，山东泰山自然与文化遗产
国家景点风景名胜区 (国家公园)	北京八达岭、天津盘山、山西北武当山、辽宁鞍山千山、辽宁丹东凤凰山、辽宁医巫闾山、浙江普陀山、浙江雁荡山、浙江天台山、安徽天柱山、安徽黄山、安徽九华山、福建鼓山、福建海坛、福建鼓浪屿一万年石山、福建清源山、福建太姥山、福建大金湖、江西滕王阁—梅岭、江西三清山、江西井冈山、山东崂山、山东泰山、河南鸡公山、河南石人山、湖南衡山、广东罗浮山、海南三亚
世界地质公园	安徽黄山，内蒙克什克腾
国家地质公园	安徽祁门牯牛降、安徽大别山（六安）、福建德化石牛山、河南遂平嵯峨山、河南洛宁神灵寨、河南内乡宝天曼、广东封开、江西武功山、黑龙江伊春、新疆富蕴可可托海

三、花岗岩旅游地貌类型划分方案

花岗岩地貌在旅游业中的重要性，是因为它具有重大的旅游价值，用花岗岩地貌打造的景区能创造巨大的经济效益。雄险奇秀的花岗岩地貌景观，还能带给广大游人欣赏自然美的巨大乐趣。随着人们科学文化层次的提升，游人还想从花岗岩景区中获取地貌成因的科学知识，景区的建设者想了解本景区景色与其它景区的差别。这些需求都促使地学家应从旅游需要出发，提出一个花岗岩旅游地貌分类方案，笔者权作尝试。在提出方案之前简要讲述一些花岗岩的基本常识。花岗岩是地球

表2 2005年全国花岗岩型国家级风景名胜区统计表
(建设部风景名胜区办公室提供)

序号	风景名胜区名称	面积 (km ²)	游客(万人次)		经营收入(万元)		从业人数 (人)	备注
				境外游 客		门票		
	全国	68586	36690	2300	1636328	635012	145568	
1	八达岭	33	635	93	35342	17654	1567	
2	盘山	106	33	—	1203	703	317	
3	北武当山	75	24	0.4	45	45	122	
4	鞍山千山	114	238	19	2090	2020	887	
5	丹东凤凰山	217	40	—	445	395	114	
6	医巫闾山	89	23	—	820	613	210	
7	普陀山	42	247	27	116300	21327	2911	
8	雁荡山	449	212.2	1.0	26086	4698	625	有花岗岩体
9	天柱山	82	25	—	28000	1865	6200	
10	黄山	154	171	16	80900	26324	4326	
11	九华山	120	105	2.5	45485	22659	4681	
12	鼓山	50	300	—	300	186	80	
13	海坛	71	19	0.1	62	62	39	
14	鼓浪屿—万石山	209	1152	0.3	13970	9868	1324	
15	清源山	62	25.4	2.2	653	653	110	
16	太姥山	320	78	—	3210	3210	—	
17	腾王阁—梅岭	120	94.4	—	341	3041	670	梅岭为花岗岩 景区
18	三清山	229	80	3.2	30680	7600	202	
19	井冈山	333	208	3.2	15000	11400	1685	
20	崂山	454	1420	0.8	9257	9088	1201	
21	泰山	426	158.9	4.0	13500	13500	2000	为变质花岗岩
22	鸡公山	27	22	0.2	1600	900	300	
23	石人山	—	—	—	—	—	—	
24	衡山	182	290	1.0	12000	10000	260	
25	罗浮山	308	137	—	5630	1156	1280	
26	华山	148	85	0.5	11400	7000	748	
27	三亚	3	1136	50	31700	18900	1400	2004年资料
28	太金湖	140	88	2.2	5598	1958	460	部分为花岗岩
总计		4563	7046.9	262.2	524317	196825	33719	
%	16.5	6.7	19.2	11.4	32.0	31	23.2	占全部景区的%

上分布最广、最常见的火成岩,由于它是地下深处的岩浆侵入到地壳中冷凝所形成,因此称侵入岩。花岗岩形成的深度通常是在地表以下5~30km处,所以又称深成岩。花岗岩主要由石英、长石和云母三种造岩矿物所组成,而这些矿物通常呈浅灰、淡白、淡粉色,所以花岗岩的颜色都较浅。花岗

岩形成部位较深，有充分的冷凝结晶时间，它的矿物颗粒也长的较粗大，用肉眼即可识别，因此花岗岩是在野外较易识别的火成岩。由于构成花岗岩的矿物硬度较大（石英为 7 度、长石为 6 度），所以花岗岩的硬度也较大，人们常用花岗岩脑袋来形容花岗岩的坚硬。自然界风化的法则是欺软怕硬，花岗岩坚硬的特性使它在风化时会突立于其它软弱岩层之上，成为高山峻岭地貌。花岗岩在冷凝过程中因体积收缩，常常产生不同方向的裂隙，这种裂隙称为节理。常见的花岗岩节理有直立的、水平的和斜列的三种（见图 1）。

直立的节理又按其与矿物排列而构成的流纹的关系分为两种：与流纹垂直者为横节理，称 Q-节理；与流纹平行者为纵节理，称 S-节理。水平的节理称平位节理，也称 L-节理，斜向的节理为斜节理或称 Str 伸展面。以上的节理由于是和岩石形成时同时产生，又称原生节理。在岩石形成后受外力的影响也会产生另一些方向各异的节理，称后生或次生节理。花岗岩虽然坚硬，但是有了如此多的节理，就变得脆弱了，风化作用、重力崩落作用、流水冲蚀作用、冰川掘蚀作用、风蚀作用等沿着节理进行，变会使坚硬的花岗岩形成形态各异的造型地貌，成为重要的旅游资源。对于花岗岩地貌类型划分，较详细的要算曾昭璇先生了，他在《岩石地形学》一书中开辟专章讨论了花岗岩地形，提出了“冲沟地形”、“石蛋地形”、“高山花岗岩地形”、“热带花岗岩地形”、“干燥地区花岗岩地形”等，其它地貌学著作中都甚简略，且都没有和旅游联系起来，应属成因分类吧。笔者认为当前最迫切的是如何为旅游服务，应建立花岗岩旅游地貌分类方案。旅游地貌又称造型地貌、观赏地貌，其最大的特点是造型奇特，能造成人的视觉冲击，吸引人们观赏它的存在，而那些司空见惯，平庸无奇的丘陵、浅沟、秃岭…对旅游者没有任何吸引力的地貌形态是不应列入旅游地貌的。笔者根据现有花岗岩景区存在地貌形态，完全从旅游角度出发，提出一个很不成熟的花岗岩旅游地貌景观分类方案如下（表 3）。

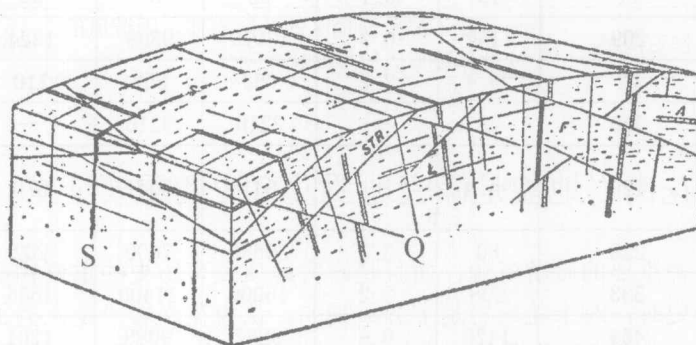


图 1 花岗岩节理立体图解，表示一个岩基中的主要节理型式；

Q-横节理；S-纵节理；L-平位节理；Str-伸展面；F-线状流动构造；A-细晶花岗岩脉

以上地貌类型是从中国现有的花岗岩景区中的最重要地貌形态归纳出来的。类型名称只是表示这种地貌的主要特征，在每一类型中还存有许多次一级的造型地貌，如尖峰地貌中，常有一线天、石岭、石梁、石柱、悬壁、深谷以及小型的造型山石，有时还有石蛋、崩塌叠石等。但花岗岩尖峰地貌从总体上看，耸立在山顶的有棱有角的尖峰是其最大特色。上述九种地貌类型中的每一类型都能构成一个独立的风景区或大风景区中的小景区或景点。中国的花岗岩景区虽然很多，但每个都有自己的鲜明特色，这就是各个花岗岩景区都能吸引游客的原因。以上是作者从旅游角度出发以景观造型为特征的分类方案，是为了此次会议赶出来的一个草案，还很不完善，许多地貌的形成原因还说不太清楚，有待与会人士补充、修订和完善，当然也期盼能有更好的分类方案提出来。