

# 旅游地质学

陆景冈 唐根年 俞益武 姜培坤 等编著

中国环境科学出版社·北京

## 图书在版编目 (CIP) 数据

旅游地质学 / 陆景冈等著

北京: 中国环境科学出版社, 2003.8

ISBN 7-80163-680-5

I. 旅… II. 陆… III. 旅游资源—地质学—高等学校教材 IV. F590.3

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2003) 第 058015 号

### 中国环境科学出版社第一图书出版中心

电话 (传真): 010-67112735  
网 址: www.cesp.cn  
电 子 信 箱: sanyecao@cesp.cn

本中心以跟踪环境科学的发展, 出品优秀环境科学类图书为宗旨; 服务于读者、作者, 服务于社会。中心全体同仁愿成为您的朋友。

责任编辑: 顾 莉

封面设计: 陆 臻

---

出版发行 中国环境科学出版社  
(100062 北京崇文区广渠门内大街 16 号)  
网 址: <http://www.cesp.cn>  
电子信箱: [sanyecao@cesp.cn](mailto:sanyecao@cesp.cn)  
电话 (传真): 010-67112735

印 刷  
经 销 各地新华书店  
版 次 2003 年 8 月第一版  
印 次 2004 年 9 月第二次印刷  
印 数 3 301—8 300  
开 本 787×960 1/16  
印 张 19.25  
字 数 400 千字  
定 价 32.00 元

---

【版权所有, 请勿翻印、转载, 违者必究】

如有缺页、破损、倒装等印装质量问题, 请寄回本社更换

## 前 言

人类本孕育于自然，祖先原穴居、茹毛饮血，与大自然紧密联系。然而聚居后不断进化，从村落到城镇再到都市，就脱离了自然。由于本性使然，会怀念大自然，爱旅游于山水之间，这说明人返朴归真的自然要求。试看高大的建筑物之前，常堆砌假山或营造人工瀑布，甚至条件较差的，也要搞点山水盆景，乃至在案头还置微型盆景，就是明证。

2500 多年前，我国春秋时代的大思想家孔子说过“知者乐水，仁者乐山，知者动，仁者静，知者乐，仁者寿”（见《论语·雍也》，此处知与智通）。其大意是：聪明人通达事理，爱周流不息之水，爱动，多乐，胸襟洒脱；仁人则安定守义，爱厚重不移之山，喜静，多寿，富涵养。这里将自然山水特色与人的美好性格挂钩，意味深长，是对大自然深刻的理解。

笔者平生仰慕明代地理学家徐霞客，酷爱专业旅游，素来也有“读万卷书、行万里路”的志愿，至今已到过全国除台湾外的各个省区，以及工作地浙江省的各个县市，专爱去穷乡僻壤，探奇访幽。鄂尔多斯的紫色土世界、土色深红一片的西双版纳、一眼望不到头的北国草原黑土、东海万顷浪中的大陈宝岛、土块会自然翻转的艾丁湖边盐地、漫天风沙的戈壁大漠，还有号称万山之祖的帕米尔高原、火焰山、魔鬼城、冰川……当看到这些时，首先感到伟大祖国的河山壮丽，接着会自然地联系到自己多年从事教学科研的地质学。如何系统地用地质学来解释旅游景观，即“旅游地质学”的构想乃油然而生。

地质学里按地球作用力可分内营力与外营力两大部分，在外力作用中河、湖、海、瀑、山、谷等旅游景观，因目能所及而引人注目；但内力作用中的地质构造与地壳运动等较易被人忽视，实际上内力作用对旅游景观的作用常远大于外力。所以本书专列两章，对其进行讨论。例如杭州西湖诸景点的分布受北东轴向倾俯向斜层构造的控制，福建武夷山与江西龙虎山的丹霞地貌受红色构造盆地的控制，广西桂林山水景点多按 SN 走向排列，江西孽龙洞长达十余里的洞穴按赣北 EW 构造带走向延伸。其他如我国东南沿海的“风动石”奇景全依燕山构造带的花岗岩侵入体排列等，都是地质构造的作用。就以浙江省金华北山溶洞说，在诸多大型水平溶洞里，穿插的 NE 向断裂多达 8~10 条（据徐秀登，1990），影响着洞穴的走向与状态。就近期的地壳运动（新构造运动）说，影响也极普遍。例如杭州唐宋以来的文物常发现在平原区地面的 2 m 以下；湖南沅江市东南洞庭湖边的洲地上，有一座清代乾隆至嘉庆年间修成的石砌“凌云塔”，在涨水时塔基及第一层全部会没于水中，最突出的是考古发现河南开封城下竟叠压着 6 座历史名城（见后述）。这些都是近期

地壳沉降的结果。有报道“江郎山在长高”(浙西江山县),杭州的北高峰也是这样,原因是发现了它们山脚下都有近期河流的下切迹象,尤为明显的是浙西衢州有座建造方 200 年左右的巨大石桥竟到了第二级阶地上(见后述),这些都是地壳上升的直接证据。

写本书的另一动机是:深感到在旅游界,对各景点的解释上,地质学知识亟需普及。例如有一本颇有影响的书,将浙江雁荡山作为流纹岩地形的代表,姑不论该山不全是流纹岩,重要的是雁荡山奇峰怪石离不开地壳的强烈上升,因为不具上升条件的流纹岩地形,并不奇特的比比皆是,例如杭州西湖的宝石山即系一例。又如像是火山喷发,强烈上升的吉林长白山,十分巍峨;一般微升的火山,如海南岛北部、浙江东部等处,成为低丘地形;而在广西北部湾的涠州岛是沉降地区,只能成为一个海拔不高的观光海岛。这些在目前景点阐述上少有涉及。1999 年 12 月在湖南张家界天门山有一次国际性飞机穿越山洞的表演。那个高踞天门山顶的天门洞,矩形轮廓明显,显然是砂岩节理的基础上形成。但不止一种媒体将它叫做溶洞,有的甚至干脆称它为喀斯特地形(见后述)。近期还有报纸载,浙江四明山腹地有一处“丹山赤水洞”景区,说该山区“整体是丹霞地貌”“红色山岩为远古火山岩地层断裂所致”。经查,四明山区全是凝灰岩系( $J_3$ )与花岗岩(燕山晚期),与丹霞地貌的砂岩不符,所谓断裂成红岩显然也不符合实际。2002 年 10 月有媒体上称,可能要出现“第五纪”冰期,同时另一报纸在“第五纪冰川何时会来”旁边,还加了耸人听闻的副标题“地球走向寒冷,人类停止进化”。唯恐大家不信,还说资料来自美国《发现》杂志,不论是土材料,还是洋材料,没有地壳运动与生物演化等根据,岂可随意创造“第五纪”这一名词。以上说明常有人拟用些地质学名词,将景点解释得更加出色,但如不确切,可能以讹传讹,事与愿违,将适得其反。

旅游中的人文景观常以自然山水为依托,如能融合地质科学,加以阐述,将更具生命力,提高欣赏品位。且不论多少道观、佛寺、书院等占尽天下好山好水,作者年青时到过安徽大别山腹地,曾见一奇特的“风洞”,距洞口约 10 m 见方之内,盛夏时低温,人不能久立。妙在如此荒僻之地,旁边竟建有一座石砌小庙,多有人来此朝拜。这大抵是天然的对流气洞,溢出山内的低温空气给人以神秘感。它说明自然景点恒与人文景观相联系。作者素来爱对古文学作些结合地质学的分析,这就是书中对苏东坡、李太白、欧阳修等文学作品试做了新解,为提高游人兴趣,也就不避“牵强附会”之嫌了。当近期电视台报道,秦始皇陵经探测深 43.76 m,有自南向北顺地势的五边形排水管,现已见第一层地下水深 16 m,正符合司马迁在《史记》里“穿三泉”的记载。于是想到陕西黄土丘陵地区,经填埋 2 000 余年的土层,地下水状况似无太大变化。今年有报纸刊载“诺亚方舟在土耳其山顶”的大字标题,说据高分辨率的卫星照片证实上帝命诺亚建造的方舟至土耳其的亚拉腊高山顶上,虽然那里冰雪覆盖,但确有船形物,引起多少人到那里观光与探索的热望。还有人煞有介事地拿了块木片,说是方舟上的木质都与《圣经》上所说的相符。在公开展览时引来无数信徒膜拜。对于这种景点的分析,只能付之一笑或说那山头上有似舟的岩石节理,因为宗教传说毕竟只是神话。“诺亚方舟”出现在小亚细亚而不是远东或北美,可能因耶稣出在中东吧!距中东近一些可能会相信的人更多些。

很多古代文学名篇中常有气势非凡的地质学描述,如唐代王勃《滕王阁序》中的“襟

三江而带五湖”，宋代范仲淹《岳阳楼记》中的“在洞庭一湖，衔远山，吞长江，浩浩荡荡（原文为“汤汤”，汤与荡通），横无际涯”，明代归有光《吴山图记》中的“太湖汪洋三万六千顷，七十二峰沉浸其间”等。笔者还发现自己住过的一些宾馆名称也有地质学内容，如新疆库尔勒的“楼兰宾馆”是因古楼兰王国就在附近的罗布泊荒漠中；江西上饶市内的“带湖宾馆”，可能就是指上述的襟江带湖；四川松潘川主寺镇（九寨沟附近）的“岷源山庄”，显然就是指处于岷江之源。凡此等等似乎仍说明着人文总是和自然紧密结合。

上个世纪末作者出版了一本《土壤地质学》，几年后的这个世纪初又出版了这本《旅游地质学》，二者是姊妹篇，可能同是国内同类的第一本书，都希望能起抛砖引玉的作用。两本书都记录了作者生平的足迹，一定程度上也都倾注了毕生精力。在若干内容上，第二本书是第一本书的延伸。由于换了个旅游的话题，作者寻找了恰当的合作者，以求做得完美一些。然而深感祖国幅员辽阔，旅游资源类型与数量之多，挂一漏万或言语偏颇，在所难免。书成之日，最深的体会是作为一个中国人实在值得自豪，我们拥有那么多与那么美的自然山水资源，同时还有那么多与那么深厚底蕴的文化遗产。此书出版又恰逢太平盛世，百废俱兴，新建设如雨后春笋，随之而来的地下文物发现与各地景点开辟，几乎天天都有。例如本书刚分析了杭州西湖西扩的可能性，有报道 2003 年内，西扩的新西湖大量景点即将向游人开放；刚分析了世界上久寻未得的“香格里拉”，被地质学因素证实，就在中国云南，瞬有报道说滇西北中甸县不仅已更名为香格里拉，且已发展为国际旅游热点。又如，当我们惊叹浙江省 6 000~7 000 年前的古文化遗址：罗家角、河姆渡、跨湖桥、新地里，一个个不断刷新年代纪录，这里又在浙江安吉新发现一个从未有过的几万年前旧石器时代遗址。2003 年 4 月 17 日，河北电视台播出一则更加轰动世界的新发现：华北 Q<sub>1</sub> 标准地层所在地的泥河湾，找到 200 万前就有人类活动的确切证据，给人类单一起源论以很大的挑战，中国这块古老的土地实在太伟大太神奇了！这样的例子也太多了！想叙述得完全一些，实在是材料补不胜补，无能为力，当然这也是盛世中该庆贺的一个侧面。本书虽定位为大专院校教材，但在写作笔法上迥异于过去，作者尝试性地结合了一定量的古文学、历史学、考古学、风水学、穷乡僻壤的旅游探奇以及有关旅游的一些最新报道，但尽力摒除传统上过多的神话传说。假如它能对地质学与旅游学有点参考与推动作用，则愿足矣。

本书在写作过程中得到浙江大学与浙江林学院有关领导和专家、教授关心；在审校工作上得到浙江地矿部门汪庆华与董岩翔两先生的大力支持；在图幅制作上得到陆延晨与宋肖影的帮助；还有游修龄教授在一些问题上给了指点，在此一并致以谢意。

陆景冈

2003 年 4 月于杭州华家池畔

# 目 录

<b>第一章 绪论</b> .....	1
<b>第一节 旅游地质学的涵义</b> .....	1
一、旅游学与地质学之间的边缘学科 .....	1
二、旅游地质学与地学或地球科学之间的关系 .....	1
三、旅游地质学与旅游资源的关系 .....	1
<b>第二节 地质旅游资源</b> .....	2
一、地质旅游资源的涵义 .....	2
二、人文景观实例分析 .....	2
三、自然景观实例分析 .....	3
<b>第三节 旅游地质学的分类</b> .....	4
一、较完全的分类 .....	4
二、从景点特征中总结后的启示 .....	4
三、本书采用的地质学分类 .....	6
<b>第四节 旅游地质学的回顾与展望</b> .....	7
一、古代与地质学有关的旅游 .....	7
二、近代与当代的地质学旅游 .....	9
三、旅游地质学的展望 .....	10
<b>第二章 岩石矿物与旅游资源</b> .....	14
<b>第一节 花岗岩与旅游资源</b> .....	14
一、坚实的岩块 .....	14
二、球状风化 .....	15
三、浑圆的外表 .....	16
四、“风动石” .....	18
五、圆形岩体露头 .....	18
六、“碧海金沙” .....	20
<b>第二节 玄武岩与旅游资源</b> .....	21
一、奇异的石头 .....	21

二、炽热的岩流 .....	22
三、新生的湖泊 .....	24
四、火山口观光 .....	25
五、六边柱状石林 .....	25
第三节 中、酸性喷出岩与旅游资源 .....	26
一、独特的岩性 .....	26
二、火山岩在雁荡 .....	28
三、火山岩在桃渚 .....	30
四、火山岩中的奇迹 .....	31
五、火山岩的差异风化 .....	32
第四节 红砂岩与旅游资源 .....	34
一、丹霞地貌 .....	34
二、丹霞山的红砂岩 .....	34
三、武夷山的红砂岩 .....	35
四、凌云山的红砂岩（乐山大佛） .....	37
五、龙虎山与圭峰的红砂岩 .....	40
六、我国北部的丹霞地貌 .....	41
七、浙江省的丹霞地貌 .....	42
八、红砂岩地区的千古之谜——龙游石窟 .....	44
第五节 石灰岩与旅游资源 .....	46
一、化学风化作用与岩溶现象 .....	46
二、岩溶地貌类型 .....	46
三、中国南方岩溶地区分布 .....	48
四、中国北方及青藏高原的岩溶 .....	49
五、桂林山水 .....	50
六、路南石林 .....	52
七、长江下游岩溶洞穴 .....	53
八、浙江省的岩溶洞穴 .....	55
第六节 变质岩与旅游资源 .....	57
一、变质岩形成与类型 .....	57
二、苍山洱海的大理岩 .....	57
三、山东泰山的古老变质岩 .....	58
四、贵州梵净山的千枚岩 .....	58

第三章 地质构造与旅游资源.....	60
第一节 岩石的产状与岩层变形.....	60
一、岩石的产状.....	60
二、岩层的变形.....	63
三、岩石中的断裂构造.....	67
第二节 节理与景点形成.....	68
一、武夷山的九曲溪.....	68
二、西天目山的“仙人锯板”.....	69
三、华山的“三截石”.....	69
四、武陵源的峰林.....	70
五、三清山的“万笏朝天”.....	71
六、冷水江波月洞中的网格槽沟.....	71
七、山东省的成山头.....	72
八、“象鼻山”.....	73
九、“一线天”.....	74
十、“试剑石”.....	75
十一、其他节理成景.....	75
第三节 断层与景点形成.....	79
一、东岳泰山的巍峨.....	79
二、西岳华山的险峻.....	80
三、“奇秀甲天下”的庐山.....	82
四、恒山的悬空寺.....	85
五、武夷山九曲溪的河谷断层.....	86
六、长江边赤壁的断层.....	87
七、云梦山“鬼谷”的断层.....	88
八、金沙江上虎跳峡的断层.....	88
九、断层与瀑布.....	89
第四节 断裂构造与景点形成.....	89
一、名泉、温泉.....	90
二、火山及熔岩.....	91
三、湖泊.....	92
四、其他断裂构造成景.....	93
第五节 地质构造与景点分析举例.....	95
一、张家界地质与“穿越天门”.....	95
二、庐山地质与苏东坡名句.....	96

三、骊山地质与西安事变 .....	97
四、桂林地质与岩洞的发育 .....	97
五、地质构造与“风水宝地” .....	100
第六节 地质构造与景点分布规律举例 .....	102
一、浙江省地质构造与景点分布 .....	102
二、杭州西湖地区地质构造与景点分布 .....	103
三、云南省的地质构造与景点分布 .....	104
四、福建省的地质构造与景点分布 .....	106
<b>第四章 新构造运动与旅游资源 .....</b>	<b>108</b>
第一节 新构造运动的基本问题 .....	108
一、新构造运动的涵义 .....	108
二、新构造运动的幅度 .....	108
三、新构造运动的普遍性 .....	109
第二节 地壳强烈上升与景点形成 .....	110
一、断块山 .....	110
二、高级夷平面 .....	111
三、高山湖泊与湿地 .....	112
四、峡谷 .....	114
五、雪山与冰川 .....	117
六、峨嵋宝光 .....	119
第三节 地壳一般抬升与景点形成 .....	121
一、丹霞地貌景区的形成 .....	121
二、上升的河流阶地 .....	121
三、多层岩溶洞穴 .....	123
四、冰冻景观 .....	124
五、高山奇松 .....	126
六、沈括的论述 .....	128
七、“悬棺葬”之谜 .....	129
八、地壳上升与海岸景点的形成 .....	130
九、世界著名的“24拐” .....	132
十、长江三峡库区地下的“中国通史” .....	133
第四节 地壳下沉运动与景点的形成 .....	133
一、江汉平原的沉降河床 .....	133
二、九江凹陷与长江口的沉降河床 .....	135

三、河床中沉降的岛屿 .....	137
四、平原上沉降的地段 .....	138
五、沉降成湖与文化遗址 .....	140
六、沉降海岸与成景 .....	142
七、沉降的干旱区盐湖 .....	144
八、钱塘江下游沉降区 .....	146
九、开封沉降平原下的考古奇迹 .....	148
第五节 新构造运动升沉差异与景点分布举例 .....	149
一、浙江杭州附近地区 .....	149
二、云南省西部地区 .....	151
<b>第五章 外力地质作用成景分析（上）——河、湖、海、瀑 .....</b>	<b>155</b>
第一节 河流 .....	155
一、流域景点分析 .....	155
二、河流探源 .....	156
三、长江上的十二个“三” .....	157
四、其它河流成景 .....	159
第二节 湖泊 .....	161
一、我国的五大湖泊分布区 .....	161
二、我国东部滨海平原上的海迹湖 .....	164
三、杭州西湖成景分析 .....	165
四、江苏太湖成景分析 .....	167
五、我国西南部的岩溶湖 .....	169
六、遍布全国的人工湖泊 .....	173
第三节 海洋 .....	177
一、我国海岸的形态 .....	177
二、我国海岸的类型 .....	178
三、著名海滨旅游景区 .....	181
四、海岛景点分析 .....	181
五、海岛类型 .....	182
六、我国部分名岛简介 .....	183
七、浙江省部分名岛简介 .....	186
第四节 瀑布 .....	191
一、瀑布的形成与分类 .....	191
二、瀑布的分布 .....	195

三、瀑布自然景观.....	195
四、瀑布的命名.....	196
五、我国著名瀑布简介.....	197
<b>第六章 外力地质作用成景分析(下) ——风化、风、泉、土.....</b>	<b>203</b>
第一节 风化作用与成景.....	203
一、风化作用的时空概念.....	203
二、风化作用与成景.....	203
三、黄河三门峡的景点.....	205
四、柬埔寨的吴哥窟.....	206
五、破坏性风化作用的防治.....	207
第二节 风力作用.....	208
一、风的侵蚀作用与成景.....	208
二、风的沉积作用与成景.....	212
三、神秘的沙漠腹地.....	214
四、沙漠给人留下的悬念.....	217
第三节 泉水.....	219
一、泉水的形成与分类.....	219
二、部分特色名泉简介.....	220
三、奇泉与怪泉.....	223
四、名泉排序与名人泉.....	226
第四节 土壤.....	227
一、土壤与旅游.....	227
二、五光十色的土壤.....	227
三、景点与土壤特征.....	228
四、土壤与旅游.....	229
五、黄土与旅游.....	229
六、土林及砂林景观.....	230
七、奇妙的土壤.....	232
<b>第七章 人类活动与旅游地质.....</b>	<b>234</b>
第一节 古人类文化遗址.....	234
一、古人类遗址.....	234
二、古人类文化遗址.....	236
第二节 古文化艺术遗存.....	239

一、石窟 .....	239
二、摩崖题刻 .....	244
三、岩画 .....	246
四、其他石刻 .....	250
第三节 “风水”环境与旅游 .....	250
一、“风水学”与生态环境 .....	250
二、风水与园林布局 .....	251
三、风水格局与生态环境 .....	252
四、良好风水格局举例 .....	254
五、浙江的几个古风水遗址 .....	258
第四节 探险旅游 .....	261
一、探险旅游的意义 .....	261
二、一位考察者的“平凡经历” .....	261
三、并不太险的“探险旅游” .....	263
四、并非探险的旅游遇险报道 .....	267
五、向大自然挑战的探险故事 .....	268
第五节 特色旅游 .....	273
一、特色旅游的意义 .....	273
二、特殊人文环境游 .....	273
三、特殊景物旅游 .....	274
四、特殊古迹旅游 .....	277
五、其他特色旅游 .....	281
附录一 .....	285
附录二 .....	286
附录三 .....	287
主要参考文献 .....	288

# 第一章 绪论

## 第一节 旅游地质学的涵义

### 一、旅游学与地质学之间的边缘学科

旅游学是研究和旅游有关的各种问题,研究旅游活动的一般规律,包括旅游的资源、文化、心理、经济、美学以及市场等各方面的学问。地质学则是研究地球的科学,包括地球的物质成分、外部形态、内部构造、各种地质作用及其演变历史与规律等。旅游地质学是结合旅游的地质学,是两个学科相互交叉与相互渗透的新学科,显然它与地质学的各部分支有关,诸如岩石矿物、地质构造、地壳运动以及河流与地下水等外动力地质作用等,内容很广。

### 二、旅游地质学与地学或地球科学之间的关系

地球科学是包含一切与地球有关的科学的总称,它有时被用做地质学的同义词,但并不十分确切,因从广义上说,地球科学应包括气象学、地理学、海洋学、水文学等内容。目前与旅游结合的旅游地球科学一词还不多见。

地学一词一般用作表示地质科学内各学科总体的简称,有时也将其看做地质学或地球科学的同义语,实际上用法并不十分严格。旅游地学一词近年来出现较多,从一般的地学概念上考虑,它应涉及到地球表层的大气圈、水圈、岩石圈、生物圈,应涉及这些圈层里的旅游自然资源及人类活动遗迹等。所以它与旅游地质学的内容不易严格区分。由于旅游地质学还是一门新兴的边缘学科,对其内容还没有太多的限定,本书的内容,侧重于岩石圈与水圈部分的结合,暂遵循传统地质学的内容,当然也会涉及另两个圈层。

### 三、旅游地质学与旅游资源的关系

旅游学必以旅游资源为基础。何谓旅游资源?有文献认为是“自然界和人类社会,凡能对旅游者有吸引力,能激发旅游者的旅游动机的”都是,但这样太广,还应加上

“具备一定旅游功能和价值”。

旅游资源一般按其成因或属性，可分为自然旅游资源和人文旅游资源两类。前者一般要经过人为开发，多少会带有人文因素；后者又往往以自然景观为基础，并与自然景观特色相和谐。所以二者有时也不易断然分清，于是也有人主张另加一过渡型。但无论如何划分，此中地质学常是一个重要因素。通常在旅游资源中，自然旅游资源都是重要基础，人文旅游资源多依附于它，然而自然旅游资源中又以地质学资源为其主体。正如有人说得好：还很难找到完全不具备地质因素的自然旅游资源。那么旅游地质学的核心正是研究这些地质旅游资源。

## 第二节 地质旅游资源

### 一、地质旅游资源的涵义

地质旅游资源是旅游地质学的主要研究对象，在《中国旅游地质资源图说明书》中对地质旅游资源的定义是：“具有旅游价值的地质遗迹与地质体直接有关的人类活动遗迹。”它包括了旅游资源中山水名胜、自然风光等自然遗迹，也包括了在晚近地质历史时期人类形成与发展过程中的人类文化遗迹（遗址及各种遗存等），还有人类与地质体相互作用的遗迹，即人类开发利用地质环境、地质资源以及人类遭受地质灾害等各种遗迹。由地质作用形成的自然旅游资源，即上述的山水名胜、自然风光等，可称为地质旅游资源。另一部分与地质形体有关的人类活动资源，则可称人文地质旅游资源。本书后述的石窟、摩崖石刻、岩画等属于后者，有些旅游资源虽已受到人为影响，但还很难说它属于人文资源，如建造长江三峡水库后的三峡风光、某些已有防风林影响的风沙地貌等，似仍应属自然旅游资源为宜，这也说明有时还难严格区分。

### 二、人文景观实例分析

2001年5月12日新华社拉萨电，山高路险、地处偏僻的珠穆朗玛峰登山大本营最近出现了帐篷连锁饭馆，经营者是藏胞兄弟俩，已经管理部门批准。这里海拔5200m，是世界上海拔最高的饭馆，生意兴隆。后来还相继出现了几家类似的饭馆。它为运动员及旅游者提供了方便，也成了一个特殊的旅游景观。在平常的报道中，如经地质学分析，至少有两点值得注意：这里是一个地壳强烈抬升区，附近必是一个相对平坦的高山剥蚀面；这里还应是一个相对稳定、少泥石流等灾害的安全区。

据报道，山西省宁武县发现两处“悬空村”奇观，专家认为有很高的民俗学价值。该处两村均建于数百米高的悬崖绝壁上，面临深渊，背靠绝壁，连围养牲畜的羊圈等也不例外。游人至此可眺望万顷苍翠及云海、“栈道”等，其惊险不亚于恒山的“悬空寺”。从地质学分析，此处必断裂交错，岩性相对坚固，地壳隆升，地面起伏大而

少平地。

据 2000 年 11 月新华社特稿, 1996 年美国哥伦比亚河谷的肯纳威克, 发掘出一具有 9 300 年历史的男性遗骨, 显示出了高加索人的强烈特征。从而打破了历来认为属蒙古人种的印第安人祖先最早到达美洲的定论。也证明 1.1 万~1.3 万年前、末次冰期之后、海面还未大幅上涨之前, 西伯利亚与阿拉斯加之间有陆地相连, 当时的移民过程相当复杂, 可能有多种人种以不同时间到达美洲。具有 9 300 年历史的肯纳威克人是一有力证明。

2002 年 2 月新华社报道, 历经 20 年考古发掘, 我国考古界在河南古都开封, 发现地下竟叠压掩埋着 6 座不同时代的古城 (详见本书 148 页), 成为世界上独一无二的奇迹。那么是如何形成的? 报道中只说是泥沙掩埋, 为何这样掩埋? 如不联系到地壳强烈下沉, 是很难解释的。

### 三、自然景观实例分析

以上诸例说明人文景观奇迹常有地质学因素的作用。还有一些自然旅游资源, 如加上地质学分析, 阐明来龙去脉, 可激发游人兴趣, 而更显其魅力。

火山大石谷又称“天目石谷”, 地处浙江临安, 紧邻西天目山。以石谷最长 (12 km), 巨石最多 (百吨以上的便达 5 000 余块), 石块最大, 形状最奇, 水资源最丰富著称。可与世界著名的澳大利亚大陆岛石谷相比美。走进长廊, 可见千姿百态的大小卵石自天目山上“直泻”谷底。1930 年代初著名地质学家李四光对此有过考察与描述: “从山麓直至海拔 800 m, 处处深沟峡谷或成悬崖, 冰川槽谷有平溪谷地及左右支谷。”今日火山大峡谷便是支谷之一, 石谷上端有一侏罗纪末 ( $J_3$ ) 形成的火山口遗迹, 火山口海拔 1 380 m, 面积达数百亩。按地质学分析, 谷中巨石是火山喷出, 再经风化、破碎及冰川搬运造成。现在这里正成为新的旅游热点。有媒体报道, 天目山北麓的安吉县境内, 发现规模巨大的“天然石浪奇景”, 石浪斜距 2 km, 垂直高度约 800 m, 实际上与前述的成因是一致的, 从古地理环境来看, 也很符合。

重庆南川市金佛山顶部有一个庞大的高山溶洞群, 据中国地质学会洞穴研究会称: 此为国内目前已探明海拔最高 (2 251 m) 的洞穴, 长度达 10 km 以上, 该洞穴系一网络, 地下四通八达, 呈现的景点也多。按地质学分析, 此处曾稳定在一个高度上, 长期受地下水作用形成洞穴系统, 后来又经强烈的地壳抬升, 方成现状, 奇特的景观反映着地壳运动曾有的复杂过程。

2000 年 1 月 7 日中央电视台播出一部精彩的科幻电影《日本沉没》, 剧情大致是有消息报道, 一个无名小岛沉入海底, 海底火山队的研究人员赶往出事地点, 考察后发现小岛并非因火山爆发而沉没, 而是海底有了异常变化。接着又有消息: 小笠原海沟与日本海沟连接处也发生异常。太平洋的日本海沟南起小笠原群岛, 北至马里亚纳群岛, 长达 3 000 km, 是世界上最大的海沟, 它下面发生的一切将影响日本全

国安危。经过一系列考察研究及推测,表明地幔流的变化增大,它不仅将引起大规模火山喷发、地震、海啸等灾难,还会使日本在灾难中沉没。于是估计出 1.1 亿人会沉入海底,地震等灾难中将死 360 万人,接着向世界各国寻求接纳其大量难民。这虽然是科幻想象,但从地质学分析,海沟、地幔流及火山喷发等都符合现实,只不过未达到日本将沉没的程度。从地质旅游资源角度看,日本有普遍的沉降海岸、大量火山爆发、海啸与地震遗迹等。此外还反映着日本这个岛弧国家一直有是否一朝沉入海中的悬念,一种特殊的不安全心态。

### 第三节 旅游地质学的分类

#### 一、较完全的分类

《中国旅游地质资源图说明书》将地质旅游资源分为 35 种,给旅游地质学提供了一份较完全的分类参考:1) 重要地质剖面;2) 重要化石产地;3) 有特殊价值的矿物、岩石、矿床产地;4) 重要地质构造遗迹;5) 古人类遗址;6) 溶洞;7) 碳酸盐岩峰丛、峰林地质景观;8) 碳酸盐山岳丘陵地质景观;9) 高山钙华地质景观;10) 砂岩峰林地质景观;11) 土林地质景观;12) 丹霞地质景观;13) 雅丹地质景观;14) 沙漠地质景观;15) 花岗岩山岳丘陵地质景观;16) 火山及溶岩地质景观;17) 变质岩山岳丘陵地质景观;18) 海岸地质景观;19) 现代山岳冰川地质景观及登山地;20) 古冰川遗迹;21) 冻融地质景观;22) 峡谷;23) 瀑布;24) 河流地质景观;25) 温泉及地热地质景观;26) 具有特殊意义的泉;27) 地震遗迹;28) 崩坡、滑坡、泥石流遗迹;29) 陨石坠落遗址;30) 重要古代水利工程;31) 古采矿、古冶炼遗址;32) 古烧瓷遗址;33) 石窟、岩画及摩崖题刻;34) 其他地质景观;35) 多种地质景观。

这一分类的特点是对现能查明的地质旅游资源分列相当完全,便于查阅。但对湖泊、土壤未专门分列,地质构造与地壳运动的影响未能充分体现,似还可适当补充。此外,这一分类中很多项目的地质学专业性很强,与大多数旅游观光者的兴趣还有距离。

#### 二、从景点特征中总结后的启示

##### (一) 全国范围内的统计

《中国地质旅游资源》(1998,冯天泗,地质出版社)一书中做了一项有意义的统计:

(1) 在全国 119 个国家级风景名胜区中,以名山为主体命名的有 64 处,占总数的 53.78%,加上含名山的风景名胜区,总计 96 处,占总数的 80.67%。

(2) 以河流峡谷为主体命名的 14 处, 加上含河流峡谷的 30 处, 共 44 处, 占总数的 36.97%。

(3) 以湖泊为主体命名的名胜区 17 处, 加上含湖泊的风景区 22 处, 共 39 处, 占总数的 32.77%。

(4) 以洞穴为主体命名的 7 处, 加上含洞穴的名胜区 58 处, 占总数的 54.62%, 另有以其他岩溶地貌命名的风景区 7 处。

(5) 以瀑布、泉水命名的风景区虽只二处, 但含有瀑布和泉眼的名胜区分别有 38 处和 36 处, 占总数的 31.93% 和 30.25%。

(6) 以海岸、海岛景观为主体的风景区占名胜区总数的 6.7% 和 8.4%。

(7) 以其他类型的地质地貌为主体命名的风景区很少见, 作为风景区的景点数量也不多。

以上有 7 类地质景观资源可称为主要观赏型地质旅游资源。显然它是在长期以来大量游人观赏后的自然命名。该书的章节以上述 7 类地质景观为主, 但也补充了重要地质灾害遗迹等, 特别是补充了观赏石的新兴项目。这些都能满足广大旅游者的爱好, 也兼顾了专业的地质考察, 值得称道。

## (二) 浙江省的统计与分析

据浙江旅游局资料, 浙江省旅游资源分八大类: 1) 旅游度假区; 2) 风景名胜区; 3) 森林公园; 4) 自然保护区; 5) 文物保护单位; 6) 历史文化名城(镇); 7) 爱国主义教育基地; 8) 水利旅游区。

旅游度假区有国家级及省级的共 24 处, 其命名全部为山、湖(荡)、泉、溪、江等地质景观。

国家级风景名胜区共 14 处, 其命名除多山水美景的仙居与仙都外, 也全部是地质、地貌景观; 省级风景名胜区共 39 处, 按命名说, 山与岛有 18 处, 如仙华山、南明山。其中也有海上的岛山, 如岱山、桃花岛等; 湖有 5 处, 如鉴湖、东钱湖; 岩有 5 处, 如方岩、穿岩; 江与溪共 5 处, 如钱江源、曹娥江、寨寮溪; 峰与洞各 2 处, 如九峰、石门洞; 其他泉、坪、渚各 1 处。未以地质景观命名的, 仅大佛寺与泽雅 2 处。

国家级森林公园 16 处, 也多冠以山、湖、洞等地质景观, 省级森林公园 52 处, 多与有地质特征的各著名景点相结合, 如五泄、普陀山、云峰、大鹿岛等森林公园, 还有一些以各局部地名命名;

国家级与省级的自然保护区共 15 处, 其命名也几乎全与自然山水景观结合, 少数为海岛、河流或地质剖面遗迹, 大部分均为地壳强烈上升的高海拔山区;

水利旅游区共 13 处, 多以江、湖、湾或当地地名命名。

其他大量人文景观旅游点也常含有地质学因素。总的说来地质学景观在旅游资源