

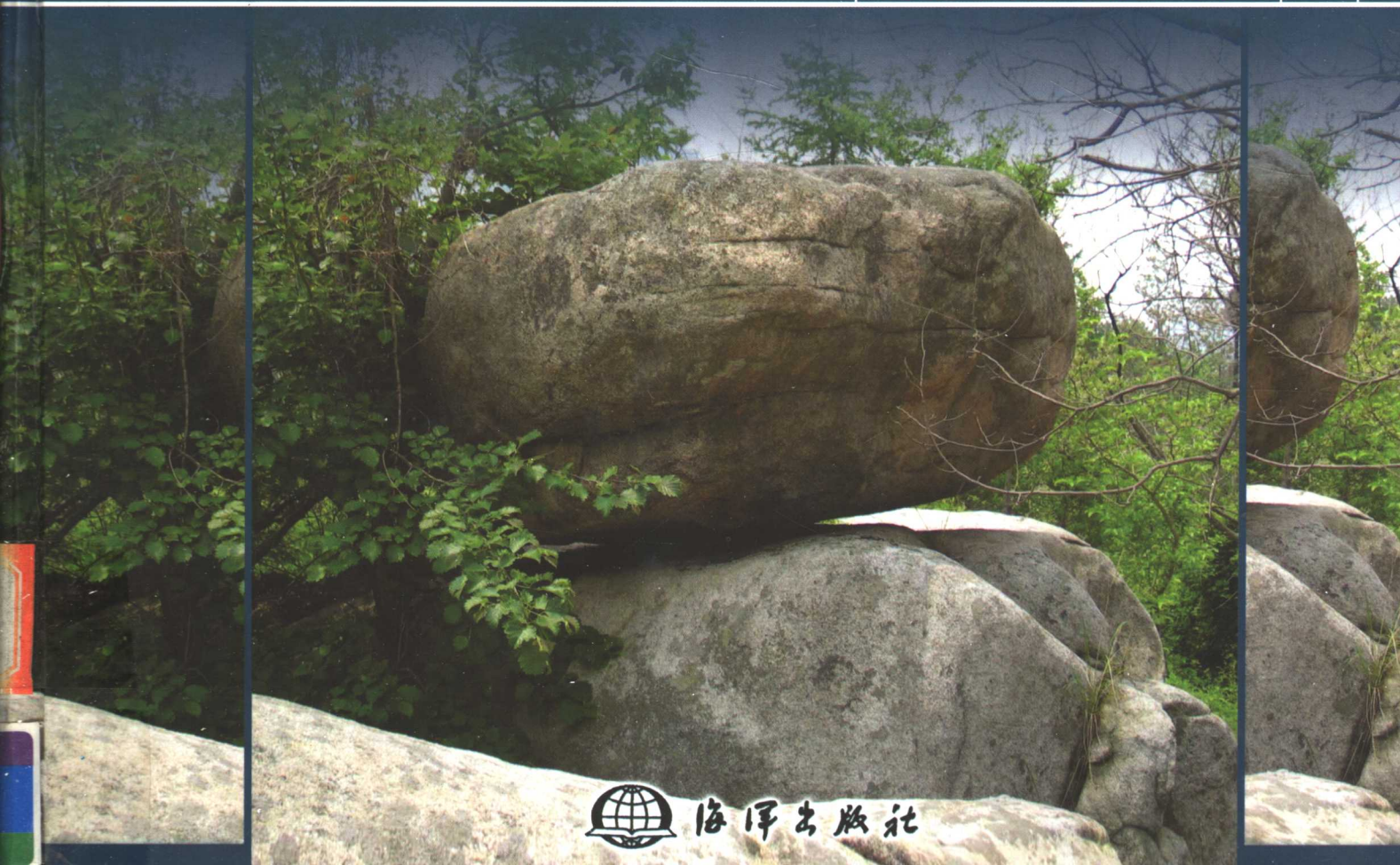
崂山

LAOSHAN

DIZHI YU
GUBINGCHUAN
YANJIU

地质与古冰川研究

李乃胜 石学法 赵松龄 于洪军 等著



海军出版社

内容简介

·本书主要对崂山地质概况和崂山花岗岩的岩性特征进行新的阐述;本书还对崂山新发现的大量更新世古冰川遗迹作了翔实的讨论。崂山的古冰川遗迹可划分为四期。巨型冰碛物遍布崂山各个景点。崂山曾被冰帽冰川所覆盖,古冰舌向崂山周围作放射状分布;崂山东侧的古冰舌延伸至水下。

崂山古冰川遗迹的发现,可以为解决我国东部是否存在古冰川活动的问题提供新的最有价值的佐证。本书可供高等院校教学、第四纪研究者、古冰川研究者、旅游爱好者、古冰川地质公园建设者参考。

图书在版编目(CIP)数据

崂山地质与古冰川研究 / 李乃胜等著. —北京: 海洋出版社, 2003.12

ISBN 7-5027-6058-X

I. 崂… II. 李… III. ①崂山—地质构造—研究
②崂山—冰川地质学—研究 IV. P562.252

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2003) 第 121524 号

责任编辑: 屠 强

责任印制: 严国晋

海洋出版社 出版发行

<http://www.oceanpress.com.cn>

(100081 北京市海淀区大慧寺路 8 号)

北京瑞宝画中国画印刷有限公司印制 新华书店发行所经销

2003 年 12 月第 1 版 2003 年 12 月北京第 1 次印刷

开本: 889 mm × 1194 mm 1/16 印张: 23.875

字数: 540 千字 印数: 1~1 000 册

定价: 268.00 元

(海洋版图书印、装错误可随时退换)





前言

Preface

“鳌崂独壮哉，海抱神山山抱海！”巍巍青岛崂山，雄居滔滔黄海之滨，俯瞰茵茵胶州湾畔，以拔地冲天的阳刚之气，海纳百川之博大胸襟，托起了青山碧海、绿树红楼的名城青岛，孕育了世世代代、耕山牧海的列祖列宗。

崂山，历史悠久，文化灿烂，山海城浑然一体，儒释道交相辉映。九宫八观的道教丛林，法显传经的佛学名山，全真七子的盛名，“毁寺复宫”的御批，使崂山裹挟着文化底蕴的神秘面纱。更加之山海林泉之胜，奇险秀朴之姿，壁立千仞、水秀山清、烟波浩渺、云气离合，展现出一幅大自然“山海奇观”的壮丽画卷。千古风流才子感叹“泰山虽云高，不如东海崂”；文人墨客称颂“海上名山第一”。

崂山，三环大海，背负平川，头枕前震旦结晶变质片麻岩基底，脚踏中生代河湖相火山碎屑盆地，以燕山期花岗岩为主体，以中国一万八千多千米海岸线上第一高山的雄姿，傲视三百万平方千米的寥廓海疆，成为太平洋西岸一颗璀璨夺目的明珠。

漫长岁月的沧桑演变，大自然的鬼斧神工，塑造了千奇百怪的地质地貌形态。黄土高坡的雅丹地貌，东南

沿海的丹霞风光，华南的喀斯特溶洞，东北的断块山体，使旅游者叹为观止；而崂山的花岗岩地貌堪称中国一绝，为世界所仅见。冰川漂砾、球状风化、群峰攒簇、峭壁悬崖，令地质学家留连忘返。赞叹之余，我们这些生活在崂山脚下、胶州湾畔的子民们，没有任何理由不仔细研究，精心保护这份大自然特意留给当今人类的自然文化遗产。

放眼九百六十万平方千米的神州版图，宛如一只昂首挺胸、仰天长啸的雄狮，东压茫茫太平洋千倾碧波，西镇苍苍亚细亚万里古陆。贺兰—六盘—横断山脉犹如一条裹扎在雄狮腰部的金色彩带，把中华大地一分为二。西侧是莽莽青藏高原，分布着一系列堪称“世界屋脊”的构造山系，阿尔泰、天山、昆仑山、喜马拉雅山，形成了纬向山脉与高原盆地相间排列的东西向地貌景观。而东部发育了以“三条隆起带和三条沉降带”为核心的新华夏构造体系，形成了北东向展布的地形特点。第一隆起带北起勘察加半岛，向南依次是：千岛群岛、日本列岛、琉球群岛和台湾—吕宋岛弧；其西面是一系列海盆组成的第一沉降带，自北往南分别是：鄂霍茨克海、日本海、黄海、东海、南海。第二隆起带发育了长白山脉、辽东半岛、山东半岛、浙闽隆起；紧接着是松辽平原、华北盆地、江汉平原组成的第二沉降带。第三隆起带是指大兴安岭、太行吕梁山、巫山山脉、雪峰山一线；而第三沉降带则为鄂尔多斯和四川盆地。由此可见，青岛崂山发育在新华夏系第二隆起带上，其三大套地层和花岗岩地貌是第二隆起带构造演化历史的典型例证。在崂山东南边缘和邻近岛屿出露古老的太古代和元古代地层，主要是距今20亿a前后的结晶变质片麻岩系；在崂山西北部及其邻区出露中生代火山碎屑岩系，是一套距今1.7亿a至7000万年a间形成的侏罗至白垩纪地层；然后在距今1亿a至6000万年a的燕山运动晚期，大规模的岩浆侵入活动形成了崂山主体。之后，几千万年的风雨沧桑，断裂褶皱、火山喷发、风化剥蚀、波浪冲刷、地震变形、海侵海退，使崂山呈现出今天错

综复杂的地质地貌景观。直到距今200万a以来的第四纪,在山涧盆地、河流沟谷、山脚坡麓和低洼地区覆盖了大面积的冰碛物和泥土沉积。

特殊的大地构造位置、典型的花岗岩地貌形态、复杂的冰川活动、丰富的地质资源,一大堆难以回答的科学问题,一大串相互矛盾的学术观点,都有待于对崂山地区进行深入细致的调查研究。但遗憾的是,迄今未进行翔实的地球物理测量,缺少系统的地质勘探,缺乏大比例尺基础地质图件,缺少高精度的地质资料和详细测试分析报告,更缺少深钻取样分析和放射性测年等高层次的科学数据。

鉴于此,国家海洋局第一海洋研究所和中国科学院海洋研究所的科技人员提出崂山已具备申请世界自然遗产的基本条件,他们认为:成功地申报世界自然遗产必将对青岛市未来的发展产生重大影响;为2008年举办以“绿色奥运、科技奥运、人文奥运”为主题的奥运会帆船赛提供必要支持;从长远看,会极大地提高青岛市的国际知名度,带动青岛旅游业的发展,为青岛早日建成现代化国际城市起到积极的促进作用。为此,在对崂山地质地貌已有研究成果的基础上,向青岛市科学技术局提交了题为“崂山景区世界自然遗产申请报告预研究”和“崂山地质地貌与地质旅游资源研究”的申请报告。经过同行专家评议,青岛市科技局批准了这两个课题,于2002年组织有关科研院所的专家学者,对崂山地区进行了比较系统的地质地貌调查,本书就是这两个课题部分调查研究结果的小结。

在地质考察与研究的过程中,我们发现,崂山具有我国东部保存最为完好的冰川遗迹,发育了典型的冰川侵蚀和堆积地貌,拥有我国东部罕见的冰碛海岸、冰碛扇和冰碛崖。崂山有可能是继庐山、黄山古冰川遗迹被发现后,我国东部古冰川研究的又一新的重大突破。这一新的发现将为崂山地质资源的研究与开发增添新的内容,也为本书的编写增添了新的活力。

大量地质资料证明,塑造崂山特殊自然景观的主要动力是古冰川作用。漫山遍野的冰川漂砾,琳琅满目的古冰碛体,占据崂山的脊涧沟谷,它们或位于高山之巅,或置于谷涧之中。河在碛间流、树在碛中长、花在碛中生、路在碛中开、人在碛中游、村在碛中造。崂山古冰川遗迹保存的规模和程度远超过庐山和黄山。而且发育了我国独一无二的冰碛海岸;有我国惟一的冰碛海滩;有海拔最低的古冰舌;有大量多姿多态的冰臼;有冰舌巨砾形成的小岛群;有种类繁多的冰碛洞;有保存完好的冰碛堤;有耸立山巅的冰碛漂砾;有规模宏大的冰碛丘陵。因此,崂山堪称我国古冰川研究的地质宝库。

作者研究认为:全球不存在统一的雪线,不同冰期的雪线高度各不相同,区域地形特征,当地气候状况是决定雪线高度的关键。更新世早期,崂山古冰坎的高度只有几十米,冰川活动最活跃时,崂山发育了特殊的冰帽冰川,由崂顶向周围放射状排列多条冰舌,在崂山东侧形成山麓冰川,南侧为山麓冰川和悬冰川;西北侧为山谷冰川。经初步勘测发现,崂山及其周围共发育了五十余条古冰舌,东部的冰舌一直伸入黄海。

在冰川地质学的研究上,崂山可以划分出四期古冰川活动遗迹,简直是中国东部的古冰川博物馆,足以建成一个规模宏大、国内罕见的古冰川公园。崂山古冰川遗迹的大量发现,不仅可以推动崂山旅游事业的发展,而且还为陆架古环境的研究注入新的内容。除古冰川研究之外,本书还对崂山的地质地理环境、地质构造特征、岩石矿物成分、崂山矿产资源、崂山的美学价值、旅游地质资源等作了比较翔实和系统的讨论。

虽然科研经费有限、工作时间有限、调查方法有限、作者水平有限,但毕竟这是第一部比较系统地介绍崂山地质地貌的研究专著。也正因为是该地区第一部地质研究专著,故显得经验不足,资料不全。更由于研究者的

水平有限,书中不当之处在所难免,敬请广大读者和地质界同行批评指正。本书在编写过程中,除了吸收《崂山志》等历史资料以外,还引用了地质部门多年来在崂山一带的调查成果。书中还从网上下载了许多关于崂山人文景观方面的资料,在此,特别说明并顺致谢忱。

新的时代呼唤新的科学理论,新的理论指导新的科学实践。崂山地区博大精深的文化内涵,雄厚奇特的地学资源,一定会吸引更多的专家学者和有志青年去求索、去探测、去考证、去钻研,衣带渐宽终不悔,为伊消得人憔悴!本书愧称该地区的第一部地学研究专著,如能起到抛砖引玉、启迪后人的些微作用,作者就乐在其中了!相信通过各界同仁的共同努力,关于崂山的科学研究一定会“诸子俱来矣,贤传大道道传贤”!

李乃胜

二〇〇三年冬于青岛

STUDY ON GEOLOGY AND PALAEO-GLACIATION OF MT. LAOSHAN

崂山地质与古冰川研究



目 次

前 言

2	第一章 崂山概述
6	第一节 崂山名称的变迁
7	第二节 崂山地质概况
8	一、地理位置
8	二、地貌特征
9	三、地层岩石特点
9	四、区域构造特征
11	第三节 自然环境概况
11	一、气候
11	二、山脉
12	三、河流
12	四、海湾
13	五、海滩
14	六、岬角
15	第四节 海岸
17	第五节 海岛
20	第六节 植被特点
22	第七节 刻石文化
23	第八节 崂山道教
24	第九节 崂山地质调查研究概况
26	第二章 崂山地质地理环境

27	第一节 崂山及其周边地区的环境概况
30	第二节 地震
32	第三节 崂山地区的重力崩塌
32	第四节 崂山沿海的环境
32	一、潮汐
33	二、潮流
34	三、沿海波浪
34	四、海水温度
34	五、盐度
35	第五节 崂山的气候特征
35	一、气温
35	二、降水
36	三、霜冻
36	四、雪
36	五、地温
36	六、云
36	七、日照
37	八、雾
37	九、风
38	十、气压
38	十一、湿度
38	十二、蒸发量
39	第六节 崂山的河流、泉和瀑布
39	一、崂山河流的分布
44	二、崂山的泉
46	三、崂山的水库
47	四、崂山的瀑布
47	第七节 崂山的洪水
49	第八节 台风和风暴潮
49	一、1939 年台风中心袭击青岛
49	二、1981 年“8114”号台风
50	三、1985 年“8509”号台风
50	四、1997 年“9711”号台风
52	第三章 崂山的区域地质背景
54	第一节 区域地层

54	一、元古界地层特征
54	二、中生界地层特征
56	三、第四系地层特征
57	第二节 岩石和岩体
57	一、侵入岩
62	二、火山喷出岩
62	三、脉岩
63	第三节 区域构造特征
63	一、东大洋火山岩带
64	二、崂山花岗岩带
64	三、大麻湾拗凹
65	第四节 区域构造的发展与演变
66	第四章 崂山花岗岩的岩石学特征
68	第一节 早期崂山侵入岩（艾山阶段）
68	一、地质特征
68	二、岩石化学特征
69	三、形成时代及成因特征
69	第二节 崂山阶段侵入岩
69	一、浮山亚阶段花岗岩
70	二、石门山亚阶段正长花岗岩
71	三、崂顶亚阶段碱长花岗岩
72	第三节 主要岩石类型特征
72	一、中（粗）粒花岗岩（青台山岩体）
75	二、斑状细粒花岗岩（塔山岩体）
76	三、斑状细粒花岗岩（茆子口岩体）
77	四、中细粒花岗岩（浮山岩体）
78	五、细粒花岗岩（望海楼岩体）
79	六、中粒正长花岗岩（下书院岩体）
80	七、中细粒正长花岗岩（北大崮岩体）
81	八、细粒正长花岗岩（午山岩体）
82	九、中细粒碱长花岗岩（青山岩体）
84	十、中粒碱长花岗岩（八水河岩体）
85	十一、细中粒碱长花岗岩（上清宫岩体）
86	十二、中细粒碱长花岗岩（大平兰岩体）
87	十三、细粒碱长花岗岩（小平兰岩体）
88	十四、碱长花岗斑岩（孤山岩体）

90	第五章 崂山冰川地貌
91	第一节 冰期概念的形成
91	一、概述
92	二、最后间冰期
94	三、最后间冰期
94	四、冰川冰的一般特征
95	第二节 关于中国东部的古冰川作用问题
95	一、过去关于古冰川的研究
98	二、《崂山志》上的一些记载
100	第三节 关于崂山古冰川形成的基本条件
100	一、崂山的地理纬度与海拔高度
100	二、崂山古冰川发育的条件
101	三、崂山的粒雪盆
102	四、崂山古冰斗的类型
105	第四节 崂山古冰川沉积物的一般特征
105	一、冰川的侵蚀作用
119	二、冰川的搬运与堆积作用
136	三、冰期对海面位置的影响
137	第五节 崂山古冰川公园中冰期的划分
137	一、鲍鱼岛冰期
140	二、前风庵冰期
140	三、流清河冰期
140	四、束住岭冰期
141	五、崂山古冰川的分布与类型
146	第六节 冰期时期的崂山周围的冰缘环境
146	一、崂山冰缘环境的形成
146	二、冰期时期崂山周边的冰缘环境
150	第七节 崂山冰川地貌
150	一、巨砾堆积地貌
150	二、崂山峰地貌
150	三、陡壁型磨光面
150	四、“U”型谷型侵蚀地貌
151	五、堆积型冰碛地貌
152	六、寒冻风化地貌
152	七、球状风化地貌
155	第八节 崂山地区的流水地貌

155	一、源头陡崖地貌,
155	二、谷中跌水冲蚀洼地
155	三、山谷转向地貌
156	四、崂山干谷地貌
156	五、崂山河口地貌
159	第九节 近万年来的崂山海岸地貌
159	一、海岸侵蚀地貌
161	二、海岸堆积地貌
163	第十节 崂山地貌发育史
163	一、古冰川侵蚀区
163	二、古冰川侵蚀与堆积混合区
163	三、流水侵蚀与古冰川堆积区
163	四、冲洪积堆积与古冰碛堆积区
164	第六章 崂山冰川地貌与国内类似地区的比较
165	第一节 崂山地貌的主要特点
169	第二节 中国第四纪冰川地貌的分布和学术争论
169	一、中国第四纪冰川地貌的分布
170	二、黄山的第四纪冰川地貌
171	三、庐山的第四纪冰川貌
172	四、有关黄山、庐山第四纪冰川遗迹的学术争论
175	第三节 崂山冰川地貌与黄山、庐山的比较
175	一、地理纬度与现代气温
175	二、雪线高度
176	三、冰期古温度
176	四、动、植物化石证据
177	五、第四纪冰川地貌特征比较
178	六、冰期的划分
178	第四节 崂山第四纪古冰川作用的基本特征
179	一、古冰帽冰川的出现
179	二、低海拔型古冰川形成
179	三、罕见的冰碛海岸
179	四、特大型古冰碛石的远距离迁徙
181	五、多种冰碛地貌的出现
181	六、崂山古冰川侵蚀地貌的保存

184	第七章 崂山地区的矿产资源
186	第一节 成矿的地质构造背景
186	一、区域构造与岩体
187	二、岩石与地层
189	三、冰碛海岸
199	第二节 崂山的矿产资源状况
199	一、固体矿产资源
199	二、1: 20 万区域化探测量成果
201	三、1: 20 万区域重砂测量成果
202	四、花岗岩
202	五、非金属矿产
203	六、崂山绿石
203	七、温泉
204	八、崂山的滨海和浅海区蕴藏着多种矿物
205	九、青岛沿海、滨海和浅海区非金属矿产资源
205	十、沿岸岛屿资源
206	第三节 崂山地区的矿产资源种类
206	一、滨海砂矿锆英石
207	二、花岗岩
207	三、矿泉水
213	四、非金属矿产
214	五、崂山绿石及水晶
215	第四节 崂山地区资源储量评价及应用前景
220	第八章 崂山的美学价值
221	第一节 关于自然美学
223	第二节 崂山景观
223	一、独特的气候资源
224	二、自然景观
239	三、人文景观
240	第三节 崂山的美学价值
241	一、形象之美
241	二、色彩之美
242	三、人与自然的和谐之美
243	四、科学之美
245	第四节 崂山之美与崂山旅游

246	一、太清风景区
246	二、上清风景区
246	三、巨峰风景区
247	四、北九水风景区
247	五、棋盘石风景区
247	六、其他风景区
248	第五节 崂山冰碛美与崂山古冰川公园
250	第九章 崂山的文化演变与人文资源
251	第一节 历史上的崂山文化及其发展
251	一、崂山一带文化层的发现
253	二、崂山一带历史文化的发展
258	第二节 崂山与道教起源的关系
258	一、道教产生的思想渊源
259	二、崂山道教的兴起
261	第三节 崂山名胜古迹与道教的关系
261	一、太清宫
266	二、上清宫
266	三、太平宫
267	四、塘子观
269	五、明道观
270	六、白云洞
271	七、华楼宫
271	八、明霞洞
272	九、童真宫
273	十、三丰仙塔
273	十一、刘若拙墓
273	十二 铁瓦殿
273	第四节 崂山名胜古迹与佛教的关系
274	一、华严寺
275	二、法海寺
276	三、那罗延窟
276	四、蔚竹庵
277	五、于姑庵
278	第五节 崂山典型景点的景观特征
278	一、崂顶景观类
279	二、崂顶天象类

279	三、崂山其他自然景色
280	四、崂山神化景点
283	五、天然形象类
284	六、书法雕刻类
284	七、崂山天然景象类
285	八、古冰川活动类
287	九、名人活动类
296	第六节 崂山宗教旅游与人文资源
296	一、崂山道教
299	二、崂山历代的名道士
305	三、崂山佛教
306	四、崂山著名僧人
308	第十章 崂山旅游地质
310	第一节 巨峰风景游览区
311	一、文化长廊
311	二、崂山山门
313	三、巨峰游览区
319	第二节 流清风景浏览区
319	一、流清河
320	二、鲍鱼岛
320	三、八水河
321	四、青蛙石
322	第三节 太清风景游览区
322	一、太清宫
323	二、太清湾
325	三、试金石湾
325	第四节 上清风景游览区
326	一、明霞洞
326	二、上清宫
329	三、龙潭瀑与八水河
331	第五节 仰口风景游览区
332	一、太平宫
332	二、绵羊石
332	三、狮子峰
332	四、犹龙洞
333	五、白云洞

334	第六节 棋盘石风景游览区
335	一、华严寺
335	二、那罗延窟
336	三、明道观
336	四、棋盘石
337	第七节 北九水风景游览区
338	一、外九水
339	二、内九水
341	第八节 华楼风景游览区
341	一、瞻景台、月子口水库
342	二、华楼峰
343	三、华楼宫
343	四、碧落岩·玉皇洞
343	五、仙岩·天液泉
344	参考文献
350	编写说明

Preface

2.....Chapter 1 General Description of Mt. Laoshan

6	Section 1 Changes of Mt. Laoshan's name
7	Section 2 Geological outline of Mt. Laoshan
8	1 Geographic location
8	2 Geomorphologic characteristics
9	3 Characteristics of strata and rocks
9	4 Regional tectonic characteristics
11	Section 3 Overview of natural environment
11	1 Climate
11	2 Mounts
12	3 Rivers
12	4 Bays
13	5 Beach
14	6 Capes