



ZHONGGUO HEXIGTEN SHIJIE DIZHI GONGYUAN KEXUE ZONGHE YANJIU

中国克什克腾世界地质公园 科学综合研究

Geopark

● 田明中 等编著



地质出版社

内蒙古自治区国土资源厅 联合资助
中国克什克腾世界地质公园管理局



中国克什克腾世界地质公园

ZHONGGUO HEXIGTEN SHIJIE DIZHI GONGYUAN

科学综合研究

KEXUE ZONGHE YANJIU

田明中 武法东 张建平 孙洪艳 编著
王剑民 孙继民 高 宏 王同文

地质出版社

· 北 京 ·

内 容 提 要

中国克什克腾世界地质公园是集第四纪冰川遗迹、花岗岩石林、花岗岩岩臼、火山、温泉、河流、沙地于一体的综合性世界地质公园。作者通过近10年的研究,并总结前人对该地区的研究成果,从公园的自然属性、科学价值及意义、保护与开发整合模式三方面全面论述了克什克腾世界地质公园的科学内涵和研究价值。

全书分三篇,共十六章,资料丰富,图片精美,是一部地质公园建设和研究的综合性专著,具有广泛的实用性和重要的参考价值。

本书可供从事地质学、地理学相关学科的研究人员、研究生参考;也可供从事地质遗迹调查与评价,地质公园管理人员使用。

图书在版编目 (CIP)数据

中国克什克腾世界地质公园科学综合研究 / 田明中等
编著. — 北京:地质出版社, 2007.7

ISBN 978-7-116-05418-9

I. 中… II. 田… III.地质—国家公园—研究—赤峰市
IV.S759.93

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2007) 第 111547 号

中国克什克腾世界地质公园科学综合研究

责任编辑:王 璞

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

咨询电话:(010) 82324508 (邮购部); (010) 82324572 (编辑室)

网 址: <http://www.gph.com.cn>

电子邮箱: zbs@gph.com.cn

传 真:(010) 82310759

印 刷:北京地大彩印厂

开 本:889mm × 1194mm 1/16

印 张:15.5

版 次:2007 年 7 月北京第 1 版·第 1 次印刷

定 价:180.00 元

书 号:ISBN 978-7-116-05418-9

(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)

序

Foreword

克什克腾世界地质公园位于内蒙古高原东部、华北地台北缘,是晚古生代时中朝板块和西伯利亚板块碰撞拼合区,演化至今属于大兴安岭、燕山山脉、浑善达克沙地三大地貌区的结合部,它横跨半湿润、半干旱和干旱三个气候区,也是东北植物区系、蒙古植物区系和华北植物区系的交汇地带。独特的地质构造背景和复杂的地理景观,造就了公园内异常丰富的地质遗迹及生物资源,具有很高的科学价值。

克什克腾世界地质公园西有中国四大沙地之一的浑善达克沙地和中国东北地区九大火山群之一的达来诺尔火山群,东与科尔沁沙地为邻,北有罕见且独特的花岗岩石林群和被誉为“植物大熊猫”的沙地云杉林,南有较完整的第四纪冰川遗迹和典型的花岗岩岩臼。它是集构造遗迹、冰川遗迹、花岗岩地貌、火山、温泉、沙漠、草原、河流及湖泊于一体的综合性地质公园。这片神奇多姿的土地还是我国多民族古文化的发祥地之一。北方马背民族的祖母河——西拉木伦河从境内起源,河流沿岸孕育了著名的红山文化、草原青铜文化(夏家店下层、夏家店上层文化)、契丹辽金文化、蒙元文化、满清文化五大文化体系,有着重要的历史和考古研究价值,增加了地质公园的厚重的历史文化积淀。

克什克腾地质公园始建于1998年,于2001年经中国国土资源部批准为国家地质公园。2005年通过联合国教科文组织评审,成为联合国教科文组织地质公园网络的成员,即世界地质公园。

克什克腾世界地质公园的建立,对于地质遗迹的保护、旅游资源的开发、地质研究和科学普及都起到了良好的示范作用和重要的推动作用,同时也带动了地方经济社会的发展,实现了生态脆弱区和农牧交错区自然资源的可持续利用,造福了当地人民。

作为一个世界地质公园,其核心价值是其地质内涵。本书作者通过近十年的精心研究,完成了《中国克什克腾世界地质公园科学综合研究》这一专著。该书从科学、艺术和美学的角度,全面、系统、生动、形象地介绍了公园内各类地质遗迹的科学内涵和研究价值以及地质公园建设模式研究的成果,同时也从不同的方面充分展示了克什克腾世界地质公园的旖旎风光,是一部兼有科研和普及意义的著述,具有广泛的实用性和重要的参考价值。

地质公园是地球科学直接面向人民大众、服务于经济社会发展的重要途径,是一项备受欢迎的新生事物。据我所知,本书作者曾对我国的多个地质公园做过地质研究,对我国地质公园的建设做出了开拓性贡献。我向他们表示由衷的敬意,并祝贺本书的出版。期望它对克什克腾世界地质公园的进一步发展和科学研究能起到明显的促进作用,为我国和世界地质公园的建设做出新的贡献。

翟裕生

2007.3.6

Foreword

Hexigten Global Geopark is located in the east of Inner Mongolia plateau and on the northern margin of North China Plate, which is just within the collision zone between the Sino-Korean Plate and Siberian Plate during the Late Paleozoic. The geopark sits on the converging place of such three great morphologic regions as Daxing'anling Mountains, Yanshan Mountains and Hunshandake Sands. Furthermore, this region is across three different climatic regions, i.e., the semi-humid region, semi-arid region and arid region; accordingly, it is the intersection zone of the Northeast China Flora, Inner Mongolia Flora and North China Flora. The unique tectonic background and complicated geographic landscapes create the surprisingly abundant geo-heritage and biological resources of valuable scientific value in the geopark.

Hunshandake Sands, one of four largest sand lands in China, and Dalai Nur volcanic group, one of nine most famous volcanic groups in Northeast China, compose the Geopark's western part, and adjacent to the Horqin Sands on the east. The northern part of the geopark consists of the unique and rare granite stone forest and sand dragon spruce (*Picea asperata*) which is called a "national plant treasure". The southern part covers a plenty of Quaternary glacial vestiges and typical granite mortars. As a whole, it is a comprehensive geopark which comprise tectonic structures, glacial vestiges, granite landforms, volcanoes, warm springs, deserts, grasslands, rivers and lakes. Besides, this miraculous and colorful land is also one of ancient culture birthplaces of multinational China. Xar Moron River, the Mother River for the nationality on the horse back in North China, origins in the geopark, has brought up the Hongshan Culture, Grassland bronze Cultures (consisting of the Underlayer and Upper layer Cultures of Xiajiadian), Qidan-Liao-Jin Culture, Monglian-Yuan Culture and Qing Culture along the river, which are of important and profound historical and archaeological values.

Hexigten Global Geopark started to construction in 1998, and it was approved as one of National Geoparks by the Ministry of Land and Resource of P. R. China in



2001. Four years later, in Feb 2005, Hexigten National Geopark was succeeded in the application for the member of UNESCO Global Geopark Networks, sponsored and supported by UNESCO.

The construction of Hexigten Global Geopark plays a very important role in geoheritage protection, tourism resources development, geological research and popularization. Moreover, it brings along the local economic and social development, and realizes the sustainable utilization of natural resources in the weak ecotope and the intersection site of agriculture and animal husbandry to benefit local people.

As a member of the UNESCO Global Geopark Networks, the key values mainly rely on its geologic contents. After almost ten years'elaborate research, the authors completed the monograph, *Scientific Comprehensive Study on Hexigten Global Geopark of China*. This book deals with the scientific contents and significance of all geo-heritages in the geopark in the viewpoints of geosciences, art and aesthetics, including the achievements on the construction model of geoparks; meanwhile, it shows charming and gentle sights from different aspects, which is a specialized publication of scientific research and popularization significance with a wide practical and important reference to the related people.

Geopark is one of important measures for geoscience to serve the public and social & economic development, so geopark is one most popular new-growing thing. As far as I know, the authors have involved in the researches on many geoparks in China and made pioneer contributions to the construction of geoparks in China. Here, I show my unfeigned respects to them for their excellent work, and congratulate on the publication of this monograph. I hope this book may promote the further development and scientific research of Hexigten Global Geopark and make a new contribution to the construction of geoparks in China and all over the world.

Zhai Yusheng

3-6-2007

目次

前言	1
----------	---

第一篇 自然属性篇

第1章 地质公园概况	6
------------------	---

1.1 地理位置与交通	7
1.2 地质公园的范围和性质	7
1.3 社会经济现状	7
1.4 气候特征	10
1.5 土壤	10
1.6 地质公园的历史沿革	12

第2章 地质公园的生物资源	13
---------------------	----

2.1 植物资源	14
2.1.1 植被分布特征	14
2.1.2 植物景观分区概况	16
2.1.3 植物名录	16
2.1.4 珍稀植物资源	18
2.1.5 典型植被景观介绍	21
2.2 动物资源	22
2.3 保护类动物	24

第3章 地质公园的历史文化资源	28
-----------------------	----

3.1 克什克腾的历史沿革	29
3.1.1 古代沿革	29
3.1.2 近现代沿革	29
3.2 民族文化和民族风情	30
3.2.1 蒙古包	30
3.2.2 饮食	31
3.2.3 衣着	31
3.2.4 交通工具	31
3.2.5 民间礼仪	31

3.2.6 那达慕	31
3.3 文物古迹	34
3.3.1 原始文化遗存	34
3.3.2 辽金元文化遗存	35
3.3.3 清代文化遗存	38
3.3.4 岩画	40
3.3.5 庆宁寺	41
第4章 地质公园的水资源	42
4.1 河流	43
4.2 湖泊	48
4.3 地下水	50
4.3.1 松散堆积层孔隙水	50
4.3.2 碎屑岩孔隙裂隙水	50
4.3.3 碳酸盐裂隙 — 岩溶水	50
4.3.4 基岩裂隙水	50
4.4 地下热水	51
4.4.1 花岗岩构造裂隙中高温热水	51
4.4.2 第四系砂砾石孔隙中低温热水	51

第二篇 科学研究篇

第5章 克什克腾地质公园的地质背景	54
5.1 地层特征	55
5.1.1 古元古界	55
5.1.2 古生界	55
5.1.3 中生界	57
5.1.4 新生界	58
5.2 区域地质构造基本特征	59
5.2.1 大地构造位置	59
5.2.2 区域内构造格架	60
5.3 区域地质发展史	60
5.3.1 前寒武纪发展阶段	60
5.3.2 古生代发展阶段——碰撞造山为主	60
5.3.3 中生代发展阶段——陆内演化	61
5.3.4 新生代发展阶段	61

5.4 火山岩及侵入岩	61
5.4.1 火山活动与火山岩	61
5.4.2 侵入岩	61
5.5 现代地震分布特征	62
5.6 地貌单元的交汇区	62
5.7 区域矿产资源	62
5.7.1 金属矿藏	63
5.7.2 非金属矿藏	67
第6章 地质公园的构造演化研究	69
6.1 内蒙古-燕山造山带	70
6.2 西拉木伦深大断裂	70
6.2.1 基本特征	70
6.2.2 西拉木伦河两岸地质概况	71
6.2.3 重磁场特征	71
6.2.4 蛇绿岩套	72
6.2.5 西伯利亚与中朝大陆间板块俯冲特点	77
6.2.6 西拉木伦河断裂带的意义	77
6.3 构造缝合线	78
6.3.1 板块学说和槽台学说	78
6.3.2 缝合线的位置及时代争议	78
6.3.3 缝合线的意义	80
第7章 浑善达克沙地和黄土-古土壤研究	81
7.1 浑善达克沙地	82
7.1.1 沙地总体特征	82
7.1.2 浑善达克沙地的形成时代	83
7.1.3 沙地的成因	85
7.1.4 全新世浑善达克沙地的气候旋回	86
7.1.5 浑善达克沙地全新世环境演变机制的讨论	87
7.2 黄土-古土壤剖面研究	87
7.2.1 剖面特征	87
7.2.2 沉积物粒度特征	87
7.2.3 黄土-古土壤记录的环境特征	88
第8章 多样的生态系统	90
8.1 林地生态系统	91
8.2 草原生态系统	91

8.3 湿地生态系统	91
8.4 沙地生态系统	99
8.5 遗传多样性	103
第 9 章 花岗岩地貌研究	106
9.1 花岗岩的岩石特征	107
9.1.1 岩石学特征	107
9.1.2 岩石化学特征	109
9.2 地质公园内花岗岩地貌类型	111
9.3 花岗岩石林地貌	113
9.3.1 花岗岩石林的分布特征	118
9.3.2 花岗岩石林的形态和组合特征	118
9.3.3 花岗岩石林的发育条件和形成过程	125
9.4 花岗岩岩臼	135
9.4.1 花岗岩岩臼的类型和分布特征	136
9.4.2 花岗岩岩臼的发育条件和形成过程	141
9.5 花岗岩石蛋地貌	145
9.6 花岗岩峰林型地貌	146
9.6.1 峰林型景观的分布和岩性特征	146
9.6.2 花岗岩峰林型景观特征	146
9.6.3 花岗岩峰林地貌成因分析	149
9.7 花岗岩地貌的国内外对比	150
9.7.1 与花岗岩有关的地质公园或风景名胜区	150
9.7.2 世界上典型花岗岩风景区介绍	150
9.7.3 世界花岗岩风景区的主要特点	155
9.7.4 克什克腾地质公园花岗岩地貌的独特性	155
第 10 章 第四纪冰川遗迹研究	158
10.1 关于大兴安岭第四纪冰川遗迹的争议	159
10.2 地质公园内冰川作用遗迹的类型及分布	159
10.2.1 冰斗、角峰、刃脊和 U 形谷	160
10.2.2 冰川擦痕	163
10.2.3 冰碛物	163
10.3 克什克腾地质公园冰川规模和冰期的讨论	165
10.4 与国内外环境变化和第四纪冰川的比较	166
第 11 章 典型的火山作用系列	167
11.1 达来诺尔火山群	168

11.2 汉诺坝火山遗迹	168
11.3 环太平洋火山带	169
11.4 中国东北部晚新生代以来九大火山群	171

第三篇 地质公园保护与开发整合模式研究篇

第12章 地质公园的旅游资源评价 174

12.1 旅游资源定性评价	175
12.1.1 探讨北方构造演化的典型地区	175
12.1.2 研究全球环境变化的天然实验室	175
12.1.3 第四纪冰川研究的基地	175
12.1.4 花岗岩地貌的博物馆	175
12.1.5 典型的火山作用	175
12.1.6 动植物的标本库和基因库	175
12.1.7 丰富的人文历史	175
12.2 旅游资源的定量综合评价	175
12.2.1 资源价值的评价	176
12.2.2 旅游效益的评价	176
12.3 开发建设条件综合评价	177
12.3.1 交通条件分析	177
12.3.2 拥有独特的地质遗迹景观资源	177
12.3.3 拥有独特的少数民族风情和悠久的历史文化	177
12.3.4 客源条件分析	178

第13章 地质公园的总体布局研究 179

13.1 总体布局的依据	180
13.2 指导思想	181
13.3 布局的原则	181
13.3.1 可持续发展原则	181
13.3.2 统一协调原则	182
13.3.3 突出特色、打造精品原则	182
13.3.4 创新原则	182
13.3.5 产业联动原则	182
13.3.6 将自然风光和文化旅游、科普教育相结合的原则	182
13.4 地质公园的性质	182

13.5 地质公园开发建设的期限	183
13.6 发展目标与发展战略	183
13.6.1 主打精品、突出特色 (2003 ~ 2005)	183
13.6.2 精品主导、带动其他 (2006 ~ 2010)	183
13.6.3 以精品为龙头全面发展 (2011 ~ 2020)	183
13.7 总体布局结构	183
13.8 功能分区模式	183
13.8.1 阿斯哈图花岗岩石林观光科普区	184
13.8.2 平顶山第四纪冰川遗迹科考科研区	184
13.8.3 西拉木伦河探险游赏区	184
13.8.4 青山花岗岩岩臼和花岗岩峰林地貌科普区	185
13.8.5 达来诺尔火山群科普游赏区	185
13.8.6 黄岗梁冰川遗迹生态观光狩猎区	185
13.8.7 浑善达克沙地生态游览区	185
13.8.8 热水塘温泉疗养保健区	185
第 14 章 地质公园的保护模式研究	186
14.1 保护的原则	187
14.2 分级保护措施与保护要求	187
14.3 地质遗迹景观保护方案	188
14.3.1 阿斯哈图花岗岩石林	188
14.3.2 平顶山第四纪冰川遗迹	188
14.3.3 青山花岗岩岩臼和花岗岩峰林地貌	189
14.4 保护措施	190
14.5 文物史迹保护	190
14.6 生态环境保护	191
14.7 环卫、防灾措施	193
第 15 章 环境容量与旅游发展预测	194
15.1 环境容量预测	195
15.1.1 日环境容量测算	195
15.1.2 年环境容量的计算	195
15.2 旅游发展预测	195
15.2.1 旅游发展优势分析	195
15.2.2 发展规划预测	197
15.3 人口发展规划预测	198
15.3.1 国内游客预测	198
15.3.2 国际游客预测	198

第 16 章 公园游赏体系和科普、科考研究	199
16.1 区域旅游网络分析	200
16.1.1 国内市场	200
16.1.2 海外市场（包括港澳台）	200
16.2 旅游现状分析	200
16.2.1 旅游业发展较快	200
16.2.2 旅游方式以休闲观光及会议旅游为主	201
16.3 规划原则	201
16.4 游赏单元划分	201
16.4.1 园区内游赏单元划分	201
16.4.2 园区间的游赏单元整合	203
16.5 游线组织	204
16.5.1 综合性旅游线路	204
16.5.2 专项旅游线路（含地质遗迹科教路线设计）	205
16.6 游览活动方式及类型	206
16.6.1 旅游观光型	206
16.6.2 科普科教型	206
16.6.3 民族风情型	207
16.6.4 科考科研型	207
16.6.5 疗养保健型	207
16.6.6 探险猎奇型	207
16.6.7 会议旅游型	207
参考文献	208
英文摘要	214
后 记	224
第一作者简介	227

Preface	1
---------------	---

Part | Natural Attribute

Chapter 1 General survey of Hexigten Geopark	6
--	---

1.1 Location and traffic of the geopark	7
1.2 Size of the geopark and character	7
1.3 Social economy status	7
1.4 Climate character	10
1.5 Soil	10
1.6 Historical evolution of the geopark	12

Chapter 2 Biologic resources of the geopark	13
---	----

2.1 Vegetation resources	14
2.1.1 General distribution of vegetation	14
2.1.2 General subareas of vegetation sight	16
2.1.3 Vegetation catalogue	16
2.1.4 Rare plants resources	18
2.1.5 Typical vegetation landscapes	21
2.2 Animals resources	22
2.3 Protected animals	24

Chapter 3 Historic and culture resources of the geopark	28
---	----

3.1 Historical evolution of Hexigten	29
3.1.1 Ancient history	29
3.1.2 Modern history	29
3.2 National cultures and customs	30
3.2.1 Mongolian yurt	30
3.2.2 Bite and sup	31
3.2.3 Dress	31
3.2.4 Vehicle	31
3.2.5 Folk comity	31
3.2.6 Nadam Fair	31
3.3 Cultural relic and historic sites	34

3.3.1 Primeval cultural relics	34
3.3.2 Cultural relics of Liao Dynasty, Jin Dynasty and Yuan Dynasty	35
3.3.3 Cultural relics of Qing Dynasty	38
3.3.4 Inscription paintings on rock cliffs	40
3.3.5 Qingning temple	41

Chapter4 Water resources of the geopark 42

4.1 Rivers	43
4.2 Lakes	48
4.3 Groundwater	50
4.3.1 Incompact deposit area pore-space water	50
4.3.2 Fragmental rock pore crack-water	50
4.3.3 Carbonate crack-karstic water	50
4.3.4 Bedrock fracture water	50
4.4 Geothermic hot water	51
4.4.1 Hyperthermal water in the granite tectogenetic crack	51
4.4.2 Hypothermal water in the Quaternary grit pore	51

Part II Science Research

Chapter5 Geological setting of Hexigten Geopark 54

5.1 Sequences character	55
5.1.1 Paleoproterozoic	55
5.1.2 Paleozoic	55
5.1.3 Mesozoic	57
5.1.4 Cenozoic	58
5.2 Basic character of regional geologic structure	59
5.2.1 Tectonically location	59
5.2.2 Structure frame in the region	60
5.3 History of regional geologic development	60
5.3.1 Precambrian development phases	60
5.3.2 Paleozoic development phases	60
5.3.3 Mesozoic development phases	61

5.3.4 Cenozoic development phases	61
5.4 Volcanics and irruptive rock	61
5.4.1 Volcanic activity and volcanics	61
5.4.2 Irruptive rock	61
5.5 Distributing character of modern earthquake	62
5.6 Converging site of different physiognomies	62
5.7 Regional mineral resources	62
5.7.1 Metal mineral resources	63
5.7.2 Nonmetal mineral resources	67
Chapter6 Tectonic evolution research of the geopark	69
6.1 Inner Mongolia– Yanshan Mountains belt	70
6.2 Xar Moron deep fracture	70
6.2.1 Basic character	70
6.2.2 Geologic conditions of the Xar Moron river's banks	71
6.2.3 Character of gravitational and magnetic field	71
6.2.4 Ophiolite suite	72
6.2.5 The collision character between Siberian Platform and Sino–Korean Platform ..	77
6.2.6 The significance of Xar Moron river fracture belt	77
6.3 Structure sutured line	78
6.3.1 Plate–tectonics theory and geosyncline–platform theory	78
6.3.2 The dispute of sutured line's position and age	78
6.3.3 The significance of sutured line	80
Chapter7 The research of Hunshandake Desert and loess-palaeosol	81
7.1 The Hunshandake Desert	82
7.1.1 Total character of the desert	82
7.1.2 The age of the desert be formed	83
7.1.3 The reason of the desert be formed	85
7.1.4 Climate cycle of the desert in Holocene Epoch	86
7.1.5 The discuss about environment evolvement mechanism of the desert in Holocene Epoch	87
7.2 The research of the loess–palaeosol' s section	87
7.2.1 Section characteristic	87
7.2.2 The size characteristic of the sediment	87
7.2.3 The environment characteristic recorded by the loess–palaeosol	88

Chapter8 Various ecosystems 90

8.1 Woodland ecosystems	91
8.2 Grassland ecosystems	91
8.3 Wetland ecosystems	91
8.4 Sands ecosystems	99
8.5 Hereditary diversity	103

Chapter9 The research of the granite landforms 106

9.1 The rock characteristic of the granite	107
9.1.1 The petrology characteristic	107
9.1.2 The petrochemistry characteristic	109
9.2 The kinds of granite landforms in the geopark	111
9.3 Granite stone forest landform	113
9.3.1 The distribution characteristic of granite stone forest	118
9.3.2 The conformations and combinations characteristic of granite stone forest	118
9.3.3 The development condition and process of granite stone forest	125
9.4 Granite mortar	135
9.4.1 The kinds and distribution characteristic of granite mortar	136
9.4.2 The development condition and process of granite mortar	141
9.5 Granite pebbly landform	145
9.6 Granite peak forests	146
9.6.1 Distribution features	146
9.6.2 External characters of granite peak forests	146
9.6.3 Genesis analysis	149
9.7 The contrast of domestic and overseas Granite landform	150
9.7.1 The geoparks or scenic areas about granite:	150
9.7.2 The typical granite scenic area in the world	150
9.7.3 The main characteristics of granite scenic area in the world	155
9.7.4 The unique characteristics of granite landform in Hexigten Geopark	155

Chapter10 The research of Quaternary glacial traces 158

10.1 The dispute of Quaternary glacial traces in Daxing'anling	159
10.2 The kinds and distribution of glacial traces in the geopark	159
10.2.1 Cirque,horn,knife-shaped peak,U-shaped valley	160
10.2.2 Glacial striations	163