

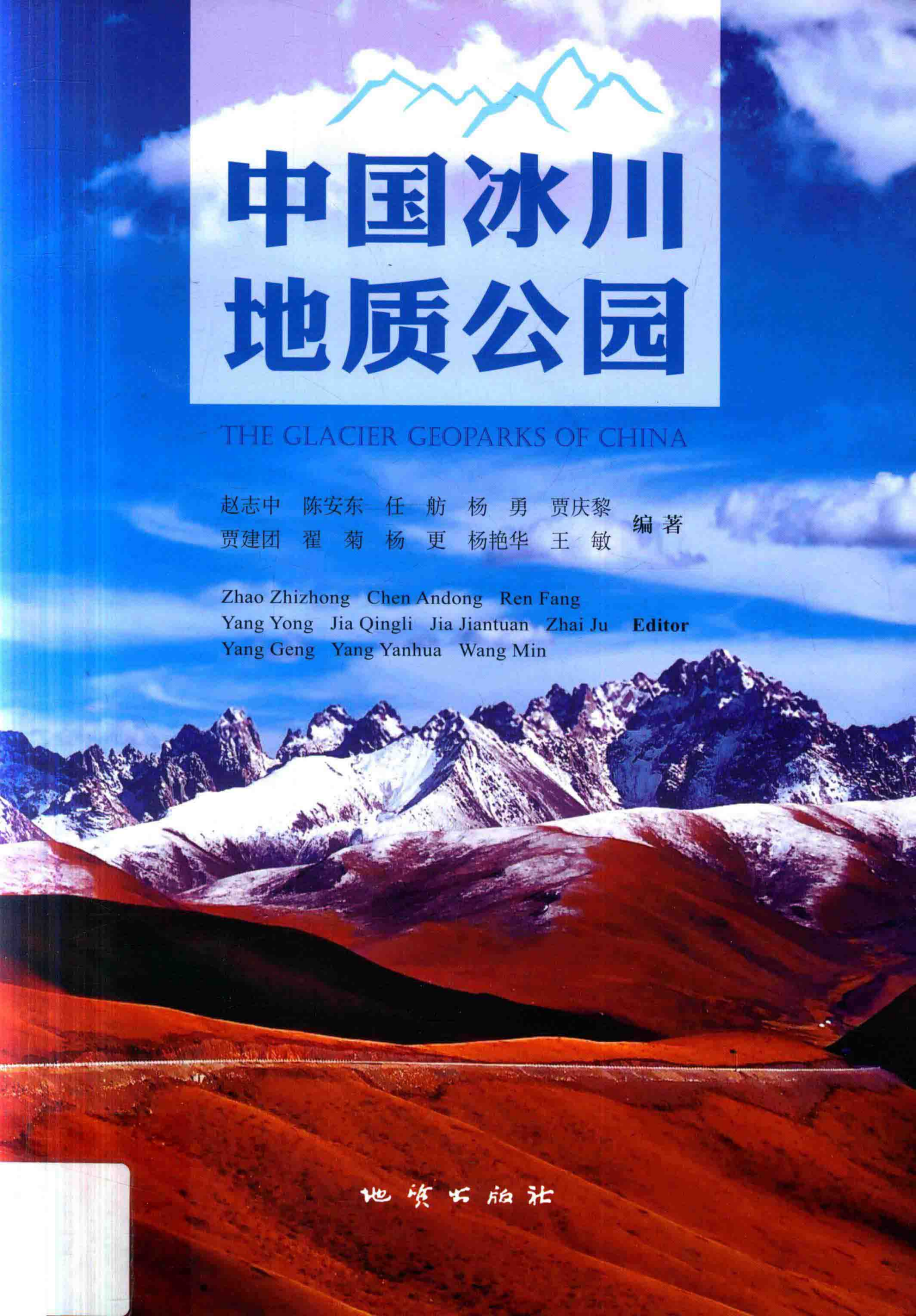


中国冰川 地质公园

THE GLACIER GEOPARKS OF CHINA

赵志中 陈安东 任 舫 杨 勇 贾庆黎 编 著
贾建团 翟 菊 杨 更 杨艳华 王 敏

Zhao Zhizhong Chen Andong Ren Fang
Yang Yong Jia Qingli Jia Jiantuan Zhai Ju Editor
Yang Geng Yang Yanhua Wang Min



地质出版社



中国冰川地质公园

THE GLACIER GEOPARKS OF CHINA

赵志中 陈安东 任 舫 杨 勇 贾庆黎 编 著
贾建团 翟 菊 杨 更 杨艳华 王 敏

Zhao Zhizhong Chen Andong Ren Fang
Yang Yong Jia Qingli Jia Jiantuan Zhai Ju **Editor**
Yang Geng Yang Yanhua Wang Min

地质出版社

· 北 京 ·

图书在版编目(CIP)数据

中国冰川地质公园/赵志中等编著. —北京:地质出版社, 2017.11

ISBN 978-7-116-10705-2

I. ①中… II. ①赵… III. ①冰川—地质—国家公园—中国 IV. ①S759.92

中国版本图书馆CIP数据核字(2017)第292997号

Zhongguo Bingchuan Dizhi Gongyuan

责任编辑:贺秋梅

责任校对:王素荣

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) 66554528(邮购部); (010) 66554611(编辑部)

网址:<http://www.gph.com.cn>

传真:(010) 66554686

印刷:北京地大彩印有限公司

开本:787mm×1092mm $\frac{1}{16}$

印张:9.5

字数:150千字

版次:2017年11月北京第1版

印次:2017年11月北京第1次印刷

审图号:GS (2017) 3421号

定价:88.00元

书号:ISBN 978-7-116-10705-2

(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

中国是世界上中、低纬度现代冰川最发育的国家，总面积 6 万余 km^2 ，有现代冰川 4.6 万余条，主要分布在西部高山区，北起阿尔泰山，南到喜马拉雅山，西自帕米尔，东至四川雪宝顶。除了南极与北极的冰盖外，我国冰川数量仅次于加拿大、俄罗斯和美国。第四纪大冰期的到来，使古气候产生明显转变，古环境也相应产生了一系列的变化，包括三趾马动物群的消亡，真牛、真马、真象动物群的出现，甚至古人类的出现。第四纪冰期的到来可视为地质历史上第四纪的开始，是第四纪地层下限划分的重要依据之一。第四纪冰期形成具有重要地学意义的冰川地貌及冰川地质遗迹，它们还具有美学价值及教育科普价值，是重要的地质遗迹景观资源。我国具有丰富的第四纪冰川地质遗迹和现代冰川景观资源，主要围绕冰川遗迹与冰川景观而建立的地质公园，成为地质公园家族中一颗明珠。

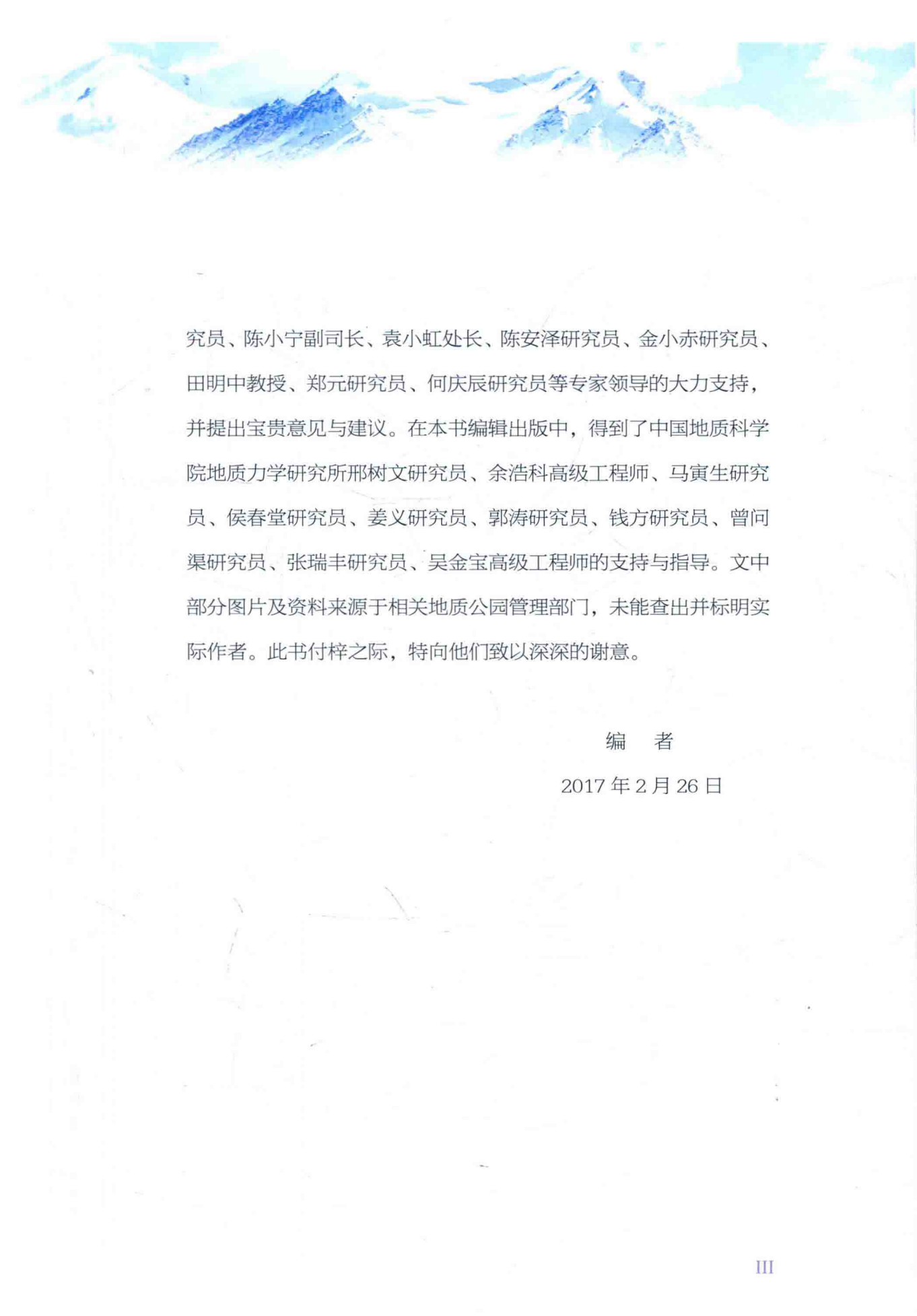
我国建立了 241 处国家地质公园，35 处世界地质公园，200 多家省级地质公园，基本建成了世界级—国家级—省级的多级地质公园体系。冰川地质公园成为我国地质公园中重要且丰富的一类地质公园，据地质遗迹特征分为含有现代冰川和冰川遗迹两亚类地质公园，分布于 14 个省（区、市），我国冰川地质公园总数有 20



多个,涵盖了近 1.7 万 km^2 国土面积。本书综合分析我国目前所有冰川地质公园的地质遗迹景观及分布特征,从地质遗迹保护、科普教育、推动地方经济发展和交流合作等方面总结冰川地质公园取得的突出的成绩;分析冰川地质公园建设及发展潜力,展望我国冰川地质公园的未来。

全书共分为 6 章,现就每章的内容进行简要说明。第 1 章,中国地质公园综述,论述我国国家地质公园和世界地质公园的概念、宗旨、分布特征及类别;第 2 章,中国冰川地质公园概述,进行了冰川概述,分析我国冰川地质公园的空间展布,论述中国冰川地质公园概况;第 3 章,冰川与冰川遗迹景观特征,综述我国冰川遗迹与冰川景观的形成,分别介绍冰川景观和冰川地貌及遗迹的知识;第 4 章,中国冰川地质公园,介绍 23 个地质公园的概况和冰川遗迹景观特征,包括以冰川遗迹景观为主要地质遗迹的 14 个地质公园,以及以冰川遗迹景观作为重要地质遗迹之一的 9 个地质公园;第 5 章,中国冰川地质公园建设进展与展望,阐述冰川地质公园的意义,介绍我国冰川地质公园已取得的成就,讨论中国冰川地质公园的未来发展;第 6 章,结论与讨论;附录,冰川与冰缘词条和中国主要冰川名录。

全书成稿过程中,编写团队进行了资料收集、野外调查和室内综合分析,多次讨论统稿。在本书编写过程中,得到了龙长兴研



究员、陈小宁副司长、袁小虹处长、陈安泽研究员、金小赤研究员、田明中教授、郑元研究员、何庆辰研究员等专家领导的大力支持，并提出宝贵意见与建议。在本书编辑出版中，得到了中国地质科学院地质力学研究所邢树文研究员、余浩科高级工程师、马寅生研究员、侯春堂研究员、姜义研究员、郭涛研究员、钱方研究员、曾问渠研究员、张瑞丰研究员、吴金宝高级工程师的支持与指导。文中部分图片及资料来源于相关地质公园管理部门，未能查出并标明实际作者。此书付梓之际，特向他们致以深深的谢意。

编 者

2017年2月26日



Foreword

China possesses the world's most-developed modern glaciers in middle and low latitude regions, with a total area of approximately 60,000 square kilometers. There are more than 46,000 modern glaciers, mainly distributed in high-altitude mountainous area of the western China. There are over 46,000 contemporary glaciers in China, mainly distributed in alpine regions of western China. It stretched an area from the Altai Mountains in the north to the Himalaya Mountains in the south, from Pamir in the west to Xuebaoding Peak of Sichuan Province in the east. Except the Arctic and Antarctic, the number of glaciers in China ranks only behind Canada, Russia and the United States. The abundant contemporary glaciers in China bestow magnificent and spectacular landscape resources. Together with glacier relics, they are the main geoheritages for construction of glacier geoparks.

The arrival of the Quaternary glaciation and significant changes of ancient climate had led to a series of paleoenvironmental alterations, including the extinction of Hipparion fauna and the emergences of cow, horse, truth animal faunas, and even the occurrence of ancient human. The commencement of the Quaternary glacial epoch is regarded as the beginning of the Quaternary in the geological history, becoming one of the important bases for the identification of the lower division of Quaternary strata. Not only the Quaternary ice age has an important geological significance of the formation of the glacier relics, but also has the aesthetic value and popular science education value of glacial landforms and glacial relics, becoming a kind of important geological heritage landscape resource. China has abundant geological relics of Quaternary glaciers, which promote the establishments of glacier geoparks featuring glacial relics and glacier landscapes, becoming a brilliant member of the geopark family.

China has established 241 national geoparks, 35 global geoparks, and more than 200 provincial geoparks. Meanwhile, a multi-level functional geopark system has been basically built up consisting of global, national and provincial geoparks. Glacier Geopark has become an informative and important type of geopark in China. According to the features of geological relics of glacier geoparks, they are divided into two subtypes of Modern Glacier Geopark and Glacial Relics Geopark, distributing in 14 provinces, municipalities, and autonomous regions. The total number of glacier geoparks in China has reached more than 20, covering nearly 17 thousand square kilometers of national area. Through the comprehensive analysis of the geological landscapes and their distribution characteristics of current glacier geoparks, this book reviews the accomplishments and looks forward to the development of glacier geoparks in China from the aspects of geological



heritage conservation, popular science education, promotion of the local economic development, exchanges and cooperation, etc.

This book is divided into six chapters and here presents a brief for each chapter. The first chapter is the summary of geoparks in China, discussing the concept, distribution characteristics, and classification of China's geoparks. The second chapter states an overview of glacier geoparks as well as the glacier outlines, analyzing the spatial distributions of glacier geoparks in China and the overview of glacier geoparks of China. The third chapter discusses the features of glaciers and glacial landforms in China, introducing knowledge of glacier landscapes and glacial relics respectively. The fourth chapter introduces glacier geoparks of China, which describes the profiles of 23 geoparks and glacial landscape features, including 14 geoparks with glacial relic landscapes as main geoheritages, and nine geoparks with glacial relic landscapes as an important geoheritage. From the aspect of glacial relics and glacier landscapes in geoparks, we selected geoparks with glacial relic landscapes as China Glacier Geoparks to make analysis and introduction in this book. The fifth chapter introduces the advancement and prospect in the establishment of glacier geoparks of China, with an analysis of the significance of glacier geoparks and an introduction to the accomplishments in glacier geoparks that China has achieved. Moreover, the future development of the glacier geoparks in China is discussed. The appendices provide further information about the glossary of glacier and periglacial terminology and the directory of major glaciers in China.

In the writing process, the team of contributors conducted data collection, field survey, laboratory comprehensive analysis, and manuscript discussions. During the process of compiling and editing, this work has got the energetical supports, suggestion and valuable advice from Long Changxing (researcher), Chen Xiaoning (deputy director general), Yuan Xiaohong (director), Chen Anze (researcher), Jin Xiaochi (researcher), Tian Mingzhong (professor), Zheng Yuan (researcher), and He Qingcheng (researcher). Yet this work has also got supports from Xing Shuwen(director), Yu Haoke (director), Hou Chuntang (vice director), Ma Yingsheng (vice director), Jiang Yi(researcher), Guo Tao (researcher), Zen Wenqu (researcher), Zhang Ruifeng (researcher).On this occasion as the manuscript is finished, we would like to take this opportunity to extend to them our deep appreciation.

The editor
February 26, 2017

目 录

第 1 章 中国地质公园综述	1
1.1 中国国家地质公园	2
1.2 中国世界地质公园	7
 第 2 章 中国冰川地质公园概述	13
2.1 中国冰川地质公园概况	14
2.2 中国冰川地质公园的空间分布	16
 第 3 章 冰川与冰川遗迹景观特征	19
3.1 冰川概述	20
3.2 冰川遗迹景观形成综述	26
3.3 冰川景观	29
3.4 冰川侵蚀地貌景观	33
3.5 冰川堆积地貌景观	38
 第 4 章 中国冰川地质公园	45
4.1 青海格尔木昆仑山地质公园	46

4.2 青海阿尼玛卿山地质公园	49
4.3 青海久治年保玉则地质公园	51
4.4 新疆天山天池地质公园	54
4.5 新疆喀纳斯地质公园	56
4.6 四川四姑娘山地质公园	59
4.7 四川海螺沟地质公园	62
4.8 西藏易贡地质公园	64
4.9 云南玉龙雪山地质公园	66
4.10 云南大理苍山地质公园	68
4.11 江西庐山地质公园	71
4.12 湖南大围山地质公园	73
4.13 青海互助北山地质公园	75
4.14 云南黎明老君山地质公园	78
4.15 四川大渡河峡谷地质公园	80
4.16 湖北神农架地质公园	82
4.17 安徽黄山世界地质公园	85
4.18 辽宁大连冰峪沟地质公园	87
4.19 内蒙古克什克腾地质公园	89
4.20 山西宁武冰洞地质公园	92
4.21 陕西秦岭终南山地质公园	94
4.22 新疆库车大峡谷地质公园	97
4.23 吉林长白山地质公园	99
 第5章 中国冰川地质公园建设进展与展望 ..	 103
5.1 建设冰川地质公园的意义	104
5.2 中国冰川地质公园建设成就	104
5.3 中国冰川地质公园发展	107

第6章 结论与讨论	113
-----------------	-----

附录	117
----------	-----

附录1 冰川与冰缘词条	118
-------------------	-----

附录2 中国主要冰川名录	128
--------------------	-----

参考文献	131
------------	-----

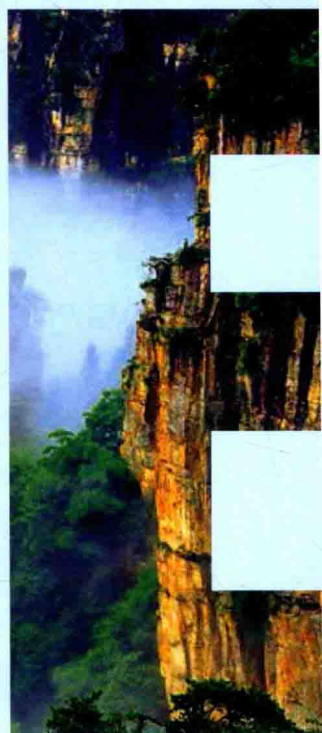
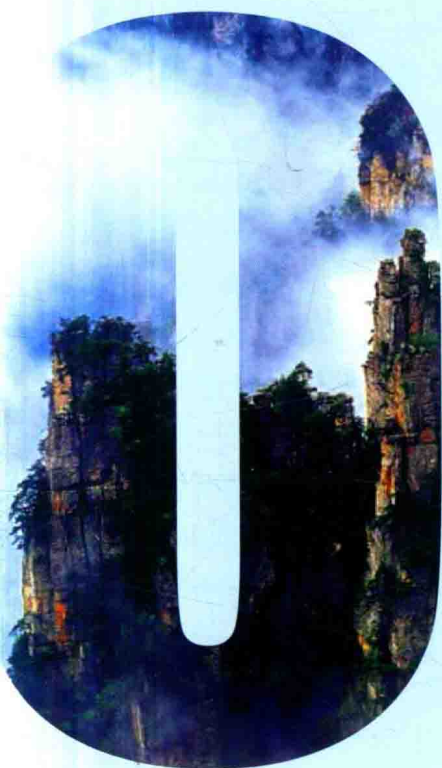




Contents

Chapter One Summary of Geoparks in China	1
1.1 National Geoparks of China.....	2
1.2 Global Geoparks of China	7
 Chapter Two Overview of Glacier Geoparks in China	13
2.1 A summary of glacier geoparks in China.....	14
2.2 Spatial distributions of glacier geoparks in China	16
 Chapter Three Features of Glaciers and Glacial Landforms	19
3.1 An overview of glaciers	20
3.1 A summary of glacial relics and genesis of glacial landscapes	26
3.2 Glacial landscapes	29
3.4 Glacial erosional landforms	33
3.5 Glacial depositional landforms	38
 Chapter Four Glacier Geoparks of China	45
4.1 Kunlunshan Geopark in Qinghai Province	46
4.2 Animaqingshan Geopark in Qinghai Province	49
4.3 Nianbaoyuze Geopark in Qinghai Province	51
4.4 Tianshan Tianchi Geopark in Xinjiang Autonomous Region ...	54
4.5 Kanas Geopark in Xinjiang Autonomous Region	56
4.6 Siguniangshan Geopark in Sichuan Province	59
4.7 Hailuoguo Geopark in Sichuan Province.....	62
4.8 Yigong Geopark in Tibet Autonomous Region	64

4.9 Yulongxueshan Geopark in Yunnan Province	66
4.10 Dali Cangshan Geopark in Yunnan Province	68
4.11 Lushan Geopark in Jiangxi Province	71
4.12 Daweishan Geopark in Hunan Province	73
4.13 Huzhu Beishan Geopark in Qinghai Province	75
4.14 Liming—Laojunshan Geopark in Yunnan Province	78
4.15 Daduhe (Dadu River) Gorge Geopark in Sichuan Province ...	80
4.16 Shennongjia Geopark in Hubei Province	82
4.17 Huangshan Geopark in Anhui Province	85
4.18 Dalian Bingyugou Geopark in Liaoning Province	87
4.19 Hexigten Geopark in Inner Mongolia Autonomous Region	89
4.20 Ningwu Ice Cave Geopark in Shanxi Province	92
4.21 Qinling Zhongnanshan Geopark in Shaanxi Province	94
4.22 Kuqa Gorge Geopark in Xinjiang Autonomous Region	97
4.23 Changbaishan Geopark in Jilin Province	99
 Chapter Five Advancement and Prospect in the Establishment of Glacier Geoparks of China	103
5.1 The significance of constructing glacier geoparks	104
5.2 Achievements in the establishment of glacier geoparks in China ...	104
5.3 Development of glacier geoparks in China	107
 Chapter Six Conclusion and Discussion	113
 Appendix	117
Appendix 1 Glossary of Glacier and Periglacial Terminology	118
Appendix 2 Directory of Major Glaciers in China	128
 References	131
 Abstract of the glacial geoparks of China in English	135



第 1 章 中国地质公园综述

Chapter One Summary of Geoparks in China

我国拥有青藏高原、黄土高原、岩溶高原、高山峡谷区、丘陵区、广阔的平原区、陆架海、边缘海及横穿多地貌单元的河流。多样化的地质地貌类型、土壤类型和气候条件形成了多样化的生态系统。我国独特的自然地质条件，环太平洋、中亚、特提斯三个造山带在中国境内汇聚，决定了中国大陆岩石圈结构的复杂性和在全球地质演化中的重要意义(王鸿祯等, 1985)。中国的地史记录之完整和丰富，在世界上是少有的。从地球动力学过程来看，中国大陆各陆块一直处在运动和相互作用中，从诸多方面为研究当代地球动力学过程提供了实例，成为具有全球意义的野外研究实验室。漫长演化历史与复杂的动力学过程造就了地貌单元的多元性与全球的代表性。

我国特殊的地质和地理环境，造就了丰富而珍稀的地质遗迹资源，为我国地质公园计划推动提供了基础条件。中央政府和地方政府积极支持地质公园建设，同时公园建设的利益相关方也是地质公园快速发展的重要因素(姜建军, 2002)。

1.1 中国国家地质公园

1.1.1 国家地质公园概念内涵

国家地质公园是以具有国家级特殊地质科学意义、较高的美学观赏价值的地质遗迹为主体，并融合其他自然景观与人文景观而构成的一种独特的自然区域。由国家政府行政管理部门组织专家审定，由国土资源部正式批准授牌的地质公园，称中国国家地质公园。国家地质公园的建立遵循“在保护中开发，在开发中保护”的原则，以保护地质遗迹资源、促进社会经济的可持续发展为宗旨，在政府有关部门指导下而开展的工作。



图 1.1 国家地质公园徽标

中国国家地质公园的徽标(图 1.1)的主题图案由代表山石等奇特地貌的山峰和洞穴、代表水和褶皱的三条横线、代表古生物遗迹的恐龙等组成，表现了地质遗迹和地质景观的主要特征。只有经国家正式批准的国家地质公园才能使用中国国家地质公园的徽标。

2000 年，中华人民共和国国土资源部制定了《全国地质遗迹保护规划(2000—2001)》和《国家地质公园总体规划工作指南》；2001 年，国土

资源部成立了国家地质公园领导小组和国家地质公园评审委员会，制定了国家地质公园评选办法等系列文件。目前分七批共批准建立了 241 处国家地质公园、200 多家省级地质公园。我国基本建成了世界级、国家级和省（区、市）级的多级地质公园体系。

1.1.2 地质遗迹资源的地质背景分析

中国大陆是由几个长期相对稳定的陆块和分布于其间的几条重要活动带经漫长地质演化拼合镶嵌而成的。现代自然地理格局主要是中生代、新生代以来造就的，其主要特点是西高东低的阶梯状地势及规律展布的活动断裂构造带（叶定衡等，1998），燕山运动和新构造运动成为形成这些地质遗迹最为重要的地质营力。随着区域构造演化，在各种内、外力地质作用下，中国大陆形成了三级阶梯、四级地势面组成的多级地势阶梯地貌（吴珍汉等，2001）。

中国最高一级地势面是青藏高原，海拔在 3000~4000m，高原面较平坦，西高东低；东部横断山脉新生代快速隆升后被江河强烈切割，形成高山深谷，相对高差 3000m 以上，构成中国地形的第一阶梯。第二级地势面为环绕青藏高原外围的次一级高原，如内蒙古高原、黄土高原、云贵高原等，海拔在 1000~2000m，其间夹有塔里木盆地、四川盆地及秦岭等山脉；东界是沿着大兴安岭—太行山—雪峰山一线，构成了中国地势上的第二阶梯带。第三级地势面为东部的广阔丘陵平原、低山区，海拔 500~1000m；其东有沿海岸带断续分布的火山岩及隆升的中低山脉，构成第三阶梯带（赵逊等，2003）。黄海、东海、南海平缓大陆架和与其毗邻的滨海平原地带，属中国大陆的延伸部分，构成了最后一级地势面。中国多级阶梯地貌的形成受到统一的地球动力学机制所控制，其动力来源于欧亚板块、印度板块、太平洋板块、菲律宾板块等几大板块的相对运动（陈志明等，2004）。重力场、地磁场的变化，特别是这些地球物理的陡变带、莫霍面的深度变化等都与地貌阶梯互相印证，反映了地表地势变化规律的地球动力学基础（马丽芳等，2009）。

中国大陆具有 36 亿年的地质演化历史，系统分布了太古宙至新生代的地质层。其中，碳酸盐岩类的地质层分布面积约 130 万 km^2 ，在南方六省集中连片出露，面积达 73.97 万 km^2 ，是世界上连片喀斯特峰林发育最好的地区（车用太等，1985）。中国具有“金钉子”剖面（GSSP）10 个（全国地质委员会，2002），一些“金钉子”已建成国家地质公园。我国广泛发育了不同地质时代的多种类型的岩浆岩，例如，花岗岩、火成岩、蛇绿岩等，其中，花岗岩分布面积约占 9%，中生代分布

最广，其次为古生代花岗岩（中国科学院中国自然地理编写组，1980）。多期变质作用表明了中国大陆地壳形成的多旋回性，并且是板块相互作用的结果，一些特殊的变质岩石，例如，榴辉岩、蓝闪片岩、麻粒岩等为此提供了证据（叶天竺等，2004）。

1.1.3 国家地质公园分布特征和类型

1.1.3.1 地质公园分布特征

结合中国大陆地质及地貌背景，综合分析地质公园的控制因素，总结出国家地质公园分布特征如下。

1) 国家地质公园相对集中地分布于我国三个地势阶梯带，数量有 70 多个，超过了总数的一半（图 1.2）。第一阶梯带分布有青海互助、甘肃刘家峡、四川龙门山、四川兴文、四川大渡河峡谷、云南丽江、云南腾冲等 20 余个国家地质公园（图 1.2）。第二阶梯带分布有内蒙古克什克腾、北京房山、河北阜平、河北嶂石岩、河南云台山、河南宝天曼、黄河壶口瀑布、湖南张家界等近 30 个国家地质公园（图 1.2）。第三阶梯带有辽宁大连、河北秦皇岛、山东长山列岛、浙江临海、上海崇明岛、福建太姥山、香港等 20 多个国家地质公园（图 1.2）。

2) 三个阶梯带是地质构造活动性较大、地势强烈变化的地带，在内、外地质营力作用下使地质遗迹成带成片出现，具有鲜明的地学特色和独特的观赏价值，构成我国重要的地质遗迹资源区带，成为地质遗迹区划中极为重要的区域。例如，第三阶梯带环太平洋火山带十分壮观，不同地段特色各异，形成了一系列火山类及海蚀类地质公园。第二阶梯带雄伟的太行山、武陵山，山前断层差异升降强烈的陡崖长墙（赵逊等，2003），抬升侵蚀的峰丛、峰林、石林、峡谷等，形成一个地质公园集中带。第一阶梯带为全球大陆地貌剧变最为强烈的地带之一，南北带也是强地震带及地质灾害高发带，形成冰川雪山、岩溶、构造、火山、温泉等丰富的地质遗迹，构成了富有高原边缘特色的地质公园带。在这些阶梯带及其两侧，因地壳的差异运动揭示出不少地壳演化历史的奥秘（赵逊等，2003），如阜平、白石山、云台山、宝天曼都保存有地壳早期演化记录，被抬升到地表成为可供人们了解地球历史的窗口。

3) 在四个地势面上有 60 多个国家地质公园（图 1.2）。由于新构造运动的断层切割作用及差异升降，加之节理交错为流水或冰川的侵蚀提供了条件，结果造就了峰林、塔柱、刃脊、陡崖及深沟，在地势面上突兀高耸，如云南的石林、江