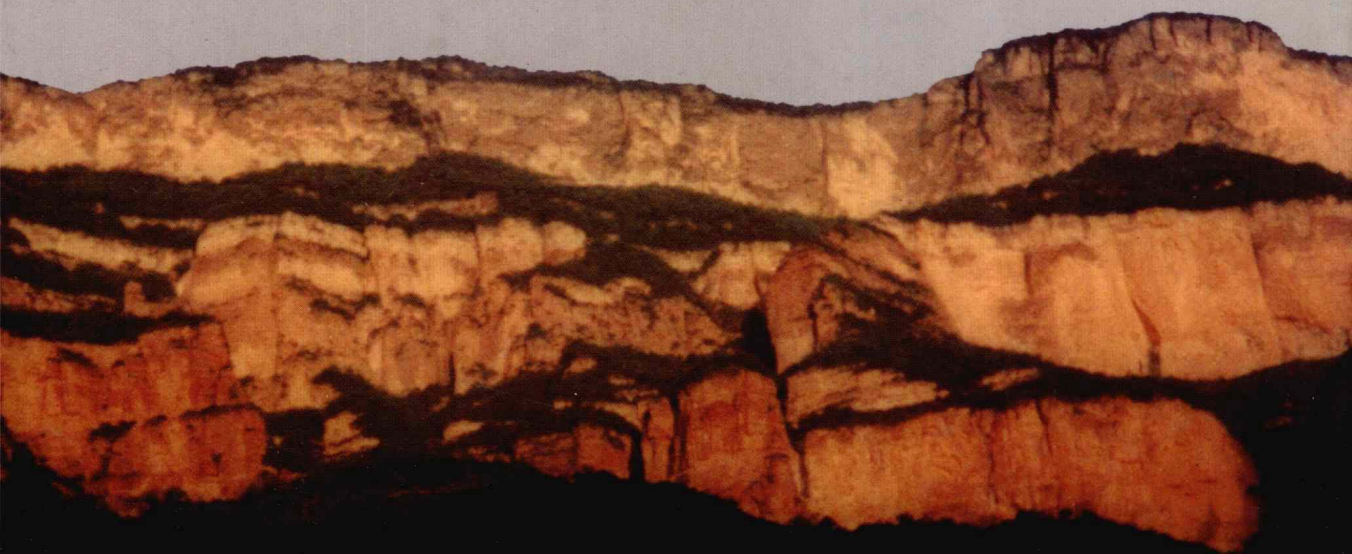


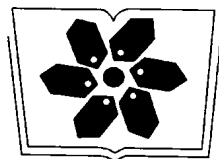
华北地貌环境 及其形成演化

吴忱 著

Landform Environment and Its Formation in North China



科学出版社
www.sciencep.com



中国科学院科学出版基金资助出版

华北地貌环境及其形成演化

Landform Environment and Its Formation in North China

吴 忱 著

科 学 出 版 社

北 京

内 容 简 介

本书研究了华北(包括华北山地、华北平原和渤海海域)地貌环境,对地貌的形态特征、组成物质、分布规律做了论述,对地貌的成因做了推测,对地貌的形成做了断代,对地貌类型与区域做了划分。

本书复原了华北地貌面(包括山地夷平面、河流阶地面和盆地埋藏面)。在已建立华北山地地文期的基础上,又建立了华北平原地文期,并基于山地侵蚀与平原堆积的相关理论,建立了华北地区的地文期,对华北地貌的形成与演化做了复原;依据新构造运动、气候变化和人类活动,对地貌演化趋势做了推测。

本书认为地貌也是一种资源,应该依据不同的地貌类型与组成物质进行合理的开发、利用,建议对一些典型地貌进行保护,并指出了华北地貌需进一步研究的问题。

本书对华北山地的冰川地貌、山麓剥蚀面的划分与形成时代、黄河发育史及三门峡以下河谷的形成时代、渤海北岸“碣石”与“碣石山”的地貌背景、古河道砂带与华北末次盛冰期沙漠化的关系等提出了自己的看法;对华北平原地貌做出了与前人不同的分区;首次用各种测年数据推测了华北地貌的形成年代,论述了华北地区晚全新世初期的地貌突变,复原了两个极限时期(末次盛冰期和中全新世大暖期)的地貌环境,建立了华北山地与华北平原两个地区的地貌演化模式。

本书可供从事石油地质、水文-工程地质、矿产地质、构造地质、环境地质、灾害地质、海洋地质和地貌、第四纪环境演化等方面的研究、教学人员以及从事矿业、农业、水利、交通、环境保护、旅游开发等方面的工程技术人员参考。

图书在版编目(CIP)数据

华北地貌环境及其形成演化/吴忱著. —北京:科学出版社, 2008

ISBN 978-7-03-021668-7

I. 华… II. 吴… III. 地貌学-研究-华北地区 IV. P942.2

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 053506 号

责任编辑:赵 峰 王日臣/责任校对:刘小梅

责任印制:钱玉芬/封面设计:王 浩

科学出版社 出版

北京东黄城根北街16号

邮政编码:100717

<http://www.sciencep.com>

中国科学院印刷厂印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2008年7月第 一 版 开本:787×1092 1/16

2008年7月第一次印刷 印张:35¼ 插页:6

印数:1—1 500 字数:817 000

定价:168.00 元

(如有印装质量问题,我社负责调换〈科印〉)

序 言

继《华北平原古河道研究》和《华北山地地形面、地文期与地貌发育史》两部著作问世之后，吴忱研究员又利用退休时间完成了《华北地貌环境及其形成演化》一书。通览全稿后，我觉得该书有很多创新之处，值得一读。

在地域上，该书包括了华北山地、华北平原和渤海海域；在内容上，首先回顾了华北地貌研究史，接着又阐述了华北地貌环境现状，论述了华北地貌的形成与演化，最后指出了华北地貌需进一步研究的问题；在方法上，既有野外考察、剖面测量等传统方法，又有遥感影像判读、室内样品分析测试等新方法；在结构上，既有高度的理论升华，又有广泛的实践应用；对冰川地貌、“碣石”地貌等也提出了自己的看法。可以说，该书内容全面、系统，图、表丰富，论述有理有据，是我看到的有关区域地貌研究领域中的一部好著作。

该书利用了1000多个各种测年数据，对华北地貌进行了断代，在区域地貌研究中也很少见到。

该书继承和发扬了老一辈地学家的相关理论，但它又不拘泥于该理论，而是在其基础上又有所创新。

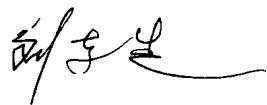
诞生于一百年前的美国地貌学家 W. M. Davis 的“准平原”与“地貌侵蚀循环”理论，仍然是指导华北地貌形成演化研究的基本理论。吴忱对该理论又有所创新。如：①Davis 只谈到了隆升山地的侵蚀循环，未谈到拗陷盆地的堆积循环。20 世纪三四十年代，国内外地学家对华北地文期的划分，虽然也注意到了堆积期，但也还是限于华北山地的堆积，而没有与华北盆地的堆积联系起来。1965 年，我曾指出过“为什么在广大的地区内而又十分复杂的地形条件下没有发现和剥蚀期相当的沉积物呢？为什么在一个沉积期中没有剥蚀呢？”根据“在一个地区有剥蚀-侵蚀，而在另外的地区应有沉积”的理论，我也做过黄土高原-华北山地-华北平原的地文期划分，但也还仅限于理论上的推测。吴忱在对华北山地地貌面、地文期研究的基础上，又对华北盆地埋藏地貌面、地文期进行了研究，并将其与华北山地对比，建立了华北地区的地文期。我认为这才是华北地区真正的地文期。②Davis 谈到影响地貌发育的三要素是构造、营力和时间。吴忱则认为，其中的构造与营力

据。吴忱对华北盆地北台期埋藏地貌面（吴忱叫华北准平原，包括准平原、岩溶面及面上的厚层风化壳和河床滞留堆积）的复原，更为华北盆地储油层的圈闭提供了科学依据。他所总结出的“全球受低海平面控制的外流性大河均有末期冰期埋藏古河道，均可以开发古河道中的淡水”的观点，不仅在华北平原已实现，而且在其他地区也开始实现。最近，有报道（燕赵晚报，第6847期，A16版，2007年7月3日）称，中国煤炭地质总局第三水文地质队在东海舟山群岛附近的海底打出了一眼淡水井。有关专家推测可能是长江古河道。其理论也已开始在大陆架地区实现。吴忱对华北地区古河道、地貌面研究的结论，不仅能在华北地区应用，而且在其他地区也能推广应用，具有深远而广泛的实用价值。

吴忱研究员在该书中专门辟出“灾害地貌”、“人为地貌”和“应用地貌”等标题，并对其进行了研究；指出华北地貌受人为因素影响越来越大，在地貌演化趋势中所占的比例也越来越大；倡导地貌也是一种资源，要对华北特殊地貌资源，如华北山地夷平面、华北平原古人工堤等加以保护；并针对几个主要问题，如华北山地夷平面和华北平原古河道沙荒地的开发利用，华北地区大、中型水库的合理调控等，再一次重申了自己的看法。

总之，我认为该书是一本好书。它既是有关区域地貌研究领域中的一部范例著作，也是地貌学理论提高与实际应用的好教材。因此，建议尽快出版发行。

中国科学院资深院士
中国科学院地球物理与地质研究所研究员
中国第四纪研究委员会主席



2007年8月29日于北京

前 言

1961 年底，当我在中国科学院地理研究所地貌研究室的三年进修期满，即将回河北省地理科学研究所（当时叫中国科学院华北地理研究所）的前夕，我的导师罗来兴先生语重心长地对我说，华北地理研究所位于华北大平原，这里既是中国东部大平原的组成部分，有很多地貌问题需要探讨，又是中国的大粮仓，存在旱、涝、盐碱等诸多问题，一定要抓住华北平原不放。从此，我就决心一生扎根华北，通过研究华北的地貌，既要为当地的国民经济建设服务，又要探讨华北地貌形成、演化的一些基础理论问题。

在华北平原，我首先抓住了“古河道”这个地质-地貌体，将其与浅层地下淡水的圈闭，地下水库选址，旱、涝、碱、咸综合治理，灌、排渠系布局，地震区的沙基液化与震害，农业综合开发等一个个生产课题联系起来，为华北平原的生产建设提供了许多地貌上的科学依据，如古河道是调蓄地下水的水库、开采地下水的源泉、回补地下水的途径和灌、排渠系布局的基础，以及农、林、牧和种植业综合开发的基地，通过地下水库调蓄水资源又能综合治理旱、涝、碱、咸。但它又是污染地下水的通道，其饱水的细粉砂是不良的地基和震害的严重区。在此基础上，我先后承担了两项国家自然科学基金项目，参加了一项国家重大自然科学基金项目，对华北平原河道变迁的原因、类型、规律、与地质构造的关系及其对地理环境的影响，古河道的类型特征、分布规律、形成演化及其与地理环境的关系等，从理论上进行了总结与提高，同时也为研究古河道的一些基础理论问题积累了大量资料。最后出版了一幅专业地图——《中国华北平原古河道图（1：100 万）及说明书》，两部专著——《华北平原古河道研究》、《华北平原四万年来自然环境演变》，在国内、外发表了 50 多篇有关古河道方面的研究论文；发现了一些新问题，提出了一些新观点。无论是书面评议，还是由国家自然科学基金委员会地理学科组主持的会议鉴定，均被评为“已达到国际先进水平”。

在华北山地，我抓住了“地貌面”这个地质-地貌体，将其与农业综合开发、旅游地貌资源开发、地基的稳定性等生产项目联系在一起，为华北山地的生产建设提供了科学依据。如依据地貌面（主要是山地夷平面与河流阶地面）的平坦性、呈层性、穿域性等特点，提出了河北省山地农业综合开发的 5 个大模式和 16 个小模式；指出山地夷平面的独特地理景观（海拔高度高、气候凉爽、地面平坦或微起伏且位于山地顶部，亚高山草甸植被发育，原始的自然景观仍有较好的保存等）是都市人们避暑、纳凉、休闲、度假的理想境地，并据此做出了合理开发利用分区规划；依据地貌面的形成时代、海拔高度与变形程度，概算出了华北山地的新构造运动幅度与速率，进行了新构造活动分区，为水利、交通选线、大型工程选址等提供了科学依据。同时也为研究地貌面的基础理论问题积累了资料。遂于 1994～1996 年，同时得到国家和河北省自然科学基金资助，对华北山地地貌面、地文期与地貌发育史进行了理论总结与提高。最后，出版了《华北

山地地貌面、地文期与地貌发育史》、《华北地貌及其开发利用》两部专著，发表了 30 多篇学术论文。发现了一期新夷平面，建立了一个新地文期，对华北山地的地貌面与地文期提出了一些新观点。被河北省自然科学基金委员会主持的会议鉴定为“达到了国际先进水平”。

早在 1965 年，我国卓越的第四纪环境学家刘东生先生就指出，“为什么在广大的地区内而又十分复杂的地形条件下没有发现和剥蚀期相当的沉积物呢？为什么在一个沉积期中没有剥蚀呢？”，根据“在一个地区有剥蚀-侵蚀，而在另外的地区应有沉积”的理论，他把黄土高原、华北山地、华北平原联系起来，建立了一个理想的地文期模式。国家自然科学基金委员会在我的申请书——“华北山地地形面、地貌演化及其与平原的对比”的综合评议中说，“地学界老一辈许多名人，例如周廷儒、刘东生、高振西、罗来兴，都建议（把地文期研究）重新搞起来，有重要理论意义和实践意义。”

1997 年底，我退休后又被返聘。2000 年结束返聘，无研究项目彻底退休。但我仍念念不忘罗来兴先生的临别嘱咐和刘东生先生前面的那段话，觉得我没有完成老一辈科学家的期望。所以，即便退休，我也仍在家中默默无闻地进行着研究，又先后发表了 20 多篇有关古河道与地文期方面的研究论文。特别是如何把华北山地的侵蚀期与华北盆地的堆积期联系起来进行对比研究，我下了很大的工夫，重点研究了华北盆地（包括渤海盆地）的埋藏地貌面——地层不整合面、风化壳和沉积旋回。结果发现，华北盆地的堆积期与华北山地的侵蚀期完全可以对比，并且已有建组的标准剖面可供定名。于是，我写了几篇文章，如“对华北山地低山麓面形成时代之新认识”、“华北地文期命名之新见”发表，试图听到一些反应。北京师范大学地理学与遥感科学学院李容全教授等认为“用相关沉积方法研究准平原的文献很少，这是地文期研究中的不足，吴忱等最近在此方面做了有益的尝试”。

本书就是在上述背景下及基础上写成的。它是我 40 年来对华北地貌研究工作的结晶，也是我先后承担 20 多个生产研究项目和 10 个国家、河北省自然科学基金项目研究成果的汇总。现在本书即将出版发行，谨以此告慰我的已离世的恩师——罗来兴先生，您对我的期望已经实现。我将本书敬献我尊敬的刘东生先生，以及所有关心并支持华北地文期研究的老师和同仁，请你们批评指正。

虽然本书建立了华北地文期，对华北地貌环境及其形成演化做了总结，对其基础理论问题进行了探讨，提出了一些新观点，但是仍有许多不足之处需要进一步研究。

本书虽然也有“应用地貌”内容，但未深入讨论。因为笔者已有《华北地貌及其开发利用》一书出版，故这部分内容本书仅简要涉及。

书中引用了前人的研究成果和分析数据，笔者向他们致谢。

本书的写作与出版，得到了河北省地理科学研究所所长徐全鸿研究员的热情鼓励与大力支持；本书完稿后，承蒙李容全教授、杨逸畴研究员提出不少修改意见；刘芳圆、张韬、宋志新、伍英中先生为本书的出版做了不少前期准备工作；书中的插图由我所地理信息研究室赵艳霞、李荣华、秦彦杰、王美丽、苏瑞红等清绘；英文目录由刘劲松博士翻译，葛以德、许清海先生校对；刘东生先生在病床上为本书作序，给了我莫大的鼓励；在此向他们表示深深的谢意。

得知本书获得中国科学院科学出版基金的资助，我更感谢推荐本书出版的不知名的先生和朋友，以及中国科学院科学出版基金委员会的最后批准。这对我已退休多年的老知识分子来说，实属幸事。



2008年2月1日于石家庄

目 录

序言

前言

第一章 “华北” 的含义及其政区、地文现状	1
第一节 “华北” 的含义	1
第二节 华北政区现状	2
一、华北地区政区现状	2
二、渤海地区政区现状	4
第三节 华北地文现状	5
一、华北地区地文现状	5
二、渤海地区地文现状	7
第二章 华北地貌研究概况及研究史	8
第一节 华北地貌研究概况	8
一、华北山地地貌研究概况	8
二、华北平原地貌研究概况	28
三、渤海地貌研究概况	48
第二节 华北地貌年龄研究概况	58
一、相对地貌年代研究	58
二、绝对地貌年龄——同位素测试法年龄研究	60
三、古地磁测试法年龄研究	63
四、关于华北地貌年龄的综合研究	63
第三节 华北地貌研究史	64
一、华北各区域地貌研究史	64
二、华北地貌研究史	66
第三章 华北地貌形成的动力因素	69
第一节 地质构造基础	69
一、区域大地构造与地质构造	69
二、地层与岩性	77
第二节 自然地理特征	82
一、气候特征及新生代气候变化	82
二、河流及其动力特征	89
三、海洋水文动力特征及海平面变化	103
四、植被演替与现代植被	111

第四章 华北地貌环境	116
第一节 华北地貌格局及其在全国地貌中的位置	116
一、华北地貌特点与格局	116
二、华北地貌在全国地貌中的位置	118
第二节 华北山地地貌环境	121
一、山地地貌	123
二、构造地貌	128
三、河流地貌	153
四、层状地貌与构造运动	174
五、湖泊与湿地地貌	183
六、风沙与黄土地貌	186
七、岩石地貌	189
八、冰缘地貌与冰缘现象	204
九、关于“冰川地貌”	207
十、灾害地貌	215
十一、人为地貌	217
十二、应用地貌	219
十三、地貌类型与区划	220
第三节 华北平原地貌环境	228
一、华北平原古河道	229
二、晚更新世末期以来的地层划分与标志层	276
三、构造地貌	295
四、河流地貌	297
五、湖泊与湿地地貌	309
六、古三角洲、潟湖地貌	321
七、风沙地貌	323
八、火山与残丘地貌	325
九、灾害地貌	327
十、人为地貌	334
十一、应用地貌	340
十二、地貌类型与区划	344
第四节 华北地区地貌环境	349
一、华北地区两个极限地貌环境的复原	349
二、晚全新世初期地貌环境的突变	352
三、华北地区地貌类型与区划	358
第五节 渤海地貌环境	361
一、海岸与海岛地貌	361
二、海底地貌	402

第六节 关于华北地貌的形成年龄·····	417
一、华北地区地貌的形成年龄·····	417
二、渤海海岛地貌的形成年龄·····	418
第五章 华北地貌环境的形成与演化·····	421
第一节 复原华北地貌环境形成与演化的理论基础·····	421
一、“地貌面”理论及其主要论点·····	421
二、“地文期”理论及其主要论点·····	424
三、关于地貌面与地文期的年龄·····	426
第二节 华北山地地貌环境的形成演化·····	426
一、华北山地地貌面·····	426
二、华北山地地文期·····	429
三、华北山地地貌环境的形成与演化·····	431
第三节 华北平原地貌环境的形成与演化·····	434
一、华北盆地的形成演化·····	434
二、华北平原的地貌面·····	434
三、华北平原的地文期·····	440
四、华北平原地貌环境的形成与演化·····	442
第四节 渤海地貌环境的形成与演化·····	446
一、渤海盆地的形成与演化·····	447
二、渤海盆地的地貌面·····	448
三、渤海盆地的地文期·····	450
四、渤海地貌环境的形成与演化·····	451
第五节 华北地貌环境的形成与演化·····	453
一、华北地貌面·····	453
二、华北地文期·····	456
三、华北地貌环境的形成与演化·····	459
第六章 华北地貌环境演化趋势分析和特殊地貌的保护·····	464
第一节 华北地貌环境演化趋势分析·····	464
一、华北地貌环境演化趋势分析依据·····	464
二、华北地貌环境演化趋势分析·····	473
第二节 华北特殊地貌资源的保护·····	476
一、华北山地特殊地貌资源的保护·····	476
二、华北平原特殊地貌资源的保护·····	480
三、渤海海岸特殊地貌资源的保护·····	481
第七章 从华北地貌形成演化看地貌学的一些基本理论问题·····	483
第一节 关于古河道发育的一些基本理论问题·····	483
一、古河道的含义与类型·····	483
二、古河道与河流的概念不完全相同·····	484

三、古河道的发育受地质构造控制、地理环境制约	484
四、古河道的演化有不同阶段之分	484
五、华北平原的地理环境是古河道与古湖沼交替演化的模式	485
六、古河道学是一门新兴的综合性学科	485
第二节 关于地貌演化的一些基本理论问题	486
一、多级地貌面的存在表明地貌演化具有多旋回性	486
二、华北地貌演化周期——地文期有不同尺度之分	487
三、华北地貌演化与构造、气候、海平面旋回有一定的耦合关系	489
四、华北地貌演化代表了两种不同的模式	492
第八章 华北地貌环境需进一步研究的问题及开发利用建议	494
第一节 华北地貌环境需进一步研究的问题	494
一、华北地区地貌环境需进一步研究的问题	494
二、华北山地地貌环境需进一步研究的问题	496
三、华北平原地貌环境需进一步研究的问题	499
四、渤海地貌环境需进一步研究的问题	500
第二节 华北地貌开发利用的建议	501
一、关于山地夷平面开发利用的建议	501
二、关于山区水库开发利用的建议	502
三、关于平原和海底古河道开发利用的建议	502
四、关于禁止开发利用河滩地的建议	503
五、关于禁止滨海地区挖砂掘贝的建议	503
第九章 结论	505
参考文献	509

Contents

Foreword

Preface

Chapter 1	Meaning of “North China” and its present conditions in administrative regionalization and physiography	1
Section 1	Meaning of “North China”	1
Section 2	Present conditions in administrative regionalization in North China	2
1.	Present conditions in administrative regionalization in North China	2
2.	Present conditions in administrative regionalization in Bohai Area	4
Section 3	Present physiographic conditions in North China	5
1.	Present physiographic conditions in North China	5
2.	Present physiographic conditions in Bohai Area	7
Chapter 2	General Survey and general history of landforms study in North China	8
Section 1	Survey of study in landforms of North China	8
1.	Survey of study in mountain landforms of North China	8
2.	Survey of study in plain landforms of North China	28
3.	Survey of study in landforms of Bohai Area	48
Section 2	Survey of study in ages of landforms of North China	58
1.	Study on relative ages of landforms	58
2.	Absolute age of landform-age study with isotope testing	60
3.	Age study with ancient geomagnetic testing	63
4.	Synthetic study of landform age in North China	63
Section 3	Study history of landforms in North China	64
1.	Study history of regional landforms in North China	64
2.	Study history of landforms in North China	66
Chapter 3	Dynamic factors of landform formation in North China—geologic, tectonic bases and physical geographic features	69
Section 1	Geologic and tectonic bases	69
1.	Regional geological structure and tectonism	69
2.	Strata and lithology	77
Section 2	Physical geographic features	82
1.	Climatic features and changes in Cenozoic Era	82

2. Rivers and their dynamic features	89
3. Marine hydro-dynamic features and variations in sea level	103
4. Modern vegetation and vegetation succession	111
Chapter 4 Landform environments in North China	116
Section 1 Landform frame in North China and its position in the whole country	116
1. Landform frame and features in North China	116
2. Position of landforms in North China in the whole country	118
Section 2 Landform environments in North China mountainous areas	121
1. Mountain landform	123
2. Structure landform	128
3. River landform	153
4. Stratified landform and tectonic movement	174
5. Lake and marsh landform	183
6. Wind-drift sand landform and loess landform	186
7. Rock landform	189
8. Periglacial landform and phenomena	204
9. About “glacial landform”	207
10. Disastrous landform	215
11. Anthropogenic landform	217
12. Applied landform	219
13. Landform types and their regionalization	220
Section 3 Landform environments in North China Plain	228
1. Paleochannels on North China Plain	229
2. Strata division and marking beds since late Pleistocene epoch	276
3. Structure landform	295
4. River landform	297
5. Lake and marsh landform	309
6. Ancient delta-lagoon landform	321
7. Wind-drift sand landform	323
8. Volcanic and remaining dune landform	325
9. Disastrous landform	327
10. Anthropogenic landform	334
11. Applied landform	340
12. Landform types and their regionalization	344
Section 4 Landform environments in North China	349
1. Rehabilitation of two extreme landforms in North China	349
2. Landform change event in late Holocene	352

3. Landform types and their regionalization of North China	358
Section 5 Landform environment in Bohai Area	361
1. Coast and island landforms	361
2. Seabed landform	402
Section 6 About landform formation age in North China	417
1. Landform formation age in North China Area	417
2. Landform formation age in Bohai Area	418
Chapter 5 Formation and evolution of landform environments in North China	421
Section 1 Theoretical Basis of rehabilitating the formation and evolution of landform environment in North China	421
1. "Landform surface" Theory and its major arguments	421
2. "Physiographic Era" Theory and its major arguments	424
3. Landform surface age and physiographic era	426
Section 2 Formation and evolution of mountain landform environments in North China	426
1. Landform surface of North China mountainous area	426
2. Physiographic era of North China mountainous area	429
3. Formation and evolution of North China mountain landform environments	431
Section 3 Formation and evolution of plain landform environments in North China	434
1. Formation and evolution of North China Basin	434
2. Landform surface of North China Plain	434
3. Physiographic era of North China Plain	440
4. Formation and evolution of North China landform environments	442
Section 4 Formation and evolution of Bohai landform environments	446
1. Formation and evolution of Bohai Basin	447
2. Landform surface of Bohai Basin	448
3. Physiographic era of Bohai Basin	450
4. Formation and evolution of Bohai landform environments	451
Section 5 Formation and evolution landform environments in North China	453
1. Landform surface of North China	453
2. Physiographic era of North China	456
3. Formation and evolution of landform environments in North China	459
Chapter 6 Landform evolutionary trend and the special landform protection in North China	464
Section 1 Landform evolutionary trend in North China	464
1. Evidence of landform evolutionary trend in North China	464

2. Landform evolutionary trend of environments in North China	473
Section 2 Special landform Protection in North China	476
1. Special landform protection in North China mountainous area	476
2. Special landform protection in North China plain area	480
3. Special landform protection in Bohai coastal area	481
Chapter 7 Some basic theoretical issues in geomorphology viewed from	
the evolution of landform environments in North China	483
Section 1 Some basic theoretical issues about paleochannel development	483
1. Meaning and types of paleochannels	483
2. Meaning differences between paleochannels and rivers	484
3. Paleochannels development being subject to geological structure and geographical environments	484
4. Different stages of paleochannel development	484
5. The geographic environment development in North China Plain is controlled by alternative evolution periods of between paleochannels and ancient lakes	485
6. “Paleochannels”, a new comprehensive branch of river science	485
Section 2 Some basic theoretical issues about landform evolution	486
1. Multi-landform surface suggesting cycling feature in landform evolution	486
2. Landform evolution cycles in North China—Multi-scale in physiographic era division	487
3. Landform evolution having coupling relationship to some extent with structure, climate and sealevel cycles	489
4. Landform evolution representing two different models	492
Chapter 8 Issues that needs further studies about landform environments	
in North China	494
Section 1 Issue that needs further studies about landform environments in North China area	494
1. Issues that needs further studies about landform environments in North China area	494
2. Issues that needs further studies about mountain landform environments in North China	496
3. Issues that needs further studies about plain landform environments in North China	499
4. Issues that needs further studies about landform environments in Bohai area	500
Section 2 Advices of exploitation and utilization about landform in North China	501
1. Advices of exploitation and utilization about mountain planation surface	501
2. Advices of exploitation and utilization about mountain reservoir	502

3. Advices of exploitation and utilization about plain paleochannel sand	502
4. Advices of forbidden exploitation and utilization about bottomland	503
5. Advices of forbidden digging sand and conch in coast area	503
Chapter 9 Conclusions	505
References	509