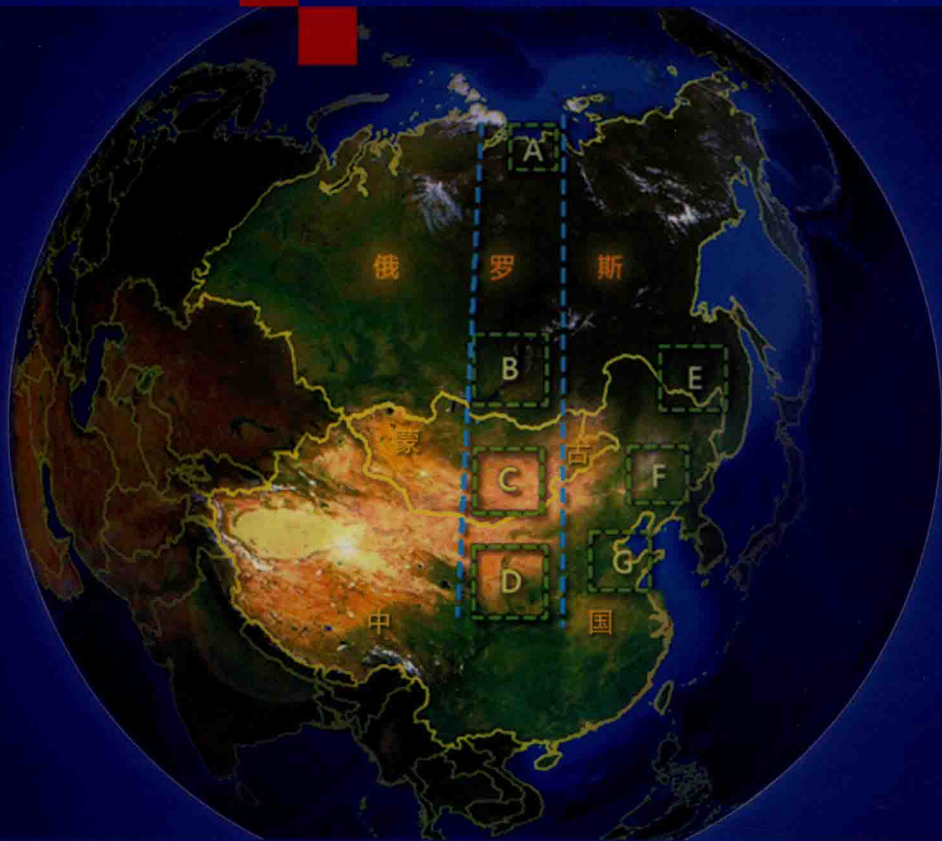


“十三五”国家重点出版物出版规划项目

丛书主编/董锁成 孙九林

中国北方及其毗邻地区 综合科学考察



中国北方及其毗邻地区 科学考察综合报告

董锁成 孙九林 等 著



科学出版社

“十三五”国家重点出版物出版规划项目

中国北方及其毗邻地区综合科学考察

董锁成 孙九林 主编

中国北方及其毗邻地区 科学考察综合报告

董锁成 孙九林 等 著

科学出版社

北京

内 容 简 介

本书介绍了中国北方、蒙古、俄罗斯西伯利亚和远东地区等中高纬度地区的最新综合科学考察成果,全书揭示了考察区自然地理环境,土地利用/土地覆被,大河流域、湖泊水资源和水环境,森林、草地及生物多样性,经济社会、城市与人居环境格局,构建了中国北方及其毗邻地区南北综合样带,可为东北亚资源、环境、生态与经济社会国际合作提供科学依据和对策。

本书可供科研机构、政府部门、大专院校及相关人员参考。

图书在版编目(CIP)数据

中国北方及其毗邻地区科学考察综合报告 / 董锁成等著. —北京: 科学出版社, 2016. 2

(中国北方及其毗邻地区综合科学考察)
“十三五”国家重点出版物出版规划项目

ISBN 978-7-03-046854-3

I. ①中… II. ①董… III. ①环境科学-科学考察-考察报告-中国
IV. ①X-12

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2015) 第 303774 号

责任编辑: 李 敏 周 杰 / 责任校对: 彭 涛

责任印制: 肖 兴 / 封面设计: 黄华斌

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

*

2016年2月第一版 开本: 787×1092 1/16

2016年2月第一次印刷 印张: 21 1/4

字数: 500 000

定价: 168.00 元

(如有印装质量问题, 我社负责调换)

中国北方及其毗邻地区综合科学考察 丛书编委会

项目顾问委员会

主任

- 孙鸿烈 中国科学院原常务副院长、中国青藏高原研究会名誉理事长、中国科学院院士、研究员
- 陈宜瑜 国家自然科学基金委员会原主任、中国科学院院士、研究员

委员

- 方 磊 中国生态经济学会原副理事长、原国家计划委员会国土地区司司长、教授
- 李文华 中国生态学学会顾问、中国工程院院士、研究员
- 田裕钊 原中国科学院-国家计委自然资源综合考察委员会副主任、研究员
- 刘兴土 中国科学院东北地理与农业生态研究所，中国工程院院士、研究员
- 周晓沛 外交部原欧亚司司长、中华人民共和国驻哈萨克斯坦共和国大使馆原大使
- 李静杰 中国社会科学院原苏联东欧所所长、学部委员、研究员
- 陈 才 吉林大学东北亚研究院名誉院长、东北师范大学终身荣誉教授
- 刘纪远 中国自然资源学会名誉理事长、资源与环境信息系统国家重点实验室原主任、中国科学院地理科学与资源研究所研究员

中国北方及其毗邻地区综合科学考察 丛书编委会

编辑委员会

主 编 董锁成 孙九林

编 委 (中方专家按姓氏笔画排序)

王卷乐 叶舜赞 朱华忠 庄大方 刘曙光

江 洪 孙九林 李 宇 李旭祥 杨雅萍

何德奎 张树文 张 路 陈 才 陈全功

陈毅锋 欧阳华 胡维平 顾兆林 徐兴良

徐新良 董锁成

Tulokhonov Arnold (俄) Peter Ya. Baklanov (俄)

Mikhail I. Kuzmin (俄) Boris A. Voronov (俄)

Viktor M. Plyusnin (俄) Endon Zh. Garmayev (俄)

Desyatkin Roman (俄) Dechingungaa Dorjgotov (蒙)

编委会办公室 李 宇 王卷乐 李泽红

《中国北方及其毗邻地区科学考察综合报告》

撰写委员会

主 笔 董锁成 孙九林

副 主 笔 王卷乐 庄大方 朱华忠 江 洪 刘曙光

 陈毅锋 李 宇 欧阳华 张 路 顾兆林

撰写人员（按姓氏笔画排序）

王卷乐 叶舜赞 朱华忠 庄大方 刘曙光

江 洪 杨雅萍 李泽红 李旭祥 李 宇

何德奎 张树文 张 路 陈 才 陈全功

陈毅锋 欧阳华 顾兆林 徐兴良 徐新良

董锁成

序 一

科技部科技基础性工作专项重点项目“中国北方及其毗邻地区综合科学考察”经过中、俄、蒙三国 30 多家科研机构 170 余位科学家 5 年多的辛勤劳动，终于圆满完成既定的科学考察任务，形成系列科学考察报告，共 10 册。

中国北方及其毗邻的俄罗斯西伯利亚、远东地区及蒙古国是东北亚地区的重要组成部分。除了 20 世纪 50 年代对中苏合作的黑龙江流域综合考察外，长期以来，中国很少对该地区进行综合考察，尤其缺乏对俄蒙两国高纬度地区的考察研究。因此，该项考察成果的出版将为填补中国在该地区数据资料的空白做出重要贡献，且将为全球变化研究提供基础数据支持，对东北亚生态安全和可持续发展、“丝绸之路经济带”和“中俄蒙经济走廊”的建设具有重要的战略意义。

这次考察面积近 2000 万 km²，考察内容包括地理环境、土壤、植被、生物多样性、河流湖泊、人居环境、经济社会、气候变化、东北亚南北生态样带、综合科学考察技术规范等，是一项科学价值大、综合性强的跨国科学考察工作。系列科学考察报告是一套资料翔实，内容丰富，图文并茂的重要成果。

我相信，《中国北方及其毗邻地区综合科学考察》丛书的出版是一个良好的开端，这一地区还有待进一步深入全面考察研究。衷心希望项目组再接再厉，为中国的综合科学考察事业做出更大的贡献。



2014 年 12 月

序 二

2001年，科技部启动科技基础性工作专项，明确了科技基础性工作是指对基本科学数据、资料和相关信息进行系统的考察、采集、鉴定，并进行评价和综合分析，以加强我国基础数据资料薄弱环节，探求基本规律，推动科学基础资料信息流动与利用的工作。近年来，科技基础性工作不断加强，综合科学考察进一步规范。“中国北方及其毗邻地区综合科学考察”正是科技部科技基础性工作专项资助的重点项目。

中国北方及其毗邻的俄罗斯西伯利亚、远东地区和蒙古国在地理环境上是一个整体，是东北亚地区的重要组成部分。随着全球化和多极化趋势的加强，东北亚地区的地缘战略地位不断提升，越来越成为大国竞争的热点和焦点。东北亚地区生态环境格局复杂多样，自然过程和人类活动相互作用，对中国资源、环境与社会经济发展具有深刻的影响。长期以来，中国缺少对该地区的科学研究和数据积累，尤其缺乏对俄蒙两国高纬度地区的考察研究。因此，该项综合科学考察成果的出版将填补我国在该地区长期缺乏数据资料的空白。该项综合科学考察工作必将极大地支持中国在全球变化领域中对该地区的创新研究，支持东北亚国际生态安全、资源安全等重大战略决策的制定，对中国社会经济可持续发展特别是丝绸之路经济带和中俄蒙经济走廊的建设都具有重要的战略意义。

《中国北方及其毗邻地区综合科学考察》丛书是中俄蒙三国170余位科学家通过5年多艰苦科学考察后，用两年多时间分析样本、整理数据、编撰完成的研究成果。该项科学考察体现了以下特点：

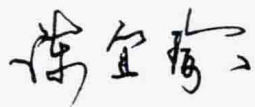
一是国际性。该项工作联合俄罗斯科学院、蒙古国科学院及中国30多家科研机构，开展跨国联合科学考察，吸收俄蒙资深科学家和中青年专家参与，使中断数十年的中苏联合科学考察工作在新时期得以延续。项目考察过程中，科考队员深入俄罗斯勒拿河流域、北冰洋沿岸、贝加尔湖流域、远东及太平洋沿岸等地区，采集到大量国外动物、植物、土壤、水样等标本。该项考察工作还探索出利用国外生态观测台站和实验室观测、实验获取第一手数据资料，合作共赢的国际合作模式。如此大规模的跨国科学考察，必将有力地推进中国综合科学考察工作的国际化。

二是综合性。从考察内容看，涉及地理环境、土壤植被、生物多样性、河流湖泊、人居环境、社会经济、气候变化、东北亚南北生态样带以及国际综合科学考察技术规范等内容，是一项内容丰富、综合性强的科学考察工作。

三是创新性。该项考察范围涉及近2000万 km^2 。项目组探索出点、线、面结合，遥感监测与实地调查相结合，利用样带开展大面积综合科学考察的创新模式，建立E-Science信息化数据交流和共享平台，自主研发便携式野外数据采集仪。上述创新模式和技术保障了各项考察任务的圆满完成。

考察报告资料翔实，数据丰富，观点明确，在科学分析的基础上还提出中俄蒙跨国

合作的建议，有许多创新之处。当然，由于考察区广袤，环境复杂，条件艰苦，对俄罗斯和蒙古全境自然资源、地理环境、生态系统与人类活动等专题性系统深入的综合科学考察还有待下一步全面展开。我相信，《中国北方及其毗邻地区综合科学考察》丛书的面世将对中国国际科学考察事业产生里程碑式的推动作用。衷心希望项目组全体专家再接再厉，为中国的综合科学考察事业做出更大的贡献。



2014年12月

序 三

进入 21 世纪以来，我国启动实施科技基础性工作专项，支持通过科学考察、调查等过程，对基础科学数据资料进行系统收集和综合分析，以探求基本的科学规律。科技基础性工作长期采集和积累的科学与数据资料，为我国科技创新、政府决策、经济社会发展和保障国家安全发挥了巨大的支撑作用。这是我国科技发展的重要基础，是科技进步与创新的必要条件，也是整体科技水平提高和经济社会可持续发展的基石。

2008 年，科技部正式启动科技基础性工作专项重点项目“中国北方及其毗邻地区综合科学考察”，标志着我国跨国综合科学考察工作迈出了坚实的一步。这是我国首次开展对俄罗斯和蒙古国中高纬度地区的大型综合科学考察，在我国科技基础性工作史上具有划时代的意义。在该项目的推动下，以董锁成研究员为首席科学家的项目全体成员，联合国内外 170 余位科学家，利用 5 年多的时间连续对俄罗斯远东地区、西伯利亚地区、蒙古国，中国北方地区展开综合科学考察，该项目接续了中断数十年的中苏科学考察。科考队员足迹遍布俄罗斯北冰洋沿岸、东亚太平洋沿岸、贝加尔湖沿岸、勒拿河沿岸、阿穆尔河沿岸、西伯利亚铁路沿线、蒙古沙漠戈壁、中国北方等人迹罕至之处，历尽千辛万苦，成功获取考察区范围内成系列的原始森林、土壤、水、鱼类、藻类等珍贵样品和标本 3000 多个（号），地图和数据文献资料 400 多套（册），填补了我国近几十年在该地区的资料空白。同时，项目专家组在国际上首次尝试构建东北亚南北生态样带，揭示了东北亚生态、环境和经济社会样带的梯度变化规律；在国内首次制定 16 项综合科学考察标准规范，并自主研制了野外考察信息采集系统和分析软件；与俄蒙科研机构签署 12 项合作协议，创建了中俄蒙长期野外定位观测平台和 E-Science 数据共享与交流网络平台。项目取得的重大成果为我国今后系统研究俄蒙地区资源开发利用和区域可持续发展奠定了坚实的基础。我相信，在此项工作基础上完成的《中国北方及其毗邻地区综合科学考察》丛书，将是极富科学价值的。

中国北方及其毗邻地区在地理环境上是一个整体，它占据了全球最大的大陆——欧亚大陆东部及其腹地，其自然景观和生态格局复杂多样，自然环境和经济社会相互影响，在全球格局中，该地区具有十分重要的地缘政治、地缘经济和地缘生态环境战略地位。中俄蒙三国之间有着悠久的历史渊源、紧密联系的自然环境与社会经济活动，区内生态建设、环境保护与经济发展具有强烈的互补性和潜在的合作需求。在全球变化的背景下，该地区在自然环境和经济社会等诸多方面正发生重大变化，有许多重大科学问题亟待各国科学家共同探索，共同寻求该区域可持续发展路径。当务之急是摸清现状。例如，在当前应对气候变化的国际谈判、履约和节能减排重大决策中，迫切需要长期采集和积累的基础性、权威性全球气候环境变化基础数据资料作为支撑。在能源资源越来越短缺的今天，我国要获取和利用国内外的能源资源，首先必须有相关国家的资源环境基础资料。俄蒙等周边国家在我国全球资源战略中占有极其重要的地位。

中国科学家十分重视与俄、蒙等国科学家的学术联系，并与国外相关科研院所保持着长期良好的合作关系。1998年、2004年，全国人大常委会副委员长、中国科学院院长路甬祥两次访问俄罗斯，并代表中国科学院与俄罗斯科学院签署两院院际合作协议。2005年、2006年，中国科学院地理科学与资源研究所等单位与俄罗斯科学院、蒙古科学院中亚等国科学院相关研究所成功组织了一系列综合科学考察与合作研究。近年来，各国科学家合作交流更加频繁，合作领域更加广泛，合作研究更加深入。《中国北方及其毗邻地区综合科学考察》丛书正是基于多年跨国综合科学考察与合作研究的成果结晶。该项成果包括：《中国北方及其毗邻地区科学考察综合报告》、《中国北方及其毗邻地区土地利用/土地覆被科学考察报告》、《中国北方及其毗邻地区地理环境背景科学考察报告》、《中国北方及其毗邻地区生物多样性科学考察报告》、《中国北方及其毗邻地区大河流域及典型湖泊科学考察报告》、《中国北方及其毗邻地区经济社会科学考察报告》、《中国北方及其毗邻地区人居环境科学考察报告》、《东北亚南北综合样带的构建与梯度分析》、《中国北方及其毗邻地区综合科学考察数据集》、*Proceedings of the International Forum on Regional Sustainable Development of Northeast and Central Asia*。

2013年9月，习近平主席访问哈萨克斯坦时提出“共建丝绸之路经济带”的战略构想，得到各国领导人的响应。中国与俄蒙正在建立全面战略协作伙伴关系，俄罗斯科技界和政府部门正在着手建设欧亚北部跨大陆板块的交通经济带。2014年9月，习近平主席提出建设中俄蒙经济走廊的战略构想，从我国北方经西伯利亚大铁路往西到欧洲，有望成为丝绸之路经济带建设的一条重要通道。在上海合作组织的框架下，巩固中俄蒙以及中国与中亚各国之间的战略合作伙伴关系是丝绸之路经济带建设的基石。资源、环境及科技合作是中俄蒙合作的优先领域和重要切入点，迫切需要通过科技基础工作加强对俄蒙的重点考察、调查与研究。在这个重大的历史时刻，中国北方及其毗邻地区综合科学考察丛书的出版，对广大科技工作者、政府决策部门和国际同行都是一项非常及时的、极富学术价值的重大成果。



2014年12月

前 言

《中国北方及其毗邻地区综合科学考察》丛书是国家科技基础性工作专项重点项目“中国北方及其毗邻地区综合科学考察”(2007FY110300)的成果集成,是中蒙俄三国二十余家科研单位170余位科学家通过五年多艰苦科学考察后,用两年多时间分析样本、整理数据、凝练结论、编撰完成的综合性系统性研究成果。

丛书共分10册,分别是《中国北方及其毗邻地区科学考察综合报告》(董锁成、孙九林等著)、《中国北方及其毗邻地区土地利用/土地覆被科学考察报告》(张树文、朱华忠等著)、《中国北方及其毗邻地区地理环境背景科学考察报告》(庄大方、徐新良、姜小三等著)、《中国北方及其毗邻地区大河流域及典型湖泊科学考察报告》(刘曙光、张路、蔡奕等著)、《中国北方及其毗邻地区生物多样性考察报告》(欧阳华、陈毅峰等著)、《中国北方及其毗邻地区经济社会科学考察报告》(董锁成、陈才、李宇等著)、《中国北方及其毗邻地区人居环境科学考察报告》(李旭祥等著)、《东北亚南北综合样带的构建与梯度分析》(江洪、王卷乐、金佳鑫等著)、《中国北方及其毗邻地区综合科学考察数据集》(杨雅萍、王卷乐等著)、*Proceedings of the International Forum on Regional Sustainable Development of Northeast and Central Asia*(董锁成、孙九林等主编),董锁成、孙九林任丛书主编。本丛书较为全面地揭示了中国北方及其毗邻的俄罗斯西伯利亚和远东地区以及蒙古国自然地理环境、土地覆被、河流与湖泊水资源与水环境、生物多样性、经济社会、城市与人居环境时空格局与地域分异规律,提出了中蒙俄跨境区域资源、环境、生态与社会经济全面合作的科学依据,是国内首套系统综合研究中蒙俄经济走廊沿线地区的基础科技类丛书。

中国北方及其毗邻的俄罗斯西伯利亚、远东及蒙古国在地理环境上是一个相互影响的整体,地处东北亚核心区和中蒙俄经济走廊枢纽区域,生态环境格局复杂,各种自然过程和人类活动交互作用,对中国资源、环境、生态系统及社会经济具有重大而深刻的影响。但是,长期以来,中国缺少对该地区的科学研究和数据积累,尤其缺乏对俄罗斯和蒙古高纬度地区的考察研究。为此,2007年,科技部启动国家科技基础性工作专项重点项目“中国北方及其毗邻地区综合科学考察”。该项目是我国首个利用遥感、GIS、GPS等信息技术和野外监测、实地考察等方法开展的一项多学科、多尺度的大型跨国综合科学考察项目。项目考察范围包括中国黄河以北的东北地区、华北地区和西北地区,蒙古全境,俄罗斯西伯利亚和远东地区。项目由中国科学院地理科学与资源研究所主持,国内主要参加单位包括中国科学院水生生物研究所、中国科学院南京地理与湖泊研究所、中国科学院植物研究所、中国科学院东北地理与农业生态研究所、南京大学、同济大学、西安交通大学、南京农业大学、东北师范大学、陕西师范大学、河南大学、内蒙古师范大学等;国际合作单位包括俄罗斯科学院西伯利亚分院伊尔库茨克地理研究所(伊尔库茨克),俄罗斯科学院西伯利亚分院贝加尔自然管理研究所(乌兰乌德)、俄罗

斯科学院远东分院太平洋地理研究所 [符拉迪沃斯托克 (海参崴)], 俄罗斯科学院西伯利亚分院雅库茨克科学中心冻岩带生物问题研究所 (雅库茨克), 俄罗斯科学院西伯利亚分院自然资源、生态与冰冻学研究所 (赤塔), 俄罗斯科学院俄罗斯科学和教育部北方区域经济研究所 (雅库茨克), 俄罗斯科学院远东分院水与生态问题研究所 [哈巴罗夫斯克 (伯力)], 俄罗斯科学院远东分院区域问题综合分析研究所 (比罗比詹), 俄罗斯科学院远东分院地质与自然资源利用研究所 [布拉戈维申斯克 (海兰泡)], 俄罗斯雅库茨克国立大学 (雅库茨克), 蒙古国科学院地理与地球生态研究所 (乌兰巴托), 等等。

项目启动以来, 在科技部基础研究司、国际合作司、国家科技基础条件平台中心, 中国科学院科技促进发展局、条件保障与财务局、国际合作局、国际学术交流中心以及“中国北方及其毗邻地区综合科学考察”项目顾问委员会、项目专家组、中国科学院地理科学与资源研究所和项目各参加单位指导与大力支持下, 以中国科学家为主, 联合俄罗斯、蒙古科学家, 对俄罗斯、蒙古中高纬度地区和中国北方地区开展十多次大型综合科学考察, 主要包括: 2008年7月19日至8月26日俄罗斯贝加尔湖地区和蒙古北部地区综合科学考察, 2009年7月31日至8月17日、9月1日至15日俄罗斯勒拿河中下游、北冰洋沿岸和远东地区综合科学考察, 2010年7月30日至8月21日中俄蒙边境、西伯利亚和远东地区综合科学考察, 2011年7月至11月蒙古、俄罗斯乌兰乌德-伊尔库茨克、哈巴罗夫斯克地区综合科学考察, 2012年9月中旬、下旬至10月上旬俄罗斯贝加尔湖地区、阿穆尔河 (黑龙江) 下游地区综合科学考察, 2008年至2012年对中国北方15省 (自治区、直辖市) 黄河流域、黑龙江 (阿穆尔河) 流域、额尔古纳河流域、河西走廊黑河流域中下游、石羊河流域、绥芬河流域, 巴丹吉林沙漠、腾格里沙漠、乌兰布和沙漠、毛乌素沙漠、科尔沁沙地、黄土高原、内蒙古高原、东北平原、华北平原等典型区域的多学科综合科学考察。

项目组围绕考察工作内容和考核指标要求, 针对考察区空间跨度大、梯度变化显著、地理环境复杂等特点, 应用遥感调查与遥感反演、GIS空间分析、定点监测、实验分析、区域生态经济系统分析及样带梯度研究等方法, 成功探索实施点-线-面相结合, 野外生态台站观测、东中西三条线路及典型区域综合考察、面上遥感调查相结合的国际综合科学考察技术路线, 考察范围跨越 $35^{\circ}\text{N} \sim 72^{\circ}\text{N}$, $83^{\circ}\text{E} \sim 137^{\circ}\text{E}$ 广大区域。点: 充分依托中国、俄罗斯、蒙古已有的野外监测台站, 长期有效获取考察区相关综合科学考察数据。线: 重点对考察区东线 (中国东北—俄罗斯远东勒拿河流域—北冰洋沿岸地区, 以温度、热量梯度变化为主)、西线 (由中国华北平原向北到蒙古高原、俄罗斯贝加尔湖流域, 沿安加拉河向西到西伯利亚, 以生态环境退化、土地利用/土地覆被、社会经济与人居环境等为主)、中线 (远东中俄、中蒙边境区域, 以水分梯度变化为主) 区域开展深入的综合科学考察。面: 利用极地苔原和泰加林地区、寒温带典型北方森林地区、温带荒漠草原地区、暖温带典型农牧交错地区、远东典型北方森林地区、温带针阔混交林地区、暖温带黄河三角洲地区等7个典型区域地面野外调查以及应用遥感技术对考察区进行面上调查。

“中国北方及其毗邻地区综合科学考察”项目做出了具有创新性和开拓性的工作, 圆满完成了全部考察任务和项目考核指标, 取得了丰硕的综合科学考察成果, 接续了中

断数十年的中俄科学考察和学术联系,填补了中国在俄蒙高纬度地区长期缺乏数据资料的空白。这对中国同俄罗斯、蒙古等邻国共同应对全球气候变化国际合作,开展与周边国家的资源、生态环境、经贸及科技领域的跨境合作,维护东北亚国际生态安全和可持续发展,尤其是科技支撑丝绸之路经济带和中蒙俄经济走廊建设,都具有重要的战略意义。项目开创了“对口合作,站点共建,成果共享”的综合科学考察国际合作模式,具有很好的国际考察示范和借鉴意义。项目主持单位中国科学院地理科学与资源研究所与俄罗斯科学院、蒙古国科学院等相关权威科研机构签署了12项长期综合科学考察合作协议,与俄罗斯科学院、乌兹别克斯坦科学院、蒙古国科学院等7家科研机构签署了举办东北亚中亚区域可持续发展论坛倡议书,为进一步开展深入的国际科技合作奠定良好的基础。项目初步创建了中国、俄罗斯、蒙古长期野外定位观测台站(监测样点)系统和稳定、规范、科学的数据网络,并首次设计了东北亚南北样带体系,建立了东北亚南北综合生态样带数据库;创新研发了科学考察的新技术和新设备,首次建立了中国北方及其毗邻地区综合科学考察数据共享平台和E-Science信息化协作网络系统,提高了国际科学考察信息化和科学数据共享水平。

《中国北方及其毗邻地区综合科学考察》丛书全面反映了上述考察与研究工作的最新成果。以本丛书出版为契机,丛书全体编委积极跟踪服务国家重大战略决策。2011年撰写完成的《关于加强科技基础性工作的建议》得到国务院原总理温家宝和国务院副总理刘延东等国家领导人的批复,对加强中国科技基础工作具有重要的促进作用。2014年项目组组织召开首届“丝绸之路经济带生态环境与可持续发展国际研讨会”,与全球一百多位科学家倡议成立了“一带一路”国际科学家联盟,撰写完成的《关于科技支撑“一带一路”建设的建议》和《“一带一路”资源环境格局和可持续发展》等相关研究报告先后得到中国科学院、国家发改委、俄罗斯科学院、俄罗斯布里亚特共和国等部门采用,为“一带一路”建设规划提供了科技支撑。2016年在第33届国际地理大会上组织召开“一带一路国际科学家联盟智库论坛”,参与组织“一带一路国立科研机构科技合作论坛”,发表两期50余篇“一带一路”建设智库论文。撰写完成的“关于尽快实施‘一带一路’国际交流培训计划的建议”得到国务院副总理张高丽等国家领导人批复。同时,以丛书数据为支撑,项目组先后承担中国科学院重点项目课题“中蒙俄跨境高铁战略通道布局及对经济走廊影响研究”和国家科技基础资源调查专项“中蒙俄国际经济走廊多学科联合考察”等重大国家科研任务,对于加强中国科技基础性工作和服务“一带一路”及中蒙俄经济走廊建设起到了重要的科技支撑作用。

《中国北方及其毗邻地区综合科学考察》丛书研究区域涉及三国跨境地区,范围大,面积广,野外考察工作条件艰苦,任务艰巨。受作者专业水平和写作能力限制,丛书内容疏漏之处在所难免,敬请国内外专家和广大读者批评指正。

董锁成

2016年12月

目 录

第1章 引论	1
1.1 东北亚区域资源—环境—经济社会复杂巨系统	1
1.2 东北亚区域资源—环境—经济社会地域分异规律	2
1.3 东北亚区域可持续发展驱动力	6
1.4 跨境区域社会经济可持续发展模式	9
1.5 东北亚地区可持续发展支撑平台建设	10
第2章 中国北方及其毗邻地区自然地理环境格局	12
2.1 中国北方及其毗邻地区地理环境总体概况	12
2.2 中国北方及其毗邻地区气象背景分析	15
2.3 中国北方及其毗邻地区沙漠分布特征及动态变化	19
第3章 中国北方及其毗邻地区土地覆被格局	21
3.1 俄罗斯东部地区和蒙古国土地覆被时空分布特征分析	21
3.2 中国北方地区土地利用/土地覆被时空分布特征分析	28
第4章 中国北方及其毗邻地区大河流域、湖泊水资源和水环境空间分异特征	32
4.1 大河流域水资源与水环境	32
4.2 典型湖泊水资源与水环境	68
第5章 中国北方及其毗邻地区生物多样性格局	98
5.1 中国北方及其毗邻地区植物区系	98
5.2 森林	109
5.3 草地	115
5.4 水生生物	126
5.5 自然保护区	166
第6章 中国北方及其毗邻地区经济社会时空格局	173
6.1 中国北方及其毗邻地区经济地域分异与格局	173
6.2 社会地域分异与空间格局	186
第7章 中国北方及其毗邻地区城市化及人居环境时空分异规律	195
7.1 中国北方地区城市化及人居环境时空分异规律	195
7.2 蒙古考察地区人居环境地域特点及时空格局	206
7.3 俄罗斯贝加尔湖地区人居环境地域特点及时空格局	210
7.4 中国北方人居环境适应性分析	215
7.5 中国北方地区人居环境评价指标体系的建立与评价	220
第8章 中国北方及其毗邻地区南北综合样带构建及梯度变化规律	236
8.1 东北亚南北样带设计	236

8.2	东北亚南北样带的数据信息框架构建	241
8.3	东北亚南北样带气候要素的梯度及其变化	246
8.4	东北亚南北样带土地利用/土地覆被的梯度分布及其变化	248
8.5	东北亚南北样带水资源与水环境的梯度分布及其变化	249
8.6	东北亚南北样带生态地理区域、植被和土壤的梯度及其变化	250
8.7	东北亚南北样带生物多样性及其自然保护的梯度及变化	260
8.8	东北亚南北样带人口密度、城市化和社会经济的梯度及变化	262
8.9	东北亚南北样带大气环境的梯度及其变化	266
8.10	东北亚南北样带自然干扰的梯度及其变化	314
参考文献		317

中国北方及其毗邻地区综合科学考察的研究范围包括：中国北方华北五省（自治区、直辖市）（北京、天津、河北、山西、内蒙古）及山东、河南，西北五省（自治区）（陕西、甘肃、宁夏、青海、新疆），东北三省（辽宁、吉林、黑龙江），蒙古全境，俄罗斯东西伯利亚外贝加尔边疆区、伊尔库茨克州、布里亚特共和国以及远东部分地区，考察区总面积 1948 万 km²，占世界陆地面积的 13%，2010 年总人口 5.7 亿，占世界总人口的 8.5%，GDP 2.5 万亿美元，占世界 GDP 的 4%。该地区是东北亚的重要组成部分，是亚欧大陆东北部山水相连、文脉相系、具有特殊意义的国际政治经济地域，具有国际经济、社会、文化、生态一体化发展的美好前景。

东北亚国家地缘相近，亲缘相通，唇齿相依，密不可分，历史文化和经济贸易关系源远流长。东北亚各国自然地域相连，通过大气环流、降水、蒸发和江河湖海水分循环形成自然环境的有机整体。区内各国通过国际贸易和经济合作、交流密切联系，社会经济形成东北亚经济地域系统。在全球变化背景下，深入探讨东北亚地区可持续发展的主要科学问题，对于“一带一路”和中蒙俄经济走廊建设具有重要的理论与实践意义。

1.1 东北亚区域资源—环境—经济社会复杂巨系统

东北亚地区是由资源、环境和经济社会构成的相互依存、相互作用的有机整体，是具有一定结构、功能和互动机理的区域资源—环境—经济社会复杂巨系统，也是东北亚生态经济巨系统。其中，资源是区域可持续发展的物质基础和能量源泉；环境是区域可持续发展的重要支撑和依托；经济社会是区域可持续发展最能动、最活跃的力量，它决定区域可持续发展的水平和阶段（图 1-1）。区域资源—环境—经济社会复杂巨系统内部要素之间的作用和反馈机制是一个复杂的正负反馈系统。其中，资源和环境、经济和社会分别具有正反馈性质，资源和经济、资源和社会是具有负反馈机制的子系统，而环境和经济、环境和社会之间的反馈机制比较复杂。环境子系统对经济子系统和社会子系统具有正作用机制，而经济和社会子系统对环境子系统具有两种作用机制：一方面，经济和社会活动产生的各种废弃物对环境具有破坏作用，降低了环境质量；另一方面，良好的经济效益和社会文明条件促使人们愿意并有能力改善环境，提高了环境质量（图 1-2）。区域资源—环境—经济社会系统除具有一般系统的稳定性、层次性、开放性和动态性特征外，还具有一些特性，如动态并行性、内部行为非线性、耗散结构特性和时空差异性。东北亚区域资源、环境、经济、社会之间的相互关系决定了区域可持续发展的状态，也决定了区域生态经济系统的结构和功能。

在全球气候变化影响下，东北亚地区生态经济巨系统的结构、功能和运动规律及其