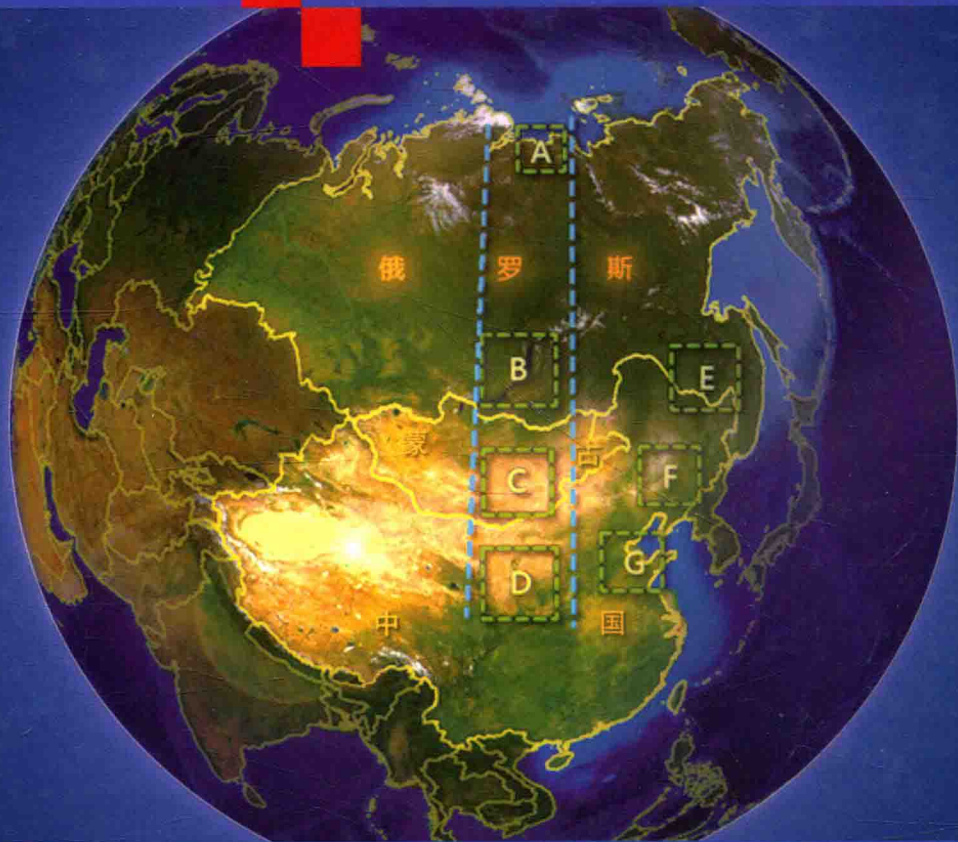


“十三五”国家重点图书出版规划项目 丛书主编/董锁成 孙九林

# 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 综合科学考察数据集

杨雅萍 王卷乐 等 著



科学出版社

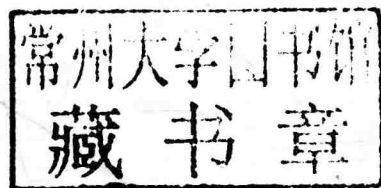
“十三五”国家重点图书出版规划项目

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 综合科学考察数据集

杨雅萍 王卷乐 等著



科学出版社

北京

## 内 容 简 介

本书对中国北方及其毗邻地区综合科学考察获取的数据集进行了规范化整理和描述。本书第1~3章对项目考察中获取的点上监测数据、面上数据及样带综合分析数据进行规范化整编,统一编制元数据、数据文档和数据缩略图,并对数据集的部分数据内容进行可视化展示;第4章给出各野外调查数据的采集和处理技术规范,以便读者了解该数据集的产生方法和质量控制过程。

本书可作为高等院校及科研院所地理学、资源科学、环境科学、地图学与地理信息系统等学科的教学或参考书目,可供从事自然地理、资源管理、环境保护、全球变化与区域可持续发展等工作的研究人员、技术人员和政府部门管理人员使用。

### 图书在版编目(CIP)数据

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.  
—北京: 科学出版社, 2016. 5

(中国北方及其毗邻地区综合科学考察)

“十三五”国家重点图书出版规划项目

ISBN 978-7-03-038959-6

I. ①中… II. ①杨… ②王… III. ①科学考察-数据集-东亚

IV. ①N831

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2013) 第 251225 号

责任编辑: 李 敏 周 杰 / 责任校对: 邹慧卿

责任印制: 肖 兴 / 封面设计: 黄华斌 陈 敬

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 5 月第 一 版 开本: 787×1092 1/16

2016 年 5 月第一次印刷 印张: 15 1/2

字数: 400 000

定价: 138.00 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

## 项目专家组

### 组 长

刘 恕 中国科学技术协会原副主席、荣誉委员，中国俄罗斯友好协会常务副会长、研究员

### 副组长

孙九林 中国工程院院士、中国科学院地理科学与资源研究所研究员

### 专 家

石玉林 中国工程院院士、中国自然资源学会名誉理事长、研究员

尹伟伦 中国工程院院士、北京林业大学原校长、教授

黄鼎成 中国科学院资源环境科学与技术局原副局级学术秘书、研究员

葛全胜 中国科学院地理科学与资源研究所所长、研究员

江 洪 南京大学国际地球系统科学研究所副所长、教授

陈全功 兰州大学草地农业科技学院教授

董锁成 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 综合科学考察数据集》

## 编写委员会

主 编 杨雅萍

副主编 王卷乐

编写人员 杜 佳 乐夏芳 高孟绪 朱立君

王俊岭 赵晓丹 曹晓明 刘 鹏

荆文龙 冉盈盈 张永杰 常中兵

许光明

### 参与提供数据人员

董锁成 朱华忠 庄大方 刘曙光

欧阳华 陈毅峰 顾兆林 王卷乐

江 洪 张 路 杨雅萍 李旭祥

张树文 胡维平 姜小三 徐兴良

李 宇 杜 佳 乐夏芳 卢学鹤

匡翠萍 朱立君 刘国祥 齐晓明

李志刚 李泽红 何德奎 张秀英

邵 郴 金佳鑫 钟桂辉 崔永德

蔡 奕 吕 宁 冯 敏 姚 凌

荆文龙 王俊岭 赵晓丹 李文娟

雷 蕾 元艳艳

# 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  $\text{km}^2$ ，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 $\text{km}^2$ 。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。

陈宝海

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

随着全球化、国际化趋势的不断增强，国与国之间、国家与区域之间在能源、资源、科技、军事、政治、经济等各个方面的竞争和合作都在不断加强。中国北方及其毗邻地区在地理环境上是一个整体，其生态环境格局复杂多样，气候条件和生态环境相互影响和制约。在该地区开展综合科学考察活动将极大地支持中国在全球变化领域的创新研究，支持国家生态安全、资源安全等重大战略决策的制定，对中国的社会经济可持续发展具有重要意义。

在科学技术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”（2007FY110300）的支持下，项目专家组通过2007~2012年在中国北方地区、蒙古、俄罗斯远东及西伯利亚地区的综合科学考察，积累丰富的资源环境本底数据、第一手调查数据及样带综合集成数据。为更好地发挥科技基础性工作积累数据资源的支撑作用，本书对项目考察中获取的点上监测数据、面上数据及样带综合分析数据进行规范化整编，统一编制元数据、数据文档和数据缩略图，并对数据集的部分数据内容进行可视化展示。同时，本书给出各野外调查数据的采集和处理技术规范，以便读者了解该数据集的产生方法和质量控制过程。

全书共4章，杨雅萍、王卷乐负责全书的内容组织、统筹编写，并由杨雅萍汇总审校。其中，杨雅萍具体负责第3章的撰写，王卷乐负责第1、2、4章的撰写。“中国北方及其毗邻地区综合科学考察”项目专家组的各课题参与人员提供了相关数据资源。其中，中国科学院地理科学与资源研究所朱华忠副研究员、中国科学院东北地理与农业生态研究所张树文研究员等提供面上基础地理、土地覆被和相关遥感数据；中国科学院地理科学与资源研究所庄大方研究员、徐新良副研究员，南京农业大学姜小三研究员等提供土壤、气候等自然地理环境综合科学调查数据；同济大学刘曙光教授、匡翠萍教授、钟桂辉高级工程师、蔡奕讲师等提供水资源综合考察和调查数据；中国科学院地理科学与资源研究所欧阳华研究员、徐兴良副研究员、邵彬助理研究员，南京大学江洪教授等提供林草生态系统及自然保护区考察和调查数据；中国科学院水生生物研究所陈毅峰研究员、刘国祥研究员、崔永德博士、何德奎研究员等提供水生生物及生态系统考察数据；中国科学院地理科学与资源研究所董锁成研究员、李宇副研究员、李泽红副研究员，内蒙古师范大学齐晓明副教授等提供经济社会发展考察数据；西安交通大学顾兆林教授、李旭祥教授、李志刚教授等提供人居环境与城镇化考察数据；南京大学江洪教授、金佳鑫博士、卢学鹤博士、张秀英副教授，中国科学院地理科学与资源研究所王卷乐研究员、朱立君博士等提供样带考察及考察成果综合集成数据；中国科学院南京地理与湖泊研究所张路副研究员、胡维平研究员等提供典型湖泊水环境调查数据；中国科学院地理科学与资源研究所杨雅萍高级工程师、吕宁副研究员、冯敏博士、姚凌助理研究员、杜佳工程师、乐夏芳助理工程师、李文娟博士、雷蕾、元艳艳等提供东北亚样带综

合集成数据。

多名科研人员和研究生参与了本书的编写。其中，中国科学院地理科学与资源研究所高孟绪、朱立君、曹晓明、冉盈盈、张永杰等参与第1、2章的数据整编和文稿撰写；杜佳、乐夏芳、王俊岭、荆文龙、赵晓丹等参与第3章的数据整编和文稿撰写；为本书提供科学考察数据的多名研究人员参与第4章数据采集、处理规范的编写和修改，在此不再一一重复列举。王俊岭、荆文龙、赵晓丹、刘鹏、常中兵、许光明等协助完成全书的排版工作。本书在编制过程中得到了中国工程科技知识中心建设项目——地理资源与生态专业知识服务系统（CKCEST-2015-1-4）、江苏省地理信息资源开发与利用协同创新中心建设项目的支持，在此一并致谢。

作者  
2014年12月

# 目 录

第 1 章 中国北方及其毗邻地区综合科学考察面上数据 .....	1
1.1 自然地理数据集 .....	1
1.2 资源环境数据集 .....	15
1.3 人口与社会经济数据集 .....	46
第 2 章 中国北方及其毗邻地区综合科学考察典型区数据 .....	60
2.1 典型地区样方调查数据 .....	60
2.2 典型地区水环境和湖泊沉积物调查数据 .....	73
2.3 典型地区水生生物和水鸟调查数据 .....	91
2.4 典型地区气溶胶和温室气体监测数据 .....	110
第 3 章 中国北方及其毗邻地区综合科学考察样带数据 .....	114
3.1 东北亚样带基础地理数据集 .....	114
3.2 东北亚样带人口与社会经济数据集 .....	132
3.3 东北亚样带 MODIS 影像数据集 .....	166
3.4 东北亚样带资源环境数据集 .....	177
第 4 章 中国北方及其毗邻地区综合科学考察数据采集和获取方法 .....	196
4.1 土地覆被调查方法 .....	196
4.2 土壤生态样方调查方法 .....	200
4.3 水资源调查方法 .....	202
4.4 森林生态样方调查方法 .....	205
4.5 草地生态样方调查方法 .....	210
4.6 水生生物及生态系统调查方法 .....	213
4.7 湖泊环境调查方法 .....	218
4.8 社会经济与人居环境调查方法 .....	221
4.9 气溶胶监测方法 .....	223
参考文献 .....	226

# 中国北方及其毗邻地区综合 科学考察面上数据

## 第 1 章

### 1.1 自然地理数据集

#### 1.1.1 行政区划数据

中俄蒙考察区 1 : 100 万行政区划数据集。

##### (1) 数据集元数据

数据集标题：中俄蒙考察区 1 : 100 万行政区划数据 (1997 年)。

数据集摘要：数据范围是中俄蒙项目考察区范围。数据集包括行政区划、首都位置及面上考察区范围。

数据集关键词：基础地理、中俄蒙、行政区划、百万。

数据集时间：1997 年。

数据集格式：shape 文件。

所在单位：中国科学院地理科学与资源研究所。

通信地址：北京大屯路甲 11 号。

##### (2) 数据集说明

数据集内容说明：中俄蒙考察区 1 : 100 万行政区划数据集，包括 3 个图层：行政区划、首都位置点、面上考察区。

数据源说明：www.geocomm.com (俄罗斯、蒙古全境与周边国家)。

数据加工方法：历史数据数字化。

数据质量描述：良好。

数据应用成果：主要用于科学研究。

##### (3) 数据集内容

本数据集示意图如图 1-1 所示。

中俄蒙考察区 1 : 100 万行政区划数据集图层中包括中俄蒙三国的首都位置点分布图层、行政区划图层和面上考察区范围图层等 7 个 layer 数据。

数据均为矢量格式，部分属性数据如表 1-1 ~ 表 1-3 所示。



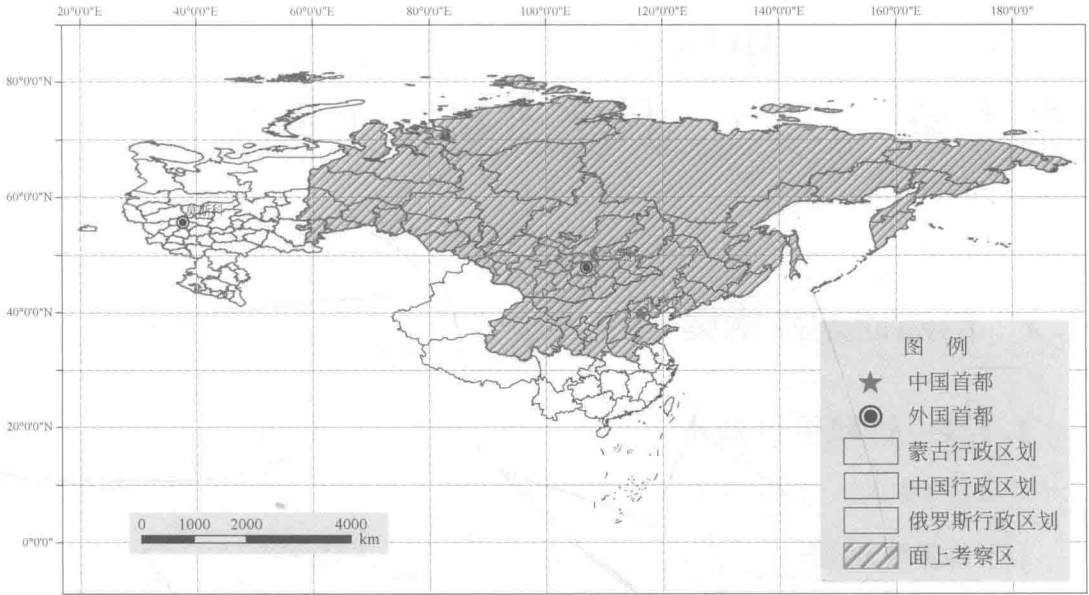


图 1-1 中国北方及其毗邻地区综合科学考察面上考察区示意图

表 1-1 中国行政区划图层属性数据

编号	代码	名称_省级行政区	省会_中文	省会_English
1	110000	北京市	北京市	Beijing
2	120000	天津市	天津市	Tianjin
3	130000	河北省	石家庄市	Shijiazhuang
4	140000	山西省	太原市	Taiyuan
5	150000	内蒙古自治区	呼和浩特市	Hohhot
6	210000	辽宁省	沈阳市	Shenyang
7	220000	吉林省	长春市	Changchun
8	230000	黑龙江省	哈尔滨市	Harbin
9	370000	山东省	济南市	Jinan
10	410000	河南省	郑州市	Zhengzhou
11	610000	陕西省	西安市	Xi'an
12	620000	甘肃省	兰州市	Lanzhou
13	630000	青海省	西宁市	Xining
14	640000	宁夏回族自治区	银川市	Yinchuan