



普通高等教育“十一五”国家级规划教材

北京大学地理科学丛书

# 自然资源学原理

(第二版)

蔡运龙 编著



科学出版社

www.sciencep.com

普通高等教育“十一五”国家级规划教材

北京大学地理科学丛书

# 自然资源学原理

(第二版)

蔡运龙 编著

科学出版社

北京

## 内 容 简 介

本书围绕自然资源与人类发展的关系,系统地阐述了一系列基本原理。绪论论述了自然资源学的学科范式。第一篇论述了自然资源的性质、自然资源稀缺与冲突的国际国内态势、关于自然资源稀缺的学术争论、自然资源稀缺的性质。第二篇论述了自然资源生态学原理,包括自然资源生态过程、自然资源与人类生态、自然资源利用的生态影响及其评价方法。第三篇论述了自然资源经济学问题,涉及自然资源与经济社会的关联、自然资源经济学基本原理,自然资源配置,自然资源的价值重建。第四篇从使用者的视角论述了自然资源管理学原理,包括自然资源评价、资源利用的投入-产出关系、自然资源开发决策和自然资源保护。最后,作为结论,阐述了自然资源管理的社会目标和可持续性的原理与途径。

本书可作为高等院校资源环境与城乡规划管理、地理学、地质学、生态学、环境科学与工程、公共管理学、农学、林学等专业的高年级本科生和研究生教材,亦可供相关的研究人员和决策、管理人员参考。

### 图书在版编目(CIP)数据

自然资源学原理/蔡运龙编著.—2版.—北京:科学出版社,2007

普通高等教育“十一五”国家级规划教材

(北京大学地理科学丛书)

ISBN 978-7-03-019154-0

I. 自… II. 蔡… III. 自然资源-高等学校-教材 IV. X37

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 108793 号

责任编辑:郭森 李久进 彭斌/责任校对:陈玉凤

责任印制:张克忠/封面设计:卢秋红

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>

新蕾印刷厂印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

\*

2000 年 8 月第 一 版 开本: B5(720×1000)

2007 年 8 月第 二 版 印张: 30 3/4

2007 年 8 月第十一次印刷 字数: 584 000

印数: 23 501—26 500

定价: 39.00 元

(如有印装质量问题, 我社负责调换<长虹>)

## 《北京大学地理科学丛书》序

正如所有现象都在时间中存在而有其历史一样，所有现象也在空间中存在而有其地理，地理和历史是我们了解世界不可或缺的两个重要视角。以人类环境、人地关系和空间相互作用为主要研究对象的地理学，是一门包容自然科学、人文社会科学和工程技术科学的综合性学科，已建立了相当完整而独特的学科体系。钱学森院士倡导建立地理科学体系，认为地理科学是与自然科学、社会科学、数学科学、系统科学、思维科学、人体科学、文艺理论、军事科学和行为科学相并列的科学部门，此体系的建立将地理学推向了一个新的境界。

地理学的研究与教学涉及从环境变化到社会矛盾的广阔领域，其价值源自地理学对地球表层特征、结构与演化的研究，对自然与人文现象在不同地方和区域空间相互作用的过程及其影响的研究。处理这些问题虽远远超出任何一门学科的能力与见识，但这些问题都包含着地理学的基本方面。

对认识和解决当今世界许多关键的问题，例如，经济增长、环境退化、全球变化、城市和区域发展、民族矛盾、全球化与本土化、人类健康和全民教育等，地理学都做出了特殊的贡献。地理学对于科学发展观的树立，对于统筹人与自然、统筹城乡发展、统筹区域发展、统筹经济与社会发展、统筹全球化与中国特色之思想的普及，起到了独特的作用。地理学在满足国家社会经济发展对科学技术的若干重大需求上，已经发挥并将继续发挥越来越重要的作用。

然而，当前人类面临的许多重大问题还没有得到根本解决，这与我们认识上的缺陷有很大关系，其中包括地理认识的缺陷。无论在国际尺度、国家尺度、区域尺度，还是地方尺度和个体尺度，许多问题的决策过程尚不能充分驾驭地理复杂性，存在一些“地理空白”，这使得在达到经济繁荣和环境可持续的双重目标方面，乃至在个人健康发展方面，都可能要付出高昂的代价。

因此，加强地理研究和教育，提高地理学者自身、决策者以至广大民众的地理学认识和能力，是摆在地理学工作者面前的一项崇高职责，任重道远，北京大学的地理学工作群体义不容辞。

北京大学的地理学可以追溯到 19 世纪末京师大学堂设立的地理教学计划，可惜由于诸多原因，这个计划未能实施。1929 年清华大学成立地理学系，后因增加地质学研究而改名为地学系。抗日战争期间，北京大学、清华大学和南开大学三校合称西南联合大学，北京大学地质学系与清华大学地学系合并，并增设气象学研究，称地质地理气象学系。抗日战争胜利后，恢复了北京大

学、清华大学、南开大学，并在清华大学设地学系、气象学系，地学系下设地质组和地理组。1952年全国院系调整，由清华大学地学系地理组和燕京大学部分教员联合成立北京大学地质地理系，先设自然地理学专业，1955年、1956年、1994年和1997年相继设立地貌学、经济地理学、环境学、地图学与地理信息系统专业，成为国内地理专业和方向、硕士点、博士点和重点学科最多的地理系。1978年国家改革开放之始，北京大学撤销地质地理学系，分别成立地质学系和地理学系。1984年北京大学以地理系遥感教研室为基础成立了与地理学系密切联系的遥感技术与应用研究所（1994年易名遥感与地理信息系统研究所），1988年地理系为了充分体现为国家社会发展服务的工作实质和适应招生的需要，采用双名法，在国内称“城市与环境学系”，在国际上称 Department of Geography，并逐步形成了人文地理（经济地理、历史地理、城市规划、社会文化地理）与自然地理（综合自然地理、环境地学、地貌与第四纪、地生态学）与地理信息科学三足鼎立的格局，发展欣欣向荣。

“北京大学是常为新的”，北京大学的地理学也是常为新的。顺应科学发展和社会需要，北京大学地理学在不同历史时期相继率先开拓出综合自然地理、城市规划、环境保护、遥感等重要方向。进入21世纪，北京大学进行院系调整，原地理系升格为城市与环境学院。北京大学地理学在新的框架下，形成资源环境与地理学系、城市与区域规划系、生态学系、历史地理研究所四个研究和教学实体。北京大学地理学科在新的组织框架下，以地理科学研究中心为纽带，继续高举地理学大旗，促进北京大学地理科学整体水平的提高，推动北京大学地理学与国内外同仁的学术交流与合作，为建成一流的地理学教学与科研基地而努力。

作为实现上述目标的一种途径，我们与科学出版社合作推出《北京大学地理科学丛书》，包括教材和专著两个系列。至今已陆续出版了多部著作，并且一再重印，表明它确实符合学界和社会的需求，并逐步形成了自己的品牌。我们将继续把这件很有意义的事情做得更大，做得更好。兼收并蓄是北京大学的传统，我们欢迎国内外同仁也能加盟。

北京大学地理科学研究中心

2004年6月5日

## 第二版前言

本书第一版自 2000 年 8 月出版以来已累计印刷 10 次，总印数达 23 500 册，说明学界和社会是需要它的。对自然资源的认识在最近几年发展很快，本书必须与时俱进地加以修订。与第一版相比，本次修订主要在以下方面做了工作：

1. 根据近年来的研究进展，绪论和第一篇更新和补充了很多内容，旨在深化对相关问题的认识；为了使各章的联系更合乎逻辑，编排顺序也有所变化。

2. 生态系统服务功能及其与人类福利的关系是近来资源环境领域的研究热点，第二篇“自然资源生态学原理”中补充了相关内容，新增了第八章“自然资源利用生态影响评价方法”，对其他内容也重新做了梳理。

3. 第三篇“自然资源经济学原理”中对自然资源经济学基本问题所涉及的内容设计了一个新的框架；新增了“自然资源与经济社会的关联”和“自然资源配置”两章，“自然资源的价值重建”则取代了第一版中的“自然资源的价值和价格”一章，以跟进自然资源价值理论的发展。

4. 第一版中大部分有关自然资源管理的内容是从使用者的角度看问题，在本书中归纳为第四篇“自然资源管理学原理：使用者的视角”。

5. 从社会的角度认识自然资源管理显得越来越重要，本书在结论一章中增加了关于自然资源管理社会目标的内容。这一章还重新组织和改写了第一版“自然资源的可持续利用”部分，章名也改为“自然资源可持续管理”。

本次修订加强了参考文献的引注，参考文献分列各章末尾，以利触类旁通，深入学习；同时突出对所引文献作者的尊重和感谢。

建议不同专业背景和不同学识程度的读者对本书可采取不同的学习模式。例如，对生态学已有相当基础的读者，可将第五章和第七章作为复习材料，不必花更多时间细读；对于学习过经济学的读者，第十章浏览一下即可。学识程度较低的读者可先着重自然资源学基本知识、理论和方法的基本部分，在以后深入阶段再学习第八章、第十一章和第十二章。前五章这样的安排，使学术体系的逻辑更为严谨。但在阅读和讲授时，不妨以更有兴趣和较为熟悉的实际问题开始，循序渐进，顺序可依次为：第二章、第三章、绪论、第一章、第四章。

自然资源学涉及的内容相当广泛，是一门综合性很强的学科。但研究的内容

过泛就容易流于浮浅，所以本书力图将主要内容收敛在“生态与经济”的框架内。尽管如此，修编过程中还是感到很难把许多重要的新进展纳入其中，也有一些想法和计划来不及实现，更遑论不出差错和缺憾，且留待以后有机会再版时改正，也望读者不吝赐教。

蔡运龙

2007年3月4日

于蓝旗营

# 第一版前言

人口、资源、环境与发展是当今全球共同关注的几大问题，我国自然资源紧缺与人口众多的矛盾尤其突出，自然资源利用的可持续性已成为最紧迫的知识创新和教育振兴任务之一。高等教育如果不把这样重大的现实问题和学术领域列入教学内容，就不能培养出符合时代需要的人才，甚至不能为社会输送合格的公民。为此，我国新的高等教育专业目录已把自然资源学列为若干学科和专业的主要教学内容，北京大学也早就在有关专业必修课中开设了《自然资源学原理》。

社会实践要求对自然资源及其利用进行系统研究，自然资源学在实践的驱动下，已逐渐成为一门相对独立的学科。另一方面，科学的发展已进入一个新的综合时代，各学科针对新的实际问题逐渐交叉、汇合，形成一些新的前沿学科，自然资源学就是代表这种科学发展新趋势的学科之一。我国自然资源研究已有多年的科研积累，目前急需加快自然资源学的理论总结，以用于指导解决迫切的实际问题。本书就是在上述背景下应运而生的产物。

本书力图理论与实际相结合，适应社会需求，也反映科学进展。因此，本书编写中明确了以下目标：

1. 避免成为部门知识的简单集合，要结合实际着力阐述基本原理，注意加强理论深度；

2. 从单一学科论述自然资源的著作已可汗牛充栋，而本书应该对有关的种种复杂问题有总体的把握，将各类自然资源及其利用看作一个统一的大系统，不拘泥于类型描述，而是从整体的高度、从有机联系的角度全面阐述相关知识和理论，以建立一个综合认识和研究自然资源的框架；

3. 以作者多年科研和教学积累作基础，又及时地介绍国内外最新的有关学术思想、研究动态和理论、方法。

书中所用素材，除自己几年来的学习和研究心得外，大量引用了公开出版物（见章末参考文献），这里特向有关作者鞠躬致谢。还需要特别指出，第八章里采用了陈静生先生和我合著的一本书（尚未出版）中的有关内容，还采用了刘松同同学在我指导下写的实习报告。本书的主要内容已作为北京大学校内教材被四届学生使用，他们对有关内容提出的挑战性问题、意见和建议，以及对有关论题的发



挥，促进了本书理论框架、结构体系、表述方式和内容的改善。从这个意义上说，本书是集体劳动的产物。

编著者自知学力不足，现不惮丑陋，把这本书公诸于世，希望能起到抛砖引玉的作用。

蔡运龙

2000年2月2日

于京郊燕北园

# 目 录

《北京大学地理科学丛书》序

第二版前言

第一版前言

绪论 自然资源学范式	1
第一节 自然资源学的形成和发展	2
第二节 自然资源学的学科体系	11
主要参考文献	19

## 第一篇 自然资源及其稀缺的性质

第一章 自然资源的性质	23
第一节 自然资源的概念和类型	23
第二节 自然资源可得性的度量	29
第三节 自然资源的基本属性和本质特征	40
主要参考文献	47
第二章 自然资源的稀缺与冲突	49
第一节 中国态势	49
第二节 全球视野	56
主要参考文献	72
第三章 从极限之争到可持续性	73
第一节 增长的极限	74
第二节 没有极限的增长	80
第三节 可持续性	89
主要参考文献	96
第四章 自然资源稀缺的性质	97
第一节 指数增长与资源动态	97
第二节 绝对稀缺与相对稀缺	110
主要参考文献	118

## 第二篇 自然资源生态学原理

第五章 自然资源生态过程·····	121
第一节 生态学基本概念·····	121
第二节 自然资源生态过程中的能量与物质·····	130
第三节 自然资源生态过程中的生物与种群·····	139
主要参考文献·····	148
第六章 自然资源与人类生态·····	149
第一节 人类在自然资源生态过程中的作用·····	149
第二节 人类对自然资源的适应·····	161
主要参考文献·····	178
第七章 自然资源利用的生态影响·····	179
第一节 采矿的生态影响·····	179
第二节 自然资源利用与气候变化·····	187
第三节 可更新资源利用的生态影响·····	194
主要参考文献·····	203
第八章 自然资源利用生态影响评价方法·····	205
第一节 生态占用核算·····	205
第二节 环境经济一体化核算体系·····	214
主要参考文献·····	226

## 第三篇 自然资源经济学原理

第九章 自然资源与经济社会的关联·····	231
第一节 对发展中经济社会的透视·····	232
第二节 发达经济社会的视角·····	242
第三节 资源环境问题与经济社会的关联·····	249
主要参考文献·····	263
第十章 自然资源经济学基本问题·····	264
第一节 自然资源的稀缺与供需平衡·····	264
第二节 经济决策与自然资源管理·····	280
主要参考文献·····	292
第十一章 自然资源配置·····	293
第一节 自然资源配置基本论题·····	293
第二节 不可更新资源的配置·····	298
第三节 可更新资源的配置·····	306

---

主要参考文献 .....	321
第十二章 自然资源的价值重建 .....	322
第一节 自然资源价值 .....	322
第二节 自然资源价值重建方法 .....	330
主要参考文献 .....	346
<b>第四篇 自然资源管理学原理：使用者的视角</b>	
第十三章 自然资源评价 .....	351
第一节 矿产资源评价 .....	351
第二节 可更新资源评价 .....	363
主要参考文献 .....	376
第十四章 自然资源利用的投入-产出关系 .....	378
第一节 生产要素投入组合的比例性 .....	378
第二节 比例性原理与自然资源管理的几个关键问题 .....	390
主要参考文献 .....	400
第十五章 自然资源开发决策 .....	401
第一节 自然资源的开发与再开发 .....	401
第二节 自然资源开发决策的成本-效益分析 .....	409
主要参考文献 .....	422
第十六章 自然资源保护 .....	423
第一节 自然资源保护的经济含义 .....	423
第二节 自然资源保护的几个有关问题 .....	442
主要参考文献 .....	449
结论 自然资源可持续管理 .....	451
第一节 自然资源管理的社会目标及其统筹 .....	451
第二节 自然资源可持续管理的途径 .....	460
主要参考文献 .....	476

## 绪论 自然资源学范式

自然资源是人类生存和发展的必要条件，自然资源的稀缺和冲突历来是经济增长和社会发展中的核心问题。在中国，历史上就“田与屋之数常处其不足，而户与口之数常处其有余”；“况存兼并之家”，“何怪乎遭风雨霜露，饥寒颠沛而死者之比乎？”这种情况几乎是中国几千年历史之缩影，人口与资源的不协调自古以来就是“生计”和“治平”所关注的大端。在欧洲，以马尔萨斯（1798）为代表的一些思想家，早就有关于资源短缺、环境退化、进口依赖的危险之类的悲观预言甚至末日式警告。即使在后开发且地大物博的北美洲，随着19世纪后期未开发处女地的终结，资源基础的有限性也初见端倪，对资源稀缺的恐惧也一再浮现（Pickens, 1981）。

自然资源的稀缺和冲突在当代更成为与人口、环境和发展相联系的世界性关注。解决自然资源稀缺和冲突的问题成为社会迫切需要，社会的需要是科学发展的根本动力，正如恩格斯所言：“社会一旦有……需要，则这种需要就会比十所大学更能把科学推向前进”。自然资源学应社会需求而生，并经由前科学阶段而逐步建立起科学范式。

按照科学哲学家库恩（1980）对科学性质的看法，范式（paradigm）是科学性质的标志。科学是从前科学演化而来的，前科学的特点是其工作者没有范式，表现为对他们所从事学科的基本原理、甚至有关现象的看法不完全一致，经常争论。而科学具有范式，范式为科学共同体一致拥有，按照统一的范式从事科学研究活动。第一，范式是具有以下两个特点的科学成就：能够把一些坚定的拥护者吸引过来；为一批组织起来的科学工作者留下各种有待解决的问题。第二，范式具有相对稳定的“专业基质”。第三，拥护者们掌握了共有的范式而形成科学共同体，共同体内部交流比较充分，有相同的探索目标，专业方面的看法也比较一致。第四，范式包括范例，即共同体的典型事例和具体的题解。第五，范式不仅留下有待解决的问题，而且提供了解决这些问题的途径，提供了选择问题的标准。正因为有了这些标准，科学工作才能做得细致而深入，而不像前科学时期的工作杂乱无章，海阔天空，难以有扎实可靠的成果（库恩，1980）。

自然资源学经过长期发展，已经具备了科学性质并形成了自己的科学体系。自然资源学的形成和发展，既有当代解决自然资源稀缺和冲突问题的需求，也经历了从前科学到科学的历史过程，了解这个发展进程，有助于加深对自然资源学原理的认识。

## 第一节 自然资源学的形成和发展

### 一、自然资源学的前科学时期

#### 1. 史前时期的人与自然资源

有史记载以前,人类已经历了200万~300万年的进化历史,但这与地球45亿~60亿年的漫长历史相比,仅仅是短暂的一瞬。但人类的出现和发展,却是整个地球自然界发展史中举足轻重的大事,它使几十亿年来一直是“自发”演变的自然界,受到了具有“自主”行为的人类的干预,从而进入一个新的发展阶段。

在人类狩猎社会和原始农业社会的长期历史阶段,自然界一直显得如此庞大,人类活动对自然界的影响如此渺小,大自然仿佛是一位永恒的母亲,她那资源的乳汁似乎取之不尽,用之不竭,人类的发展似乎没有受到自然界的制约。这时人类对自然环境和自然资源的影响是局部的、微小的,并不比其他动物对生物圈的影响更大。这段时期人类对自然资源的利用虽然也积累了一些极为原始的经验,但还未加记载,更谈不上总结和认识。考古学家们利用零星而片段的考古发现与记录,对这一时期人类在利用自然资源方面的情况进行了近似复原和推断。人类学家也通过对现今某些原始部落的研究,来探讨早期人类社会与自然资源和自然环境的关系。这段时期可称为自然资源学的史前时期。

#### 2. 自然资源的零星记载、描述

农业社会的技术和生产力水平不断提高,人口也逐渐增加。全球人口据推断在公元前8000年约为500万,到第一次进行人口调查记录的1650年增长到5亿,到工业革命结束时的19世纪中期达到约10亿。尽管此期间人口不断增加,但以当时的人类技术水平,对自然界并没有形成很大的压力。尽管有少数农业文明衰落起因于土地退化,但总的来看世界还是天苍苍、野茫茫的“牧歌式”社会,人口稀少,土地广阔,资源丰富。世界上许多文明古国,从古埃及、古希腊以及古代中国开始,都有关于自然资源的分布、开发、利用、人与自然资源的关系等方面的记录,也产生了一些有关自然资源利用和保护的朴素思想。本阶段后期的一些哲学家、政治家、地理学家及博物学家在他们的著作中对这方面进行了记载和总结。这些零星但十分宝贵的经验,为18世纪、19世纪各有关学科对自然资源进行近代科学研究奠定了一定基础。

我国历史悠久,是世界上最早记载自然资源及其开发利用的国家之一。自我国有文字记载始,直到20世纪初近代科学传入中国,中国人在开发利用自然资源的过程中,对各种资源的分布、特征、用途、保护以及管理等方面积累了越来越多的经验,并逐步加以记载、积累和总结。最早关于可更新资源的记述,例如

物候、生物资源、土地资源以及植物与环境的关系等,可见于春秋时期成书的《管子》,甚至可上溯到商代的甲骨文记述。到战国时代,对各种可更新资源,尤其是水、土、物候、生物等利用、治理方面的记述大为增加,如《禹贡》、《周礼》、《山海经》、《淮南子》等,其中《山海经》是迄今所发现的世界上最早的有关矿产资源的记述。随着生产和社会的发展,此类记述越来越丰富,其中不少至今仍不失其参考价值,对世界科学发展也有一定影响。例如,明末李时珍的《本草纲目》,不仅是一部药学巨著,也是一部生物资源名著。又如,北魏(公元6世纪)贾思勰的《齐民要术》,集前人对黄河中下游地区的农业生产条件、农业资源、农业生产技术之大成,不仅是一本关于该区域农业生产的经典,也是一本关于如何合理利用可更新资源的学术著作,他明确提出了“顺天时,量地利,则用力少而成功多”的资源生态学思想,至今仍有指导意义。又如《史记·河渠书·食货志》、《汉书·地理志》、《水经注》、《徐霞客游记》、《农政全书》等,也都是我国自然资源及其开发利用记述的光辉范例。可以说我国是世界上关于自然资源的记载最为丰富、历史最为悠久的国家。

### 3. 自然资源学的萌芽

工业革命开始后,世界人口增加的速度显著加快。此前的1650~1850年,世界人口翻一番(从5亿增加到10亿)用了200年。而1850~1930年,人口翻一番达20亿只用了80年。此期间人类的技术能力与生产力水平也有了革命性的进步,同时也促进了科学的发展,一些涉及自然资源研究的学科(如生物学、地学、经济学)以及资源利用技术的科学(如农学、森林学、土壤学、矿物学)等分别进行了各种各样的研究,但尚未综合成一门独立的自然资源学。尽管如此,这些学科所积累的科学资料 and 知识,为自然资源学的产生创造了条件,奠定了基础。

生态学的出现和发展为自然资源学的出现提供了重要的概念基础。通过长期的生产实践与科学研究,人们逐渐认识到自然界的任何成分都不是孤立存在的。它们相互联系、相互作用、相互制约,构成具有一定结构和功能的系统。这种思想于20世纪30年代几乎同时出现在有关学科(如生物学、地理学、土壤学、森林学)中,后来形成生态学,坦斯利(Tansley, 1935)提出的生态系统(ecosystem)被广为接受,成为标志。这一概念对现代自然资源学有重要影响。

地理学家们历来重视人-地关系的研究,包括人与自然资源关系的研究。巴罗斯在1923年发表了“Geography as Human Ecology”,极力主张地理学把注意力集中于人类生态(即人与自然环境的关系)的研究上(Barrows, 1923)。这个概念对后世研究人类发展与自然资源的关系有重要影响。一些学者认为:“自然资源的综合研究是人类生态学的核心”(Haggett, 2001)。

19世纪的学者们开始注意人类利用自然资源对自然界的冲击。地理学家马

什早就在《人与自然：人类活动改变了的自然地理》一书中第一个系统地论证了这个问题（Marsh, 1864）。恩格斯也在《自然辩证法》中指出：“我们不要过分陶醉于我们对自然界的胜利。对于每一次这样的胜利，自然界都报复了我们”（恩格斯, 1886）。

从20世纪初到中华人民共和国成立之前，这期间随着西方近代科学技术的传入，中国自然资源研究也进入了科学调查阶段和科学范式的萌芽阶段。其成果主要有两个方面：

1) 政府及有关组织进行的资源科学调查。例如，20世纪初成立的“中国科学社”，20世纪20年代成立的“中央研究院”，30年代成立的“国民政府资源委员会”等，对我国的自然条件、自然资源作了近代科学意义上的一些调查、观测和初步研究，同时还创办矿业，开发矿山，对气象、水文、土壤、植物、动物等资源也分别作了调查，并收集了大量的标本。特别是资源委员会，在我国自然资源研究史上具有重要历史地位，对我国近代工矿企业的发展和抗战期间组织工矿转移都起过重要的作用（薛毅, 2005）。这一时期，各地方、部门、高等院校有关院系也在十分艰苦的条件下进行了关于自然资源的科学调查，为后来研究我国资源的发展和变化提供了珍贵的历史资料。

2) 外国学者所作的资源科学调查。例如，李希霍芬、罗士培对我国西北、华北的探险和考察。此类外国学者调查中国自然资源的目的各种各样，有出于学术研究目的的，也有为其本国政府掠夺中国资源效力的，甚至还有盗窃文物的。其中日本侵华时期所作的调查较为系统，涉及东北、华北、内蒙古、海南岛等地。俄、英、德、法等国对我国东北、西北、西南、青藏高原等地也作了一些调查。

中华人民共和国成立后，为适应国家建设的需要，我国开始了大规模的自然资源科学研究与综合考察。除部分矿产资源和非可更新资源是与资源开发同时进行资源勘探和科学研究外，绝大部分可更新资源是作为大规模开发利用的前期工作，根据十二年科学规划进行的资源科学综合考察。这些调查研究大部分都是在我国边远地区（如新疆、内蒙古、西藏、西南、海南等）进行的。同时，针对当时国家建设之急需，对若干重要的资源（如橡胶、热带作物、盐矿等）也进行了专题调查研究。

此期自然资源研究主要从3个方面进行：一是以中国科学院和国家科学技术委员会为主组织的多学科综合考察，及自然区划与地理志的研究工作；二是各个有关产业部门及其所属研究机构进行的单项资源（如森林、作物品种、石油、金矿等）的勘探与调查；三是高等院校为配合教学需要而进行的调查研究。这3个方面既有分工又有配合，在自然资源研究方面取得了显著成绩。

这一时期我国自然资源科学研究工作的规模之大、范围之广均是史无前例



的。例如，仅由中国科学院自然资源综合考察委员会为主，在前后近 30 年间组织的综合考察队就达 30 余个，有百余个专业与学科、1 万多人次的科技人员参加，工作范围达全国 2/3 以上的省份。通过这一时期的工作，对全国自然条件和自然资源的基本状况有了比较系统和全面的了解，初步掌握了它们的数量、质量与分布，全面填补了我国自然资源科学资料上的空白，为国家制定国民经济发展规划和地区开发方案提供了重要科学依据，发挥了资源考察在国民经济建设中的先行作用。

虽然国内外各学科都已意识到对自然资源作综合研究的必要性，但由于当时人口数量及生产力对自然界的冲击尚未达到危机地步，自然资源的稀缺及其与人类需求的冲突表现得还不是特别剧烈；同时又由于科学认识和方法手段上的局限，现代概念的自然资源学还处于萌芽阶段。

## 二、自然资源学的发展与前沿

### 1. 自然资源学的形成和蓬勃发展

第二次世界大战后，人口爆炸性增长，世界的人口从 1950 年的 26 亿跃升到 1999 年的 60 亿。物质生活水平和技术水平也不断提高，工业化向全球扩展，人类不再是偎依在母亲怀抱中的婴儿，倒像是自然界的主人。正如《世界自然保护战略》中所指出的那样，这个时代的一个重要特征是，人类几乎有着无限的建设能力和创造能力，但又有同样的破坏力和毁灭力（IUCN, 1980）。财富稳步增长，对食物、能源、原材料、水、土地等自然资源的需求与日俱增，人类对自然界的压力前所未有，导致了自然资源的稀缺、冲突和环境危机。在严峻的事实面前，合理开发利用和积极保护自然资源，已成为一个全球关注的社会问题。1972 年在斯德哥尔摩召开的“人类环境会议”上，提出了“只有一个地球”的口号（Ward and Dubos, 1972），标志着人类对资源与环境问题的世界性觉醒。在这样的背景下，自然资源学以其综合性和整体性的特点，在新的科学技术手段和方法的武装下，以崭新的面貌出现在当代科学舞台上。

第二次世界大战后，对自然资源学的关注焦点经历了 3 个阶段的变化。在第一阶段，关注焦点大多集中在自然资源 and 环境的极限和质量的退化上，自然资源的基本问题倾向于限定在自然概念内。第二阶段的标志是，重新定义资源问题的核心，并将注意力从原来的自然资源稀缺和环境变化转向与资源利用有关的更为广泛的社会、经济和政策考察。第三阶段主要关注的是自然资源的可持续利用，这个问题的核心仍然是自然环境对人类发展施加的限制，虽然就这个意义来看，这种关注是 20 世纪 70 年代初期忧虑的回声，但寻求解决办法的重点已有了显著的变化。非增长学派要求终止所有经济增长和技术变化的简单化做法，在 70 年代后期经济萧条时已全线崩溃。非增长解决不了发达国家的失业，更使生活在第