

21 世纪高等院校教材

资源科学概论

(第二版)

刘成武 黄利民 等 编著



科学出版社

21 世纪高等院校教材

资源科学概论

(第二版)

刘成武 黄利民 等 编著

科学出版社

北 京

内 容 简 介

本书在吸收国内外资源科学研究领域最新成果的基础上,针对国内高校自然资源学、资源科学原理与方法及其相关专业课程教学的需要,按照“厚理论、重实践”的写作思路,比较完整、科学地构建了资源科学的学科体系。全书分为上下两篇:上篇为资源科学理论概述部分,系统总结与介绍了资源科学发展概述、资源与资源系统、资源调查与评价、资源的开发与配置、资源承载力与资源安全、资源开发利用的生态环境效应、资源可持续利用与生态文明建设基本理论;下篇为中国自然资源可持续开发与利用部分,在分析中国资源总体态势与可持续利用战略的基础上,重点剖析了土地资源、水资源、矿产资源、生物资源、海洋资源与旅游资源现状特点,并对开发中存在的问题及其可持续利用的策略进行了探讨。

本书是针对高等院校自然资源学、资源科学原理与方法、资源开发与管理、自然资源与社会发展、资源与中国的可持续发展等课程教学的需要而编写的专业教材,也可供相关专业工作人员参考。

图书在版编目(CIP)数据

资源科学概论/刘成武,黄利民编著. —2版. —北京:科学出版社,2014.5
ISBN 978-7-03-040583-8

I. ①资… II. ①刘…②黄… III. ①资源科学 IV. ①P96

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2014) 第 094453 号

责任编辑:文 杨/责任校对:胡小洁

责任印制:阎 磊/封面设计: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>

安泰印刷厂印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2004年6月第 一 版 开本:787×1092 1/16

2014年5月第 二 版 印张:23 1/4

2014年5月第一次印刷 字数:551 000

定价:55.00 元

(如有印装质量问题,我社负责调换)

《资源科学概论》(第二版) 编辑委员会

顾 问：赵 济

主 编：刘成武 黄利民

副主编：李子君 柯新利 李晓峰 韩冰华

武美慧 刘峰贵 梁仁君 杨平恒

编 委：喻光明 黄安民 钟全林 胡 再

张 敏 陈锐凯 辛晓十 程 莉

序

从人口增长、社会经济发展与资源供应之间的矛盾来看，21 世纪上半叶将是中国多项资源缺口峰极相逼、相互叠加的时期，资源供应形势将比 20 世纪严峻得多，特别是水、耕地与石油资源将严重不足。如果不采取相应的有效措施，我国经济繁荣的自然物资基础将出现全面性的危机。

面对新形势，我国教育界深知，资源研究、资源开发、资源管理以及资源科学的发展等都离不开专业人才的支撑，培养掌握坚实资源科学理论与技术的人才势在必行。因此，21 世纪初，我国有近百所高等院校中以“资源与环境”命名的院、系或专业如雨后春笋般地出现，开始了从本科、硕士到博士的人才培养。但总的来说，我国资源科学教育和人才培养还是相对落后的。其主要原因是资源科学的学科建设与教材建设滞后。因此，加强资源科学的理论研究，探索资源科学的学科体系，加大资源科学教材建设的力度，推动资源科学的教育改革，就成为培养资源方面专业人才的关键。

《资源科学概论》不是资源科学知识的简单罗列，而是从资源科学学科建设的角度出发，深入分析了国内外各种学术期刊与著作中的有关资源科学的理论，通过综合研究提出了一个较为科学的学科体系，值得赞扬。

在写作形式上，该书不仅兼顾了内容之间的逻辑连贯性，而且遵循了循序渐进的思维特点，符合现代教学规律，有利于资源科学的教学与人才培养。

世界在不断变化，人类对世界的认识也在不断深化。资源科学仍处在迅速发展之中，需要不断完善。希望更多的从事资源研究与资源教育工作的专家，共同关注我国资源科学的学科建设与人才培养工作，为中国资源科学事业的持续发展做出新的贡献。



2004 年 5 月

前 言

随着人口的急剧增加和经济的快速发展,人类正以空前的速度和规模在开发利用自然资源。资源的稀缺性与需求的强劲性引发了一系列资源危机与生态环境安全问题,呼唤人们科学、高效地利用有限的自然资源。但资源的开发与利用涉及自然生态、人类社会与经济发展等多个方面,是一项极其复杂的系统工程,需要专业人才来指导与规划。在这种背景下,资源科学方面的人才培养出现了强劲的社会需求,高等院校的专业人才培养也出现了跨越式的发展,教材建设迎来了百花齐放的局面。

20世纪90年代,我国资源科学的人才培养开始步入快速发展轨道,但当时针对普通本科院校人才培养的教材还处于空白状态。在北京师范大学赵济先生与科学出版社彭斌先生等的大力支持下,《自然资源概论》在1999年得以顺利出版。随着资源科学专业人才培养的强劲需求,在中国科学院地理科学与资源研究所孙鸿烈院士与李秀彬研究员等的大力支持下,我们在2004年推出了《自然资源概论》的升级版本《资源科学概论》。从《自然资源概论》的首次出版到此次推出的《资源科学概论》(第二版),弹指间已有十五年。

当前我国正处于资源危机与环境问题的关键时期,生态文明与美丽中国建设等实践活动对资源科学方面的专业人才提出了更加迫切的期待。为进一步打造精品教材、服务专业人才培养,在科学出版社的大力支持下,来自中南民族大学、华中农业大学、华中师范大学、西南大学、华侨大学、山东师范大学、福建师范大学、内蒙古科技大学、青海师范大学、江西师范大学、临沂大学、湖北科技学院和南阳师范学院等单位教学一线的老师,在召开“全国资源科学教学经验交流与教材建设研讨会”的基础上,正式推出《资源科学概论》(第二版)。

在修订过程中,本书体现了三个方面的特色:第一,从教材内容看,增强学术性,体现一个“新”的特色。在参考国内相关教材的基础上,对近五年来的相关学术成果进行整理与总结,充分吸收了前沿研究成果,提升了教材的学术水平。尤其是“资源危机与资源安全”、“生态文明与美丽中国”、“资源利用的生态效应与全球环境变化”等新成果,在总结凝练的基础上进入了教材。第二,从本书结构看,体现“一条主线,两大部分”的特色。一条逻辑主线是指在编写中,按照“什么是资源(含义、特征与分类,资源与社会发展,资源形成与分布)——如何评价资源(资源调查、评价与定价)——如何开发利用资源(资源开发、持续利用与生态文明)——如何管理资源(市场配置、资源安全与资源危机)——资源利用的生态环境效应(生态影响、环境效应/全球变化)”的方式来进行,突出内容之间的逻辑性;两大组成部分是上篇以介绍资源科学的基本规律(自然规律、社会规律)、基本原理(生态学原理、经济学原理、环境学原理)与基本方法(评价方法、利用方法等)为主;下篇结合中国资源现状,介绍主要资源(土、水、矿、生、海、旅等)的安全与持续利用。第三,解决教学中的问题,体现“为课堂教学与人才培养服务”的特色。在广泛了解各高校开课情况的基础上,本书建议教学课时数54课时,各个学校可以根据人才培养方案,选择性讲授总论(36学时)与分论部分(18学时);并新增了

“章节提要、专业术语、复习与思考及同步教学网站”等。

本书是教学一线老师们多年教学实践与集中研讨的智慧结晶。教材的整体结构设计、统稿、修改和定稿工作由刘成武、黄利民完成。各章节撰写分工如下：第一章，刘成武、黄利民；第二章，黄利民、张敏；第三章，柯新利、李晓峰；第四章，李晓峰、柯新利；第五章，梁仁君、刘成武；第六章，李子君、喻光明；第七章，钟全林、李子君；第八章，杨平恒、钟全林；第九章，胡再、韩冰华；第十章，辛晓十、杨平恒；第十一章，武羨慧、程莉；第十二章，刘峰贵、程莉；第十三章，陈锐凯、张敏；第十四章，黄安民。

在修订过程中，北京师范大学地理学与遥感科学学院赵济教授、中国科学院地理科学与资源研究所李秀彬研究员给予了一如既往的支持，对教材的编写工作提出了许多宝贵意见，并给予了诸多帮助；中南民族大学、湖北科技学院与科学出版社也给予了大力支持。《资源科学概论》（第一版）的部分编著者因教学课程更换等原因退出了此次修订工作，但他们的智慧仍体现在第二版中，我们向以上专家与单位致以衷心的感谢！在选材上，我们本着及时向学生介绍本领域最优秀成果的原则，引用了国内外同行许多优秀的科研成果，并在参考文献中进行了标注。在此，我们向原作者一并致以衷心的感谢！

资源科学仍处在迅速发展之中，需要不断完善。由于我们水平有限，书中难免存在错误，敬请广大读者批评指正。

刘成武 黄利民

2013年12月13日于 University of Wisconsin-Madison

目 录

序
前言

上篇 资源科学理论概论

第一章 资源科学发展概述.....	2
第一节 资源科学及其研究对象、任务.....	2
第二节 资源科学的学科体系与理论基础.....	6
第三节 资源科学研究的特点及其方法	12
第四节 资源科学的起源与发展	19
思考题	29
参考文献	29
第二章 资源与资源系统	30
第一节 资源的含义与本质	30
第二节 资源的分类	33
第三节 资源的形成与分布规律	47
思考题	54
参考文献	54
第三章 资源调查与评价	56
第一节 资源调查	56
第二节 资源评价	64
第三节 资源价值	80
思考题	93
参考文献	94
第四章 资源的开发与配置	95
第一节 资源开发原理与方法	95
第二节 资源开发决策.....	102
第三节 资源配置.....	114
思考题.....	128
参考文献.....	128
第五章 资源承载力与资源安全.....	130
第一节 资源承载力.....	130
第二节 资源危机.....	136
第三节 资源安全.....	140
思考题.....	157

第十二章 中国生物资源的可持续开发与利用	300
第一节 中国森林资源的可持续开发与利用	300
第二节 中国草场资源的可持续开发与利用	307
第三节 中国动物资源的保护与可持续利用	314
思考题	318
参考文献	318
第十三章 中国海洋资源的可持续开发与利用	320
第一节 中国海洋资源的基本特点	320
第二节 中国海洋资源开发利用态势	325
第三节 中国海洋资源的可持续开发与利用展望	334
思考题	337
参考文献	337
第十四章 中国旅游资源的可持续开发与利用	338
第一节 中国旅游资源形成的背景	338
第二节 中国旅游资源的特征与评价	350
第三节 中国旅游资源开发的现状与问题	353
第四节 中国旅游资源开发策略	358
思考题	360
参考文献	360

上篇 资源科学理论概论

第一章 资源科学发展概述

内容概要：本章在介绍了资源科学的概念、研究对象与任务、学科体系与理论基础、研究特点与研究方法等的基础上，重点对资源科学的起源与发展进行了阐述。

关键术语：资源科学；学科体系；理论基础；起源与发展

第一节 资源科学及其研究对象、任务

一、什么是资源科学

什么是资源科学？据《辞海》的解释，科学“是实践经验的结晶”；资源则被解释为“资财的来源”。顾名思义，资源科学应是研究有关资财来源实践经验结晶的学科。

人类开发利用资源（尤其是自然资源）的实践经验，几乎与人类的发展历史同步，但将其“结晶”为现代的资源科学知识，却经过了漫长的发展过程。从18世纪以来，诸如生物学、地质学、地理学、农学、经济学等及其相关学科，都分别总结了有关自然资源方面的实践经验，融入了各自的学科之中，形成这些学科的一个组成部分。到19世纪末20世纪初，当时的资源大国，如美国与俄国，十分关注其本国自然资源的开发与保护问题。俄国在1915年成立了自然生产力委员会，从事本国矿产资源方面小规模的研究。十月革命胜利后，1918年3月俄国科学院向苏维埃政府提出关于吸收科学家勘察国家自然资源的建议。列宁于同年4月即指出“科学院已经开始对俄国自然生产力进行系统的研究和调查，最高国民经济委员会应当立即委托科学院成立一系列由专家组成的委员会，以便尽快制定改造俄国工业和发展俄国经济的计划”。美国在19世纪开发西部时，即开始关注对自然资源的保护，如1891年发布《森林保护法》，1897年由美国科学院提出关于森林保护政策的意见。1907年2月，美国总统西奥多·罗斯福在华盛顿召开了北美国家“自然保护大会”。在总统富兰克林·罗斯福的任期内，1933年设立了“自然资源委员会”，同年在农业部内设立了“水土保持处”，1935年发布《水土保持法》，1936年又在华盛顿召开了北美的第一次“野生动物保护会议”。1946年，当时的总统杜鲁门秉承罗斯福总统生前意愿，向成立不久的联合国社会经济理事会提出召开国际性的自然资源保护与利用大会的建议，经两年筹备，联合国于1949年8~9月在纽约召开了为期21天的“世界资源保护与利用的科学大会”，并出版了包括索引在内的8卷本论文集。对全世界自然资源保护与利用产生了很大的推动作用，也对其实践经验的总结与科学研究向资源科学的发展迈进了一步。在此期间，澳大利亚与加拿大也完成了本国的自然环境与自然资源的调查。

这些有关资源，尤其是自然资源的实践经验的结晶与科学知识，都是基于18世纪后发展起来的传统学科，这些实践经验的结晶既丰富了这些传统学科的内容，也成为今日资源学科，尤其是自然资源学科继续发展的基础。

但是,随着科学技术的发展、社会生产力的进步以及人类对客观世界认识的变化,人类社会资财来源的范畴日益扩大,对资源利用与保护的实践经验的“结晶”,无论是在理论上或方法上都需更完善与系统化。这种客观需要,使这一年轻而又古老的综合性学科应运而生,并在不断深化的认识过程中克服重重阻力而得到发展。正如1894年1月25日,恩格斯在致瓦·博尔吉乌斯的信中讨论技术与科学的关系时所指出的那样,“社会一旦有技术上的需要,则这种需要就会比10所大学更能把科学推向前进”。资源科学正是在这种新的社会发展需要中被推向前进的(沈长江,2001)。

20世纪80年代以来,我国经济快速发展、人们物质文化生活水平不断提高,但资源短缺、环境恶化所带来的生产及环境问题也日益严重,极大地影响了我国社会经济的可持续发展。正确认识我国的资源现状和资源科学的发展前景,从而管好、用好和保护好资源,已经成为20世纪末最强劲的呼声,也是21世纪中华民族屹立于世界民族之林的前提条件。为此,中国自然资源学会、中国科学院自然资源综合考察委员会和北京师范大学资源科学研究所于1998年12月在北京联合组织召开了“跨世纪资源科学”座谈会。全国人民代表大会常务委员会委员孙鸿烈院士对我国的资源态势和资源科学发展的过程与取得的成就做了总结,与会专家对我国资源、资源科学学科地位、学科体系和资源战略等问题展开了深入的切磋琢磨。

更为成熟的理论总结见于2000年出版的《中国资源科学百科全书》。该书将资源科学的概念与学科地位表述为:“资源科学是研究资源的形成、演变、关系特征与时空规律及其与人类社会之间关系的科学,其研究的目的是为了更好地了解资源,合理开发、利用、保护资源,协调资源与人口、资源和环境之间的关系,促使其向有利于人类生存与发展的方向转化。资源科学是一门集自然科学、社会科学与工程技术于一体的综合型科学,是在传统的地理学、生态学、经济学和信息工程技术等学科基础上发展起来的一门新兴学科”(孙鸿烈等,2000)。

二、资源科学的研究对象

1) 资源科学的研究对象是资源系统

资源科学既包括作为人类生存与发展物质基础的自然资源,又包括与其开发利用密切相关的人力、资本、科技与教育等社会资源;既包括全球资源,又包括特定国家或地区的资源;既包括现实资源,又包括历史资源;既包括单项资源,又包括复合资源(一定地域、一定时段的资源系统、资源生态系统和资源生态-社会经济复合系统)。资源系统是一个开放性的动态大系统(靖学青,1997)(图1.1),包括自然资源、经济资源与社会资源3个子系统,每个子系统又包含若干要素。实际上每一个要素是第二级子系统,又由若干个更次一级的要素组成。例如,自然资源子系统土地资源系统由耕地、牧草地、林地、水域等组成,耕地子系统又由旱地和水浇地组成。

2) 资源科学也是研究资源管理的科学

毛泽东在《矛盾论》中指出:“科学研究的区分,就是根据科学对象所具有的特殊的矛盾性。因此,对于某一现象的领域特有的某一种矛盾的研究,就构成某一门科学的对象”。这一哲学理论同样适用于对资源科学及其研究对象与范畴的界定。对资源的管理就是资源科学研究对象所具有的特殊矛盾性。对于各种具体资源的管理,就成为资源科学中

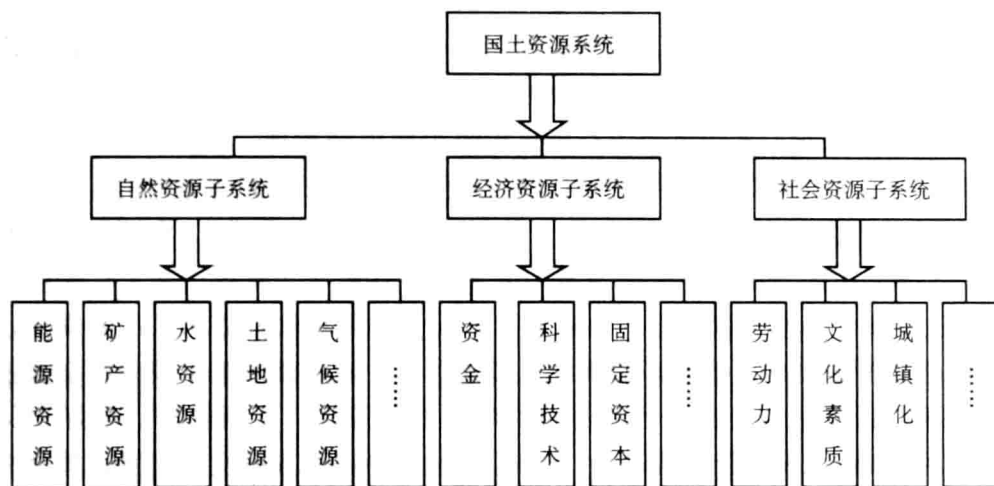


图 1.1 国土资源系统层次图（靖学青，1997）

各分支学科的学科对象。自从出现人类活动以来，人与自然这对矛盾就长期存在直至今日。因此，对资源的管理正是研究这对矛盾的组成部分。

千百年来对资源的开发推动着社会生产力的发展，也给人类带来种种灾难与困惑。直到第二次世界大战结束后，人们开始关注全球的自然资源问题。1948年国际自然保护联盟成立，1955年更名为国际自然及自然资源保护联盟。如前所述，1949年联合国召开了“世界资源保护与利用的科学大会”，在人类历史上首次对全世界提出了资源保护与合理利用问题，包括矿产资源、燃料与能源资源、水资源、森林资源、土地资源、野生生物与鱼类资源等为主的自然资源的保护利用问题。当时界定的这几类自然资源，至今仍为联合国各有关自然资源工作部门所沿用，并为以美国为首的各西方国家在自然资源的专业教育体系和课程设置中所采用。1972年6月5日～6月16日在斯德哥尔摩召开的“联合国人类环境会议”，通过“人类环境宣言”，并发表了背景资料，“只有一个地球”首次将资源与环境这两个关系人与自然，并影响人类生存的相互紧密联系的问题提到了全世界人民面前。资源科学与环境科学成为姊妹学科相互联系、相互促进地发展着，并有力推动着全球资源问题与环境问题的解决。因此，人类生存与资源环境间的矛盾和协调，也日益成为人们关注的重大科学技术问题。首先，欧美等国在原有传统学科与科系的基础上陆续创办了以自然资源或资源管理等命名的科系或学院，培养本科生、硕士生、博士生与博士后的专业人才，以满足社会对资源管理，尤其是自然资源管理方面的人才需求。到20世纪八九十年代，全球绝大多数国家的高等专业教育，都设立了相应的科系与学院。我国也于20世纪80年代在部分大学率先创办了资源与环境学院以及相关的科系。以自然资源或资源命名的科研机构也得到很大发展。可见，作为研究资源的综合性学科，其发展过程有别于传统的专门学科，其特点是在若干传统学科的基础上，经过多学科交叉渗透与综合的发展过程，由自然科学、社会科学及工程技术学科综合后形成的，它既是科学继承的产物，又是现代科学发展的产物。

三、资源科学的研究任务

在可预见的时期内，地球上的各种自然资源，仍是人类开发利用的主体。地球结构最

明显的特征是由一系列不同物化性质的物质圈层（大气圈、土壤圈、岩石圈、水圈、生物圈、人类圈等）所构成。每个圈层都有相应的资源：①大气圈主要由气态物质组成，包括部分液态水和固体颗粒。大气层，特别是大气对流层中的热量、水分，甚至空气都是重要的气候资源，其中的太阳能、风能还是重要的新能源。②土壤圈主要由固体物质组成，包含部分气态、液态物质和生物。土壤圈的主体资源是土地资源，还包括一定的生物资源。③岩石圈主要由固体物质组成，还包括部分液态、气态物质。岩石圈的主体资源是矿产资源和化石能源，还包括地下水资源。④水圈主要由液态水组成，还包括溶解和悬浮在水中的固体物质及部分气体和水生生物。水圈的主体资源是水资源、水能资源、淡水渔业资源和海洋资源等。⑤生物圈是有生命活动的圈层，其主体资源是生物资源，包括动物、植物、微生物及其群体森林、草场等。⑥人类圈是人类以其特有的智慧和劳动，通过社会生产和生活的方方面面，在对自然资源开发利用的过程中发展起来的一个新的圈层，也有人称之为智能圈或技术圈，其主体资源是人力、资本、科技与教育等社会资源。人类圈与其他几个由物质自然发展的圈层显著不同，人类虽然也由生物进化而来，但具有主动开发利用和保护管理自然的能力，特别是人力资源作为科学技术的载体，具有主观能动性。上述各地球圈层中的自然资源及与自然资源开发利用密切相关的社会资源就构成了现代资源科学特有的研究领域与范畴。

在 20 世纪 70 年代之前，资源科学研究侧重于各个圈层的单项资源，特别是单项自然资源研究；70 年代以后，已经开始把资源作为一个整体的综合性研究对象。就目前而言，资源科学研究的主要任务有以下 6 个方面（孙鸿烈等，2000）。

（1）阐明资源系统的发生、演化及时空分布规律。这是一项基础性工作，并且强调资源的整体功能。时间、空间与运动是无限的，物质与能量也是无限的，资源变异也随时随地发生。在人类改造自然的过程中，为使资源系统向有利于人类的方向发展，免于恶化，就必须了解资源系统的变化过程，包括资源属性、资源结构的形成与演变机理等。

（2）探索资源系统各要素间的相互作用机制与平衡机理。诸如地表水与地下水的相互转换与平衡，水土资源的平衡，光、温、水等气候要素平衡，农林牧用地平衡与草畜平衡等平衡关系分析与资源系统各要素之间的关系探讨。

（3）揭示资源特征及其与人类社会发展的关系，研究不同时期资源的保证程度与潜力。人类社会、自然资源与地理环境构成了一个相互关联的“人地系统”。要协调人地关系，或者说人口、资源、环境与发展之间的关系，寻求持续发展的途径，必须从资源的质量评价入手，分析人口与资源之间的平衡关系，如社会需求与资源供给的关系；分析资源与环境之间的平衡关系，即资源开发与再生、污染排放与环境容量的关系等。

（4）探索人类活动对资源系统的影响。人类自诞生起，就开始了对自然资源的开发利用。特别是在当今科技飞速发展、经济高速增长、人口日益膨胀的情况下，人类活动对自然资源的压力越来越大，已成为作用于自然资源一个新的重要营力。人类活动的失误会严重危及自然资源系统的稳定性，如全球变暖等一系列全球性环境变化就是很好的证明。由于人类活动已是自然资源系统潜在不稳定性的重要力源，因此，深入开展资源科学研究、探索人类活动对资源的影响已是人类面临的重要使命。

（5）研究区域资源开发与经济发展之间的相互关系。自然资源是以一定的质和量分布在一定地域的，资源科学研究离不开具体的时空尺度。探讨区域资源的种类构成、质量特征与经济发展的关系，如何将区域资源优势转变为经济优势，如何寻求区域资源优势互

补，解决区域性资源短缺都是区域资源研究面临的主要任务。

(6) 探讨新技术、新方法在资源科学研究和资源开发利用中的应用。自 1972 年第一颗陆地资源卫星上天以来，航天、航空遥感已成为资源科学研究的一个重要手段。此外，计算机技术的发展，促进了资源数据库建设，自动化制图与系统分析方法得到了广泛应用。遥感、遥测与计算机等新技术方法的广泛应用极大地提高了资源科学研究的效率和精度、深度及广度。

第二节 资源科学的学科体系与理论基础

一、资源科学的学科体系及其研究内容

关于资源科学的学科体系研究，李文华与沈长江先生早在 1985 年从国内外高等院校资源科学课程设置的角度进行过探讨；1994 年封志明与王勤学又提出资源科学研究的学科体系包括综合（理论）资源学与部门（专门）资源学，并提出这两类资源学在具体时空的结合是区域资源学，在此基础上可划分 12 个二级资源学科与若干三级资源学科。以上认识为资源科学的发展带来了突破，它将彼此割裂的相邻学科，主要以自然资源为纽带，沟通了它们之间的内在联系，为推动资源科学概念的形成，提供了新的思维。孙鸿烈、石玉林与赵士洞等在 2000 年又作了进一步的总结与升华，提出了更为完善的学科体系。此外，沈长江（2001）、史培军（2003）、张文驹（2004）、管华和李艳（2005）也对如何构建资源科学的学科体系等问题进行论述。本书重点推荐《中国资源科学百科全书》中的学科体系（图 1.2）。

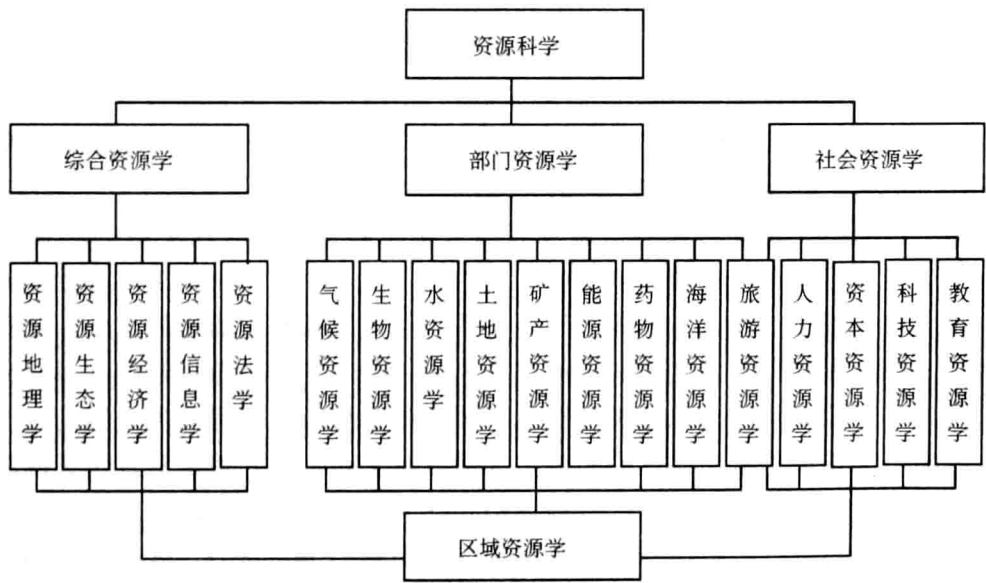


图 1.2 资源科学的学科体系（孙鸿烈等，2000）

资源科学的主要分支学科按其研究对象和研究内容的差异性与应用目的不同可首先划分为两种类型：一种是综合性研究，即综合资源学，研究资源发生、演化及其与人类相互作用关系的一般性规律，为部门资源学的研究提供理论基础和方法论；另一种是专门性研究，即部门资源学，研究各类资源的形成、演化、评价及其合理开发、利用、保护、管

理。前者的分支学科主要有资源地理学、资源生态学、资源经济学、资源信息学与资源法学等；后者的分支学科主要包括气候资源学、生物资源学、水资源学、土地资源学、矿产资源学、能源资源学、药物资源学、海洋资源学与旅游资源学等。必须指出，与自然资源开发利用密切相关的社会资源研究，都是与各类自然资源的综合或专门研究结合在一起进行的，尽管近年来日益受到重视，但有关人力资源、科技资源、教育资源与资本资源的研究尚未脱离社会科学而形成资源科学研究中独立的学科领域。

此外，综合资源学与部门资源学是互为补充、相互促进的关系。实质上综合资源学必然涉及具体资源研究，部门资源学也必然讨论资源科学研究的一般性规律。而区域资源学则是综合资源学与部门资源学在具体时空的结合。资源科学研究总是在一定地域进行的，不同尺度的区域资源学（全球、国家、省、县）正是一定类别的综合资源学与一定层次的部门资源学在一定地域的具体实践与应用。

（1）资源地理学——研究资源种类、数量和质量的地理组合特征、空间结构与分布规律，以及资源的合理分配、利用和经济评价，最终提出对资源开发的远景估计与战略规划，并从中揭示资源利用与地理环境相互关系的学科。资源地理学的主要研究内容包括资源形成的地理背景与制约因素、区域资源结构、资源评价与区划、资源分布与制图等。

（2）资源生态学——研究生物资源之间、生物资源与其他资源和环境因子之间相互关系的学科。其研究对象是资源生态系统，其研究内容应紧紧围绕人与资源的关系进行，主要包括资源生态系统的特点、分类、结构、功能与调控，复合生态系统的资源过程论，资源开发利用的生态效应及全球性或区域性的资源生态问题及对策等。

（3）资源信息学——研究资源信息的获取、采集、存储、整理、综合分析、加工处理和开发应用等方面的理论、方法与技术的学科。它是资源科学与新技术科学相互结合、相互渗透发展起来的一门交叉性学科，是资源科学一个综合性很强的应用学科分支。它的主要支持学科是信息论、系统论、数学、计算机技术、数据库技术、通信技术、遥感技术和统计学等。随着各种资源信息系统的广泛建立与应用，资源科学研究开始从定性走向定量、从局部走向整体、从单纯走向综合。

（4）资源法学——研究用法律手段来调整人类-资源关系这一特定现象的学科。它以自然科学和技术科学的理论为依据，以资源法规的形成、发展和实施为研究对象，是在资源科学与法律相互交叉中发展起来的一门交叉性学科。主要研究内容包括资源法的形成与变迁规律，资源法制度的形成、结构与内容，资源制度的成本与绩效，资源法律体系及其实施理论等。

（5）水资源学——研究水资源的分布、循环和运动规律及其开发、利用、保护、管理的学科，与水文科学、大气科学和海洋科学关系密切。从大气中的水到海洋中的水，从地表水到地下水都是水资源学的研究对象，主要研究内容包括水资源调查与评价、水分循环与水量平衡、水资源供需平衡分析、水环境容量与水资源承载力、水资源保护与水资源管理等。

（6）气候资源学——研究气候资源的特征、形成、分布和变化规律及其与人类活动相互关系的学科。它以气候资源要素及其组合为对象，研究其形成数量、质量、时空分布和演变规律，从气候资源的物质、能量和存在状态出发，研究气候资源转化为物质产品的理论、方法和途径，进行气候资源评价，探讨气候灾害的发生机理及防御对策等。

（7）土地资源学——研究土地资源各组成要素的组合特征及其与人类开发利用之间的相互关系的学科。它以土地资源为研究对象，着重研究其影响土地利用的要素、特征、空

间分布规律及合理利用途径。主要研究内容包括土地资源组成要素及其不同组合对土地利用的作用、土地资源类型的划分及其分类、土地资源调查与土地资源评价、土地资源生产力及其人地关系分析、区域土地资源的保护与开发利用等。

(8) 生物资源学——研究生物资源的形成、分布、演化规律与人类合理开发利用之相互关系的学科。它是资源科学与生物学之间的一门交叉性学科,主要研究内容包括生物资源的形成、分类和分布,引种与驯化,有用成分的性质、形成、积累和转化规律,一定区域内生物资源的种类、蕴藏量及其合理开发与保护等。生物资源学主要分支学科包括森林资源学和草地资源学(按主体植被类型分),或者动物资源学、植物资源学和微生物资源学(按生物门类分)等。

(9) 药物资源学——研究天然药物资源的种类、数量、质量、地理分布、时空演化及其合理开发、利用、保护、管理的学科。其研究内容是药用动物、植物、微生物及药用矿物资源的数量、质量评价,药物资源的种类与分布,药物资源化学,药物资源的开发利用与保护,药物资源更新以及新资源的发现等。

(10) 矿产资源学——研究矿产资源的自然、技术和经济属性及其与社会经济发展的关系,以及矿产资源的勘察、开发、利用和管理的一般规律的学科。主要研究内容包括矿产资源的特点与分布、矿产资源的勘察与评价、矿产资源的开发利用与环境保护、矿产资源供需分析与资产化管理等。

(11) 能源资源学——研究能源资源的分类、特性、数量、分布及其合理开发利用与管理的学科。其主要研究内容包括能源分类、能源资源勘察与评价、能源地理与区划、能源资源结构、能源规划、能源综合利用与管理等。

(12) 旅游资源学——研究旅游资源的形成、分类、分布及其开发利用与保护的学科。其主要研究内容包括旅游资源分类、旅游资源普察、旅游资源评价、旅游资源容量、旅游资源区划与规划等。

(13) 海洋资源学——研究海洋资源的种类、特性、储量、分布规律及其开发利用与保护的学科。它是资源科学与海洋科学之间的交叉性学科。主要研究内容包括海洋资源的分类,海洋资源的调查、勘察与评价,海洋资源管理与环境保护,海洋生物资源的持续利用与海洋空间资源开发等。

(14) 社会资源(学)——研究社会资源的分类、属性、质量评价与时空特征及其与自然资源开发利用的相互关系的学科。它是资源科学与社会科学之间一门交叉性学科,主要研究内容包括人力资源(学)、资本资源(学)、科技资源(学)与教育资源(学)。目前,社会资源研究尚未脱离社会科学领域而形成独立的学科体系。

以上是资源科学研究的学科分类及其体系结构的梗概。当然,每个分支学科之下仍可做进一步的续分。同其他科学一样,任何学科体系都不是封闭的,随着资源科学研究的日益深化和扩展,资源科学的学科体系框架必将得到不断完善与发展。

二、资源科学的理论基础

(一) 资源科学发展借鉴的基本原理

一门学科的发展一定要有一定的理论作基础。由于资源科学是一门介于多学科之间的