

全球资源态势与对策

主编 郎一环

副主编 王礼茂 李岱

QUANQIYOUZIZIYUAN
TAISEHUYUDUICE

国家自然科学基金资助项目

华艺出版社

96
F119.9
16
2

国家自然科学基金资助项目

全球资源态势与对策

主编 郎一平
副主编 王礼茂 李 岱

(京)新登字124号

全球资源态势与对策

主 编：郎一环

副主编：王礼茂 李 岱

出版：华艺出版社

印刷：北方印刷厂

发行：新华书店北京发行所

开本：850×1168

字数：439千字

印张：20.125

版次：1993年12月第一版

印次：1993年12月第一次印刷

印数：0001—1000册

ISBN7—800039—840—4/2 • 222

定价：15.00元

序

《全球资源态势与对策》是国家自然科学基金资助项目“全球自然资源态势与我国的对策”的研究成果，是从跨世纪的时间尺度，跨国度的空间范围，研究全球自然资源的一种尝试。

本世纪到下世纪初的几十年，不仅是我国经济发展的关键时期，而且是全球资源合理开发利用的关键时期。当今人类对地球的影响已步入全球范围，人类对全球资源系统的干预已接近或超过自然变化的强度和速率。虽然人类有认识世界，改造世界和保护世界的主观能动性，从整体、长远看，自然资源可以保证人类社会的生存与发展，但是当代人类还面临一系列前所未有的重大而紧迫的资源与环境问题，必须引起世人的充分重视，并齐心协力，精心研究，才能解决如土壤侵蚀、森林退化、淡水资源紧缺、气候变暖、酸雨和臭氧层破坏等一系列重大问题。围绕资源、环境、人口与发展问题，近二、三十年来，世界许多国家、国际组织开展了全球资源战略研究，提出了许多有价值的研究成果。我国目前对全球资源的研究工作仍然薄弱。本书从自然资源系统与人类社会系统永恒矛盾，不断协调的关系出发，探索全球资源现状，供需矛盾、变化趋势和人类面临生态环境急剧变化，以及资源配置国际化和全球经济一体化趋势所采取的战略和对策。试图把中国资源的研究纳入全球系统，为我国资源合理开发利用、优化配置与有效保护提供科学依据。

我国正实行全方位对外开放，需要全面系统地了 解世

界。全球资源是一个系统和整体，各国资源是全球的组成部分，全球资源的变化影响着世界各国，各国或地区的变化也牵动着全球。鉴于当今环境资源的严峻形势，联合国于1992年在巴西召开了环境与发展大会，制定了持续发展战略，要求从全球范围考虑资源的合理开发和配置。本书欲为我国利用国内外资源、参加保护全球资源的国际合作行动提供一些可供借鉴的信息和经验。这是很有意义的尝试。只有了解全球资源与环境的变化，和世界经济发展的趋势；才能制定正确的发展战略，以促进我国国民经济持续、稳定、协调发展。

曲格平

1993年10月2日

前 言

国家自然科学基金资助的《全球自然资源态势与我国的对策》研究项目,是由我等几个人1989年申请的研究项目,这一项目从1990年元月开始执行,到1992年12月底结束,课题组成员有9人,实际参加研究工作的有20多人。在三年的研究工作中,收集了大量国内外资源信息,撰写了近30篇约45万字的研究报告和学术论文(其中有5篇已公开发表),在完成国家自然科学基金会所交付任务的基础上,我们对已发表和未发表的研究报告和学术论文进行加工和提炼,完成了《全球资源态势与对策》的专著。

这部专著共有3大部分18章约45万字。第一篇总论,有10章,综合论述了全球资源系统演化,资源与环境、经济、科技的关系,资源战略、政策和管理等方面的内容;第二篇分论,有7章,分别对全球土地、水、森林、草地、矿产、能源和海洋资源态势与对策进行了论述;第三篇,只一章,即结论,全球背景下的我国资源态势与对策,此外,还有4个附表和3张附图。本书中的资源仅指自然资源,社会资源、经济资源在书中将特别加以说明。这部专著以资源为主体,资源与经济的关系为中心,对与资源开发利用相关的人口、环境、科技、管理等多种因素开展广泛讨论,从超越国度的空间范围,跨世纪的时间尺度研究自然资源,把对我国的资源利用

和保护的研究纳入全球资源系统之中。

在课题研究和专著编写过程中，得到国家计委、国家科委、林业部、农业部、地矿部、能源部、水利部、国家海洋局等有关部门的大力支持，中国科学院许多专家在学术上给予指导，我作为基金项目负责人对他们的大力协助与支持表示衷心的感谢，在这里我也要向参加这一项工作的全体人员的合作与积极配合表示谢意。特别感谢郎一环，他对整个研究工作，从课题设计到成果的完成，起到关键的作用。综考会学术委员会为该课题专门组织了学术研讨会，与会专家对研究报告的主要观点提出许多宝贵意见，对论著的形成起到重要作用。张天光先生对全书进行了初步编辑和审查，在此一并表示感谢。对全球资源态势的研究，这仅仅是个开头，所提交的成果只是初步的，书中还有不少缺点和错误，望读者提出宝贵意见。

李文华

1993年6月

国家自然科学基金项目

《全球自然资源态势与我国的对策》课题组成员

课题负责人：李文华 郎一环 孙九林

课题组成员：王礼茂 李立贤 王英方

李 岱 唐桂芬 黄艳萍

《全球资源态势与对策》内容提要

自然资源是人类生存与发展的物质基础，是世界政治、经济和军事格局演变的重要因素之一。本书以全球资源为对象，从跨世纪的时间尺度和全球的空间范围，研究资源整体特征和演变规律，并以翔实的资料，向读者介绍全球土地、水、森林、草场、矿产、能源和海洋等资源的数量、质量、类型、分布及开发利用情况。阐述了当今人类面临重大而紧迫的资源与环境问题，及各国所采取的战略和对策。本书将中国的资源置于全球资源系统之中，借鉴世界各国的经验教训，提出以实现持续发展为目标的中国资源战略和策略。

本书适用于资源与环境专业，可供国土规划，区域规划和产业决策部门各级干部阅读，也可作为相关科学研究和教学专业参考用书。

目 录

全球资源态势与对策

序

前 言

第一篇 总论

第一章	全球资源系统·····	(1)
第二章	全球资源演化·····	(24)
第三章	与资源开发相关的全球问题·····	(45)
第四章	全球资源与世界经济·····	(78)
第五章	全球资源开发与世界科学技术·····	(121)
第六章	资源国际贸易·····	(149)
第七章	全球资源战略·····	(181)
第八章	世界各国资源政策·····	(207)
第九章	世界各国资源管理·····	(246)
第十章	世界各国资源遥感与信息系统·····	(268)

第二篇 分论

第十一章	全球土地资源·····	(299)
------	-------------	---------

第十二章	全球水资源·····	(336)
第十三章	全球森林资源·····	(360)
第十四章	全球草场资源·····	(396)
第十五章	全球矿产资源·····	(421)
第十六章	全球能源·····	(468)
第十七章	全球海洋资源·····	(494)

第三篇 结论

第十八章	全球背景下的我国资源与对策·····	(547)
附表1	全球各国概况 ·····	(597)
2	全球各国资源概况 ·····	(604)
3	全球各国国民经济主要指标 ·····	(611)
4	全球各国居民生活质量主要指标 ·····	(618)
附图1	全球人口密度分布图 ·····	(625)
2	国家组别示意图 ·····	(626)
3	世界各国农业占GDP的份额 ·····	(627)

第一章 全球资源系统

第一节 地球、人类与资源

地球在人类出现以前几十亿年就已经存在了，人类从地球上产生，在地球上繁衍、发展，用自己的双手建造起一个文明的世界。当今地球上存在着由岩石圈、水圈、大气圈和生物圈构成的自然世界，同时存在着以不同生产方式构成的人类世界。两个世界既矛盾，又统一，构成全球系统¹⁾，并成为地球系统运动、变化的内部因素。作为特殊高级动物的人类，生活在地球上，存在于生物圈之中，是自然界的重要组成部分；但人类与普通动物（包括高级动物）有着根本区别，人类有创造性的意识，用自己制造的工具、机器和设备改造自然、重塑生存环境。

自然界的土地、水、矿物、空气、森林和草地等，是在人类出现之前就存在于地球上的自然物，在没有人类干预下，它们按照自身的规律运动、变化着，只是在人类出现之后，被人类利用并给人类带来效益的自然物，才被称之为自然资源。研究全球资源态势必须首先研究地球和人类，进而才能认识人类利用自然，改造自然过程中，对某类自然物抽象出的一个概念——自然资源。

1) 对“全球系统”有两种看法：第一种认为全球系统是由岩石圈大气圈水圈和生物圈构成，而把人类作为影响其变化的外部；第二种认为人类是地球系统内部的一个组成部分。我们同意第二种看法。

一、地球

地球是太阳系九大行星之一，按离太阳由近及远次序属第 3 颗，按体积和质量大小排列均居第 5 位。

表1-1 九大行星的质量与体积之比值（地球=1）

行星	木星	土星	海王星	天王星	地球	金星	火星	水星	冥王星
质量	317.94	95.18	17.22	14.63	1.000	0.815	0.1075	0.06	0.0024
体积	1316	745	57.10	65.20	1.000	0.856	0.1500	0.06	0.0090

地球是一个巨大而不规则的实心椭圆型球体，其平均半径约6370公里（赤道半径长6378公里，极半径长6357公里），赤道周长40075公里，地球表面总面积 5.1×10^8 平方公里，地体积 1083.32×10^9 立方公里，地球质量 5.98×10^{23} 吨，平均密度5.52克/厘米³。

地球是由几个不同物质、不同状态的同心圈层构成的非均质球体，从地球表层往下直到地球中心的内部圈层有 3 个：地壳、地幔和地核；地球表面以上的圈层有 3 个：大气圈、水圈和生物圈。地球内部各圈层的情况如下：

1.地壳

地壳即地球的外层，其厚度一般在33—45公里，各处厚度不一，最厚的如喜马拉雅山脉有60—80公里，最薄的如太平洋北半部海底仅 8 公里。地壳是由各种不同的岩石构成的，表面岩石的平均密度为2.67克/厘米³，深部至底部为2.7—2.9克/厘米³，其表面分布着由岩石风化而成的松散土层和水。

2.地核

地核是地球内部的核心部分，位于地表下2900公里深度

古登堡面内的部分。地核的化学组成以铁镍物质为主，平均密度 10.7克/厘米^3 ，估计温度为 3000°C 。

3. 地幔

地幔是地壳与地核之间的中间层，其上界为莫霍面（陆地地表以下平均33公里），下界面为古登堡面。在984公里深度以上部分是上地幔，984公里以下部分是下地幔。地幔是由十分复杂的，非结晶状的岩浆物质组成的，是以塑性的固体形式存在。上地幔的化学组成以硅镁为主，下地幔主要由金属的氧化物和硫化物组成¹⁾。地幔密度从上部至下部为 $3.64—5.66\text{克/厘米}^3$ ，温度 $1200—2000^\circ\text{C}$ 。

地球外部各圈层与人类关系密切是自然资源的载体或成分在下文专门论述。

二、人类

地球是太阳系中居住高级智能动物的唯一球体。地球表层的资源是人类赖以生存和发展的物质基础与环境空间。在人类出现之前，地球演变的全部因素源于自然变化，如日地间距离变化，大陆块漂移，造山运动，火山爆发，冰川伸缩，大气和海洋湍流以及河流变动等过程。人类出现以后，人类自身已变成了地球系统的一部分，直接影响全球的变化。随着开发利用资源能力的不断增弱，对全球资源演变的影响力愈来愈大。

人类圈²⁾也称为人类社会圈，是与岩石圈、水圈、大气

1)对下地幔的物质组成也有人认为是由硅酸盐物质在强大压力下形成的一种致密相物质组成。

2)对人类圈的理解有三种观点：①人类圈是生物圈发展的最新阶段，例如瓦伦泰因（Vaicentyne）认为，“由于智人进行了大量地质活动，现代生物圈有时也称人类圈；②人类圈是生物圈的一个组成部分，如罗德里尔（Roederer）说：“现代又渗入了生物圈的最新组分：人类圈；③人类圈是最新的地球圈层。本报告引用第三种观点。

圈和生物圈性质完全不同的一个圈层。人类圈产生于300万年以前，其具有以下特征：

1. 人类圈是由有生命的群体构成的圈层

人类圈不同于岩石圈、水圈、大气圈等无生命物质构成的圈层。而是由生命群体构成的圈层，因此这个圈充满着生机活力，是地球上最新、最高级、最活跃的一个圈层。

2. 人类圈是由单一的智人群体构成的圈层

人类圈不同于生物圈，生物圈包含人类，人类也是其组成成分。人类圈是由单一的智人群体构成，虽然有蒙古人、尼格罗人、欧罗巴人等人类差别，俄罗斯日尔曼犹太、蒙古等民族差别，但都是智力发育程度一样的人与人类圈共存生物、共存的非生物、均作为人类利用的资源与环境因素。

3. 人类圈有特殊的组织结构——社会

人类圈的组织结构是社会，人类社会是人们在共同的物质生产活动基础上相互联系的人们的总称。联接人间关系的力量有两种：一种是物质的力量，另一种是精神的力量。事物间相互联系的物质力量，地球上各圈层都有，但与人类圈是截然不同的物质，是具有创造功能的有生命物质；人类相互联系的精神力量如思想、意识、信仰，是人类圈特有的。人类相互依存、相互联系的关系错综复杂，有经济关系、政治关系、家庭及亲属关系以及由物质生活和精神生活而结成的种种其它关系，但由于生产活动是人们的基本活动，所以物质资料的生产关系是社会存在的基础，决定着社会形态，如原始社会，奴隶社会、封建社会、资本主义社会、社会主义社会。

人类社会不论其形态如何都具有一定的组织结构，随着社会的发展变化，这种组织结构也在发展变化。随着人类社会由低级向高级发展，人类圈也趋于高级化。

4. 人类圈内存在着特殊的矛盾形式

与岩石圈、水圈、大气圈和生物圈一样，人类圈内也存在着矛盾、斗争，人类圈的运动、变化和发展就是在矛盾斗争中实现的。人类圈内现存的或曾经出现过的矛盾、对抗和斗争主要有：阶级之间的、民族之间的、国家之间的。其次有经济、政治、文化团体之间的矛盾，还有部门间、地区间、企业间、个人间也都充满着矛盾。人类圈内有时矛盾激化、发展成为暴力对抗或战争、不仅伤害人类本身，而且破坏地球上其它自然圈层。

5. 人类创建的技术圈¹⁾威力愈来愈大

人与动物的本质区别在于能制造劳动工具，进行社会劳动，改造自然界。以人为主体的构造的人类圈，不仅包括人类本身，而且包括人类制造并掌握的工具。从简单的石器，到复杂的航天飞机；还包括为生产、生活建造的设施，从最简单的洞穴，到最复杂的高楼大厦。但是，我们不认为人类使用石器，居住洞穴或架木为巢的时代的工具和设施就是技术圈，技术圈产生于人类圈之后，公元3000多年前，人类进入青铜器时代，是技术圈的萌芽时代，18世纪中叶第一次产业革命和19世纪中叶第二次产业革命是技术圈的成长时期，目前技术圈还在继续成长，走向成熟阶段。人类借助于自身创建的技术圈可以上天、入地、下海，可以创造出自然界没有的物质元素和物种，可以兴修超大型的水利设施，可以制造出毁灭本身的武器。

1)巴巴拉·沃德雷内·杜博斯主编《只有一个地球》一书中使用了环境科学中两个新术语：biosphere和technosphere，其基本概念是“自然环境”和“人为环境”，燃料化学工业出版社翻译出版的该书中译为生物圈和技术圈，本报告的“技术圈”一词与书中概念略有差别，即不仅包括人为环境，而且包括人制造和掌握的工具。

三、资源¹⁾

我们所谓的资源仅指自然资源。自然资源是存在于自然界中的、在一定时空条件下能被人类所利用，并为人类带来效益的自然物。欲对自然资源做出全面、正确理解，必须从人类与自然界的关系到出发。

1. 自然资源是客观存在的自然物

地球上和地球以外的自然物是客观存在的，不以人类是否认识、是否利用而转移。就地球而言，其岩石圈、水圈、大气圈和生物圈是在人类出现之前早已形成的自然物，作为资源的土地、水、空气、森林、草原及野生动物等是地球表面圈层中的一部分。

2. 自然资源可被人类利用，并带来效益

并非一切自然物都是自然资源，而是被人类利用并给人类带来物质的、精神的满足的那部分自然物，才是自然资源。如人类利用土地种植农作物，生产粮、棉、油等，满足人们衣食需要，称其为土地资源；人类利用水力发电，称其为水能资源；人类利用金属矿物冶炼各种金属材料，制造工具、机床，称其为矿产资源；人类利用山水花鸟等自然景观，开展旅游活动，称其为旅游资源。土地、水力、矿产及自然景观，在被人类利用时，给人们带来物质、能量、观赏等各种效益，才能称其为资源。

3. 自然资源是一个发展变化的范畴

自然物是否作为自然资源取决于人类对其的认识和利

1) “资源”一词被各界广泛使用，但人们的理解各不相同，广义的理解为自然的、非自然的物质、能量、信息，人的体力和智力也是资源的组成部分。这里狭义概念，仅指自然资源。

用。人类对自然物的认识,利用取决于时间、空间及与时空相联系的技术经济条件。例如以狩猎、捕鱼和采集野果为生的原始人类时代,人类还不懂耕作技术,因此土地(耕地)还不是资源,进入刀耕火种时期才成为资源。在石器时代,许多矿物还未被人们认识和利用,还不是资源,进入铜器时代,铁器期代,铜、铁、金、银、锡等矿被人类开采利用,才成为资源。洪水猛兽在古代曾为人类带来灾难,当人类认识其规律,兴修水利,驯化野生动物,制服洪水猛兽时,它们就是资源了。目前火山、地震、雷电、飓风等还未被人类利用,仍然是灾害而不是资源,当科学技术发展到一定水平,人类可以利用其巨大能量时,它们也将列入资源范畴。

四、资源的系统性

自然资源是一个相互联系、相互作用、相互依存的整体。在一定的光、热、水、气的长期作用下,就会形成一定的土壤、植被以及与其相应的生物群落;而土壤、植被的改变又会影响水、热状况和生物的生境。各种资源在生物圈中相互依存、相互制约,构成完整的资源生态系统。在该系统内,生产者是生物资源中的植物资源,包括农作物、森林、草场等;消费者是动物资源和人类,其中主要是人类;分解者亦是生物资源中的动物资源,主要是土壤动物、微生物等。非生物环境主要由基底、媒质、营养因子等组成。基底包括岩石、土壤;媒质主要是水 and 气;营养因子是构成生物的生活物质,如氧、二氧化碳、碳、水和无机盐等。生态系统与自然资源的关系(见图1—1)。

1. 一种资源的开发都会影响到其它资源

森林的乱砍滥伐,就会造成一系列的连锁反应。砍伐森