

现代农业科学讲座

XIAN DAI NONG YE KE XUE JIANG ZUO

人与生物圈

阳含熙 著

中国农学会 编

农业出版社

现代农业科学讲座

人 与 生 物 圈

阳 含 熙 著
中国农学会编

农 业 出 版 社

现代农业科学讲座

人与生物圈

阳含熙 著

中国农学会编

农业出版社出版 (北京朝内大街130号)

新华书店北京发行所发行

农业出版社印刷厂印刷

787×1092毫米 32开本 1.25印张 18千字

1982年3月第1版 1982年3月北京第1次印刷

印数 1—6,200(10册)

统一书号 13144·253 定价 0.16元

目 录

一、人与生物圈计划的时代背景和制订过程	1
二、人与生物圈计划项目的重要意义和进展情况 ...	13
(一) 面积日益缩减的热带森林生态系统	13
(二) 沙漠化威胁下的干旱和半干旱地区	18
(三) 生物圈保护区——为人类未来进行的研究	25
三、生态平衡与其调控的基本原则	33

人与生物圈是人类历史上第一次将自然科学与社会科学结合起来的国际间合作的科学研究项目。它标志着进行生态系统的科学研究的一种新方法；它第一次把作为社会单位的人与自然及其资源，作为一个整体来研究。

本文介绍人与生物圈计划的时代背景和制订过程以及人与生物圈计划项目的重要意义和进展情况。并着重以广泛开展研究的热带森林生态系统、干旱和半干旱地区生态系统、生物圈保护区作一概括的介绍。

一、人与生物圈计划的时代背景和制订过程

在1875年奥地利地质学者 E. Suess 创造了“生物圈”这个名词，当时没有引起世人的注意，在本世纪二十年代苏联学者 B. И. Vernarky 加以宣传和提倡，这样，生物圈这个名词才为大家广泛采用。所谓生物圈是指所有的生物及其所居住的地球表面上的土壤、空气和水域，它是岩石圈、水圈和大气圈之间的界面。

简单说，生物圈就是地球上全部生物及其赖以生存的环境的总体。有些学者还称之为生态圈、技术圈和人类圈等名称。在生物圈中，生物之间、生物和环境之间、环境之内的各种因素之间，不断地进行物质循环和能量流通，构成了一个相互制约、相互依存的矛盾统一体。这就是一个生态系统。生物圈是地球上最大的一个生态系统，进一步又可划分为许多不同等级、不同类型的生态系统。按自然地理景观，可以区分为森林、草原、荒漠、河流、湖泊、海洋等几个代表性的生态系统。生物圈中，人是最高级的生物，人类有意识地利用生物圈的资源，为人类创造物质和精神财富。

地球在宇宙中已经存在了大约45亿年。在地球上最早的、最低级的生物——原始细菌的出现已有约30亿年的历史；在10亿多年前发生了真核细胞；约1.8亿年前，出现了有花植物。在这漫长的岁月中，地球上演化进程和保存下来的生物约有500—1,000万个物种。提出以上这些数据，是为了说明一个简单的事实，这就是地球和生存在地球上的多数生物的历史比人类的历史要古老得多，已经达到了相对稳定的平衡。在约300万年前，人类才开始出现；大约在10万年前人的

大脑的容量有了明显的扩大，才有了显著的从量的变化到质的变化，具有了“自我意识”。而人类有文字记载的历史则仅仅只有五六千年。人是一个后来者，而且在相当长的历史时期内，人是受着大自然的摆布的，生产力的发展是极其缓慢的。人类对于悠久的、古老的生物圈的影响是局部的，微小的，不是很显著的。可是，自从发明蒸汽机以来的二百年间，社会生产力得到了空前的飞跃发展，尤其是近二三十年，科学技术日益进步，人类利用和控制自然的力量在深度和广度上有了迅速发展，经过亿万年演化形成的生物圈的相对稳定平衡，受到越来越大的冲击。在人类征服自然的过程中有了很大进展，但是，由于对自然规律的认识不够，仍然存在极大的主观盲目性，因而产生了一系列的问题。许多问题是过去也存在的，但是规模和严重程度得到了发展，如粮食、人口等问题；有些是过去意料不到而现在变得严重突出的问题，如环境、能源问题。当代世界上所出现的许许多多的问题，概括起来是人口、农业（粮食）、资源、能源和环境五大问题。实际上这五方面问题就是一个人与生物圈的生态平衡问题。

就以人口问题说，在近三四十年中，人口的增长

速度之快是相当令人吃惊的，不少的专家学者甚至使用“人口爆炸”这样的字眼来描述这种情况。1965年，联合国教科文组织在一篇报告中严肃指出：“目前的人口爆炸构成了人类有史以来所面临的最严重的问题之一”。估计在公历纪元开始之前，人口已超过2.5亿。十六世纪以来，人口加速增长，1650年世界人口达5亿，1750年是6.9亿，到1850年世界人口达到10亿。以后工业—医学迅速发展，影响更加显著，在不到一个世纪内，世界人口成倍增长，到1930年已达20亿。

第二次世界大战以后，世界人口急剧增长。自1950年至1980年，世界人口从25亿增长到44亿。世界经历了100万年才达到目前44亿人口的水平。可是，按照目前速度增长下去，世界人口每天增加19万，就是说每分钟就有140个婴儿出生。预料2,000年发展中国家的口将增长近三倍；发达国家的人口将增加二分之一。全世界人口将达到约62亿，为1950年的两倍半。

到目前为止，人口的最高增长率是在六十年代。但是，在近十五年中，人口增长率有稳定下降的趋势。我国的人口增长也极为迅速，从1950年的5.3亿增长到目前的9.7亿。虽然自七十年代以来，我国人口出生率逐年下降，1971年自然增长率为23.4%，

1978年下降到12.05%，但净增率仍然是很高的。31年全国净增人口4.4亿，目前每年净增人口1,100万。与此相应的是人对生物圈资源的需求量也日益增加。关于能源问题，自1973年中东战争以来能源问题已经成为一个世界性的战略问题。从1900年至1925年的第一个二十五年中，世界能源消费增长了一倍。第二个二十五年，即1925年比1950年只增长了70%。这是由于第二次世界大战，影响了国民经济的发展。第三个二十五年，是世界上许多国家高速实现现代化的时期，能源消费迅速增长，1975年的能源消费量是1950年的三倍多。平均年增长率为4.8%，十五年左右就增长一倍。预计到2000年时世界能源的消费量，将是1975年的二倍多。

表 1 二十世纪世界能源消费增长

年 份	能源消费量 (亿吨标准煤)	总人口 (亿人)	按人平均能 源消费量 (公斤/人)	能源消费 增长倍数	按 人 平 均 增 长 倍 数
1900	7.75	15.71	493	1.0	1.0
1925	15.65	19.65	796	2.02	1.61
1950	26.64	24.86	1080	3.44	2.19
1975	85.70	40.45	2140	11.06	4.34
2000	—200	—50	—4000	—28	—8

粮食和食物方面，到2000年时，蛋白质供应不足

的数字显然将增加一倍，全世界的食物供应量将增加二倍，发展中国家甚至要增加许多倍。据估计世界上有4—15亿人口由于热量不足，蛋白质和其他营养太少而营养不良。即使在富裕的美国，也有1—2千万人由于贫穷而营养不良，儿童首当其冲。根据联合国粮农组织的资料，2000年时动物蛋白的产量应需增加五倍。目前，每年世界消耗的粮食总计12亿吨。这等于在赤道上用粮食铺出一条55英尺宽、6英尺厚的公路。由于对粮食的需求不断增加，使这条公路每年还要延长625英里。为满足人类对粮食作物的需求，耕地面积应由目前13.5亿公顷增加到40亿公顷。可是事实并不是这样。在发达国家中，农田面积的缩小令人震惊。在美国，每年约有125万英亩不再用于农业生产，在1960—1970年，日本有7.3%的农田用于建筑和修路，欧洲国家的比例则从1.5%（挪威）到4.3%（荷兰）不等。如果目前土地退化的速度持续下去的话，那么世界有三分之一的可耕地将在今后二十年内被破坏。而土地被破坏后，是极难恢复的。据统计，即使在有植被覆盖的自然条件下，产生10毫米的表土需要100至400年，形成30厘米左右的土壤厚度需要3,000至12,000年。

在第二次世界大战以后，联合国成立不久，教科文组织最初的一些科学计划便已有自然环境和自然资源的内容。1948年，在教科文组织赞助下，国际自然与自然资源保护联盟发起制订干旱地区的研究计划，并于1951年成立了干旱地区研究咨询委员会。在以后的十余年中，教科文组织积极促进了环境方面的研究，到六十年代中期，仅在干旱地区计划方面，便已召开了约二十次大型的学术讨论会，出版了约三十卷研究报告。在干旱地区计划方面使用的常规预算也从开始时的几千美元提高到每年三十余万美元。同时，教科文组织还发起了许多其他方面的研究，把对环境和生态学的研究逐步推向高潮，引起了各国的重视。1955年，教科文组织提出了国际潮湿热带研究计划，并设立了潮湿热带研究咨询委员会，到六十年代中先后召开了四届会议。1960年，教科文组织成立了自然资源研究与调查处，以后改为生态科学处。而在1967年则正式提出了国际生物学计划并于1972年研究工作结束。国际生物学研究计划在生物学、生态学领域进行了大量的工作，为尔后的人与生物圈研究计划的提出做了充分的准备，打下了良好的基础。

1965年6月，教科文组织在一份报告中明确提出

自然资源研究的新方法,这种新方法的第一个特点是:尽可能采取一种生态学的途径去研究环境,也就是要力求了解人类与其物理环境和生物环境的关系,在一种更为广泛的意义上,这种生态学方法将包括往往为人所忽视的社会科学因素;第二个特点是:对环境进行综合研究,因为特定环境中的各种因素是相互密切关联的。

在1965年9月,教科文组织的自然资源研究咨询委员会在其第一次会议上明确建议:自然科学和社会科学部门应密切合作,并充分注意人类及人口的增加与自然资源和环境之间的关系。第一次正式引用了生物圈这一概念。

1966年10月,教科文组织大会授权总干事召开政府间关于生物圈资源合理利用及保护的科学基础的专家会议。这一会议于1968年9月召开,包括粮农组织和国际生物学计划在内的一些国际机构出席了会议。会议正式提出设立人与生物圈国际研究计划,并得到教科文组织大会的支持。同时,促请其总干事向教科文组织第十六届大会提出一项政府间关于合理利用和保护自然环境及其资源的长期学科间计划。据此,教科文组织在其第十六届会上正式制订了人与生物圈计

划。1971年10月，人与生物圈计划国际协调理事会召开了第一次会议，并制订了广泛的计划大纲，提出了十三个进行国际合作的计划项目。在1974年召开的教科文组织第十八届大会上又增加了关于环境污染的第十四项计划。

人与生物圈计划是人类历史上第一次将自然科学与社会科学结合起来的大型国际计划。它标志着进行科学研究的一种新方法，它第一次将作为社会单位的人与自然及其资源当作一个整体来研究。在国际上产生了深远的影响，并推动了各国和地区的有关研究。这一计划得到1972年在斯德哥尔摩召开的人类环境会议的热烈赞助和联合国环境规划署的支持。教科文组织的会员国中已有近100个国家参加了这一计划，94个国家设立了相应的国家委员会。至今，人与生物圈计划国际协调理事会已召开了六届会议。1981年，人与生物圈计划国际协调理事会将召开第七届大会，并庆祝其成立十周年。

我国自1972年便参加了人与生物圈计划，当选为理事国，并于1977年再次参加了该计划理事会会议；1978年10月正式成立了中国人与生物圈计划的国家委员会，负责协调我国在人与生物圈计划方面的工作。

人与生物圈计划的总目的是在自然科学以及社会科学领域内，为合理利用和保护生物圈资源提供科学理论基础，并不断改善人类与环境在全球范围内的相互关系，提高人类有效管理生物圈资源的能力，预测人类目前的活动对将来世界的影响。

人与生物圈计划的研究范围极为广阔，涉及到岩石圈、水圈、大气圈及地球上包括人在内的所有生物，但其重点则是人类与其他所有要素之间的关系，而最终解决人类所面临的各种生态学问题。所以人与生物圈计划虽然包罗万象，但是并不包括一些已有专门国际研究机构的对象，如水文、气象和海洋等。然而，随着人与生物圈计划的深入开展，它又以独特的方式进行和探讨某些方面的研究。例如，污染对河流、湖泊、河口水文状况的影响；在沿海监测海洋生态系统的变化以及探讨建立海洋保护区的问题等等。

然而，人与生物圈计划最重要的特点是将社会科学也包括在内。因此，人与生物圈计划所讨论的环境既包括客观存在的生物圈中的各种成分所构成的自然环境；又包括城市、运输、交通以及人对自然环境中资源开发在内的物理环境，或称人为环境；并包括了决定与生物圈之间关系的政策的制订。

人与生物圈计划在社会科学研究范围大致涉及到这样几个方面：

生物圈中的自然变化（如气候变化或自然灾害）以及人为活动（如引入新的生物种或减少了生态多样性）所引起的变化。人口的变化，包括人口增长情况和人口的流动以及年龄和性别结构的变化；技术状况和劳动分工的变化（如农业产量和劳动生产力的提高，工业开发和交通网的扩展等等）；经济和社会问题的改变对环境的变化和利用方向。

人与生物圈的研究计划将上述社会科学内容与其具体的研究项目紧密结合起来，并渗透到具体研究的各个方面。

目前，人与生物圈计划共有十四个研究项目：

（一）日益增长的人类活动对热带、亚热带森林生态系统的影响；

（二）不同的土地利用和管理实践对温带和地中海森林景观的生态影响；

（三）人类活动和土地利用实践对放牧地、稀树干草原（从温带到干旱地区）的影响；

（四）人类活动对于旱和半干旱地带生态系统动态的影响，尤其是灌溉的后果；

- (五) 人类活动对山地和冻原生态系统的影晌；
- (六) 人类活动对湖泊、沼泽、河流、三角洲、河口、海湾和海岸地带的价值和资源的生态影响；
- (七) 岛屿生态系统的生态和合理利用；
- (八) 自然区域及其所包含的遗传材料的保护；
- (九) 病虫害管理和肥料使用对陆生和水生生态系统的生态评定；
- (十) 主要工程建设对人及其环境的影响；
- (十一) 城市生态系统的情况，特别是能源利用方面的情况；
- (十二) 环境变化和人类人口的适应性，人口学和遗传结构之间的相互作用；
- (十三) 环境质量的认识；
- (十四) 环境污染及其对生物圈影响的研究。

目前，已经有 73 个国家向理事会提出了 900 多项研究计划。我国已经参加了该计划 14 个项目中 7 个项目的研究，并提出了 20 余个研究课题。

二、人与生物圈计划项目的 重要意义和进展情况

人与生物圈计划的14个项目内容丰富，如果要全面介绍将需要较多篇幅，现就进行时间较长，地区较广，取得成果较多的三个方面作一简要介绍。

（一）面积日益缩减的热带森林生态系统

热带森林是最古老、最复杂、生产力最高的热带天然生态系统。据联合国粮农组织1975年统计，它占世界森林面积的50%，达1,900余万平方公里，人口有11亿。在热带森林中，主要的森林类型是热带雨林。这是热带湿润林的主要组成部分，以赤道为中心呈带状分布，并向南、北各延伸 23.5° ，至南、北回归线。热带雨林占热带密闭林总面积的71%。

热带森林对于人类有着极为重要的作用。西德汉堡大学布鲁尼教授估计，再过五六十年，世界人口有一半将是居住在热带森林地区（热带森林的分布及人口分布见表1）。

这里的郁闭森林大部分是热带雨林，对年降雨量及其稳定程度和季节分布十分敏感。