

农业资源开发利用现状 及发展趋势

孙国凤 主编



海洋出版社

农业资源开发利用现状及发展趋势

· 编写组

顾 问：许越先 梅方权

策 划：王文玺

主 编：孙国风

编 委：王文玺 孙国风 马 飞 赵松明 梁 艳 王东阳
王永厚

序

资源是人类生存和发展的基础。我国逐步建立社会主义市场经济，充分发挥市场机制配置资源的基础性作用，积极推进农业经济增长方式的转变，促进农业现代化建设再上新台阶，归根到底，是要依靠科技进步和提高劳动力素质，以经济效益为中心，实行全面节约战略，实现资源的综合利用、高效利用和持续利用，提高资源的质量和组合层次，促进资源的多次转化增值。

资源是有限的，也是有价的。资源在一定的空间和时间之内都有数量的限制，在一定的历史时期，技术水平和政策体制下，人类利用资源的能力和可能利用的资源种类也是有限的，同时，农业自然资源属于可耗性资源，其承载负荷能力也是有一定的限度。资源的有限决定了人类可利用资源的稀缺性，资源稀缺迫使人类进行有偿的选择、转移或使用农业自然资源时支付的代价，也就是资源的价格。有偿使用资源，有利于资源的节约。

资源是动态的、不均衡的，科学合理地利用资源，创造财富，其前提是认识资源数量的多少、分布的特点、组合的方式，其目的是选择资源开发利用的方案，改善资源开发利用的性能，提高资源开发利用的效益。其作用是在市场竞争的条件下，知己知彼，合理组合配置资源，逐步实现资源开发的有序、有利、有为，充分发挥资源的结构调整优势、区域互补优势和规模经营优势。其意义是借鉴经验，更新观念，节约资源，优化布局，综合开发，实现我国农业发展由资源依附型的传统粗放经营向技术依附型的现代集约经营转变。

资源是以不同配置形态存在的。人类对自然的利用、技术的

运用、经营方式的变革和社会制度的选择，决定了资源利用方式，并在发展进程中形成了不同的阶段和类型。一是发达国家的资源利用——发达型，资源开发在布局区域化、生产专业化的基础上，逐步形成不同程度的规模经营形态。发达国家通过长期综合运用现代农业高技术、新设备和组织管理方法，使农业已发展成为一种全面机械化、自动化的技术（资本）高度密集型的产业。二是发展中国家的资源利用——发展型，农业以传统单一的种养殖业为主，小农经济占主导地位，区域经济发展不平衡，资源开发利用仍以粗放式为主，同时由于人多地少，土地生产率一般较高，农业劳动生产率低下，仍处于由传统农业向现代农业的转变过程中。

现代农业是“包括生产和销售食物与纤维的资源组织的一种产业”（H. G. Halcrow）。它需要日益增加的资本、先进的技术、高水平的管理和高技能的人才，把土地、劳力、资本和技术进行多层次的组装，实行农户、基地、企业和市场的有机结合，实现资源由初级产品，向加工制成品再向商品的转化，才能达到农业增产、农民增收、产业发展、资源转化增值和保护生态环境的多重目标。中国实现农业现代化，必须要以农民为主体，实行资源全面节约战略、可持续发展战略、技术经济一体化战略和农业产业化战略，建设现代化的农业产业，全面促进科技进步，才能实现富裕农民、繁荣市场、增值资源和保护环境的目标。

前 言

中国农业科学院科技文献信息中心受农业部农业资源区划管理司的委托,于1996年6月~1997年6月开展了“国内外农业资源开发利用现状及发展趋势”研究。本课题选择了有代表性的8个国家、国内6个自然区,主要从农业资源——土地资源、水资源、气候资源等方面进行了研究。国内外不少著作对土地、水、气候资源等进行过详细描述,但对其综合性的开发利用及发展趋势进行全面研究的不多。本课题的创新在于将土地、水、气资源的开发利用及发展趋势进行了综合性全面分析与研究,从世界性地区分工与农业资源利用的区域比较优势出发,探讨了我国农业自然资源的合理配置及今后中长期战略部署,实行区域化布局、专业化生产,加快农业现代化进程,与国际接轨;另一方面,本课题还研究了农业资源在不同区域组合配置的限制性因素,探讨并提出限制性因素对国外区域性农业生产与贸易的影响,对我国农业走向国际市场,占据世界贸易格局的制高点,提出针对性对策与建议。本课题的主要研究内容已为农业部及有关领导管理部门提供了决策咨询与决策参考。本课题共有6个单位的19位专家学者参加了研究。共撰写18篇研究报告,24万多字。

课题主持人:王文玺 中国农业科学院科技文献信息中心
孙国凤 中国农业科学院科技文献信息中心
课题完成人:王东阳 中国农业科学院科技文献信息中心
梁素珍 中国农业科学院科技文献信息中心
刘继芬 中国农业科学院科技文献信息中心

张蕙杰	中国农业科学院科技文献信息中心
黄贵善	中国农业科学院科技文献信息中心
马 飞	中国农业科学院国际合作与产业开发局
赵松明	中国农业科学院研究生院
杨世基	中国农业科学院农业经济研究所
梁 艳	中国农业科学院农业经济研究所
薛桂霞	中国农业科学院农业经济研究所
李 文	中国农业科学院农业经济研究所
刘俊杰	中国农业科学院农业经济研究所
程延年	中国农业科学院气象研究所
王一鸣	中国农业科学院气象研究所
王建武	中国农业大学土地资源与管理系
潘志华	中国农业大学土地资源与管理系
孙鲁平	中国农业大学土地资源与管理系

本课题在进行过程中，得到了卢良恕（研究员）、刘志澄（研究员）、许越先（研究员）、黄佩民（研究员）、蒋建平（研究员）、梅方权（研究员）等专家的指导和帮助，在此表示衷心地感谢。

本书是在本研究课题研究报告的基础上，经征求专家意见修正增补后出版。本书对从事农业管理、教学、科研、推广方面的领导干部、理论和实际工作者将会有裨益。

目 录

第一编	综合分析与研究	
第一章	国内外农业资源开发利用现状及发展趋势·····	王文玺 孙国凤 王东阳(1)
第二编	专题研究报告	
第二章	国内外农业土地资源开发利用现状及发展趋势·····	孙鲁平 王建武(18)
第三章	国内外农业用水资源开发利用现状及发展趋势·····	潘志华 王建武(53)
第四章	国内外农业气候资源开发利用现状及发展趋势·····	王一鸣 程延年(76)
第三编	国外分析与研究	
第五章	美国农业资源开发利用现状及发展趋势·····	梁素珍(99)
第六章	德国农业资源开发利用现状及发展趋势·····	刘继芬(134)
第七章	法国农业资源开发利用现状及发展趋势·····	梁 艳 马 飞(159)
第八章	英国农业资源开发利用现状及发展趋势·····	薛桂霞(180)
第九章	日本农业资源开发利用现状及发展趋势·····	李 文(197)
第十章	印度农业资源开发利用现状及发展趋势·····	杨世基 刘俊杰(227)

第十一章	以色列农业资源开发利用现状及发展趋势·····	赵松明 黄贵善(242)
第十二章	澳大利亚农业资源开发利用现状及发展趋势·····	张蕙杰(259)
第四编 国内专题分析与研究		
第十三章	中国黄淮海区农业资源开发利用现状及发展趋势·····	赵松明(284)
第十四章	中国长江中下游区农业资源开发利用现状及发展趋势·····	梁 艳(304)
第十五章	中国黄土高原区农业资源开发利用现状及发展趋势·····	赵松明(322)
第十六章	中国东北区农业资源开发利用现状及发展趋势·····	赵松明(334)
第十七章	中国华南区农业资源开发利用现状及发展趋势·····	梁 艳(347)
第十八章	中国甘新区农业资源开发利用现状及发展趋势·····	赵松明(363)

第一编 综合分析与研究

第一章 国内外农业资源开发利用现状及发展趋势

王文玺、孙国凤、王东阳

(中国农业科学院科技文献信息中心)

第一节 自然资源类型与分布特点

从土地、水、光热资源分析,世界自然资源类型与分布特点如下。

一、资源总量不足

1994年,全世界土地资源总量为109.8亿公顷,农业土地资源总量占总土地面积的81.87%,其中种植业用地占13.18%,牧草地占30.62%,林地占38.07%,其余为建筑、交通占地及荒地等。水资源方面,全球水体总储量为 13.86×10^8 立方千米,其中海洋水占96.5%,陆地淡水占2.53%;农业生产利用的陆地水资源,可利用的稳定水资源量约为 1.4×10^4 立方千米,约占全球降水11.9万立方千米的11.8%。光能资源方面,全球太阳总辐射的分布从高纬度的2 000~3 000兆焦/米²,到低纬度的7 500~8 400兆焦/米²;在太阳总辐射中,对作物光合作用有效的辐射能占总辐射能的45%~50%,其中有1%~4%,至多不超过5%的能量为光合作用所利用。按当前作物生产水平估计,

全球范围内植物光能利用率约为0.5%。热量资源方面，全球 $\geq 0^{\circ}\text{C}$ 积温分配从高纬度的 $0^{\circ}\text{C}\cdot\text{日}$ 上升到低纬度热带的 $10000^{\circ}\text{C}\cdot\text{日}$ ，热量资源的多少决定世界不同区域内作物生长发育、产量形成和产品质量的基本条件。

二、资源占有不均

在世界土地利用方面，尽管发展中国家的土地面积、耕地和多年生作物土地、永久牧场、森林和土地分别占世界总量的58.1%、53.5%、63.7%、52.8%，均占世界总量的一半以上，但由于农业人口基数高，农业人均占有土地资源远低于发达国家，如农业人口占有土地总面积、土地面积、耕地、多年生作物土地、永久性牧场、森林和林地，发达国家分别是发展中国家的15.2倍、15.3倍、20.3倍、5.7倍、12.4倍和19.7倍。水资源方面，由于年降水量和年径流量的地区分布不均衡，加拿大人均水资源量达到13万立方米，巴西为4.2万立方米，印尼为1.89万立方米，美国为1.35万立方米，中国仅为0.23万立方米，仅为世界人均水量1.07万立方米的21.08%。在中国的南方地区，土地面积、人口、耕地分别占全国的63.6%、45.3%和64.1%，水资源总量占全国的81%，而北方地区该三种比例分别为63.6%、45.3%、64.1%，水资源总量仅占全国的19%，水资源的短缺严重制约了北方地区的工农业生产。光能资源利用方面，欧洲、日本光能利用率较高，最高的是荷兰，最低的是苏丹，中国居中，中国谷物的光能利用率比日本低42%，比法国低53%，比荷兰低67%，比美国低9%；热量利用方面，比较世界各国的谷物热量利用系数，中国属中等水平，单产利用系数较高的国家瑞典为1.87，中国为0.74，阿根廷为0.40，南非为0.32，巴西为0.22，印度为0.20，中国比瑞典低60%，比法国低46%，比日本低37%，比加拿大低36%，比美国低7%，热量资源利用与发达国家相比有一定的差距。

三、资源组合多样

世界不同区域资源配置类型决定了该区域农业产业发展的主要方向与路子。人类对自然的作用，技术的运用，经营方式的变革和社会制度的选择，决定了资源利用方式，在发展进程中形成不同的阶段和类型。按土地利用的集约程度划分，主要有劳动生产率较高的以资本集约为主的西欧北美类型；土地生产率较高的以劳动集约为主的亚洲东部类型；土地及劳动生产率都较低的非洲及亚洲一些内陆地区。随着农业现代化水平的提高，发达国家农业生产的地域分工、企业分工日益明显，形成了农业生产的区域化、农场专业化和工艺专业化；种子、农机、化肥等生产资料的供应，农畜产品的运输、贮存、销售和加工以及农业工程的建设和田间作业，均由专门的公司或合作社来完成，同时实现了农业技术服务化。由于建立了完善的市场体系，农业生产结构调整的应变能力显著加强，使区域化、专业化的农业生产适应市场需求的能力在政府宏观调控和市场调节的双重作用下进一步提高。在发达国家，农业已经发展成为由资源依附型转向智能依附型的高效率、高附加值、高效益的现代发达产业。

在大多数发展中国家，由于人多地少，资源贫乏，生态环境日趋恶化，乡村小农占绝大多数，贫困人口大多集中在人口稠密的乡村地区，如印度的恒河平原、印度尼西亚的爪哇岛、中国西部的丘陵山区，或者是集中在资源贫乏的地区如安第斯平原和萨赫勒地带；其次是分布在北非、非洲撒哈拉以南地区、印度及蒙古的游牧民，由于传统放牧地的退化和干旱、疾病的危害，贫困问题持续存在；三是一些小规模作业渔民，收入状况直接受到过份捕捞和生态退化的影响，以及无力同大型商业捕鱼船队竞争。

第二节 开发利用的现状与典型做法

一、土地资源开发利用与典型做法

万物土为本，迄今，人类食物的 84% 以上还来自于耕地。20 世纪下半叶以来，世界耕地几乎没有什么增加，主要是人口持续增长，必然对食物需求量巨增，导致围湖造田、毁林开荒、土壤沙化；其次是人口激增，经济活动增多，诸多原因使开垦耕地的数量不足以弥补减少的数量；同时受制于社会经济条件及土地资源的多种因素，并不是所有的土地资源都易于开发利用。目前，亚洲已开垦的耕地约占可耕地的 77%，大洋洲、南美洲、非洲的可开垦耕地的比例分别为 14%、13% 和 22%。

在中国，已开发耕地占土地总面积的 13.2%，园地 0.63%，林地 20.72%，牧草地 27.52%，农林牧用地占土地总面积的 60.07%，已开发土地占总土地面积的 68.71%，待开发土地中宜农林牧用地比例仅为 7.41%。

当前，中国土地利用的主要特点，一是耕地作为中国农业的精华，1.4007 亿公顷（21 亿亩）耕地的现实生产力约占总农业用地的 3/4，4.002 亿公顷（60 亿亩）林草地的现实生产力仅占农业用地的 1/4，产值仅占 1/10，不仅粮、棉、油全靠耕地提供，而且肉产量 96.2% 也是由耕地生产的饲料转化；二是土地利用潜力大，现有耕地 2/3 为中低产田，水浇地不足一半，林地中疏林地、灌木林地、苗圃、未成林地占 55.2%，森林面积还有扩大 1 倍的潜力；三是土地利用结构分异明显，具有东部集约度高，西部粗放，南方水田农业，北方旱地农作的特点，同时随着海拔变化具有垂直分异的作用。

中国土地利用的典型做法主要为以下方面：一是土壤改良，如培肥土壤，改良盐碱土、沙化土壤，净化被污染的土壤；

二是水土保持，实行保护性耕作，采用作物垦种保土技术，水土保持耕作技术，建设梯田，以及坡地退耕造林种草、粮草轮作和间作套种，以增加地面覆盖率；三是水利建设，建立科学的灌溉制度，发展合理的灌溉技术和方法，运用节水灌溉技术措施，节约用水；四是草地改良，进行草地复壮及补播，改善草地水分条件，增施肥料，防除毒害植物和鼠虫害，建设草地防护林，逐步建立人工草地。五是土地资源开发利用管理，主要是土地资源的清查，土地资源评价和利用规划，农业技术管理以及政策和法律管理。

二、水资源开发利用现状与典型做法

大力兴修水利工程是世界各国开发利用水资源的重要措施，特别是在水资源地域分布不均衡的国家，近些年来以建设跨流域大型水利工程为主，以弥补和调节干旱地区的农业用水。如规模巨大的美国北水南调工程和中央河谷工程，巴基斯坦的印度河西水东调工程，土耳其的安纳托利亚工程以及澳大利亚的雪山调水工程。其次是开发地下水，全世界已开采地下水总量 5 000 亿立方米左右，如印度已开发约 1 300 亿立方米，中国 600 亿立方米，日本 140 亿立方米；并且建设地下水库，将地表径流蓄于地下，进行地下水回灌，防止地面下沉以及沿海地区的海水入侵。三是海水或盐水淡化；80 年代末全球已建设海水淡化工厂约 3000 座，海水与盐水日淡化量达 1 000 亿立方米，并进入灌溉农作物实用阶段。总的来看，水资源利用主要表现为农业用水、工业用水和生活用水。在亚洲、非洲及南美一些发展中国家，农业用水量占总用水量的 80%~90%，欧美发达国家农业用水占用水量的比重相对较低，甚至低于工业用水。

中国水资源开发利用方面，在中等干旱年份，地表水资源开发程度已达 16.6%，其中北方 5 个河流域地表水资源开发程度在 23% 以上，南方四个流域在 20% 以下；地下水开采量主要

集中在平原和山间盆地，大多集中在北方平原地区，海滦河流平原地下水利用率已高达 90% 以上，黄河流域平原为 72%，淮河流域平原为 56%。以水库库容或有效库容与径流量比较，作为河川径流开发程度的指标，美国为 0.59，加拿大、巴西均为 0.18，中国仅为 0.15。目前，中国水库有效库容不及美国的一半，径流调节能力低，限制了供水能力，全部大中小水库的供水能力约占河川径流利用量的 32%，68% 的用水量是从河湖引水、提水，供水受制于径流变化，保证率不高。1993 年，中国总取用水量达 5254 亿立方米，其中农业用水量占总取水量的 73.3%，农村生活（人畜饮水）占 4.3%；在农业用水中，水田和旱地各占农业总用水量的 55.9% 和 33.6%，其它部分占农业总用水量的 10.5%。尽管水田比重大，复种指数高，但平均灌溉用水定额与美国、印度等国家的水平相近，经世界平均水平略低。

随着人口增加，社会经济的发展，水资源的供给与需求之间的矛盾日益突出，已上升为严重的社会问题、地区争端问题。为了有效合理地充分利用水资源，一是要对水资源的分配进行调节，以达到保护水资、保证区域社会发展与水资源供给相适应的目标。二是加强管理，节约有水，提高水资源利用率，加快制定水资源开发利用政策以及水资源立法工作。通过改善地面灌溉、发展微灌技术、修建地下水库，达到节水增效的目的。三是改善水环境，防止水污染，综合治理污染水体，大力发展一水多用、重复利用、循环利用技术，加强水质管理，保护水源。四是加大污水处理利用力度，扩大微咸水灌溉面积和咸水利用研究，以解决地表径流和地下水资源日益缺乏的问题。在中国，结合未来农业用水的供需特点，要做到治理“病险”水库，完善配套工程；增加水利工程的供水能力；建立节水农业体系，加强水资源保护以及跨流域调水研究、规划和实施。

三、气候（光热）资源开发利用现状与典型做法

运用主要作物光能利用率的指标分析光资源利用现状，日本高产水稻产量为 15 000~19 000 公斤/公顷，光能利用率最高可达 3.17%；美国高产水稻 9 240 公斤/公顷，光能利用率为 1.12%；世界最高可达 1.75%~3.17%；高产玉米 14 680 公斤/公顷，光能利用率为 1.64%，世界最高为 2.48%~4.55%；高产小麦 6 920 公斤/公顷，光能利用率为 0.77%，最高达 1.62%；中国高产水稻光能利用率比日本低 34%~78%，比美国低 26%；小麦光能利用率比美国低 10%~35%；玉米光能利用率比日本低 50%~110%，比美国低 60%~92%。

在光能利用率方面，中国下世纪农业通过运用多种栽培与耕作措施，该指标将达到 0.69%，相当于目前单产量最高的国家水平；到下世纪 30 年代，达到 1%，大面积达到目前高产纪录。在提高热量资源利用率方面，到下世纪初，中国谷物单产热量利用系数将达到目前西欧的水平，由 0.74 提高到 1.0，下世纪 30 年代将达到目前世界最高利用系数水平，为 1.3~1.8，将达到充分合理利用热量资源的目标。按照可能实现的复种指数计算，三熟区达 240%，二熟区达 170%，一熟区达 100%，中国年播种面积可达 1.45 亿公顷，增加 0.1 亿公顷，复种指数提高 11%；每增加一个百分点，相当于扩大耕地面积 93.3 万公顷。

拓展光、热资源农业利用的途径，有必要对农业生产结构与布局进行调整，减缓二氧化碳等温室气体的排放量，制定发展农业的导向性技术和政策，如开发农用新能源，减少农用耗能，加快人工林营造与更新，提高植被覆盖率，提高农业抗逆能力和适应能力；同时推行抗灾防灾的农业技术措施，如调整播期、土壤耕作、施肥、水分管理、物理化学技术、灾前抢收和灾后补救等。以及发展学科前沿领域，在光合作用、生物固氮、逆境抗御等方面取得突破进展，尽快转化为现实生产力。

第三节 主 要 类 型

农业资源开发利用的类型决定于在不同时期内不同层次不同水平的资源组合方式。最基本的组合利用方式是土、水、光、热等诸要素的配置，涉及到植物生长和作物生态适应性的问题，不同的生态区域的发展状态决于各要素中最差的因子；其次是生物要素、环境要素和经济要素构成资源组合利用方式的中级层次，表现为土地、劳力、资本的组合，农业系统生产力的高低也是受制于其中最薄弱的一类要素；三是上述三要素与技术要素构成生产要素组合利用方式的高级层次，技术进步，意味着同水平的土地、劳力和资本组合农业总生产率要高得多，技术的作用还在于提高了要素质量和配置水平，用知识替代了资源。

按照上述分析观点，世界各国农业资源的组合利用方式大致分为两种类型，一是发达国家的发达型，资源利用在布局区域化、生产专业化的基础上，逐步形成规模越来越大的农业生产带（区）；同时随着人口增加土地减少，逐渐分化为大型规模经营形态，如北美的美国；中型规模经营形态，如西欧的英国、德国和法国；小型规模经营形态，如东亚的日本、西亚的以色列等。发达国家通过长期综合运用现代农业高技术、新设备和组织管理方法，使农业已发展成为一种全面机械化、自动化的技术（资本）高度密集型的产业。二是发展中国家的发展型，农业以传统单一的种养业为主，小农经济占主导地位，区域经济发展不平衡，资源开发利用仍以粗放式为主，同时由于人多地少，土地生产率一般较高，农业劳动生产率低下，仍处于由传统农业向现代农业的转变过程中。如印度、中国等。

一、发达国家——资源利用发达型

（一）大型规模经营形态

如美国，土地资源丰富，地形纵列，平原面积大于山地面积，属于中纬度温带、亚热带气候，光热水土条件配合协调，农业自然条件优越，实现一生产的高度集中化和专业化，全国分为十大生产区，玉米带、北部平原、大湖区、东北区、阿巴拉契亚区、东南区、三角洲区、南部平原区、西部山区和太平洋沿岸地区。农场平均规模为 461 英亩^①（1990 年），1990 年占有耕地规模为 1 153 英亩以上，销售额在 10 万美元以上的农场数占美国农场总数的 15%，土地面积占美国农场土地面积总数的 50.4 %。美国农业的规模经营和高度技术资本集约化，主要得益于 19 世纪以来对国土资源的系统整治，规范土地、水资源开发利用方式，以市场为导向，实行合理的农业生产布局，特别是田纳西河流域治理，使该地区由落后转变为繁荣发达地区，为国际上流域综合治理提供了成功的典范。

（二）中型规模经营形态

如德国、法国和英国。在德国，温和湿润的温带海洋性气候，对农牧业发展比较有利，农业资源开发利用主要以发展多种经营为主，形成了以牧业为主的畜牧业区，以谷物为主的农作区、块根类为主的农作区以及葡萄和果木种植区。法国地处温带海洋气候区的东缘，形成温带海洋型、温带大陆型、地中海型和山地型等多样适度气候，灾害性天气少，具有得天独厚的农业生产条件。全国分为西北、东北、东南、西南和山地等 5 大农作区域。英国作为一个岛国，受北大西洋暖流的影响，冬季温暖，夏季凉爽，属温带海洋性气候，为畜牧业发展提供了条件。种植业主要分布在英格兰的东部、东南部和中部平原地区，畜牧业主要集中在英格兰中产和西北部的牧区，特别是英格兰东部主要谷类作物产区的养猪业发达，就近解决了饲料问题。由于共同农业市

^① 1 英亩 = 4046.86 平方米 = 0.404686 公顷