

中国能源作物可持续 发展战略研究

Sustainable Development of Energy Crops
in the People's Republic of China

本书编委会 编

中国农业出版社

《中国能源作物可持续发展战略研究》

编 委 会

主 任 白金明

副 主 任 杨雄年

编 委 (按姓氏笔画排序)

王久臣 王亚武 王孟杰 闫 成

李 远 李 波 李少华 李俊峰

邹 骥 汪懋华 张 平 张玉华

顾树华 席公会 寇建平

亚洲开发银行

项 目 团 队 林 瞰 (项目主管)

Kunhamboo Kannan

张庆丰

主 编 严晋跃 赵立欣

副 主 编 王革华 田宜水 李十中 刘 昕

编写人员 孟海波 马代夫 刘兆普 李开绵

杜瑞恒 陈如凯 廖 星 姚宗路

序

中国是世界上第二大能源消费国，目前中国正处于工业化、城市化、市场化和国际化的关键时期，对能源的需求日益增长，而且变得更加紧迫。因此，加快开发新能源已成为中国面临的一项紧要任务。

随着 2006 年中国《可再生能源法》的颁布实施，生物质能成为新能源开发的一个重要方向。能源作物作为生物燃料的主要原料，被认为是生物质能的重要来源。能源作物的开发不仅有利于保障国家（尤其是农村）能源安全、缓解中国对化石燃料的依赖，而且还能提高种植能源作物农民的收入。

然而，令人关注的是大规模利用能源作物生产生物燃料可能导致粮食短缺和原料供应问题。此外，中国发展能源作物还面临着与环境相关的问题，如水资源利用，养分和农药的应用，碳收益以及野生动物栖息地保护等。

中国政府已经规定，发展能源作物和生物燃料要做到“不与人争粮，不与粮争地”。考虑到这些原则，在中国何时、何地、如何发展能源作物仍然需要政府和学术界加以研究解决。

为了支持、指导和服务中国能源作物的可持续发展，促进中国生物燃料的开发利用，在中国农业部的大力支持和指导下，亚洲开发银行（ADB）组织实施了技术援助项目——中国能源作物可持续发展战略研究。本书是此项目的研究成果之一，这些成果来自广泛地信息收集和对利益相关者的咨询。通过项目咨询专家广泛调研和深入探讨发达国家的相关经验，吸取了有益的经验、教训，并在了解中国实际情况的基础上，系统研究和分析了能源作物的发展潜力和技术路线图，调查了能源作物的开发可能产生的环境和社会影响，详细阐述了中国能源作物可持续发展战略和规划。

亚洲开发银行相信，本书能够为中国发展生物质能源问题提供有价值的答案，也能为中国农村能源战略研究提供有益的建议和独特的见解。希望本书仅是系列相关研究的开端。

亚洲开发银行对中国农业部相关领导的支持以及咨询专家的辛勤工作表示诚挚的感谢。

Klaus Gerhaeuser

亚洲开发银行东亚局局长

2009 年 6 月

Foreword

The People's Republic of China (PRC) is the second largest consumer of energy in the world. Since at present, the PRC is undergoing a critical period of industrialization, urbanization, marketization, and internationalization, demand for energy sources has not only increased but has also become more pressing. Consequently, the acceleration of explorations for new sources of energy has become one of the urgent tasks faced by the nation.

As prescribed in the nation's Renewable Energy Law of 2006, an important direction of the PRC's explorations for new sources of energy is biomass. Energy crops, being the main raw materials of biofuels, are considered an important source of biomass energy. Development of energy crops has the potential to not only improve national (especially rural) energy security and alleviate the PRC's dependence on fossil fuels, but also to raise the income of farmers who cultivate the energy crops.

However, there is concern that the extensive use of energy crops for biofuel production may lead to a shortage of edible grains and feedstock supplies. Apart from the food security concern, there are also environment-related issues facing PRC's energy crop development such as water availability, nutrient and pesticide applications, carbon benefits, and wildlife habitat preservation.

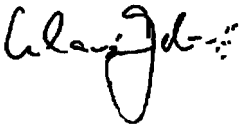
The PRC Government has laid down as general principles for its energy crop development the prohibition of the use of food crops as feedstock for biofuel production as well as the use of existing arable land for energy crop development. Considering these general principles, questions and issues pertaining to how, where, and when to develop energy crops in the nation still need to be addressed by the PRC Government and academe.

It is to support, guide, and service the sustainable development of energy crops in the PRC and promote the PRC's biofuels exploration and utilization that the Asian Development Bank (ADB) organized a technical assistance project on the national strategy for energy crop development in the PRC with strong support and guidance from the Ministry of Agriculture of the PRC. This book is one of the research outcomes of the Project. Proceeding from comprehensive information gathering and stakeholders' consultation, the

project team extensively researched and delved into the relative experiences of developed countries. A summary of useful lessons from the research was considered, and on an understanding of the PRC's actual conditions, the project team systematically studied and analyzed the development potential and technology roadmap of energy crops, investigated possible environmental and social impacts of energy crops development, and elaborated the strategies and plans for sustainable energy crops development in the PRC.

ADB trusts that this book can provide valuable answers to the PRC's bio-energy issues and present useful suggestions and unique perspectives for its rural energy strategy. It is desired that this book is only a beginning of a series of related studies and research.

ADB extends its sincere gratitude and appreciation to the leaders from the PRC's Ministry of Agriculture for their support, and the experts for their hard work on the Project.



Klaus Gerhaeuser

Director General, East Asia Department
Asian Development Bank
June 2009

目 录

序

Foreword

第一章 能源作物及生物液体燃料概况	1
第一节 能源作物与粮食安全的关系	2
第二节 国内外能源作物及生物液体燃料发展现状	9
第三节 中国能源作物开发政策评述	14
第四节 能源作物开发的意义	19
第二章 能源作物发展资源潜力分析	21
第一节 能源作物资源评价	21
第二节 利用未利用土地资源发展能源作物发展潜力分析	45
第三节 新型能源作物发展潜力分析	57
第三章 生物燃料转化技术及其发展线路图	62
第一节 中国燃料乙醇和生物柴油生产状况	62
第二节 生物燃料转化技术状况	64
第三节 生物燃料生产链	80
第四节 中国生物燃料需求分析	82
第五节 中国能源作物和生物燃料发展技术路线图	84
第四章 能源作物及生物燃料对环境的影响	91
第一节 能源作物种植的一般环境影响	91
第二节 中国能源作物种植对环境的影响	93
第三节 生物燃料生产和使用过程的环境影响评价	102
第四节 能源作物发展的环境优先性	109
第五节 体制协调和保障措施	110
第五章 能源作物发展对社会影响评价及产业发展模式	113
第一节 能源作物对农村发展的影响分析	113

第二节 能源作物开发的企业关系和市场机制分析	123
第三节 能源作物发展对粮食安全和城镇化的影响	142
第六章 能源作物可持续发展战略与规划	144
第一节 中国能源作物可持续发展战略规划	144
第二节 促进政策与保障措施	153
附录 主要能源作物信息	155
附录 1 能源作物信息——甜高粱	155
附录 2 能源作物信息——木薯	163
附录 3 能源作物信息——甘薯	169
附录 4 能源作物信息——甘蔗	177
附录 5 能源作物信息——菊芋	188
附录 6 能源作物信息——油菜	199

Contents

Foreword

1. Introduction of energy crops and biofuels	1
1.1 Energy crops development versus food security	2
1.2 Current status of energy crops and biofuels in China and abroad	9
1.3 China policies of energy crops development	14
1.4 Significance of energy crops development in China	19
2. Evaluation of energy crops resources	21
2.1 Evaluation of energy crops resources	21
2.2 Potential analysis of energy crops development on unutilized land resources	45
2.3 Potential analysis of new energy crops development	57
3. Conversion technologies for biofuels and development roadmap	62
3.1 Current status of bioethanol and biodiesel, and the development trend in China	62
3.2 Assessment of biofuel conversion technologies	64
3.3 Biofuel production chain	80
3.4 Demand analysis of biofuel in China	82
3.5 China's energy crop and biofuel development roadmap	84
4. Environmental impact assessment of sustainable bioenergy crops and biofuels	91
4.1 General environmental impacts related to energy crops	91
4.2 Environmental impacts of bioenergy crops in China	93
4.3 Environmental impacts on biofuel production and end uses	102
4.4 Priority of sustainable energy crops development in China	109
4.5 Institute arrangement and safeguard measures	110
5. Social impacts assessment and business development model	113
5.1 Impact analysis on energy crops for rural development	113
5.2 Entrepreneurship and market mechanism analysis of energy crops development	123

5.3	Impact analysis on energy crops for food security and urbanization	142
6.	Strategy and planning for sustainable development of energy crops in China	144
6.1	Strategic planning for sustainable development of energy crops in China	144
6.2	Stimulation policy and guarantee measures	153
Appendix		155

第一章 能源作物及生物液体燃料概况

能源是人类赖以生存的物质基础，是国民经济的基本支撑。中国是能源消费大国，能源供应主要依靠煤炭、石油和天然气等化石能源，而化石能源资源的有限性及其开发利用过程对环境生态造成的巨大压力，严重制约着经济社会的可持续发展。在这种形势下，开发清洁的可再生能源已成为中国能源领域的一个紧迫课题。

进入 21 世纪以来，世界各国更加重视环境保护、全球气候变化和石油价格不断上升等问题，提出明确的发展目标，积极制定新的能源发展战略、法规和政策，能源多元化和发展可再生能源已成为世界发展之大势。

生物质能是指利用自然界的植物、粪便以及城乡有机废物转化成的能源。生物质能是太阳能以化学能形式储存在生物质中的能量形式，它以生物质为载体，直接或间接地来源于绿色植物的光合作用，可转化为常规的固态、液态和气态燃料，替代煤炭、石油和天然气等化石燃料，具有环境友好和可再生双重属性，取之不尽、用之不竭。生物质能通常被认为是潜在的世界最大可再生能源资源。据估算^①，全球每年通过光合作用生产 2 200 亿 t 生物质（干基），相当于 1 537 亿 t 标准煤。综合考虑可持续发展和成本等因素，约 92 亿 t 标准煤的生物质可作为能源。其中，农业剩余物是当前主要的生物质来源，而且在未来的一定时期内仍将发挥重要的作用。基于世界主要农作物产量计算，如果利用其中的 25%，相当于 13 亿 t 标准煤。畜禽粪便的能源潜力相当于 6.8 亿 t 标准煤。能源作物（是指经专门种植用以提供能源原料的草本和木本植物）的重要性逐渐凸现，并在未来占主导地位，估计全世界能够提供近 10 亿 hm^2 的土地用于种植能源作物，年产 91 亿 t 标准煤的能源。

以能源作物为原料生产的生物燃料（包括生物燃料乙醇和生物柴油等），现有车辆的内燃机及其燃油系统等设备无需调整或略加调整即可使用生物燃料，可以用来替代或补充传统的化石能源与现有的车辆和燃油供应基础设施兼容，有利于减少对石油的需求、减排温室气体和污染物。此外，种植能源作物，还能促进农村区域经济的发展。与常规的化石燃料相比，应用生物燃料具有以下优势：

（1）可持续发展。生物燃料源于能源作物，在世界上大多数可居住区域都能种植，一般每年收获一次，具有可持续性。

（2）减少温室气体排放。作为一种可再生能源，生物燃料能减少二氧化碳的排放量。并且，生物燃料由于其化学成分，能减少其他污染物的排放量，如生物燃料中硫含量低，二氧化硫和硫化物的排放量较低。

（3）促进区域经济发展。生物燃料的生产为区域经济提供了发展机会，生物质的种植和转换提供了大量就业机会，增加了种植者的收入。

^① World Energy Council Survey of Energy Resources, 2001

(4) 能源安全。生物燃料的生产减少了对原油的依赖,提高能源自给率,减少能源进口的经济负担,提升面对能源供给突发事件的应对能力,保证了国家能源的战略安全。

但是,目前国际上对发展生物燃料存在着争议,认为发展生物燃料存在与农业争夺土地和水资源、造成粮食供应短缺、粮价上涨等问题。本书通过评价能源作物(薯类、甜高粱、甘蔗和油菜籽等)的适应性、分布和发展潜力等,分析能源作物技术经济、生态环境和社会影响,制定中国能源作物战略规划,以及产业化运行管理和补贴政策、投资机会和融资方案研究,避免造成环境破坏和变相导致土地贫瘠,对农民增收和脱贫的影响等。

第一节 能源作物与粮食安全的关系

一、国际上关于生物质能与粮食安全的争论

近年来,生物液体燃料产业的快速发展引发了国际上对粮食安全影响的广泛关注。一些研究定量评估了生物液体燃料产业快速扩张对农产品价格的影响;另一些研究则定性讨论了生物液体燃料对粮食供应、低收入群体和农民的潜在影响。这些问题具有一定的复杂性,相关争论有日趋激烈和扩大的趋势。

全球粮食涨价已经是一个不争的事实。联合国粮食计划署曾于2008年表示,粮食涨价使国际社会对发展中国家的援助减少。一些分析认为,粮价上涨是发展生物能源造成的,在保障粮食的前提下应重新审视发展生物能源的问题。

2006年,位于华盛顿的国际食物政策研究所(IFPRI)利用国际农产品贸易政策分析模型,定量测算了在不同生物液体燃料生产应用情境下的国际农产品价格变化^①。假定2020年主要国家提高生物液体燃料在交通燃料体系中所占的比例,其中美国4%、巴西58%、欧盟10%、中国8%、印度11%、其他2%,并考虑原料单产和转化技术的改善情况,则2020年全球主要的农产品原料(包括木薯、玉米、油料、小麦、甘蔗等)的国际价格将出现不同程度的上升。在现有技术快速增长的情境下,各类原料作物价格将上升30%~135%,其中木薯价格上涨率甚至达到135%;在纤维素基生物液体燃料技术突破情境下,各类原料价格上涨幅度将降低约1/3;在单产提高和转化技术突破下的快速增长情景下,原料作物价格上涨幅度将有所降低,最高的木薯价格涨幅约为50%(表1-1)。因此,该项研究指出,快速发展的生物液体燃料产业将给农产品价格造成显著的上行压力,但生物液体燃料转化技术和农作物单产的提高能够显著减弱生物液体燃料产业对农产品价格的影响。

^① Mark W. Rosegrant, Siwa Msangi, Timothy Sulser, and Rowena Valmonte-Santos. Bioenergy and the Global Food Balance. brief in Bioenergy and Agriculture: Promises and Challenges, 2020 Focus 14. Washington, D. C. 2006

表 1-1 不同生物液体燃料发展情景下的农产品粮食价格变化率

原 料	现有技术下的快速 增长情景		纤维素基生物液体燃料 发展情景	单产提高和转化技术突破下 的快速增长情景
	2010	2020	2020	2020
木薯	33%	135%	89%	54%
玉米	20%	41%	29%	23%
油料	26%	76%	45%	43%
甜菜	7%	25%	14%	10%
甘蔗	26%	66%	49%	43%
小麦	11%	30%	21%	16%

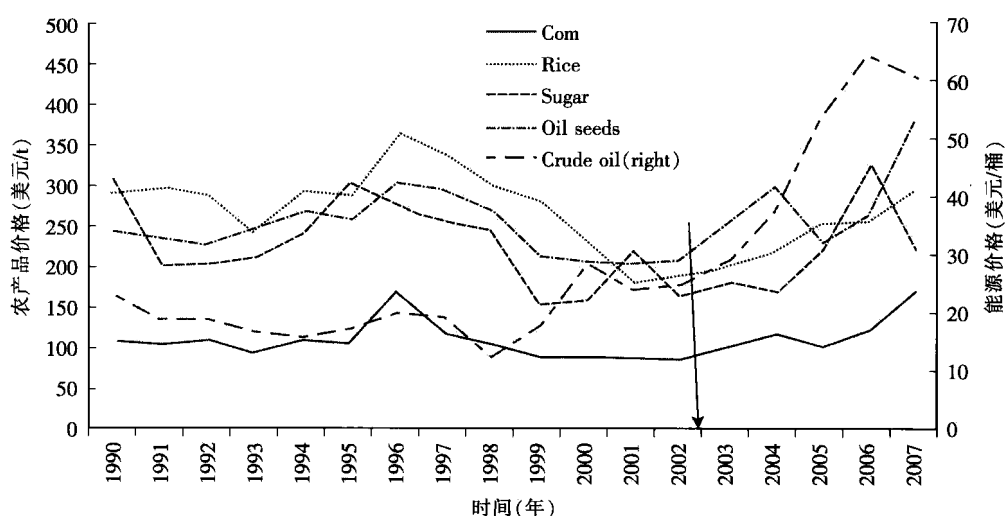
来源：Mark W. Rosegrant, Siwa Msangi, Timothy Sulser, and Rowena Valmonte-Santos. Bioenergy and the Global Food Balance. brief in Bioenergy and Agriculture: Promises and Challenges, 2020 Focus 14 . Washington, D. C. 2006

国际食物政策研究所的 Joachim von Braun 和 R. K. Pachauri 认为^①，发展能源作物并不会必然加大粮食安全风险危险，主要理由包括：第一，新技术可使得生物液体燃料利用农作物秸秆、稻壳等传统农业废弃物做原料，可利用非耕地的各类边际土地，以及进行耕地轮作（例如，巴西实行甘蔗与马铃薯、大豆、花生等农作物的轮作），特别是可通过技术进一步提高农作物和能源作物单产；第二，众所周知，粮食安全问题的根本原因不是粮食匮乏，而是贫穷问题。如果生物液体燃料产业能够增加贫穷农民的收入，实际上将有助于促进粮食安全。但也必须警惕由于不完善的生物液体燃料产业政策和不稳定的国际油价所导致的粮食价格风险，特别是相对于长期价格风险，短期价格风险将给缺乏应对能力的贫穷阶层带来更大的粮食安全威胁。一定程度上，开放的粮食贸易有助于缓解价格波动风险。因此，不断扩张的生物液体燃料产业对粮食安全的影响，在很大程度上取决于各国政府的相关技术、产业和贸易政策。

Joachim von Braun 还强调^②，生物液体燃料产业的扩张将促使世界粮食供需平衡发生变化，农产品和能源产品价格的相关性日益增强（图 1-1），加速农业部门的全球化，提升土地和农业价值，使得农村地区吸引更多投资，并创造就业机会。但是，必须警惕加剧的粮食波动和不协调的政策带来的风险，为建立能够切实增进贫穷农民收益的生物液体燃料产业，应加强实施科学技术、市场和贸易、保险和社会保障等三方面的战略举措。

^① Joachim von Braun and R. K. Pachauri . The Promises and Challenges of Biofuels for the Poor in Developing Countries. International Food Policy Research Institute, November 2006

^② Joachim von Braun. International Food Policy Research Institute. Promises and Challenges When Food Makes Fuel. Crawford Fund Conference on Biofuels, Crawford Fund Conference on Biofuels, Energy, and Agriculture Energy, and Agriculture-Powering towards World Food Security? Canberra. August, 2007

图 1-1 国际农产品和能源价格变化的相关性^①

有些国家将生物液体燃料产业视为经济发展机会。联合国贸发会议秘书长素帕猜表示,发展中国家推广生物燃料不仅可以促进能源来源的多样化,还可以在当前国际能源价格剧烈变化的形势下实现自我保护。世界观察研究所(WWI)还指出,发展生物燃料扭转了数十年来粮价下滑趋势,使发展中国家得以享受合理价格,促进经济发展。巴西总统卢拉 2007 年 4 月在回应相关质疑时说,巴西拥有 8.5 亿 hm^2 的土地,其中 4.44 亿 hm^2 可以用在农业生产方面,而甘蔗和大豆种植占用的土地只是可耕地的 5%,巴西还有大片土地可供利用。因此,生物燃料和粮食生产在巴西并不是“势不两立”的矛盾,发展生物燃料根本不会影响到巴西农民的生计问题,反而将帮助贫困人民增加就业机会和提高收入。欧盟委员会的研究结果显示^②,要达到其在 2010 年用生物液体燃料满足 5.75% 道路交通燃料需求,预计需要 4%~18% 的欧盟农业用地,而这将给那些人均占地较多的欧盟新成员国创造经济机会。

总的来看,大多数国际机构和专家普遍认为,生物液体燃料生产的快速扩张将推动全球农产品价格大幅上升,还将与传统农牧业争夺可耕地和牧场。不同研究机构、专家和国家对由此引起的全球农产品价格上涨给经济体系,尤其是发展中国家的农业,带来的影响却持有明显不同的视角和观点,反映了生物液体燃料产业的社会经济含义的复杂性。

① Joachim von Braun. International Food Policy Research Institute. Promises and Challenges When Food Makes Fuel. Crawford Fund Conference on Biofuels, Crawford Fund Conference on Biofuels, Energy, and Agriculture Energy, and Agriculture-Powering towards World Food Security? Canberra. August 2007

② European Commission. Biofuels in the European Union: A vision for 2030 and beyond. Final report of the Biofuels Research Advisory Council, 2006

二、中国的粮食供求形势及安全保障措施

1. 粮食供求形势^①

中国每年要消耗多少粮食？一个粗略的估计是：目前 13 亿人口吃饭、加上工业用粮等，每年粮食消耗量应该在 4.5 亿 t 左右。2002 年全国粮食总产量是 4.57 亿 t，到 2003 年降到 4.3 亿 t，仅为 20 世纪 90 年代初的水平。随后的 3 年，2004 年、2005 年和 2006 年连续实现恢复性增长，到 2006 年为 4.9 亿 t。

中国每年新增上 1 000 万人口。根据国家统计局提出的中国粮食消费标准和农业部等有关部门的研究，2010 年中国达到小康水平时，人均粮食需求量应为 420kg，全国粮食需求总量为 5.88 亿 t；2030 年人均粮食需求量应为 440kg，全国粮食需求总量为 7.04 亿 t。

粮食生产总量取决于耕地数量、单产、复种指数和天气等因素。“八五”期间中国粮食单产增长每年只有 4.1kg，“九五”期间每年为 0.3kg，“十五”期间每年为 5.1kg，单产平均每年增长不到 1.8%。

中国耕地的复种指数逐年提高，由 1952 年的 131% 提高到 2000 年的 158%，继续提高的空间有限。粮经比虽然会进一步降低，估计到 2010 年和 2030 年的粮经比将分别降到 70% 和 62%，但仍高于 46% 的当前世界平均水平。

按以上算法，到 2010 年和 2030 年，如果中国粮食完全自给，需要耕地数量分别为 19.2 亿亩（1 亩=1/15hm²）和 19.47 亿亩；如果实现粮食 95% 的自给目标（这个目标是 1996 年《中国的粮食问题》白皮书中确定的目标），则需要耕地分别为 18.24 亿亩和 18.5 亿亩。

对于我们这样一个人口占世界总数 1/5 的大国，从保障粮食安全和社会稳定的要求出发，必须确立粮食基本自给的方针。中国政府早在 1996 年就向世界宣布，粮食自给率要达到 95%。

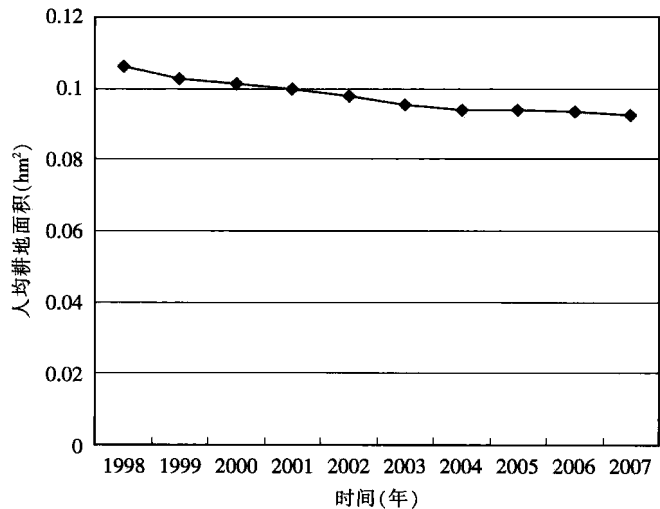
专栏 1.1 中国粮食安全形势较为紧张

中国保障粮食安全主要是靠提高粮食总产量，从而满足日益增长的人口对粮食的需求。而粮食总产量的增加主要是依靠单位面积产量的提高来实现的。但是单产提高的速度在逐年下降。

根据 1950—1998 年统计资料分析，这 48 年间粮食单产由 1 151kg/hm² 提高到 4 502kg/hm²，增长了近 3 倍，年增长速度达到 2.8%，除了第一个 10 年外，粮食总产量基本上是每 10 年上一个 1 亿 t 台阶。第一阶段（1950—1960 年），粮食单产增长缓慢、总产量徘徊。总产量由 1.321 2 亿 t 增加到 1.438 4 亿 t，粮食年增长 117 万 t，面积、单产都有增加，单产对总产量增长的贡献略超过面积；第二阶段（1960—1970 年），粮食单产迎来了新中国成立以来的第一次高速增长，年增长达到 5.6%，粮食总产量突破徘徊，10 年间上了一个新台阶，跃过 2 亿 t 大关；第三阶段（1970—1980 年），

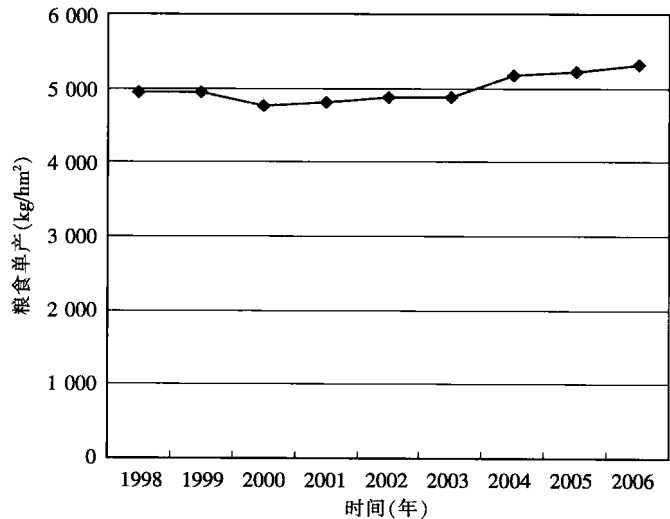
① 国土资源部。守住全国耕地不少于 18 亿亩这条红线。http://www.gov.cn/ztlz/tdr/content_647236.htm

粮食单产由 2 010kg/hm² 提高到 2 730kg/hm²，年增长 3.1%，粮食又上了一个新台阶，总产量突破 3 亿 t；第四阶段（1980—1990 年），粮食单产年增长达 3.7%，高于前一阶段，总产量在 1989 年就突破 4 亿 t；第五阶段（1990—1998 年），粮食单产增长速度趋慢，年增长约 1.7%，总产量在 1998 年超过 5 亿 t。



数据来源：国家统计局网站 <http://www.stats.gov.cn/tjsj/ndsj/>

从 1998—2006 年，粮食单产增长继续趋缓，年增长仅约 0.9%。个别年份还出现了负增长。中国人均耕地资源面积逐年下降。最近 10 年（1998—2007 年）年下降为 2.2%；自 2002 年开始，人均耕地面积不足 0.1hm²。



资料来源：据 2007 年《中国农业发展报告》（即“农业白皮书”）整理，2007 年数据来源于农业部网站 <http://www.agri.gov.cn/sjzl/baipsh/2007.htm>

农户为提高单产，往往过度施用化肥，造成土壤酸化或碱化、土壤肥力下降等问题；水资源浪费严重，水资源可持续利用存在危机。

2. 中国保障粮食安全的措施

温家宝总理在 2007 年《政府工作报告》中指出：节约集约用地，不仅关系当前经济社会发展，而且关系国家长远利益和民族生存根基。在土地问题上，我们绝不能犯不可改正的历史性错误，遗祸子孙后代。一定要守住全国耕地不少于 18 亿亩这条红线。

2006 年，十届全国人大四次会议上通过的《国民经济和社会发展第十一个五年规划纲要》明确提出，18 亿亩耕地是未来 5 年一个具有法律效力的约束性指标，是不可逾越的一道红线。2006 年 9 月 6 日，在国务院召开的第 149 次常务会上，国务院领导要求从长计议、加强研究、继续推进，编制历史性、危机性、战略性的土地利用总体规划。并且强调，18 亿亩耕地的红线坚决不能突破，不仅要管到 2010 年，而且要管到 2020 年甚至更长时间。

如何守住 18 亿亩这条底线？当前和今后一段时期耕地保护工作的着力点主要有三个方面^①：

(1) 扼制违法占地。新增建设用地是耕地减少的重要原因。2006 年以来，国家明显加大了土地市场治理整顿力度，清理出一大批违规用地项目。据国土资源部统计，2006 年 1~11 月，全国立案 7.74 万件，同比增加 13.6%，涉案面积 89.4 万亩，同比增加 78.2%，收缴土地 15 多万亩。从目前的 18.31 亿亩到 2010 年末的 18 亿亩，今后 5 年中国年均净减少耕地面积绝不能超过 650 万亩，而仅 2006 年以来查出的违法占地面积就接近 90 万亩。要守住 18 亿亩底线，必须堵住违法占地这个漏洞。

(2) 切实减少不合理用地现象，严格控制建设用地规模。2006 年以来国土资源部门完善了会审制度，占用基本农田要经专家论证，地方建设项目由国家发展和改革委员会实行符合性审查；同时，适当提高征地补偿标准，将失地农民与社保挂钩，从而提高了建设项目报批的门槛。上述措施截住了大量不合理用地项目。据统计，2006 年 1~11 月，全国共核减不合理用地 9.2 万亩，其中耕地 6.1 万亩；全国批准新增建设用地同比减少 15.6%，其中耕地减少 16.5%；国务院批准用地同比减少 50.8%。

(3) 挖掘土地整理潜力。为了保护有限的耕地资源，中央要求各地必须通过土地整理和复垦，努力实现耕地生产能力占补平衡。据统计，2006 年，国家共安排土地整理投资项目 1 348 个，总投资 247.6 亿元，土地开发整理规模 2 041.5 万亩，可新增耕地 235.5 万亩。实践证明，土地整理可以大大减缓耕地减少的趋势，从而在一定程度上保护耕地资源。

为了保护耕地，中国政府制定了一系列法规制度，包括土地用途管制制度、耕地占补平衡制度、耕地保护目标责任制度、基本农田保护制度、农用地转用审批制度、土地开发整理复垦制度、土地税费制度、耕地保护法律责任制度等。

中共中央纪律检查委员会、监察部、人力资源和社会保障部、国土资源部在 2008 年 5 月 29 日联合公布《违反土地管理规定行为处分办法》，并决定自 6 月 1 日起施行。《违反土地管理规定行为处分办法》共 24 条，对应受处分的违反土地管理规定行为及其处分等作了明确规定。《违反土地管理规定行为处分办法》的颁布实施，对于落实最严格的耕

^① 张晓松．如何保住 18 亿亩耕地．经济日报，2007 年 01 月 11 日第 11 版

地保护制度，严肃惩处土地违法违规行为，坚守 18 亿亩耕地“红线”，具有重要的意义。

三、中国特色的生物质能发展道路

在 18 亿亩耕地“红线”政策方针的指导下，中国坚持走特色的生物质能发展道路。国务院 2007 年 6 月 7 日决定，中国将停止在建的粮食乙醇燃料项目，在不得占用耕地，不得消耗粮食，不得破坏生态环境的原则下，坚持发展非粮燃料乙醇。中国对油料能源作物（可以制取生物柴油）的态度是，本国油料作物发展首先要满足食用植物油需求，在一定时期内不会考虑提供补贴以激励食用油料作物用于制取生物柴油。政府之所以采取这样的能源作物发展原则，是基于“坚持‘（工厂原料）不与民争粮、（作物种植）不占用耕地’，以保障不影响粮食安全”的考虑。

2008 年 6 月，中国农业部部长孙政才在意大利罗马联合国粮农组织（FAO）总部举行的“世界粮食安全与气候变化和生物能源的挑战”高级别会议上表示，必须走有中国特色的生物质能源发展道路，始终坚持“不与人争粮、不与粮争地”的原则，绝不能以牺牲粮食安全为代价换取能源安全。要严格控制用玉米、油料等粮油产品生产生物燃料。应该始终坚持充分利用秸秆、畜禽粪便等农业农村废弃物，大力发展农村沼气和秸秆气化、固体成型燃料，部分替代化石能源；坚持用秸秆和适度发展能源作物生产生物燃料。

中国作为一个负责任的发展中国家，坚持走中国特色的生物质能发展道路，开发利用生物质能的指导思想是以科学发展观为统领，按照积极发展现代农业和推进社会主义新农村建设的总体要求，在保障国家粮食安全的前提下，围绕拓展农业功能、发展循环农业、促进农民增收，充分发挥资源和技术优势，以充分利用农作物秸秆等剩余物，通过加强科技创新、加大政策扶持、强化体系建设，引导、整合和利用社会力量广泛参与，积极推动与世界各国以及国际机构的合作与交流，推进生物质能产业健康有序发展，为建设社会主义新农村、保障国家能源安全、保护生态环境作出积极贡献。为此，应遵循的原则立场如下：

（1）中国将按照“因地制宜、多能互补、综合利用、讲求效益”的工作方针，大力推进以畜禽粪便、秸秆等农业农村废弃物资源为重点的生物质能源开发利用。

（2）发展农村生物质能首先是为了满足社会主义新农村建设对优质燃料的需求，通过生物质能的现代化优质转化利用实现农村生活燃料的变革，使农村生活燃料的优质化清洁化程度、农民生活质量不断提高。

（3）坚持“服务农村、因地制宜、就近开发、就近利用”的基本路线，实现资源的合理配置，根据资源分散的特点，按照社会成本最小、效果最大的原则，为缓解国家商品能源供求矛盾作出贡献。

（4）坚持“不与人争粮、不与粮争地、不破坏生态环境”，发挥生物质能的环境友好的特点，重视与环境和生态保护的协调，在保护环境和生态系统的前提下发展生物质能。

（5）与促进农村社会经济发展相结合，通过开发生物质能促进农村社会进步，增加农民就业和收入。

（6）坚持政策激励与市场机制相结合，国家要通过政策和资金投入支持农村生物质能