



广东省发展和改革委员会研究课题

广东粮食安全报告

2011

GUANGDONG PROVINCE

FOOD SECURITY REPORT

课题组组长：陈善如 董富胜
 课题组成员：白美清 聂振邦 王以铭 李春洪 张 军
 陈善如 董富胜 张理中 谢毅文 胡 靖
 肖晓光 崔 剑 邵信辉 林善为 陈 斌
 谭建华 李培勇 周建华 赵淑芳 邹蔚苓
 马 颖 古 怡
 主要执笔人：胡 靖 周建华 赵淑芳 崔 剑 陈 斌

广东粮食安全报告课题组



序 *Preface*

民以食为天，食以粮为本。粮食是民生之根本、国家之命脉。粮食安全事关经济发展、社会稳定和国家安全。

广东是我国经济大省、人口大省，也是用粮大省。省委、省政府历来高度重视粮食安全工作，坚持一手抓粮食生产，一手抓粮食流通市场化改革和安全保障能力建设，科学利用国际国内粮食资源，积极务实做好粮食市场保供稳价工作，有效保障、满足了广大人民生活和各行业生产的粮食需求，为推动经济社会持续较快健康发展提供了重要的物质支撑。但必须看到，粮食安全问题始终是世界性长期性的战略问题。我省耕地不足、粮食自给率低、市场外向依存度高，随着工业化、城镇化发展以及人口增加和人民生活水平提高，粮食需求将呈刚性增长，保障粮食安全任务依然艰巨繁重。这对我们转变经济发展方式，大力发展现代农业，增强粮食科技含量，提升粮食综合生产能力、抗风险能力和市场竞争能力提出了更高要求，需要政府、企业、学界和社会各方继续共同作出巨大努力。

近年来，省发展改革委、省粮食局委托广东国际经济协会和广东省粮食行业协会对我省粮食安全问题进行了广泛深入的调研，撰写了《广东粮食安全报告 2011》。报告汇集了省有关部门、著名高校、重点粮企有关专家的理论 and 实践精粹，全

面分析了广东粮食安全的现状和存在问题，客观阐述了广东粮食需求、供应、生产能力和市场环境，研究提出了今后加强粮食安全的政策措施建议。报告结构严谨，内容丰富，数据翔实，论证科学，指导性和可读性都较强，对粮食政策制定具有重要参考价值，值得广大读者尤其是粮食宏观管理者、粮企决策者与生产经营者学习参考。

党的十八大明确提出，要加快发展现代农业，增强农业综合生产能力，确保国家粮食安全和重要农产品有效供给。我们相信，在党中央、国务院的正确领导下，在全省人民的共同努力下，我们一定能够不断增强粮食安全保障能力，为我省实现“三个定位、两个率先”总目标提供坚实的基础保障。

是为序。

广东省省长 

2013年5月9日

证书

广东国际经济协会 广东省粮食行业协会：

你们报送的《广东粮食安全报告》，经专家评审，获 2011 年国家粮食局优秀软科学研究成果一等奖。



课题组长：陈善如 董富胜 董富胜 董富胜 董富胜 董富胜 董富胜 董富胜 董富胜 董富胜
课题组成员：白美清 聂振邦 崔剑 崔剑 崔剑 崔剑 崔剑 崔剑 崔剑 崔剑
陈善如 陈善如 陈善如 陈善如 陈善如 陈善如 陈善如 陈善如 陈善如 陈善如
肖晓光 肖晓光 肖晓光 肖晓光 肖晓光 肖晓光 肖晓光 肖晓光 肖晓光 肖晓光
谭建华 谭建华 谭建华 谭建华 谭建华 谭建华 谭建华 谭建华 谭建华 谭建华
马颖 马颖 马颖 马颖 马颖 马颖 马颖 马颖 马颖 马颖
胡靖 胡靖 胡靖 胡靖 胡靖 胡靖 胡靖 胡靖 胡靖 胡靖
主要执笔人：胡靖 胡靖 胡靖 胡靖 胡靖 胡靖 胡靖 胡靖 胡靖 胡靖

鸣 谢

本课题研究得到以下单位的大力协助与无私帮助，在此鸣谢！

广东省发展和改革委员会

广东省粮食局

国家粮食局

中国粮食行业协会

国家粮油中心

国家粮食局科学研究院

广东社会科学院产业经济研究所

暨南大学现代流通研究中心

深圳市粮食集团有限公司

佛山市发改局

佛山市粮食局

目 录

| | | |
|----------------------------------|-----------|--------|
| 序..... | 1 | |
| 《广东粮食安全报告·2011》获奖证书..... | 3 | |
| 鸣谢..... | 5 | |
| 第一章 粮食安全概述..... | 11 | 域代码已更改 |
| 1.1 粮食安全的概念..... | 11 | 域代码已更改 |
| 1.2 粮食安全的意义..... | 11 | 域代码已更改 |
| 1.3 粮食需求的区分..... | 13 | 域代码已更改 |
| 1.4 粮食安全的研究方法..... | 14 | 域代码已更改 |
| 第二章 广东粮食安全结构性需求..... | 17 | 域代码已更改 |
| 2.1 广东粮食安全的用途结构需求..... | 17 | 域代码已更改 |
| 2.1.1 广东粮食安全的用途结构需求特点..... | 17 | 域代码已更改 |
| 2.1.2 广东粮食安全用途结构需求的变化趋势与预测..... | 21 | 域代码已更改 |
| 2.2 广东粮食安全的品种结构需求..... | 28 | 域代码已更改 |
| 2.2.1 广东粮食安全的品种结构需求的特点..... | 28 | 域代码已更改 |
| 2.2.2 广东粮食安全品种结构需求的变化趋势与预测..... | 32 | 域代码已更改 |
| 2.3 小结..... | 37 | 域代码已更改 |
| 第三章 广东粮食生产：状态与因素分解..... | 39 | 域代码已更改 |
| 3.1 广东粮食生产能力：状态与评价..... | 39 | 域代码已更改 |
| 3.1.1 从生产总量看：粮食产量呈下降趋势..... | 39 | 域代码已更改 |
| 3.1.2 从人均产量看：粮食市场的依存度高..... | 40 | 域代码已更改 |
| 3.1.3 从生产结构看：水稻一支独大..... | 41 | 域代码已更改 |
| 3.1.4 从地区结构看：四大区域生产能力大体均衡..... | 42 | 域代码已更改 |
| 3.1.5 从市结构看：发达市粮食生产锐减..... | 44 | 域代码已更改 |
| 3.2 1998~2009 广东粮食产量变化的因素分解..... | 46 | 域代码已更改 |
| 3.2.1 要素分析的基本方法..... | 46 | 域代码已更改 |
| 3.2.2 广东粮食生产下降的因素分解..... | 46 | 域代码已更改 |
| 3.2.3 因素分解结果的解读..... | 48 | 域代码已更改 |
| 第四章 开放背景下广东粮食安全市场环境..... | 51 | 域代码已更改 |

| | | |
|--|-----------|--------|
| 4.1 省内粮食市场..... | 51 | 域代码已更改 |
| 4.1.1 广东粮食物流现状 | 51 | 域代码已更改 |
| 4.1.2 广东粮食储备水平 | 52 | 域代码已更改 |
| 4.1.3 广东省粮食流通的主要问题 | 53 | 域代码已更改 |
| 4.2 国内粮食供给市场..... | 54 | 域代码已更改 |
| 4.2.1 国内粮食生产的区域构成与输出能力 | 54 | 域代码已更改 |
| 4.2.2 粮食区域构成与输出能力现状下的广东缺口 | 57 | 域代码已更改 |
| 4.3 国际粮食供给市场..... | 58 | 域代码已更改 |
| 4.3.1 全球粮食生产与供给现状 | 58 | 域代码已更改 |
| 4.3.2 全球粮食生产能力前景分析——可供性有限 | 66 | 域代码已更改 |
| 4.3.3 全球粮食贸易能力前景分析——可得性不稳定 | 68 | 域代码已更改 |
| 第五章 广东粮食增产潜力..... | 71 | 域代码已更改 |
| 5.1 广东粮食增产潜力：700 万吨以上..... | 71 | 域代码已更改 |
| 5.1.1 粮食增产潜力的计算方法 | 71 | 域代码已更改 |
| 5.1.2 广东粮食生产潜力要素分解 | 72 | 域代码已更改 |
| 5.2 粤北粮食生产潜力：280 万吨以上..... | 76 | 域代码已更改 |
| 5.3 粤东粮食生产潜力：80 万吨以上..... | 77 | 域代码已更改 |
| 5.4 粤西粮食生产潜力：200 万吨以上..... | 78 | 域代码已更改 |
| 5.5 珠三角地区粮食生产潜力：260 万吨以上..... | 79 | 域代码已更改 |
| 5.6 小结..... | 80 | 域代码已更改 |
| 第六章 国内经济大省与发达国家粮食安全的经验与启示 | 81 | 域代码已更改 |
| 6.1 粮食安全路径选择..... | 81 | 域代码已更改 |
| 6.1.1 美国路径 | 81 | 域代码已更改 |
| 6.1.2 新加坡路径 | 81 | 域代码已更改 |
| 6.1.3 日本路径 | 82 | 域代码已更改 |
| 6.1.4 广东粮食安全的路径选择 | 82 | 域代码已更改 |
| 6.2 国内经济大省的粮食增产经验——以江苏和山东为例..... | 83 | 域代码已更改 |
| 6.2.1 江苏粮食增产经验 | 83 | 域代码已更改 |
| 6.2.2 山东粮食增产的经验 | 88 | 域代码已更改 |
| 6.2.3 小结： 江苏、山东粮食增产的经验与启示 | 94 | 域代码已更改 |

| | |
|--|------------|
| 6.3 发达国家的粮食安全模式——以美国和日本为例 | 95 |
| 6.3.1 美国：资源大国对粮食生产的重视 | 95 |
| 6.3.2 日本：资源弱国对粮食生产的重视 | 104 |
| 第七章 广东粮食安全的结论性建议 | 109 |
| 7.1 广东需要十分重视粮食安全的战略意义 | 109 |
| 7.2 提升耕地资源潜力，提高本省粮食自给 | 110 |
| 7.3 实施“走出去”战略，积极参与“中原崛起” | 110 |
| 7.4 海洋产业应纳入广东粮食安全战略 | 111 |
| 7.5 发挥“三个市场”的作用，巩固广东粮食安全基础 | 112 |
| 7.6 加强对粮食生产与贸易的支持 | 112 |
| 7.7 完善粮食安全预警应急机制 | 113 |
| 7.8 加强粮食安全研究 | 114 |
| 7.9 厉行节约、建立文明的粮食消费文化 | 114 |
| 7.10 借鉴国内外经验，做负责任的大省 | 115 |
| 第八章 广东粮食安全的对策建议 | 116 |
| 8.1 抓好粮食生产，不断增强粮食综合生产能力 | 116 |
| 8.2 搞好粮油储备，提高政府粮食应急能力 | 117 |
| 8.3 积极推进现代流通体系建设 | 118 |
| 8.4 强化政府责任，落实各项考核制度 | 119 |
| 8.5 加大财政投入，增强政府扶持力度 | 120 |
| 8.6 提高全社会节粮意识，不断优化消费结构 | 120 |
| 8.7 坚持创新，不断深化粮食体制改革 | 116 |
| 附件一：《广东粮食安全报告·2011》专家组评审意见 | 121 |
| 附件二：国家粮食局局长聂振邦对《广东粮食安全报告·2011》的书面意见 | 123 |
| 附件三：GADS 介绍 | 125 |
| 附件四：广东省 21 个地级以上市粮食增产潜力 | 126 |
| 主要参考文献 | 147 |

域代码已更改

域代码已更改

域代码已更改

域代码已更改

域代码已更改

域代码已更改

域代码已更改

域代码已更改

域代码已更改

域代码已更改

域代码已更改

域代码已更改

域代码已更改

域代码已更改

域代码已更改

域代码已更改

域代码已更改

域代码已更改

域代码已更改

域代码已更改

域代码已更改

域代码已更改

第一章 粮食安全概述

1.1 粮食安全的概念

粮食，有广义和狭义之分。狭义的粮食是指谷物（主要包括稻谷、小麦、玉米等）、薯类（包括马铃薯、红薯等）、豆类（包括绿豆、大豆等）和小杂粮。广义的粮食是指食品（Food），它是指能够为人的生存和健康提供热量、营养的一切动、植物产品。在范围上，它除了包括狭义的粮食外，还包括来自海洋、陆地、河流、天空的其他食品。比如陆地上种植的蔬菜、水果和养殖的猪、牛、羊，海洋中捕捞的鱼虾等，甚至天空中的飞禽也可以成为食物的一部分。（本报告采用的是我国统计部门普通使用的狭义的粮食概念）

关于粮食安全的概念，1974年，联合国粮农组织（FAO），在世界粮食大会上首次提出：“保证任何地方都能得到为了生存与健康所需要的足够食品”。这个概念比较准确地突出了“生存与健康”和“食品”。同时还强调了粮食安全是人类的一种“基本生存权利”。因此，这个概念具有明显的“反饥荒”的背景和性质。

1983年，FAO又通过了总干事萨乌马（Fdouard Saouma）提出的粮食安全新概念：“粮食安全的最终目的，是确保所有的人在任何时候既能得到又能买得起所需要的基本食品”。这个概念突出了粮食安全的手段，但模糊了粮食安全最关键的“生存与健康”，由此产生的后果是各个国家往往以衡量供需总量平衡的自给率作为衡量粮食安全的判断标准。

1992年，国际营养大会把粮食安全定义为“在任何时候人人可以获得安全营养的食品来维持健康能动的生活”。这个概念重新聚焦“安全营养”、“健康”，但是在使用上难以进行数量的界定。

本报告使用的粮食安全的概念，更接近于1974年FAO的提法。即粮食安全是确保区域内所有公民在区域内的任何时候、任何地点都能获得生存与营养所需要的粮食。这个概念明确认为粮食安全是各个地区政府的基本责任。

1.2 粮食安全的意义

粮食安全事关人类的生存与发展。粮食安全一旦出问题就是“无声的海啸”，会轻而易举地引发骚乱、暴动、革命，甚至导致成千上万的人卷入战争、失去生命。在历史上，几乎所有社会秩序的崩溃，如“起义”、“暴乱”、“战争”，都与粮食问题有关。国际关系现实主义大师、美国著名政治家、外交家基辛格博士曾一针见血地指出“控制了石油，你就控制了国家；而控制了粮食，你就控制了人类”。因此，一个负责任的政府，不论它是服务于一个国家，或一个区域，必定会从可持续发展的角度出发，高度重视粮食安全问题。

我国古代学者很早就意识到了粮食安全的重要意义。春秋时期，管子指出“仓廩实则知礼节”，意思是说，仓库里粮食充足了民众才知道礼仪，才会遵纪守法。换句话说，如果老百姓的仓库里没有粮食，社会也就没有法规、礼仪可言。管子的这一道理堪称社会稳定的第一定律。战国时期，秦国的商鞅以“耕战”的方式实现了秦国的富国强兵，最终实现了秦帝国对六国的统一。“商鞅变法”即是将粮食安全的重要意义发挥至极致的范例。西汉时期，大司农耿寿昌建立了“常平仓”制度，《汉书，食货志》记载：“寿昌遂令边郡皆筑仓，以谷贱时增其贾而籴，以利农，谷贵时减贾而粜，名曰常平仓。便民之。”这是利用“国家储备粮”控制粮食流通以保障粮食供给安全、维护社会稳定的最先的、也是最成功的范例。

人类社会在进入现代市场经济社会以后，粮食安全仍然是世界各国的头等重要问题。2008年，饥荒引发了海地严重的全国性的骚乱，而且饥荒还引发、助长了霍乱疫情向邻国的蔓延，时至今日，海地的危机仍未平息。美国是当今世界最强盛的国家，但同时也是农业最发达的国家。自从1862年《莫尔赠地法案》以来，美国政府民主、共和两党政府，一方面竭力建设和维护市场经济秩序，将美国建设成为号称最为标准的市场经济国家，另一方面，农业一直被视为美国最重要的基础产业和公共品的提供者。历届政府、国会通过各种法律手段，不断强化对农业生产的支持和保护。即使是遭受到一些著名的学者，如诺贝尔经济学奖获得者哈耶克等人的强烈反对，这种支持和保护也没有中断过。经过100多年的努力，美国农业，在规模、质量、结构、技术水平、可持续发展等方面，都是世界最先进、最发达的。美国今天唯一“超级大国”地位，表面上是其耀武扬威的军事力量，背后支撑的却是其最雄厚的现代产业、现代科学技术、现代金融，和基辛格赖以自豪的最稳固的粮食

安全和农业基础。

毛主席讲过“以粮为纲”，陈云同志也讲过“粮食定，天下定”。新中国成立以来，在党中央、国务院的正确领导下，我国进行了一系列粮食管理体制改革的，在粮食工作上取得了伟大成就，以 7%的世界耕地面积养活了世界 22%的人口。新中国长达 60 多年的社会稳定，首先应该归功于国家在粮食安全上一直坚持不懈的努力和成效。但是，在 1959~1961 年“大跃进”期间，由于失败的冒进政策，加上严重的旱灾，中国不幸发生了严重的大饥荒，给中国的发展和中国人民的生命带来了最惨痛的灾难。殷鉴不远，三年灾难的沉痛往事，是对任何轻视粮食安全的言论、政策的万世警示，是对在市场经济条件下对粮食安全任何盲目乐观情绪的一服清醒剂。

今天，在我国大力发展社会主义市场经济的同时，应始终牢记这一沉重教训，一定不能因为农业在国民经济中所占的份额的下降而忽视了粮食安全，一定不能因为“看不见的手”而认为市场经济会自动保障粮食安全，否则，严重的粮食危机一旦爆发，只需一次，就可以完全摧毁区域内的一切经济秩序、社会秩序、政治秩序，数十年积累的“现代化”成果，就完全可能在很短的时间内化为乌有。

1.3 粮食需求的区分

FAO 关于粮食安全的概念，明确了粮食安全的功能及目标。但是这一目标并非针对粮食需求提出，而是针对饥荒而提出的。在现实中，粮食的供给可能超出反饥荒的范围，比如美国的“生物燃油”计划。2007 年 12 月，美国总统布什签署了经美国参众两院通过的新能源法案。该法案要求，到 2022 年生物燃料掺混量将增至 360 亿加仑，到 2015 年燃料乙醇掺混量将增至 150 亿加仑，到 2012 年生物柴油掺混量达到 10 亿加仑。该法案的目的是用于替代短缺的燃油，与反饥荒没有直接的关系。因此，尽管用于“生物燃料”的玉米、大豆对全球食品贸易产生了巨大的负面影响，我们也不能把这一部分供给纳入粮食安全的范围。并且，即使是食品，也可能与反饥荒没有关系。一个典型的例子是酒的消费，我国每年用于酒类生产的粮食数以千万吨计算。

因此，要区分好粮食需求的“营养性粮食需求”和“富裕性粮食需求”两个概念。

富裕性粮食的基本特征是与营养没有积极的关系，一般只能在总量上予以认识。它是在超过营养性粮食安全需求以后，对食品滋味的一种特殊的享受。比如肉、

蛋、奶的消费也可以成为营养性消费。但是过多的对其滋味的消费，则容易导致各类疾病，典型如消化道疾病、心脏病、糖尿病等。酒类的消费基本上也是富裕性消费，特别是白酒、啤酒，它们都是粮食制品。少量消费无损健康，但过多的消费，则肯定有损健康。

“营养性粮食安全”将粮食安全的意义界定在“食品”和“营养”两个范围以内，从而明确了政府的职责范围。营养性粮食安全是指保障公民全面的营养要求所需要提供的标准粮食数量。根据中国预防科学院提供的蛋白质、脂肪、碳水化合物、维生素标准，和大米、小麦、玉米的营养含量计算，我国营养性粮食安全有三个阶梯。第一是基本的热量要求，我国为 248.58 公斤/人年。如果粮食综合供给低于这一标准，则公民将处于明显的饥饿状态。第二是 360 公斤/人年，这是一个标准中国公民的最低营养标准。低于这一标准，则会处于营养不全状态，长期看，会导致发育不良或引发各种疾病。第三是 400 公斤/人年，这是一个中国公民的营养标准，当然我国公民由于地区、体质、体格的差异，对营养的要求也会出现一定的差异。最合理的方案是将营养标准控制在一个恰当范围以内，大体保持在 360~400 公斤/人年的范围以内。我国各个地区，可以在这一范围以内确定粮食安全标准。在广东，可以 400 公斤/人年的小康线为粮食安全标准。

在市场经济制度下，政府没有必要保障“富裕性粮食消费”，政府应集中财政资源，保障“营养性粮食安全”才是政府的职责所在。

1.4 粮食安全的研究方法

保障粮食安全是一个非常复杂的系统性工程。它既非一个简单的生产问题，更非一个简单的贸易问题。如果没有一种比较全面的能够兼顾各种要素的分析方法，难免就会陷入“盲人摸象”的困境。钱学森倡导的系统理论为粮食安全的研究提供了一种思考这种复杂问题的思想方法。

从一个区域来讲，粮食安全直接表现为粮食的供给安全，包括数量安全和质量安全。但是如何才能保障粮食的充分供给呢？

如果从消费者的餐桌回溯，就可以完整地发现粮食安全的整个供应链系统的内容。从图 1.1 可以看出，粮食安全是一个从农业资源到餐桌的庞大的复杂的巨系统。这个巨系统由众多的子系统有机链接组成。其中的各子系统若有一个出现问题，都

可能导致整个系统的瘫痪。

第一子系统为农业自然资源（包括耕地、水资源、气候等）。只有存在农业资源，才可能有农业生产。农业资源是农业最基本的要素。但有一些农业资源，具有很大的不确定性，人类难以控制。如气候、水文资源。这种不确定性使得粮食生产也有很强的不确定性。

第二子系统为生产要素和政策。这是人类干预自然生产过程的基本手段。现代生产要素，包括化肥、农药、良种等是现代产业和现代科技的产物。它可以直接改变农业的物质循环和能量循环，从而提高生产水平。但是，现代农业对现代要素过度的依赖，使得农业的可持续性存在明显的问题。一旦这些现代要素的供给中断，现代农业就无法持续下去。政策是指必须有相关的农业支持和保护让农民或农场主获得合理的利益。这一点已经为美国、欧盟的农业政策、农业法令证明。

第三子系统为产量。包括本地产量和异地产量。本地产量是指在本地区域内、由本地的农业资源生产出来的粮食产量，它的特征是可以受到本地政府的直接控制，以满足粮食安全的需要；异地产量主要是指国内其他区域的产量和国际产量，它们通过贸易渠道供给本地粮食市场，为本地社会、经济提供异地农业基础。因此，本地产量和异地产量的意义是不同的。

第四子系统为流通和储备。粮食在生产出来以后，不可能全部就地消费，而是必须进入流通渠道，才能到达批发市场、零售市场。因此，在区域分工的市场经济条件下，流通以及由此衍生出来的储备、物流业是保障粮食安全的最后一个重要的环节。在这个环节，不仅要保证流通畅通、储备充足，还要保证价格稳定；不仅要保障粮食的数量安全，还要保障粮食的质量安全。

在上述各子系统安全运转时，本地粮食市场才能够处于安全供给状态。如图 1.1 所示。

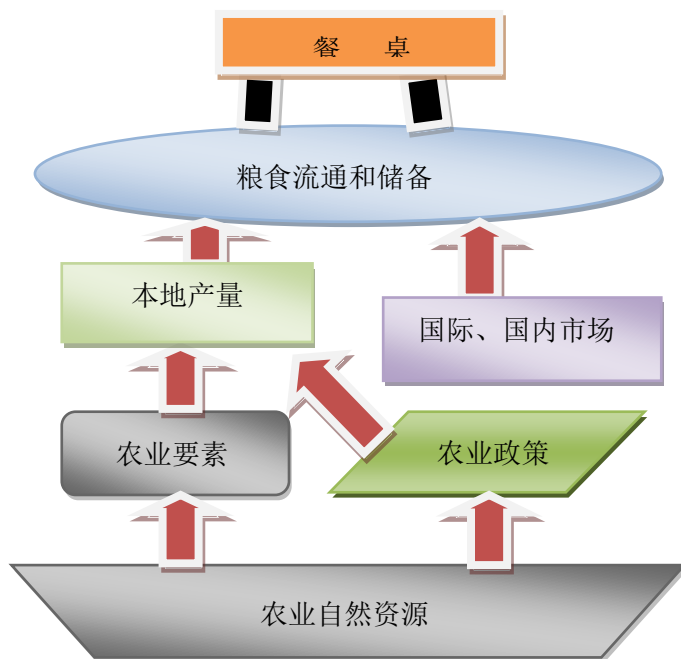


图 1.1 粮食安全的巨系统：从资源到餐桌

本报告主要以广东农业安全数据库决策支持系统（简称 GADS，详见附件三）为数据平台。

第二章 广东粮食安全结构性需求

2.1 广东粮食安全的用途结构需求

2.1.1 广东粮食安全的用途结构需求特点

按照粮食消费的用途划分，粮食需求一般包括口粮、饲料用粮、工业用粮以及其他粮食消费等四个部分，其中口粮和饲料用粮所占比重最大，约为 80%，与粮食安全关系最为密切。这些方面的需求量主要决定于人口数量、收入水平、农业生产规模、食品工业发展以及出口水平等因素。从 2000 年以来，广东省粮食需求总量不断增长，从 2000 年的 3374 万吨增加到 2009 年的 3968 万吨（注：从 2008 年以来，出现较大数量粮食经加工销往外地，从资料反映出来，体现为小麦与大豆品种经加工后再转销到外地，而这部分不属于广东直接消费的粮食。），增长了 17.6%，从用途划分，广东粮食需求体现出以下特点：

(1) 口粮。口粮主要由大米、小麦以及部分粗粮构成。目前，广东省对粮食的总需求中，口粮所占的比例最大。尽管随着收入的增长对口粮的消费有减少的趋势，但由于粮食增长相对人口增长的速度并不是很快，因而，口粮占粮食总需求的比重一直保持在 50%左右的水平。2009 年，广东常住人口 9638 万人，流动人口达 1600 万人，当年粮食消费总量达 3687.2 万吨，其中口粮消费 1772.5 万吨，占全省粮食消费总量的 48.07%。2000~2009 年间广东居民口粮消费需求从 2000 年的 2015 万吨上升 2002 年的 2048 万吨，之后出现转折，2003 年开始下降，至 2009 年下降到 1772.5 万吨；2000~2009 年间口粮消费量占全省粮食消费总量的 59.72%~48.07%，口粮需求量下降了 242.5 万吨，下降比例达 12.04%；2000~2009 年间广东人均口粮从 232.95 公斤下降到 183.91 公斤，人均下降了 49.04 公斤，比例下降了 21.05%。从发展趋势看，随着广东城乡居民收入和消费水平的提高，水果、蔬菜、肉、蛋、奶等非粮食类产品对粮食消费的替代效果明显，带动了口粮需求量小幅下降（拐点出现在 2004 年左右）。粮食口粮消费量变化过程中，其中粗细粮所占比重发生了很大变化：从广东统计年鉴相关资料可以看出，由 1978 年粗细粮几乎各占一半，之后细粮所占比重持续上升，到 1985 年后，细粮所占比重达到 80%，粗细粮消费比

例稳定在 1:4 左右的水平。细粮消费在一定时段和一定范围内的增长是广东居民食物消费质量提高的重要标志；同时从健康与食物多元化要求来看，粗粮作为细粮的有益补充，一定量的粗粮消费在一段时间内仍将是广东居民的习惯消费。人们的饮食结构发生了较大的改变，直接消费粮食的比例越来越低，对肉蛋奶的间接消费量迅速增加，替代了一部分口粮消费，因此口粮消费呈现下降趋势。

(2) 饲料用粮。广东是饲养业大省，也是全国最大饲料生产省份。随着收入和消费水平的进一步提高，城乡居民对动物性食品的消费需求将会继续增长。畜牧业的快速发展，越来越多的新增粮食被用作了饲料，粮食的饲用化程度逐年提高。饲料用粮主要是玉米与大豆，其中玉米在饲料中占有最大且较为固定的比例，所占比例在 60%-70% 之间。2000-2009 年间广东饲料用粮需求达到 880 万吨~1518.8 万吨，占全省粮食需求总量的 26.08%~39.39%，需求增加了 638.8 万吨，增长了 72.60%；2000~2009 年间广东人均饲料用粮在 101.73 公斤~157.58 公斤之间，人均增加了 55.85 公斤，增长了 54.9%。2009 年广东省饲用玉米需求量超过 1000 万吨，约占全国饲料玉米消费量的 9%。

(3) 工业用粮。工业用粮包括食品工业用粮（如作饼干、饴糖、酿成酱醋等）、纺织工业用粮（给布料上浆）等。广东是全国最大的食品生产基地之一，工业用粮消耗量较大。2009 年，广东省食品加工业用粮为 383.5 万吨，占全省粮食总需求的 9.66%。从需求发展态势看，2004-2009 年间，全省工业用粮需求较为稳定，总体保持在 300 万吨左右，2009 年工业用粮增长较快，主要原因在于广东粮食加工能力提升，加工后销往外地的数量大为增长，从 2008 年的 109.8 万吨上升到 2009 年的 208.8 万吨。同时，广东还是全国最大的食用油加工省，加工能力约占全国的 1/4，所需的加工大豆主要依赖进口。工业用粮的需求增长虽有较大的长期潜力，但受到关键技术、投资能力、产品和市场开发能力、消费水平等制约。特别需要指出的是，虽然畜牧业和农产品加工业的长期潜力是巨大的，但其近期的现实空间也是有限的，今后随着农业结构调整的继续推进，畜牧业和农产品加工业从粗放经营向集约经营、从超常规增长向阶段性常规增长等转变，都将会抑制广东工业用粮的需求扩张。

(4) 其他用粮。其他用粮包括种子用粮、植物油用粮以及损耗等内容，在广东总需求中所比重较小，早期基本保持在 4%-5% 的份额，近些年需求量总体呈现小幅上升趋势，2008 年已占粮食总需求的 7.69%。种子用粮食从全省各年份粮食作物

的播种面积和作物品种结构，以及各种粮食作物节种耕作栽培技术的发展与推广等因素，随着早育稀植、精量用种等用种技术的大面积推广和应用，未来种籽用粮将不断减少。损耗粮食方面，粮食在生产、销售、运输各环节均有相当大的损耗，粮食损耗一般以产量的 5% 计算，产量的增长会导致损耗量的增长，但同时由于粮食管理的加强等因素将会相应遏制损耗量的下降。植物油需求方面，随着经济快速发展，人民生活水平的提高，相应的消费水平有所提升，对于植物油的需求仍然会呈现不断增长的趋势。2009 年其他用粮需求总量为 293.2 万吨，比 2000 年增加了 149.2 万吨，上升比例达到 103.6%。可以预测，随着居民收入水平的提高以及消费水平的增长，其他用粮需求将会呈现不断增长的趋势。

表 2.1 2000-2009 年按照用途分广东粮食需求量结构表（单位：万吨）

| 年份 | 总需求 | 按用途分 | | | | |
|------|--------|--------|--------|-------|-------|-------|
| | | 口粮 | 饲料粮 | 工业用粮 | 其他 | 销往外地 |
| 2000 | 3374 | 2015 | 880 | 335 | 144 | |
| 2001 | 3386 | 2030 | 884 | 338 | 134 | |
| 2002 | 3414 | 2048 | 890 | 340 | 136 | |
| 2003 | 3597 | 1934 | 837 | 670 | 156 | |
| 2004 | 3710 | 2000 | 1203 | 312 | 196 | |
| 2005 | 3722 | 1973 | 1255 | 299 | 195 | |
| 2006 | 3775 | 1853 | 1439 | 290 | 194 | |
| 2007 | 3767 | 1808 | 1470 | 289 | 201 | |
| 2008 | 3757.2 | 1778.8 | 1479.8 | 99.8 | 289 | 109.8 |
| 2009 | 3968 | 1772.5 | 1518.8 | 102.7 | 293.2 | 280.8 |

资料来源：胡新艳，谭砚文. 新形势下广东的粮食安全问题与适应策略. 农业现代化研究, 2009, 30(5):275-279.

注：其中：2008-2009 年的数据来源于广东省发改委与粮食局，2008 年与 2009 年出现转销外省的问题，经了解，2007 年以前销往外地的数量较小，没有专门进行统计，且这部分不属于广东实际消费的粮食。由于从 2008 年以来增长较快，主要是小麦与大豆经加工后再转销到外地，因此在进行模型预测时并入工业用粮。

表 2.2 2000-2009 年按照用途分广东粮食需求量及其内部结构比例表

(单位: 万吨, %)

| 年份 | 总需求 | 按用途分 | | | | 结构比例 | | | |
|------|--------|--------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|------|
| | | 口粮 | 饲料粮 | 工业用粮 | 其他 | 饲料粮 | 口粮 | 工业用粮 | 其他 |
| 2000 | 3374 | 2015 | 880 | 335 | 144 | 26.08 | 59.72 | 9.93 | 4.27 |
| 2001 | 3386 | 2030 | 884 | 338 | 134 | 26.11 | 59.95 | 9.98 | 3.96 |
| 2002 | 3414 | 2048 | 890 | 340 | 136 | 26.07 | 59.99 | 9.96 | 3.98 |
| 2003 | 3597 | 1934 | 837 | 670 | 156 | 23.27 | 53.77 | 18.63 | 4.34 |
| 2004 | 3710 | 2000 | 1203 | 312 | 196 | 32.43 | 53.91 | 8.41 | 5.28 |
| 2005 | 3722 | 1973 | 1255 | 299 | 195 | 33.72 | 53.01 | 8.03 | 5.24 |
| 2006 | 3775 | 1853 | 1439 | 290 | 194 | 38.12 | 49.09 | 7.68 | 5.14 |
| 2007 | 3767 | 1808 | 1470 | 289 | 201 | 39.02 | 48.00 | 7.67 | 5.34 |
| 2008 | 3757.2 | 1778.8 | 1479.8 | 209.6 | 289 | 39.39 | 47.34 | 5.58 | 7.69 |
| 2009 | 3968 | 1772.5 | 1518.8 | 383.5 | 293.2 | 38.28 | 44.67 | 9.66 | 7.39 |

数据来源: 华南师范大学“三农”与城镇化研究所 GADS 数据库

表 2.3 2000-2009 年按照用途分广东粮食需求量以及人均粮食需求量表

(单位: 万吨, 公斤/人)

| 年份 | 常住人 口 | 总需求 | 按用途分 | | | | 按用途分人均水平 | | | | 总人均 粮食 |
|------|----------|--------|--------|--------|----------|-------|----------|--------|----------|-------|-----------|
| | | | 口粮 | 饲料粮 | 工业 用粮 | 其他 | 饲料 粮 | 口粮 | 工业 用粮 | 其他 | |
| 2000 | 8650.03 | 3374 | 2015 | 880 | 335 | 144 | 101.73 | 232.95 | 38.73 | 16.65 | 390.06 |
| 2001 | 8733.18 | 3386 | 2030 | 884 | 338 | 134 | 101.22 | 232.45 | 38.70 | 15.34 | 387.72 |
| 2002 | 8842.08 | 3414 | 2048 | 890 | 340 | 136 | 100.66 | 231.62 | 38.45 | 15.38 | 386.11 |
| 2003 | 8962.69 | 3597 | 1934 | 837 | 670 | 156 | 93.39 | 215.78 | 74.75 | 17.41 | 401.33 |
| 2004 | 9110.66 | 3710 | 2000 | 1203 | 312 | 196 | 132.04 | 219.52 | 34.25 | 21.51 | 407.22 |
| 2005 | 9194 | 3722 | 1973 | 1255 | 299 | 195 | 136.50 | 214.60 | 32.52 | 21.21 | 404.83 |
| 2006 | 9304 | 3775 | 1853 | 1439 | 290 | 194 | 154.66 | 199.16 | 31.17 | 20.85 | 405.74 |
| 2007 | 9449 | 3767 | 1808 | 1470 | 289 | 201 | 155.57 | 191.34 | 30.59 | 21.27 | 398.67 |
| 2008 | 9544 | 3757.2 | 1778.8 | 1479.8 | 209.6 | 289 | 155.05 | 186.38 | 21.96 | 30.28 | 393.67 |
| 2009 | 9638 | 3968 | 1772.5 | 1518.8 | 383.5 | 293.2 | 157.58 | 183.91 | 39.79 | 30.42 | 411.70 |

数据来源：华南师范大学“三农”与城镇化研究所 GADS 数据库

2.1.2 广东粮食安全用途结构需求的变化趋势与预测

把表 2.1 数据绘成图，依据各曲线的变化趋势，运用 SPSS 软件，可以分别得到以下傅立叶级数回归方程。

(1) 总需求回归方程：

$$Y = -128925.508 + 66.144t - 200.953\sin t + 227.146\sin \pi t/3 \quad R^2 = 0.979 \quad F = 93.108$$

(-15.862)* (16.311)* (-4.339)* (4.789)*

系数^a

| 模型 | 非标准化系数 | | 标准系数 | | t | Sig. |
|---------------|-------------|----------|-------|--|---------|------|
| | B | 标准 误差 | 试用版 | | | |
| 1 (常量) | -128925.508 | 8127.785 | | | -15.862 | .000 |
| t | 66.144 | 4.055 | 1.008 | | 16.311 | .000 |
| sint | -200.953 | 46.313 | -.776 | | -4.339 | .005 |
| sin π t/3 | 227.146 | 47.430 | .867 | | 4.789 | .003 |

a. 因变量:总需求Y

(2) 口粮需求回归方程：

$$Y = 69559.161 - 33.787t + 125.654\cos t + 38.635\cos \pi t/3 \quad R^2 = 0.924 \quad F = 24.189$$

(8.464)* (-8.244)* (1.768) (2.167)

系数^a

| 模型 | 非标准化系数 | | 标准系数 | | t | Sig. |
|---------------|-----------|----------|-------|--|--------|------|
| | B | 标准 误差 | 试用版 | | | |
| 1 (常量) | 69559.161 | 8217.757 | | | 8.464 | .000 |
| t | -33.787 | 4.098 | -.944 | | -8.244 | .000 |
| cost | 125.654 | 71.069 | .204 | | 1.768 | .127 |
| cos π t/3 | 38.635 | 17.830 | .253 | | 2.167 | .073 |

a. 因变量: 口粮Y

(3) 饲料粮需求回归方程：

$$Y = -191110.496 + 95.890t + 112.432\sin t + 117.684\cos t \quad R^2 = 0.974 \quad F = 73.625$$

$$Y = -192255.390 + 96.508t + 110.678\sin \pi t/3 \quad R^2 = 0.960 \quad F = 84.371$$

$$(-12.909)^* \quad (12.989)^* \quad (3.731)^*$$

系数^a

| 模型 | | 非标准化系数 | | 标准系数 | | Sig. |
|----|------|-------------|-----------|-------|---------|------|
| | | B | 标准 误差 | 试用版 | t | |
| 1 | (常量) | -192255.390 | 14893.267 | | -12.909 | .000 |
| | t | 96.508 | 7.430 | 1.018 | 12.989 | .000 |
| | spt | 110.678 | 29.667 | .292 | 3.731 | .007 |

a. 因变量: 饲料粮Y

(4) 工业用粮需求回归方程:

$$Y = 581.750 - 69.917\sin t - 315.926\cos t \quad R^2 = 0.42 \quad F = 2.530$$

$$(3.761)^* \quad (-1.519) \quad (-1.573)$$

系数^a

| 模型 | | 非标准化系数 | | 标准系数 | | Sig. |
|----|------|----------|---------|-------|--------|------|
| | | B | 标准 误差 | 试用版 | t | |
| 1 | (常量) | 581.750 | 154.699 | | 3.761 | .007 |
| | sint | -69.917 | 46.040 | -.438 | -1.519 | .173 |
| | cost | -315.926 | 200.861 | -.454 | -1.573 | .160 |

a. 因变量: 工业用粮Y

(5) 其他粮食需求回归方程:

$$Y = -33693.755 + 16.906t - 8.082\sin t \quad R^2 = 0.845 \quad F = 19.137$$

$$(-5.794)^* \quad (5.828)^* \quad (-.706)$$

系数^a

| 模型 | | 非标准化系数 | | 标准系数 | | Sig. |
|----|------|------------|----------|-------|--------|------|
| | | B | 标准 误差 | 试用版 | t | |
| 1 | (常量) | -33693.755 | 5814.985 | | -5.794 | .001 |
| | t | 16.906 | 2.901 | .889 | 5.828 | .001 |
| | sint | -8.082 | 11.451 | -.108 | -.706 | .503 |

系数^a

| 模型 | 非标准化系数 | | 标准系数 | | t | Sig. |
|--------|------------|----------|-------|--|--------|------|
| | B | 标准 误差 | 试用版 | | | |
| 1 (常量) | -33693.755 | 5814.985 | | | -5.794 | .001 |
| t | 16.906 | 2.901 | .889 | | 5.828 | .001 |
| sint | -8.082 | 11.451 | -.108 | | -.706 | .503 |

a. 因变量: 其他用粮Y

应用总需求回归方程模型测算 2000-2009 年的广东粮食总需求,并与 2000-2009 年广东粮食总需求实际值进行对比,误差绝对值不超过 45 万吨,误差绝对值最小不超过 1.7 万吨,误差率绝对值则小于 1.2%水平,总体的误差率处于较低水平,说明总需求回归方程回归效果很好。

表2.4 模型预测值与实际总需求之间的误差水平表 (单位:万吨,%)

| 年份 | 实际总需求 | 模型测算值 | 误差绝对数 | 误差率 |
|------|--------|-----------|----------|-------|
| 2000 | 3374 | 3372.3122 | -1.6878 | -0.05 |
| 2001 | 3386 | 3389.7931 | 3.7931 | 0.11 |
| 2002 | 3414 | 3442.9859 | 28.9859 | 0.85 |
| 2003 | 3597 | 3559.6540 | -37.3460 | -1.04 |
| 2004 | 3710 | 3693.3458 | -16.6542 | -0.45 |
| 2005 | 3722 | 3766.1021 | 44.1021 | 1.18 |
| 2006 | 3775 | 3755.9876 | -19.0124 | -0.50 |
| 2007 | 3767 | 3733.1138 | -33.8862 | -0.90 |
| 2008 | 3757.2 | 3795.1795 | 37.9795 | 1.01 |
| 2009 | 3968 | 3961.7902 | -6.2098 | -0.16 |

注: 1、误差率=(模型测算值-实际总需求)/实际总需求*100%

2、数据来源: 华南师范大学“三农”与城镇化研究所 GADS 数据库

应用上述回归方程对2010—2020年广东省粮食总需求进行预测有两个方案: 一个方案是直接用总需求方程进行回归预测,另一个方案是分别按用途分对各类需求进行预测然后加总。现将预测结果列入表2.5。由表2.4可以看出,误差率绝对值则小于6.38%水平,最小的误差率绝对值则小于0.44%水平,两种方案的预测值非常接近,说明回归拟合较为理想。

表 2.5 2010—2020 年按用途分广东省粮食需求预测表 (单位:万吨,%)

| 年份 | 回归总需求 | 按用途分 | 按用途分总需 | 误差率 |
|----|-------|------|--------|-----|
|----|-------|------|--------|-----|

| | | 口粮 | 饲料粮 | 工业用粮 | 其他 | 求汇总 | |
|------|----------|----------|-----------|---------|---------|----------|------|
| 2010 | 4140.577 | 1790.999 | 1725.690 | 358.154 | 291.996 | 4166.839 | 0.63 |
| 2011 | 4212.121 | 1749.901 | 1918.048 | 261.404 | 301.208 | 4230.561 | 0.44 |
| 2012 | 4155.601 | 1630.184 | 2014.556 | 337.636 | 313.181 | 4295.557 | 3.37 |
| 2013 | 4083.794 | 1604.240 | 2015.214 | 289.794 | 332.450 | 4241.698 | 3.87 |
| 2014 | 4139.387 | 1614.972 | 2015.872 | 291.202 | 356.843 | 4278.889 | 3.37 |
| 2015 | 4347.937 | 1571.22 | 42112.380 | 462.931 | 379.476 | 4526.012 | 4.10 |
| 2016 | 4578.517 | 1572.102 | 2304.738 | 413.114 | 395.084 | 4685.038 | 2.33 |
| 2017 | 4664.089 | 1555.158 | 2497.096 | 260.513 | 404.860 | 4717.627 | 1.15 |
| 2018 | 4570.935 | 1436.758 | 2593.604 | 320.690 | 415.359 | 4766.412 | 4.28 |
| 2019 | 4445.513 | 1386.129 | 2594.262 | 316.258 | 432.472 | 4729.121 | 6.38 |
| 2020 | 4479.804 | 1415.635 | 2594.920 | 263.050 | 456.009 | 4729.614 | 5.58 |

注：1、误差率=（按用途分总需求汇总-回归总需求）/回归总需求*100

2、数据来源：华南师范大学“三农”与城镇化研究所 GADS 数据库

根据表 2.4 计算得出，从广东粮食总需求的模型预测分析来看，未来 11 年间广东粮食总需求在 4140 万吨~4730 万吨水平上进行波动，同时，人均的粮食需求水平也在 391 公斤~422 公斤范围内波动，与前面分析提出的人均粮食营养性需求的 400 公斤水平十分接近。

表 2.6 1994-2009 年广东省常住人口数 （单位：万人）

| | | | | | | | | |
|------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| 年份 | 1994 | 1995 | 1996 | 1997 | 1998 | 1999 | 2000 | 2001 |
| 常住人口 | 7209.58 | 7387.49 | 7569.78 | 7779.69 | 7990.03 | 8217.91 | 8650.03 | 8733.18 |
| 年份 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 |
| 常住人口 | 8842.08 | 8733.18 | 8842.08 | 8962.69 | 9110.66 | 9194 | 9449 | 9638 |

对广东粮食安全性需求进行预测时，未来广东未来人口变化状况数据必须预测相对精确。对于目前广东常住人口近 1 亿这样一个人口大省来说，人口千分数上的差异就会造成粮食需求量预测结果的巨大变化。因此，本文选取 1994 年至 2009 年广东常住人口数据，并运用 GM(1,1)动态模型和新陈代谢预测模型分别对广东未来 11 年内的常住人口进行预测，以期能获得更确切的人口值。

原始数据定义为 $x^{(0)} = \{x^{(0)}(1), x^{(0)}(2), x^{(0)}(3) \dots x^{(0)}(n)\}$

作一次累加可得数列 $x^{(1)} = \{x^{(1)}(1), x^{(1)}(2), x^{(1)}(3) \dots x^{(1)}(n)\}$,

其中 $x^{(1)}(1) = x^{(0)}(1)$

$$x^{(1)}(2) = x^{(0)}(1) + x^{(0)}(2)$$

$$x^{(1)}(n) = x^{(0)}(1) + x^{(0)}(2) + \dots + x^{(0)}(n)$$

根据 GM (1, 1) 模型, 可得微分方程: $\frac{d x^{(1)}}{dt} + a x^{(1)} = b$

通过求解上述微分方程, 便可得到预测模型 $\hat{x}^{(1)}(k+1) = [x^{(0)}(1) - \frac{b}{a}] * e^{-ak} + \frac{b}{a}$

还原预测模型, 可得预测计算公式: $\hat{x}^{(0)}(1) = x^{(1)}(1) = x^{(0)}(0)$

$$\hat{x}^{(0)}(k+1) = x^{(1)}(k+1) - x^{(1)}(k)$$

(新陈代谢模型就是通过上述模型预测出 $x^{(0)}(n+1)$, 然后用 $x^{(0)}(2)$, $x^{(0)}(3) \dots x^{(0)}(n+1)$ 作为原始数据重新预测 $x^{(0)}(n+2)$, 以此类推)。

根据以上预测过程, 测算出 2010-2020 年广东常住人口状况。利用模型测算出广东省 2010-2020 年粮食需求总量, 可以计算出 2010-2020 年广东人均粮食需求水平。

表 2.7 2010—2020 年广东省粮食需求预测与人均粮食需求表

(单位: 万吨, 万人, 公斤/人)

| 年份 | 总需求 | 常住人口 | 人均粮食需求量 |
|------|----------|----------|---------|
| 2011 | 4166.839 | 10192.47 | 408.82 |
| 2012 | 4230.561 | 10332.61 | 409.44 |
| 2013 | 4295.557 | 10469.61 | 410.29 |
| 2014 | 4241.698 | 10604.68 | 399.98 |
| 2015 | 4278.889 | 10742.43 | 398.32 |
| 2016 | 4526.012 | 10921.4 | 414.42 |
| 2017 | 4685.038 | 11101.58 | 422.02 |
| 2018 | 4717.627 | 11284.87 | 418.05 |
| 2019 | 4766.412 | 11472 | 415.48 |
| 2020 | 4729.121 | 11666.92 | 405.34 |

数据来源: 华南师范大学“三农”与城镇化研究所 GADS 数据库

表 2.8 2010—2020 年按用途分人均广东省粮食需求预测表

(单位: 万吨, 公斤/人)

| 年份 | 常住人口 | 人均口粮 | 人均饲料粮 | 人均工业用粮 | 人均其他 |
|------|----------|--------|--------|--------|-------|
| 2010 | 10045.25 | 178.29 | 165.41 | 35.65 | 29.07 |
| 2011 | 10192.47 | 171.69 | 184.03 | 25.65 | 29.55 |
| 2012 | 10332.61 | 157.77 | 193.17 | 32.68 | 30.31 |
| 2013 | 10469.61 | 153.23 | 199.09 | 27.68 | 31.75 |
| 2014 | 10604.68 | 152.29 | 198.00 | 27.46 | 33.65 |
| 2015 | 10742.43 | 146.26 | 192.73 | 43.09 | 35.33 |
| 2016 | 10921.4 | 143.95 | 201.33 | 37.83 | 36.18 |
| 2017 | 11101.58 | 140.08 | 218.68 | 23.47 | 36.47 |
| 2018 | 11284.87 | 127.32 | 227.71 | 28.42 | 36.81 |
| 2019 | 11472 | 120.83 | 232.30 | 27.57 | 37.70 |
| 2020 | 11666.92 | 121.34 | 232.27 | 22.55 | 39.09 |

数据来源: 华南师范大学“三农”与城镇化研究所 GADS 数据库

表 2.9 2010—2020 年按用途分广东省粮食需求结构表 (单位: %)

| 年份 | 口粮 | 饲料粮 | 工业用粮 | 其他 |
|------|-------|-------|-------|------|
| 2010 | 43.65 | 40.50 | 8.73 | 7.12 |
| 2011 | 41.78 | 44.79 | 6.24 | 7.19 |
| 2012 | 38.12 | 46.67 | 7.89 | 7.32 |
| 2013 | 37.21 | 48.35 | 6.72 | 7.71 |
| 2014 | 37.02 | 48.13 | 6.67 | 8.18 |
| 2015 | 35.04 | 46.17 | 10.32 | 8.46 |
| 2016 | 34.33 | 48.02 | 9.02 | 8.63 |
| 2017 | 33.46 | 52.23 | 5.60 | 8.71 |
| 2018 | 30.30 | 54.18 | 6.76 | 8.76 |
| 2019 | 28.88 | 55.52 | 6.59 | 9.01 |
| 2020 | 29.22 | 55.94 | 5.43 | 9.41 |

数据来源: 华南师范大学“三农”与城镇化研究所 GADS 数据库

从表 2.7、表 2.8、表 2.9 中的数据分析得出, 广东粮食总需求从 2010 年的 4140.577 万吨, 至 2020 年增长到 4479.804 万吨, 增长率为大约为 19.3%, 而从用途结构来看, 广东人均粮食总需求变化较为平缓, 在人均 399 公斤至 423 公斤之间徘徊, 可以看出, 广东粮食总需求量的变化主要是常住人口不断地增长产生的, 因此, 要控

制粮食总需求快速增长，必须有效地控制区域内人口的增长速度。

(1) **口粮**。口粮需求在 1415.64~1791.00 万吨之间波动，且呈现出下降趋势。从 2010 年-2020 年，口粮需求在总需求中的比例从 44% 左右下降到 30% 左右的水平（由于从 2008 年以来，销往外省的粮食数量增加，出现口粮需求所占的比重下降较快）；且口粮需求下降了 375.36 万吨，按比例下降了 20.96%；人均口粮消费也出现下降趋势，从 2010 年的 178.29 公斤下降 2020 年的 121.34 公斤，下降 56.96 公斤，比例下降了 31.39%，口粮需求随着经济增长，居民收入增加，而出现不断下降趋势。

(2) **饲料粮**。饲料粮需求在 1725.690~2594.920 万吨之间波动，并呈现快速上涨趋势。从 2010 年-2020 年，饲料粮需求在总需求中的比例从 42.06% 上升到 53.56%，成为粮食需求中占主导地位；且饲料粮需求增长的幅度最大，需求量增加 869.23 万吨，增长了 50.37%，人均饲料粮从 171.79 公斤到 222.42 公斤，增加了 50.63 公斤，增长 29.47%，这体现了收入与消费增长，城乡居民对肉禽蛋奶以及水产品等动物性食品的消费需求将会继续增长，消费结构调整与升级。

(3) **工业用粮**。工业用粮需求在 260~460 万吨之间上下变动，且呈现出徘徊波动的趋势。从 2010 年-2020 年，工业用粮需求呈现先不断增长而后出现波动，总体出现下降趋势；人均工业用粮需求在 22 公斤至 43 公斤之间波动，体现了工业用粮的需求增长虽有较大的长期潜力，但受到关键技术、投资能力、产品和市场开发能力、消费水平等制约，而出现不断波动的状况。但值得注意的是，随着广东区内粮食企业加工能力的提升，加之区域外对于加工产品需求增长，工业用粮需求可能会出现较快的增加，也可能成为增加粮食需求新的因素，这方面变动值得关注。

(4) **其他用粮**。其他用粮需求在 292.00~456.01 万吨之间，总体呈现上升趋势。从 2010 年-2020 年，11 年间增加了 164.01 万吨，增长了 56.17%，人均其他粮食需求从 2010 年的 29.07 公斤增长到 2020 年的 39.09 公斤，增加了 10.02 公斤，增长了约 34.46%，表明居民收入水平的提高以及消费水平的增长，加之对于自身健康状况的关注增长，消费的多元化增长较为明显，其他方面的用粮需求将会呈现不断增长的趋势。

综上所述，广东居民生活水平逐步提高，到今天，已经基本解决了居民的温饱问题，人民生活达到了总体小康水平，并向全面小康迈进。居民生活水平提高，最直接的体现就是食物消费水平的提高和膳食结构的调整，它既包括消费足够数量的

食物，满足人体对热量、蛋白质、脂肪和微量元素等营养素的需求，也包括各类食物之间适当的配置比例，在满足饮食口味偏好的同时达到较为合理的营养物质摄入。

2.2 广东粮食安全的品种结构需求

2.2.1 广东粮食安全的品种结构需求的特点

粮食品种结构是指各类粮食在总量中的比重。要确定不同种类粮食的实际需求，需要对粮食需求的品种结构进行分析。按照粮食的品种划分，粮食需求一般包括稻谷、小麦、玉米、大豆以及其他粮食消费等五个部分，其中稻谷和玉米所占比重最大，约占总需求的 70-80%之间，与对广东的粮食安全关系最为密切。这些方面的需求量主要决定于人口数量、收入水平、消费偏好、食品工业发展以及出口水平等因素。从粮食的品种结构来看（见表 2.10），2009 年，稻谷需求虽然比重呈现下降趋势，但所占比重最大，为 45.64%，其次，为玉米、大豆和小麦，分别占 22.81%，16.56%和 7.87%。从需求量的动态变化看，2000-2009 年间，稻谷和小麦需求量略有下降，而玉米、大豆的需求持续增长，尤其是大豆，2009 年的需求量比 2000 年增加了 316 万吨，增长了 167.2%。广东粮食品种需求体现出以下方面的特点：

（1）稻谷。稻谷是广东粮食消费量最大、比重最高的品种。广东是全国最大的大米主销区，省内过亿人口中绝大多数均以大米为主食。从 2000 年广东稻谷需求 2050 万吨下降至 2009 年 1811.1 万吨，相应占全省粮食需求从 60.76%下降至 45.64%，需求减少了 238.9 万吨，下降了 11.56%；2000-2009 年间广东人均稻谷需求从 236.99 公斤下降 197.91 公斤的水平，人均减少了 49.08 公斤，下降了 20.71%。从用途看，稻谷主要用作口粮、工业用粮、饲料用粮以及种子用粮四个方面。随着经济的发展和人民生活水平的提高，稻谷的消费形式呈现出以下趋势：①稻谷的人均口粮消费呈下降趋势，但消费总量由于人口的自然增长而呈刚性，二者相抵，基本稳定；②工业用稻米消费有较大的潜力，但目前其用途还比较单一，而且作为酿酒的主要原料，其发展受到较大限制，基本保持平稳增长；③饲料消费略有下降。饲料用稻主要集中在早、中稻，但近两年来由于籼稻价格上涨和政策保底，致使农民和饲料企业减少了早籼稻饲料用量，消费量难有大的增加；④种子用量变化不大，

损耗呈逐年减少趋势。种子和损耗数量占的比重较小，但刚性较强，今后随着技术进步将呈缓慢减少态势。因而，大米消费占广东居民口粮消费近九成，稻谷供需状况及未来发展趋势决定广东未来的口粮安全，影响广东的经济社会的稳定与发展。

(2) 小麦。小麦在广东的消费需求主要体现在食品加工业、口粮与饲料用粮三个方面。从用途看，在广东，小麦用于口粮较少，且用作口粮消费的比重有下降的趋势，饲料用粮所占比例也较少，而主要是用于食品加工业与酒楼餐饮方面使用。从2000年至2009年间广东小麦需求从305万吨上升到312.4万吨，但是占全省粮食需求从9.04%下降至7.87%，主要原因是从2008年开始出现一定数量的小麦加工之后，销往外省，到2009年数量达到78.6万吨的水平；2000-2009年间广东人均小麦需求在29.72公斤~39.58公斤之间，在2002年达到人均最高水平，达到39.58公斤，之后呈现下降趋势，2000~2009年间人均小麦消费减少了2.85公斤，下降了8.08%。居民小麦消费数量总体呈现下降趋势，但由于进口和国产优质小麦消费比例增加，优质小麦消费增长较快，消费支出出现增长，但应考虑到广东的小麦加工能力较强，有不少全国知名的面粉加工企业，可能对广东粮食需求产生一定的影响；直接用于口粮消费数量减少、用于食品加工业等方面的间接消费增加，居民细粮消费提高、粗粮消费减少。

(3) 玉米。玉米是广东第二大粮食消费品种。从用途看，玉米消费主要用于饲料用粮、工业用粮、口粮与种子用粮四个方面。饲料用玉米消费一直在玉米消费中占主导地位，约占玉米消费量的70%左右，工业用玉米所占比例在20%左右的水平，口粮与种子用玉米约占10%，玉米是饲料用粮和工业用粮的首要品种。从玉米需求总体增长情况看，2000~2009年间广东玉米用粮需求达到740万吨~905.2万吨，占全省粮食需求总量的18%~23%之间；2000~2009年间需求增加了165.2万吨，增长了22.32%；2000~2009年间，广东人均玉米需求在75公斤~94公斤之间波动，并呈上升趋势，人均增加了8.37公斤，增长了9.78%。

玉米消费的较快增长，一方面是由于肉、禽、蛋、奶等高耗粮食品消费的增加引起饲料用粮的大幅增加，另一方面是由于工业用玉米的大幅增长。广东作为全国最大的饲料加工地，以及饲养业最为发达的省份来看，对于作为饲料的主要原料来源的玉米，其需求必将随着经济的发展，居民消费结构的调整与优化，需求量将会不断出现上涨趋势。

(4) **大豆**。大豆主要用作食用油加工、饲料、口粮与种子四个方面。近几年来，广东大豆消费需求增长强劲，大豆需求量由 2000 年的 189 万吨增至 2009 年的 657 万吨，增加了 468 万吨，增长了 2.48 倍；大豆需求占全省粮食需求总量的水平从 2000 年的 5.6% 增长到 2009 年的 16.56%。2000~2009 年间，广东人均大豆需求从 21.85 公斤增长到 68.17 公斤，上升趋势明显，9 年间人均大豆需求增加了 46.32 公斤，增长了 2.12 倍。资料显示，工业加工和饲料生产使用大豆占据了大豆消费量的九成。广东大豆消费的快速增长主要来自食用油压榨的需要及养殖业对豆粕等副产品的需求，尤其是广东是食用油加工大省与饲料加工大省，一部分的大豆经加工后销往外地，其中 2009 年经加工销往外地的大豆达到 99.1 万吨。此外，饲料用粮消费接近 20% 为大豆，大豆仅次于玉米，成为第二大饲用粮食品种。用作口粮直接消费的大豆需求相对比较为稳定，但占大豆消费量的比重下降明显。大豆种子用量数量较少，一般占大豆消费量的 1~2% 水平。

(5) **其他品种**。包括薯类等杂粮。由于薯类等杂粮的种类很多，在 2002 年以前，各品种的消费数量不多，在消费总量中的比重也不大，占全省粮食需求总量的 2.5% 左右水平，对粮食总量平衡影响较小；从 2003 年以来，薯类等杂粮的需求水平提升较快，目前在 260~310 万吨水平上波动，但总体呈上升趋势，可能主要体现在居民逐步重视到自身的健康需求，在膳食结构中在增加优质粮需求的同时，也增加对薯类等杂粮的需求。另外，薯类等杂粮也是工业用粮的有益补充。

表 2.10 2000-2009 年按照品种分广东粮食需求量结构表 (单位: 万吨)

| 年份 | 总需求 | 按品种分 | | | | |
|------|--------|--------|-------|-------|-------|-------|
| | | 稻谷 | 小麦 | 玉米 | 大豆 | 其他 |
| 2000 | 3374 | 2050 | 305 | 740 | 189 | 90 |
| 2001 | 3386 | 2070 | 305 | 730 | 196 | 85 |
| 2002 | 3414 | 1940 | 350 | 740 | 298 | 86 |
| 2003 | 3597 | 1938 | 297 | 678 | 420 | 264 |
| 2004 | 3710 | 1964 | 302 | 733 | 413 | 298 |
| 2005 | 3722 | 1956 | 287 | 754 | 428 | 297 |
| 2006 | 3775 | 1905 | 289 | 787 | 486 | 308 |
| 2007 | 3767 | 1846 | 288 | 849 | 505 | 279 |
| 2008 | 3757.2 | 1797.1 | 283.6 | 865.5 | 598.1 | 212.9 |
| 2009 | 3968 | 1811.1 | 312.4 | 905.2 | 657 | 282.3 |

资料来源: 胡新艳, 谭砚文. 新形势下广东的粮食安全问题与适应策略. 农业现代化研

究, 2009, 30(5):275~279.

注: 其中: 2008-2009 年的数据来源于广东省发改委与粮食局, 2008 年与 2009 年出现转销外省的问题, 经了解, 2007 年以前销往外地的数量较小, 没有专门进行统计, 且这部分不属于广东实际消费的粮食。由于从 2008 年以来增长较快, 主要是小麦与大豆经加工后再转销到外地, 考虑模型预测时数据的一致性, 因此分别并入各个品种数据之中。

表 2.11 2000-2009 年按照品种分广东粮食需求量及其内部结构比例表

(单位: 万吨, %)

| 年份 | 总需求 | 按品种分 | | | | | 结构比例 | | | | |
|------|--------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|
| | | 稻谷 | 小麦 | 玉米 | 大豆 | 其他 | 稻谷 | 小麦 | 玉米 | 大豆 | 其他 |
| 2000 | 3374 | 2050 | 305 | 740 | 189 | 90 | 60.76 | 9.04 | 21.93 | 5.60 | 2.67 |
| 2001 | 3386 | 2070 | 305 | 730 | 196 | 85 | 61.13 | 9.01 | 21.56 | 5.79 | 2.51 |
| 2002 | 3414 | 1940 | 350 | 740 | 298 | 86 | 56.82 | 10.25 | 21.68 | 8.73 | 2.52 |
| 2003 | 3597 | 1938 | 297 | 678 | 420 | 264 | 53.88 | 8.26 | 18.85 | 11.68 | 7.34 |
| 2004 | 3710 | 1964 | 302 | 733 | 413 | 298 | 52.94 | 8.14 | 19.76 | 11.13 | 8.03 |
| 2005 | 3722 | 1956 | 287 | 754 | 428 | 297 | 52.55 | 7.71 | 20.26 | 11.50 | 7.98 |
| 2006 | 3775 | 1905 | 289 | 787 | 486 | 308 | 50.46 | 7.66 | 20.85 | 12.87 | 8.16 |
| 2007 | 3767 | 1846 | 288 | 849 | 505 | 279 | 49.00 | 7.65 | 22.54 | 13.41 | 7.41 |
| 2008 | 3757.2 | 1797.1 | 283.6 | 865.5 | 598.1 | 212.9 | 47.83 | 7.55 | 23.04 | 15.92 | 5.67 |
| 2009 | 3968 | 1811.1 | 312.4 | 905.2 | 657 | 282.3 | 45.64 | 7.87 | 22.81 | 16.56 | 7.11 |

资料来源: 表 2.10 计算得出。

表 2.12 2000-2009 年按照用途分广东粮食需求量以及人均粮食需求量表

(单位: 万吨, 公斤/人)

| 年份 | 常住人口 | 总需求 | 按品种分 | | | | | 按品种分人均水平 | | | | |
|------|---------|------|------|-----|-----|-----|-----|----------|-------|-------|-------|-------|
| | | | 稻谷 | 小麦 | 玉米 | 大豆 | 其他 | 稻谷 | 小麦 | 玉米 | 大豆 | 其他 |
| 2000 | 8650.03 | 3374 | 2050 | 305 | 740 | 189 | 90 | 236.99 | 35.26 | 85.55 | 21.85 | 10.40 |
| 2001 | 8733.18 | 3386 | 2070 | 305 | 730 | 196 | 85 | 237.03 | 34.92 | 83.59 | 22.44 | 9.73 |
| 2002 | 8842.08 | 3414 | 1940 | 350 | 740 | 298 | 86 | 219.41 | 39.58 | 83.69 | 33.70 | 9.73 |
| 2003 | 8962.69 | 3597 | 1938 | 297 | 678 | 420 | 264 | 216.23 | 33.14 | 75.65 | 46.86 | 29.46 |
| 2004 | 9110.66 | 3710 | 1964 | 302 | 733 | 413 | 298 | 215.57 | 33.15 | 80.46 | 45.33 | 32.71 |
| 2005 | 9194 | 3722 | 1956 | 287 | 754 | 428 | 297 | 212.75 | 31.22 | 82.01 | 46.55 | 32.30 |
| 2006 | 9304 | 3775 | 1905 | 289 | 787 | 486 | 308 | 204.75 | 31.06 | 84.59 | 52.24 | 33.10 |
| 2007 | 9449 | 3767 | 1846 | 288 | 849 | 505 | 279 | 195.36 | 30.48 | 89.85 | 53.44 | 29.53 |

| | | | | | | | | | | | | |
|------|------|--------|--------|-------|-------|-------|-------|--------|-------|-------|-------|-------|
| 2008 | 9544 | 3757.2 | 1797.1 | 283.6 | 865.5 | 598.1 | 212.9 | 188.30 | 29.72 | 90.69 | 62.67 | 22.31 |
| 2009 | 9638 | 3968 | 1811.1 | 312.4 | 905.2 | 657 | 282.3 | 187.91 | 32.41 | 93.92 | 68.17 | 29.29 |

资料来源：表 2.10 计算得出。

2.2.2 广东粮食安全品种结构需求的变化趋势与预测

把表 2.10 数据绘成图，依据各曲线的变化趋势，运用 SPSS 软件，可以分别得到以下傅立叶级数回归方程。

(1) 稻谷需求回归方程：

$$Y=53335.954-25.644t+72.500\sin \pi t/3-43.398\sin t \quad R^2=0.938 \quad F=30.450$$

$$(8.316)^* \quad (-8.014)^* \quad (1.937) \quad (-1.187)$$

系数^a

| 模型 | | 非标准化系数 | | 标准系数 | | t | Sig. |
|----|---------------|-----------|----------|-------|--|--------|------|
| | | B | 标准 误差 | 试用版 | | | |
| 1 | (常量) | 53335.954 | 6413.768 | | | 8.316 | .000 |
| | t | -25.644 | 3.200 | -.848 | | -8.014 | .000 |
| | $\sin\pi t/3$ | 72.500 | 37.428 | .601 | | 1.937 | .101 |
| | $\sin t$ | -43.398 | 36.546 | -.364 | | -1.187 | .280 |

a. 因变量: 稻谷Y

(2) 小麦需求回归方程：

$$Y=300.009-152.373\sin t+129.414\sin \pi t/3-54.173\cos \pi t/3$$

$$R^2=0.602 \quad F=3.029$$

$$(61.111)^* \quad (-2.581)^* \quad (2.374) \quad (-2.534)^*$$

系数^a

| 模型 | | 非标准化系数 | | 标准系数 | | t | Sig. |
|----|---------------|----------|--------|--------|--|--------|------|
| | | B | 标准 误差 | 试用版 | | | |
| 1 | (常量) | 300.009 | 4.909 | | | 61.111 | .000 |
| | $\sin t$ | -152.373 | 59.026 | -6.028 | | -2.581 | .042 |
| | $\sin\pi t/3$ | 129.414 | 54.521 | 5.061 | | 2.374 | .055 |

| | | | | | |
|---------------|---------|--------|--------|--------|------|
| $\cos\pi t/3$ | -54.173 | 21.378 | -1.981 | -2.534 | .044 |
|---------------|---------|--------|--------|--------|------|

a. 因变量: 小麦Y

(3) 玉米需求回归方程:

$$Y = -42209.788 + 21.443t - 32.284\cos\pi t/3 \quad R^2 = 0.816 \quad F = 15.527$$

$$(-5.379)^* \quad (5.478)^* \quad (-1.931)$$

系数^a

| 模型 | | 非标准化系数 | | 标准系数 | | t | Sig. |
|----|---------------|------------|----------|-------|--|--------|------|
| | | B | 标准 误差 | 试用版 | | | |
| 1 | (常量) | -42209.788 | 7847.376 | | | -5.379 | .001 |
| | t | 21.443 | 3.915 | .901 | | 5.478 | .001 |
| | $\cos\pi t/3$ | -32.284 | 16.715 | -.318 | | -1.931 | .095 |

a. 因变量: 玉米Y

(4) 大豆需求回归方程:

$$Y = -94260.367 + 47.266t - 83.748\cos t - 21.469\sin\pi t/3 + 27.084\cos\pi t/3$$

$$(-20.734)^* \quad (20.848)^* \quad (-2.203) \quad (-2.389) \quad (2.834)^*$$

$$R^2 = 0.991 \quad F = 140.851$$

系数^a

| 模型 | | 非标准化系数 | | 标准系数 | | t | Sig. |
|----|---------------|------------|----------|-------|--|---------|------|
| | | B | 标准 误差 | 试用版 | | | |
| 1 | (常量) | -94260.367 | 4546.077 | | | -20.734 | .000 |
| | t | 47.266 | 2.267 | .920 | | 20.848 | .000 |
| | cost | -83.748 | 38.015 | -.095 | | -2.203 | .079 |
| | $\sin\pi t/3$ | -21.469 | 8.985 | -.105 | | -2.389 | .062 |
| | $\cos\pi t/3$ | 27.084 | 9.557 | .123 | | 2.834 | .036 |

a. 因变量: 大豆Y

(5) 其他品种粮食需求回归方程:

$$Y = -44154.656 + 22.144t + 48.295\sin t + 80.698\cos \pi t/3 \quad R^2 = 0.824 \quad F = 9.354$$

$$(-3.954) * (3.975) * (2.021) \quad (3.159) *$$

系数^a

| 模型 | 非标准化系数 | | 标准系数 | | Sig. |
|---------------|------------|-----------|------|--------|------|
| | B | 标准 误差 | 试用版 | t | |
| 1 (常量) | -44154.656 | 11166.642 | | -3.954 | .008 |
| t | 22.144 | 5.571 | .702 | 3.975 | .007 |
| sint | 48.295 | 23.899 | .388 | 2.021 | .090 |
| cos $\pi t/3$ | 80.698 | 25.549 | .599 | 3.159 | .020 |

a. 因变量: 其他品种Y

应用上述回归方程对 2010—2020 年广东省粮食总需求进行预测有两个方案：一个方案是直接用总需求方程进行回归预测，另一个方案是分别对品种分各类需求进行预测然后加总。现将预测结果列入表。现将预测结果列入表 2.13。由表 2.13 可以看出，误差率绝对值则小于 1.3%水平，最小的误差率绝对值则小于 0.1%水平，两种方案的预测值非常接近，说明回归拟合十分理想。从模型预测分析，2010~2020 年间按品种结构来看，广东粮食总需求在 4118.140 万吨~4476.235 万吨水平上波动，人均的粮食需求水平也在 398 公斤~411 公斤范围内波动，这也与前面分析提出的人均粮食营养性需求的上限 400 公斤水平十分接近。

表 2.13 2010—2020 年按品种分广东省粮食需求预测表 (单位: 万吨, %)

| 年份 | 总需求 | 按品种分 | | | | | 品种分预测汇总 | 误差 | 误差率 |
|------|----------|----------|---------|----------|----------|---------|----------|---------|-------|
| | | 稻谷 | 小麦 | 玉米 | 大豆 | 其他 | | | |
| 2010 | 4140.577 | 1816.705 | 334.283 | 858.358 | 701.346 | 407.448 | 4118.140 | -22.437 | -0.54 |
| 2011 | 4212.121 | 1812.531 | 328.380 | 895.943 | 708.476 | 435.222 | 4180.552 | -31.569 | -0.75 |
| 2012 | 4155.601 | 1760.397 | 289.543 | 949.670 | 760.179 | 406.148 | 4165.937 | 10.336 | 0.25 |
| 2013 | 4083.794 | 1684.656 | 249.111 | 987.255 | 794.394 | 373.821 | 4089.236 | 5.442 | 0.13 |
| 2014 | 4139.387 | 1636.430 | 251.108 | 992.556 | 856.997 | 391.573 | 4128.663 | -10.724 | -0.26 |
| 2015 | 4347.937 | 1641.540 | 304.914 | 981.715 | 963.736 | 460.190 | 4352.096 | 4.158 | 0.10 |
| 2016 | 4578.517 | 1671.712 | 365.428 | 987.016 | 995.723 | 530.441 | 4550.320 | -28.197 | -0.62 |
| 2017 | 4664.089 | 1670.567 | 370.163 | 1024.601 | 986.753 | 554.843 | 4606.927 | -57.161 | -1.23 |
| 2018 | 4570.935 | 1610.521 | 303.547 | 1078.328 | 1037.579 | 534.573 | 4564.550 | -6.385 | -0.14 |
| 2019 | 4445.513 | 1523.202 | 222.462 | 1115.913 | 1088.246 | 515.131 | 4464.955 | 19.442 | 0.44 |

| | | | | | | | | | |
|------|----------|----------|---------|----------|----------|---------|----------|--------|-------|
| 2020 | 4479.804 | 1470.375 | 208.306 | 1121.214 | 1138.337 | 538.003 | 4476.235 | -3.569 | -0.08 |
|------|----------|----------|---------|----------|----------|---------|----------|--------|-------|

资料来源：由模型预测计算得出。

注：误差率=（按品种分总需求汇总-总需求）/总需求*100

表 2.14 2010—2020 年按品种分人均广东省粮食需求预测表（单位：公斤）

| 年份 | 常住人口 | 人均粮食 总需求 | 人均稻谷 | 人均小麦 | 人均玉米 | 人均大豆 | 人均其他 |
|------|----------|-------------|--------|-------|-------|-------|-------|
| 2010 | 10045.25 | 412.19 | 180.85 | 33.28 | 85.45 | 69.82 | 40.56 |
| 2011 | 10192.47 | 413.26 | 177.83 | 32.22 | 87.90 | 69.51 | 42.70 |
| 2012 | 10332.61 | 402.18 | 170.37 | 28.02 | 91.91 | 73.57 | 39.31 |
| 2013 | 10469.61 | 390.06 | 160.91 | 23.79 | 94.30 | 75.88 | 35.71 |
| 2014 | 10604.68 | 390.34 | 154.31 | 23.68 | 93.60 | 80.81 | 36.92 |
| 2015 | 10742.43 | 404.74 | 152.81 | 28.38 | 91.39 | 89.71 | 42.84 |
| 2016 | 10921.4 | 419.22 | 153.07 | 33.46 | 90.37 | 91.17 | 48.57 |
| 2017 | 11101.58 | 420.13 | 150.48 | 33.34 | 92.29 | 88.88 | 49.98 |
| 2018 | 11284.87 | 405.05 | 142.72 | 26.90 | 95.56 | 91.94 | 47.37 |
| 2019 | 11472 | 387.51 | 132.78 | 19.39 | 97.27 | 94.86 | 44.90 |
| 2020 | 11666.92 | 383.97 | 126.03 | 17.85 | 96.10 | 97.57 | 46.11 |

资料来源：由模型预测计算得出。

表 2.15 2010—2020 年按品种分广东省粮食需求结构表（单位：%）

| 年份 | 稻谷 | 小麦 | 玉米 | 大豆 | 其他 |
|------|-------|------|-------|-------|-------|
| 2010 | 43.88 | 8.07 | 20.73 | 16.94 | 9.84 |
| 2011 | 43.03 | 7.80 | 21.27 | 16.82 | 10.33 |
| 2012 | 42.36 | 6.97 | 22.85 | 18.29 | 9.77 |
| 2013 | 41.25 | 6.10 | 24.17 | 19.45 | 9.15 |
| 2014 | 39.53 | 6.07 | 23.98 | 20.70 | 9.46 |
| 2015 | 37.75 | 7.01 | 22.58 | 22.17 | 10.58 |
| 2016 | 36.51 | 7.98 | 21.56 | 21.75 | 11.59 |
| 2017 | 35.82 | 7.94 | 21.97 | 21.16 | 11.90 |
| 2018 | 35.23 | 6.64 | 23.59 | 22.70 | 11.70 |
| 2019 | 34.26 | 5.00 | 25.10 | 24.48 | 11.59 |
| 2020 | 32.82 | 4.65 | 25.03 | 25.41 | 12.01 |

资料来源：由模型预测计算得出。

从表 2.13、表 2.14、表 2.15 中的数据分析可以得出：

(1) 稻谷。稻谷需求在 1470.705~1816.375 万吨水平波动，且总体呈现不断下降趋势。从 2010 年-2020 年，稻谷品种需求在粮食总需求中所占的比例从 43.88% 下降到不到 33% 的水平；稻谷需求数量下降的幅度较大，从 1816.705 万吨下降至 1470.375 万吨，需求量减少了 346.33 万吨，下降幅度达 19%；人均稻谷需求从 180.85

公斤到 126.03 公斤，减少了 54.82 公斤。这体现了收入与消费水平增长，城乡居民对稻谷等口粮的直接需求出现下降趋势，消费结构发生了调整。

(2) 小麦。小麦需求在 208.283~370.306 万吨水平波动，也呈现不断波动状况。从 2010 年-2020 年，小麦品种需求在粮食总需求中所占的比例从 8.07% 下降到不足 4.65% 的水平；且小麦的需求也出现一定幅度的下降，从 2010 年的 334.283 万吨下降到 2020 年的 208.306 万吨，下降了约 125.98 万吨；人均小麦消费也出现下降趋势，从 2010 年的 33.28 公斤下降到 2020 年的 17.85 公斤，下降 15.42 公斤。小麦需求也随着经济增长，居民收入增加，呈现出下降趋势。

(3) 玉米。玉米需求在 858.358~1121.214 万吨之间波动，呈现总体上升趋势。从 2010 年-2020 年，玉米品种需求在粮食总需求中所占的比例从 20.73% 上升 25.03% 的水平；玉米需求量增加了 262.856 万吨；人均玉米需求在 85.45 公斤至 97.27 公斤波动，体现了的玉米需求增长有较大的长期潜力，具体表现为饲料粮生产中需要大量的玉米，以及工业用粮方面对玉米存在不断增长的需求。但受到膳食结构、消费偏好、产品和市场开发能力、消费水平等制约，其增长出现放缓趋势。

(4) 大豆。大豆需求在 701.346~1138.337 万吨之间波动，呈现较快上升趋势。从 2010 年-2020 年，大豆品种需求在粮食总需求中所占的比例从 16.74% 上升到 25.41% 的水平，上升了 8.67 个百分点；大豆需求增长的幅度相对较大，需求量增加 436.991 万吨，增长了 62.31%，是所有品种中增长最快的，人均大豆从 69.82 公斤到 97.57 公斤，增加了 27.75 公斤，增长了 39.75%，这也体现了居民收入水平提升与消费水平增长，城乡居民对主要来自食用油压榨的需要及养殖业对豆粕等副产品需求不断增加，消费结构调整与升级。

(5) 其他用粮。其他用粮需求在 407.448~538.003 万吨之间波动，也呈现较快上升趋势。从 2010 年~2020 年，11 年间增加了 130.555 万吨，增长了 32.04%，人均其他粮食需求从 2010 年的 40.56 公斤增长到 2020 年的 46.11 公斤，增加了 5.55 公斤，增长了 13.69%，表明居民收入水平的提高以及消费水平的增长，粮食消费结构的多元化，也体现了人们更加关注健康饮食，增加食品消费的多样化选择，因此，其他方面的用粮需求将会呈现不断增长的趋势。

综上分析得出，广东居民粮食需求的品种结构逐步趋于合理化，在已经基本解决了居民的温饱问题，人民生活达到了总体小康水平，并向全面小康迈进进程中，

居民越来越重视食品结构的升级与提高。同时，体现出对于直接粮食消费需求下降，对间接的粮食消费需求则呈现出明显的增长。对于粮食总体消费而言，必将随着经济的进一步发展，居民消费结构的调整与优化，需求量将出现不断扩大的趋势。

2.3 小结

2009年以来，广东外来人口将呈现趋稳趋势。广东户籍人口的增长，由于国际、国内资源、生态、粮食生产潜力的压力，将有一个合理的上限约束，不可能放任增长。否则，过多的户籍人口中必然会出现部分人口粮食消费低于安全水平的状态。出于社会公平、正义及社会稳定，广东必须避免出现这种情况。为此，广东还是需要基于对越来越严峻的生态环境与资源约束的警惕，控制、监测户籍与常住人口的增长。

从广东粮食总需求的模型预测分析来看，广东粮食总需求从2010年的4140.577万吨，至2020年增长到4479.804万吨，增长率为大约为19.3%，而从用途结构来看，广东人均粮食总需求变化较为平缓，在人均399公斤至423公斤之间，与前面分析提出的人均粮食营养性需求的上限400公斤水平十分接近。可以看出，广东粮食总需求量的变化主要是常住人口不断地增长产生的，因此，要控制粮食总需求快速增长，必须有效地控制区域内人口的增长速度。

从广东粮食消费需求的用途结构来看，饲料用粮将逐步成为广东第一大粮食用途。从2010~2020年，饲料粮需求在1725.690~2594.920万吨之间波动，并呈现快速上涨趋势。在总需求中的比例从42.06%上升到53.56%，成为粮食需求中占主导地位；一方面体现了随着居民收入水平提高，大量增加对于肉禽蛋奶以及水产品等动物性食品的消费需求将会继续增长，消费结构调整与升级，另一方面，也体现了广东作为饲料生产大省，会不断提高对于饲料生产的水平与能力，以满足国内外市场对饲料的需求。

口粮需求在1415.64~1791.00万吨之间，在总需求中的比例从44%左右下降到30%左右的水平。

工业用粮需求在260~460万吨之间，且呈现出徘徊波动的趋势。

其他用粮需求在292.00~456.01万吨之间，总体呈现上升趋势。

因此，在高度重视口粮需求的同时，应满足饲料粮需求的不断增长，这对于广

东粮食安全至关重要。同时，要关注工业用粮需求的变化与发展。

从广东粮食需求的品种结构来看，稻谷需求仍然是广东第一大粮食需求品种，同时，不应忽视对于大豆需求的快速增长，广东大豆消费的快速增长主要是食用油压榨的需要及养殖业对豆粕等副产品的需求。

2010年~2020年，稻谷需求将在1470.705~1816.375万吨之间波动，且总体呈现不断下降趋势。在粮食总需求中所占的比例从43.88%下降到不足33%的水平。

小麦需求在208.283~370.306万吨之间波动，在粮食总需求中所占的比例从8.07%下降到不足4.65%的水平。

玉米需求在858.358~1121.214万吨之间波动，呈现总体上升趋势。在粮食总需求中所占的比例从20.73%上升至25.03%的水平。

大豆需求在701.346~1138.337万吨之间波动，呈现较快上升趋势。在粮食总需求中所占的比例从16.74%上升到25.41%的水平。

从目前广东的粮食品种生产结构来看，玉米、小麦、大豆短缺现象十分明显，这是影响广东粮食安全的主要因素。

第三章 广东粮食生产：状态与因素分解

3.1 广东粮食生产能力：状态与评价

生产能力是指在完成生产过程以后展现出来的生产水平。它全面地反映了资源、要素、政策、市场综合作用的过程和结果。粮食产量是粮食生产的目标和结果。因此，生产能力主要是通过产量的各种状态的来展示。根据 2009 年 GADS 的计算结果，广东粮食生产能力有以下特点：

3.1.1 从生产总量看：粮食产量呈下降趋势

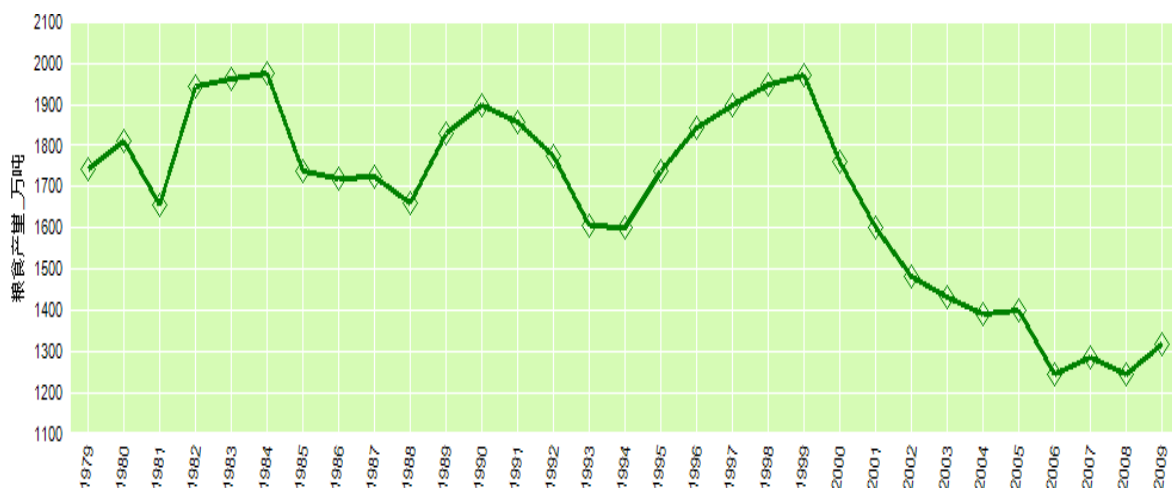


图 3.1 1979~2009 广东粮食产量的时间序列变化 (单位: 万吨)

表 3.1 2009 年全国 31 个省区粮食产量及其排行 (单位: 万吨)

| 地区 | 排名 | 产量 | 地区 | 排名 | 产量 | 地区 | 排名 | 产量 | 地区 | 排名 | 产量 |
|-----|----|---------|-----|----|---------|----|----|--------|----|----|--------|
| 河南 | 1 | 5389 | 湖北 | 10 | 2309.1 | 重庆 | 19 | 1137.2 | 北京 | 28 | 124.77 |
| 黑龙江 | 2 | 4353.01 | 江西 | 11 | 2002.56 | 陕西 | 20 | 1131.4 | 上海 | 29 | 121.68 |
| 山东 | 3 | 4316.3 | 内蒙古 | 12 | 1981.7 | 山西 | 21 | 942 | 青海 | 30 | 102.69 |
| 江苏 | 4 | 3230.1 | 辽宁 | 13 | 1591 | 甘肃 | 22 | 906.2 | 西藏 | 31 | 90.53 |
| 四川 | 5 | 3194.6 | 云南 | 14 | 1576.92 | 浙江 | 23 | 789.15 | | | |
| 安徽 | 6 | 3069.87 | 广西 | 15 | 1463.2 | 福建 | 24 | 666.86 | | | |
| 河北 | 7 | 2910.17 | 广东 | 16 | 1314.5 | 宁夏 | 25 | 340.7 | | | |
| 湖南 | 8 | 2902.7 | 贵州 | 17 | 1168.27 | 海南 | 26 | 187.6 | | | |
| 吉林 | 9 | 2460 | 新疆 | 18 | 1152 | 天津 | 27 | 156.29 | | | |

数据来源：华南师范大学“三农”与城镇化研究所 GADS 数据库

2009年,广东生产了1314.5万吨粮食,比2008年增加了71.06万吨。但与1999年的最高值1967.1万吨比较,相差652.6万吨。2009年的产量仅仅是1999年产量的66.8%。甚至与1979年的1738万吨相比,也减少了424万吨。参见图3.1、表3.2。广东的粮食生产在1999年创生产的最高纪录以后,2000年~2003年呈下降趋势,2004年以后缓慢回升。1999年,广东的粮食产量在全国排名第11位。但到2009年,粮食生产总量在全国排名下降为第16位。

3.1.2 从人均产量看：粮食市场依存度高

2009年广东户籍人口人均产量157.12公斤/人。在全国排名倒数第3。仅仅高于北京、上海。距离360公斤/人的营养线还相差200多公斤,距离广东省的小康线标准还差240多公斤。广东作为一个常住人口超过1亿人的大省,这一人均产量标准甚至还要低于非洲大陆(159.2公斤/人)。因此,目前广东的粮食安全已经严重依赖异地农业基础。而在1979年,广东人均粮食产量为338.1公斤/人,非常接近基本营养标准。在全国排名第12。30年间,下降了54%。

表 3.2 2009年全国31个地区户籍人口人均粮食产量 (单位:公斤/人)

| 地区 | 排名 | 人均产量 | 地区 | 排名 | 人均产量 | 地区 | 排名 | 人均产量 | 地区 | 排名 | 人均产量 |
|-----|----|---------|----|----|--------|----|----|--------|----|----|--------|
| 黑龙江 | 1 | 1132.17 | 江苏 | 9 | 435.37 | 重庆 | 17 | 347.17 | 福建 | 25 | 190.6 |
| 吉林 | 2 | 904.58 | 江西 | 10 | 432.21 | 甘肃 | 18 | 335.35 | 青海 | 26 | 189.11 |
| 内蒙古 | 3 | 807.89 | 湖南 | 11 | 414.24 | 西藏 | 19 | 312.37 | 浙江 | 27 | 167.33 |
| 新疆 | 4 | 543.12 | 河北 | 12 | 403.26 | 陕西 | 20 | 293.66 | 天津 | 28 | 158.72 |
| 宁夏 | 5 | 537.33 | 湖北 | 13 | 375.96 | 贵州 | 21 | 285.59 | 广东 | 29 | 157.12 |
| 河南 | 6 | 505.37 | 辽宁 | 14 | 373.83 | 广西 | 22 | 281.19 | 北京 | 30 | 100.01 |
| 山东 | 7 | 456.78 | 四川 | 15 | 355.56 | 山西 | 23 | 272.01 | 上海 | 31 | 86.87 |
| 安徽 | 8 | 451.81 | 云南 | 16 | 352.8 | 海南 | 24 | 213.29 | | | |

数据来源: 华南师范大学“三农”与城镇化研究所 GADS 数据库

3.1.3 从生产结构看：水稻一支独大

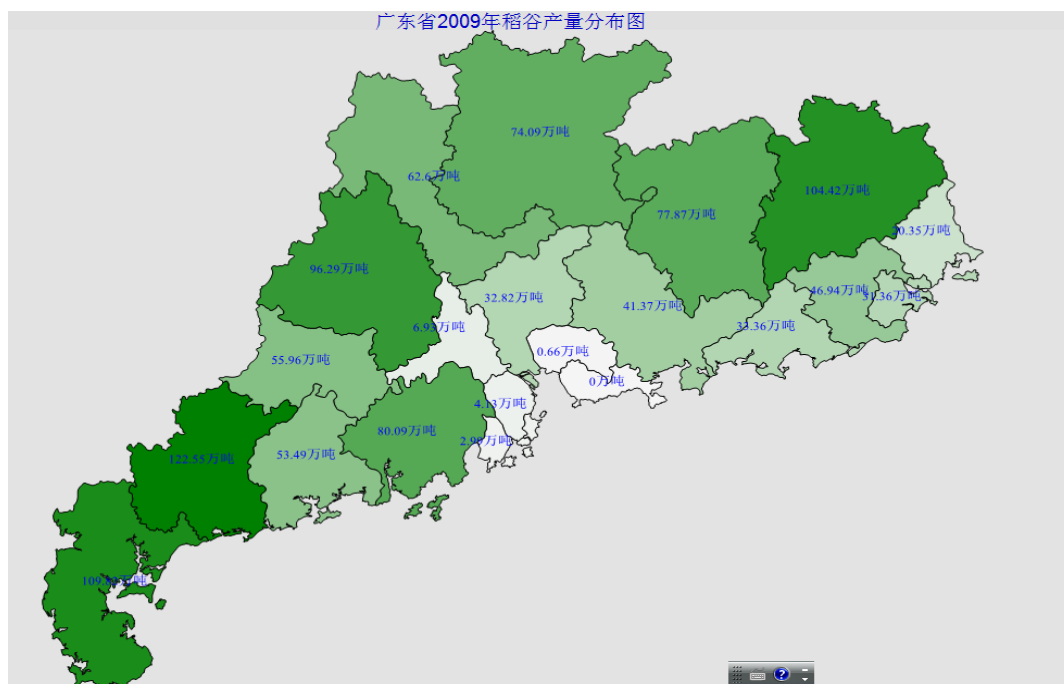


图 3.2 广东 21 个地区水稻产量的地理分布

稻谷是广东最主要的粮食作物。见表 3.3。从 1995 年以来，稻谷产量一直占粮食总产量的 80% 以上。2009 年稻谷产量 1058.1 万吨，相比 1995 年稻谷产量 1471.6 万吨，1995~2009 的 14 年间，广东稻谷产量下降了 413.54 万吨，占粮食总减产数量的 98.4%。因此，稻谷产量的下降是广东粮食产量下降的主要原因（见图 3.3）。

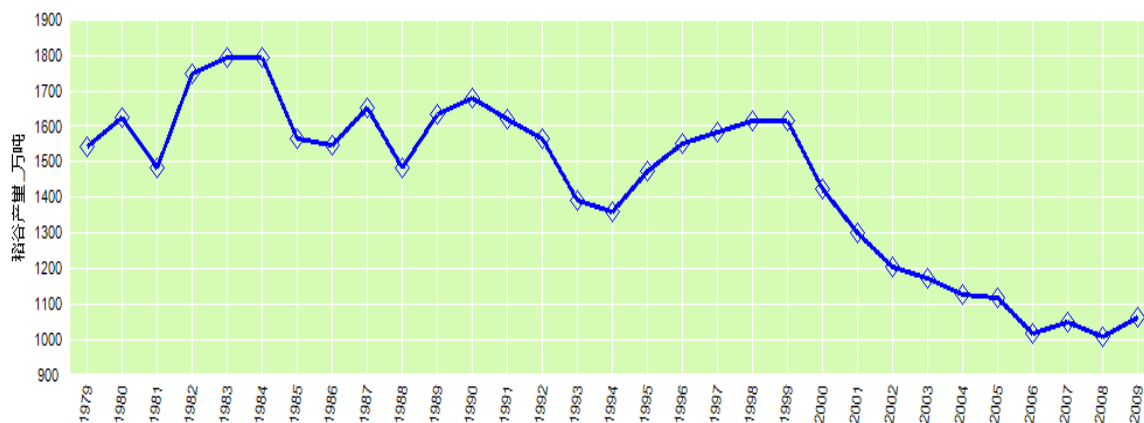


图 3.3 1979~2009 广东稻谷产量的下降趋势（2009，GADS）

表 3.3 近 15 年广东粮食产量

| 年份 | 粮食产量（万吨） | 稻谷产量（万吨） | 小麦产量（万吨） | 玉米产量（万吨） | 豆类产量（万吨） | 菜蔬产量（万吨） | 肉类产量（万吨） | 鸡蛋产量（万吨） | 牛奶产量（吨） |
|------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|---------|
| 1995 | 1734.8 | 1471.6 | 6.9 | 21.9 | 20.1 | 1703.86 | 305.1 | 17.16 | 55000 |
| 1996 | 1839.2 | 1549.2 | 5.9 | 37.1 | 21.6 | 1865.9 | 252.03 | 14.18 | 56000 |
| 1997 | 1897.7 | 1582.5 | 5.6 | 51.1 | 23.1 | 1986.5 | 275.6 | 16.31 | 60000 |
| 1998 | 1947.6 | 1614.1 | 5.1 | 59.8 | 24.2 | 2149.2 | 297.2 | 16.73 | 70000 |
| 1999 | 1967.1 | 1615.5 | 4.4 | 72.5 | 25.3 | 2109.68 | 315.9 | 18.81 | 78000 |
| 2000 | 1760.1 | 1423.4 | 3.9 | 76.1 | 26.1 | 2214.8 | 322.2 | 18.27 | 182744 |
| 2001 | 1600.1 | 1298.3 | 3.1 | 65.2 | 25.12 | 2377.6 | 333.3 | 18.17 | 181706 |
| 2002 | 1478.9 | 1202.8 | 3.2 | 53.5 | 24 | 2442.53 | 348.5 | 18.07 | 180667 |
| 2003 | 1430.4 | 1170.5 | 1.6 | 53.1 | 21.84 | 2584.2 | 359.6 | 17.9 | 178963 |
| 2004 | 1390 | 1123.13 | 1.71 | 56.06 | 23.98 | 2557.65 | 360.5 | 17.43 | 174300 |
| 2005 | 1394.97 | 1116.9 | 1.85 | 61.52 | 24.38 | 2596.02 | 384.31 | 18.25 | 182529 |
| 2006 | 1242.42 | 1015.9 | 0.3 | 53.7 | 19.4 | 2380.56 | 382.08 | 17.96 | 179633 |
| 2007 | 1284.7 | 1046.05 | 0.3 | 59.2 | 17.55 | 2351.48 | 385.68 | 17.88 | 129579 |
| 2008 | 1243.44 | 1003.3 | 0.24 | 63.46 | 17.99 | 2431.43 | 411.97 | | 129580 |
| 2009 | 1314.5 | 1058.1 | 0.24 | 74.7 | 18.07 | 2567.17 | 426.99 | | 140000 |

数据来源：华南师范大学“三农”与城镇化研究所 GADS 数据库

大米是广东居民主要的口粮。因此稻谷产量的下降，意味着广东口粮的消费的“防线”可能被突破。

3.1.4 从地区结构看：四大区域生产能力大体均衡

2009 年，广东粮食生产 1314.5 万吨的产量中，粤北占 33.32%、粤西占 27.7%、珠三角占 24.46%、粤东占 15.16%。也就是说，近 60% 的粮食生产是在粤北和粤西地区，而近 40% 的粮食生产是在珠三角地区和粤东地区（参见图 3.4）。这就是广东目前粮食生产的区域格局。而在 1979 年，广东四个区的粮食生产的格局为：粤北占 29.16%、粤西占 16.9%、珠三角占 37.21%、粤东占 16.72%（参见图 3.5）。对比 1979 年和 2009 年的两种结构可以发现，广东粮食生产在整体上的下降的同时，区域结构的也存在部分调整，变化最大的是经济快速增长的珠三角地区。珠三角地区在粮食总产中所占比重由 1979 年的 37.21%，下降为 2009 年的 24.46%，下降了 12.75 个百分点。产量由 1979 年的 701.41 万吨，下降为 2009 年的 321.53 万吨，下降幅度超过了 50%；粤西地区在结构上有所提升，由 1999 年的 16.9%，提升为 2009 年

的 31.42%；而粤北、粤东变化不明显。

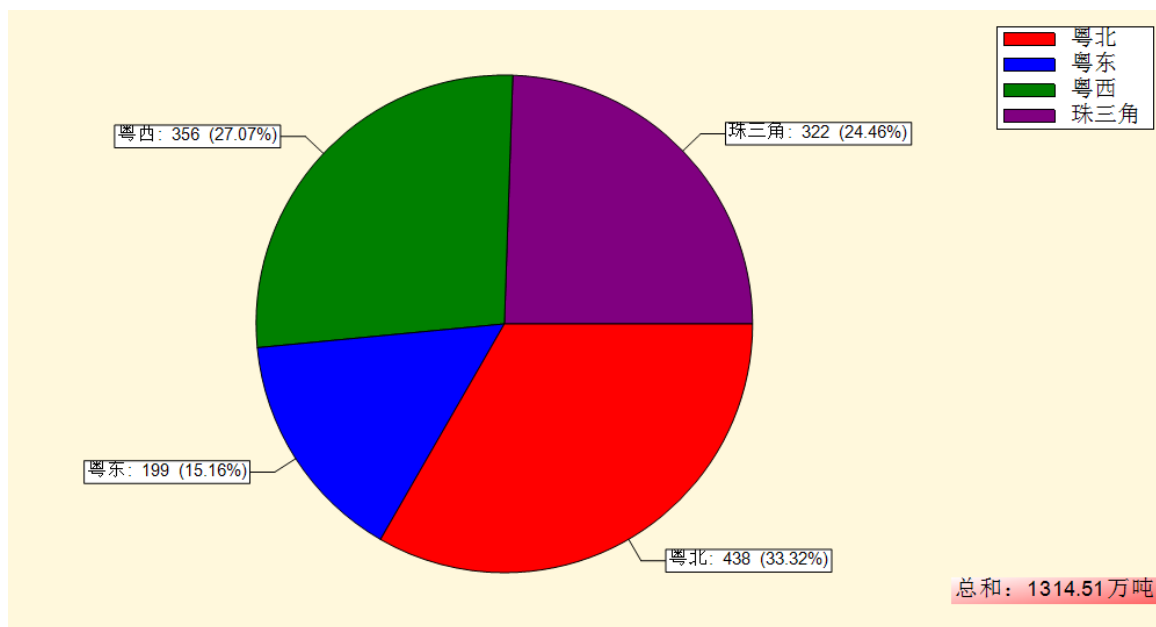


图 3.4 2009 年广东四个区域粮食产量饼图结构

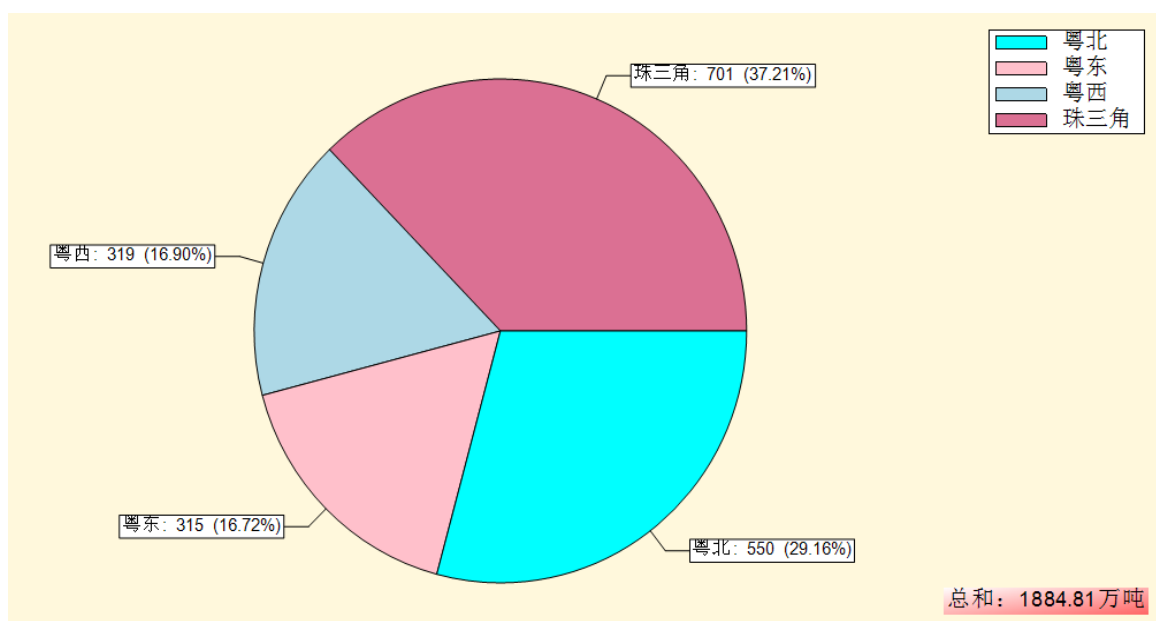


图 3.5 1979 年广东四个区域粮食产量饼图

表 3.4 1979、1989、1999、2009 广东 20 个地级（除深圳外）以上市粮食产量及其变化（单位：万吨）

| 1979 | | | 1989 | | | 1999 | | | 2009 | | |
|------|----|--------|------|----|--------|------|----|--------|------|----|--------|
| 地区 | 排名 | 产量 | 地区 | 排名 | 产量 | 地区 | 排名 | 产量 | 地区 | 排名 | 产量 |
| 江门市 | 1 | 179.43 | 汕头市 | 1 | 204.11 | 湛江市 | 1 | 163.79 | 茂名市 | 1 | 144.91 |
| 韶关市 | 2 | 152.61 | 肇庆市 | 2 | 194.77 | 梅州市 | 2 | 160.84 | 湛江市 | 2 | 142.43 |
| 揭阳市 | 3 | 144.92 | 茂名市 | 3 | 150.49 | 茂名市 | 3 | 157.73 | 梅州市 | 3 | 119.73 |
| 清远市 | 4 | 144.29 | 江门市 | 4 | 143.84 | 肇庆市 | 4 | 156.83 | 肇庆市 | 4 | 110.41 |
| 茂名市 | 5 | 127.61 | 揭阳市 | 5 | 130.11 | 江门市 | 5 | 148.41 | 河源市 | 5 | 87.75 |
| 湛江市 | 6 | 123.18 | 梅州市 | 6 | 127.14 | 清远市 | 6 | 139.35 | 江门市 | 6 | 87.12 |
| 广州市 | 7 | 118.96 | 湛江市 | 7 | 126.44 | 河源市 | 7 | 130.86 | 韶关市 | 7 | 86.01 |
| 肇庆市 | 8 | 104.9 | 清远市 | 8 | 123.5 | 揭阳市 | 8 | 129.81 | 揭阳市 | 8 | 83.13 |
| 梅州市 | 9 | 101.47 | 广州市 | 9 | 117.96 | 惠州市 | 9 | 112.66 | 清远市 | 9 | 77.95 |
| 云浮市 | 10 | 83.88 | 韶关市 | 10 | 95.81 | 韶关市 | 10 | 112.52 | 阳江市 | 10 | 68.47 |
| 佛山市 | 11 | 78.68 | 云浮市 | 11 | 89.72 | 云浮市 | 11 | 103.49 | 云浮市 | 11 | 66.49 |
| 中山市 | 12 | 73.3 | 惠州市 | 12 | 86.01 | 广州市 | 12 | 102.34 | 惠州市 | 12 | 58.64 |
| 汕头市 | 13 | 69.96 | 佛山市 | 13 | 80.87 | 阳江市 | 13 | 92.97 | 汕头市 | 13 | 44.76 |
| 阳江市 | 14 | 67.83 | 河源市 | 14 | 79.11 | 汕头市 | 14 | 77.01 | 汕尾市 | 14 | 44.6 |
| 河源市 | 15 | 67.4 | 阳江市 | 15 | 74.45 | 汕尾市 | 15 | 65.55 | 广州市 | 15 | 43 |
| 惠州市 | 16 | 62.3 | 中山市 | 16 | 54.46 | 潮州市 | 16 | 54.02 | 潮州市 | 16 | 26.75 |
| 潮州市 | 17 | 53.94 | 汕尾市 | 17 | 51.51 | 佛山市 | 17 | 47.37 | 佛山市 | 17 | 9.75 |
| 东莞市 | 18 | 53.53 | 潮州市 | 18 | 51.01 | 中山市 | 18 | 27.99 | 中山市 | 18 | 7.3 |
| 汕尾市 | 19 | 46.31 | 东莞市 | 19 | 48.76 | 东莞市 | 19 | 24.73 | 珠海市 | 19 | 4.12 |
| 珠海市 | 20 | 17.01 | 珠海市 | 20 | 16.29 | 珠海市 | 20 | 9.68 | 东莞市 | 20 | 1.19 |

数据来源：华南师范大学“三农”与城镇化研究所 GADS 数据库

3.1.5 从市结构看：发达市粮食生产锐减

在 1979~2009 的 30 年中，广东 21 个地级以上市，有 15 个粮食生产出现下降，只有茂名、梅州、湛江、肇庆、河源、阳江等 6 个地级市粮食产量有些增长（见表 3.5），正是 2009 年广东主要的粮食生产地区。而在 1979 年排名前四名的江门、韶关、揭阳、清远，粮食生产的跌幅超过 40%。

珠三角城市下降的幅度最大。排在跌幅前 8 名的均为珠三角城市（见表 3.5）。深圳已基本不生产粮食。其次是东莞下降 97.8%，中山下降 90.05%，佛山下降 87.61%，珠海下降 75.78%，广州下降 63.85%，江门下降 51，44%。与粮食生产大

幅度下降相对应的是这些市快速的城镇化、工业化。2009年，珠三角地区的9个市，人均粮食产量只有108.3公斤/人，而在1984年，珠三角人均产量曾经达500.48公斤/人。当时的珠三角是名副其实的鱼米之乡。

表 3.5 1979~2009 广东 21 个地级以上市粮食产量的下降幅度

| | 1979 年产量 (万吨) | 2009 年产量 (万吨) | 下降幅度 (%) |
|-----|---------------|---------------|----------|
| 深圳市 | 13.3 | 0 | 100 |
| 东莞市 | 53.53 | 1.19 | 97.77695 |
| 中山市 | 73.3 | 7.3 | 90.04093 |
| 佛山市 | 78.68 | 9.75 | 87.60803 |
| 珠海市 | 17.01 | 4.12 | 75.77895 |
| 广州市 | 118.96 | 43 | 63.8534 |
| 江门市 | 179.43 | 87.12 | 51.44625 |
| 潮州市 | 53.94 | 26.75 | 50.40786 |
| 清远市 | 144.29 | 77.95 | 45.97685 |
| 韶关市 | 152.61 | 86.01 | 43.64065 |
| 揭阳市 | 144.92 | 83.13 | 42.63732 |
| 汕头市 | 69.96 | 44.76 | 36.02058 |
| 云浮市 | 83.88 | 66.49 | 20.732 |
| 惠州市 | 62.3 | 58.64 | 5.874799 |
| 汕尾市 | 46.31 | 44.6 | 3.692507 |
| 阳江市 | 67.83 | 68.47 | -0.94354 |
| 肇庆市 | 104.9 | 110.41 | -5.25262 |
| 茂名市 | 127.61 | 144.91 | -13.5569 |
| 湛江市 | 123.18 | 142.43 | -15.6275 |
| 梅州市 | 101.47 | 119.73 | -17.9955 |
| 河源市 | 67.4 | 87.75 | -30.1929 |

数据来源：华南师范大学“三农”与城镇化研究所 GADS 数据库

通过以上分析，可以对广东目前的粮食生产能力得出如下评价：

1、自从1979年以来，广东在快速、持续的工业化、城镇化进程中，广东粮食1999年达到最高纪录，2000年~2003年呈下降趋势，2004年以后缓慢回升。2009年，较之历史最高水平产量减少了1/3。

2、广东目前的粮食生产能力，只能满足其1/3的粮食安全需求。约2/3的粮食安全缺口要依赖外部市场。

3、在21个地级以上市中，有15个地级以上市粮食生产出现了大幅度下降。

3.2 1998~2009 广东粮食产量变化的因素分解

3.2.1 要素分析的基本方法

要分析粮食产量下降的原因，就需要从实际出发，分析影响粮食生产的各个影响因素并厘清其相互的关系。以下计算公式为普遍采用。

$$\text{粮食产量} = \text{粮食播种面积} \times \text{粮食亩产}$$

这一公式阐明了影响粮食产量的两个要素：粮食播种面积和粮食亩产水平。下一步，就需要分析影响粮食播种面积和亩产水平的影响因素。特别是要厘清粮食播种面积与耕地面积之间的关系。由于粮食播种面积是总播种面积的一部分。由此，粮食播种面积可以分解总播种面积和播种结构两个因素。播种结构反映了粮食生产在总播种面积中所占的比重。

$$\text{粮食播种面积} = \text{总播种面积} \times \text{播种结构}$$

总播种面积直接取决于耕地面积。但是耕地面积并不等于播种面积，一般情况下，由于复种指数的原因，一年的总播种面积要大于耕地面积。有以下公式反映这一关系。

$$\text{总播种面积} = \text{耕地面积} \times \text{复种指数}$$

由此，粮食产量的变化可以分解为四个因素：

$$\text{粮食产量} = \text{耕地面积} \times \text{复种指数} \times \text{播种结构} \times \text{亩产水平}$$

耕地面积、复种指数、播种结构、亩产水平四个因素相互独立。政府政策、市场环境正是通过这四个因素来对产量产生决定性的影响。

3.2.2 广东粮食生产下降的因素分解

粮食生产下降是由上述四种因素综合作用的结果。

依据 GADS 计算结果，1998~2009 年的 11 年间，广东粮食生产下降了 633 万吨，其中因亩产下降的原因减少了 170.54 万吨，因粮食播种面积的下降的原因减少了 462.56 万吨。这说明导致广东粮食产量下降的主要原因是粮食播种面积的下降。1998~2009，广东粮食播种面积由 5147.65 万亩，减少为 3807.75，11 年粮食播种面积减少了 1333.9 万亩。下降幅度达到了 26%。

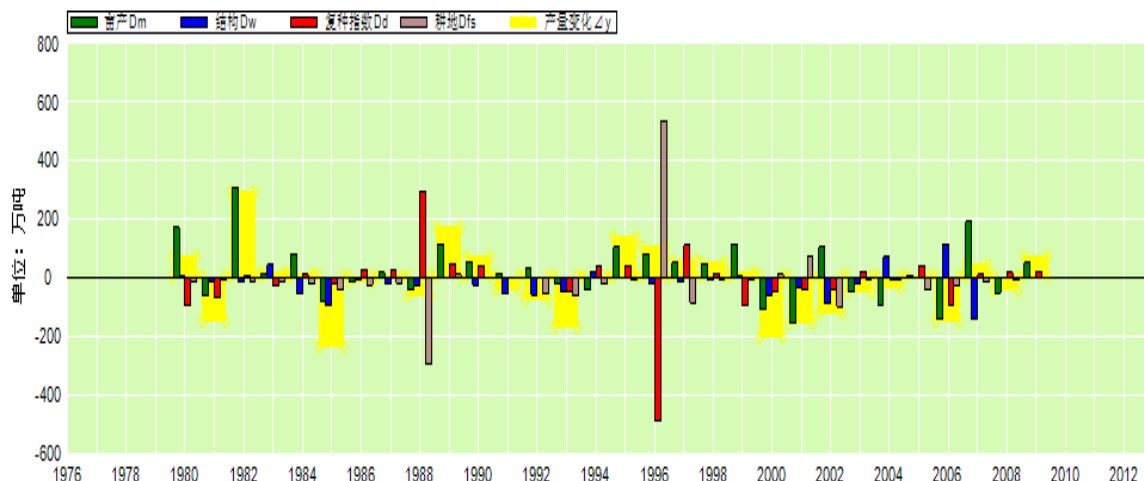


图 3.6 1999~2009 广东粮食生产因素分解图谱

表 3.6 1979~2009 广东粮食生产因素分解

| 变量 | 数值 |
|-------------------------|----------|
| 地区名 | 广东省 |
| 基期 y0 | 1998 |
| 报告期 y1 | 2009 |
| 产量变化 Δy 万吨 | -633.1 |
| 产量变化 Δy % | -32.51 |
| 亩产变化 Δm 公斤/亩 | -33.13 |
| 亩产贡献 Dm | -170.54 |
| 亩产贡献 Em % | 26.94 |
| 粮食播种面积变化 Δgs 万亩 | -1339.9 |
| 粮食播种面积贡献 Dgs | -462.56 |
| 粮食播种面积贡献 Egs % | 73.06 |
| 总播种面积变化 Δts 万亩 | -1596.67 |
| 总播种面积贡献 Dts | -312.59 |
| 总播种面积贡献 Ets % | 49.37 |
| 播种结构变化 Δw % | -5.23 |
| 播种结构变化贡献 Dw | -150.05 |
| 播种结构变化贡献 Ew % | 23.7 |
| 复种指数变化 Δd % | -19.15 |
| 复种指数贡献 Dd | -175.77 |
| 复种指数贡献 Ed % | 27.76 |
| 陆地耕地面积变化 Δfs 万亩 | -442.15 |
| 陆地耕地面积贡献 Dfs | -136.87 |
| 陆地耕地面积贡献 Efs % | 21.62 |

导致粮食播种面积下降的因素有两个。一是总播种面积。当总播种面积整体下降时，必然会导致粮食播种面积发生相应变化。1998~2009，总播种面积由 8130.73 万亩，下降为 6714.05 万亩，净减少 1516.67 万亩，导致减少 312.59 万吨的粮食产量；二是播种结构。1998~2009，播种结构由 61.94%下降为 56.71%，下降了 5.23 个百分点，直接导致了粮食产量减少 150.05 万吨。

导致总播种面积减少的因素也有两个、一是耕地面积。耕地面积下降几乎肯定导致了总播种面积的下降。尤其是在珠三角地区。1998~2009，广东耕地总面积由 4688.2 万亩，下降为 4246.05 万亩，减少了 442.15 万亩，直接导致了粮食产量减少 136.87 万吨。另外一个因素是复种指数，复种指数可以反映耕地的利用效率。1998~2009，广东复种指数由 177.27%，下降为 158.12%。减少了 19.15 个百分点。导致了粮食产量减少了 175.77 万吨。

综合来看，导致广东粮食产量下降的主要原因依次是复种指数（27.76%），亩产水平（26.94%），播种结构（23.7%），耕地面积（21.62%）。

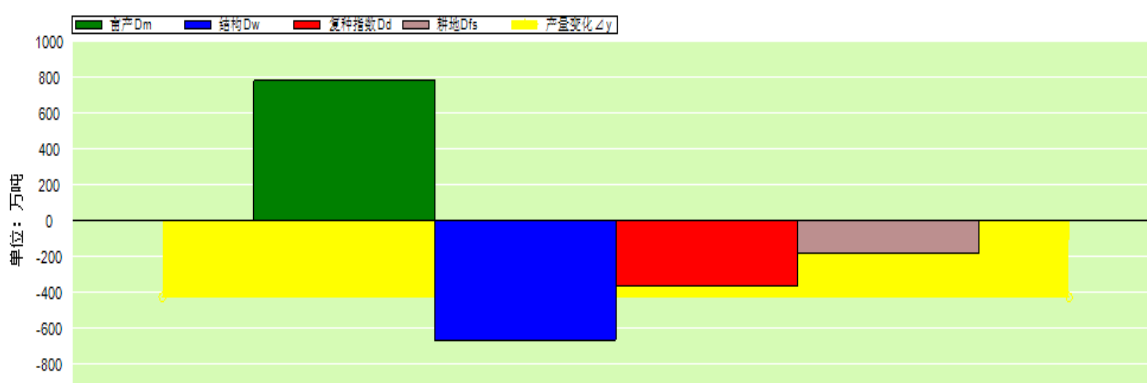


图 3.7 1998~2009 广东粮食生产变化的因素分解图谱

3.2.3 因素分解结果的解读

(1) 复种指数排在第一位，说明广东耕地的利用水平下降是粮食产量下降的一个主要原因。在广东不少农村，从事农业生产的往往是年纪在 40 岁以上的中老年农民，这种“老年农业”主要是自给自足，而非商品生产。经济作物的发展也是复种指数下降的重要原因。另外，在广东，偏远地区的撂荒也是一个比较普遍的情况。

(2) 播种结构的调整是广东粮食生产下降另外一个重要原因。2009年，广东播种结构下降为56.71%，远低于全国69%的平均水平约12个百分点。

并且，广东的播种结构调整是在总播种面积大幅下降的同时进行的。

表 3.7 近 15 年广东粮食生产要素变化

| 年份 | 耕地（万亩） | 复种指数（%） | 总播种面积（万亩） | 播种面积构成（%） | 粮食播种（万亩） | 粮食亩产（公斤/亩） |
|------|---------|---------|-----------|-----------|----------|------------|
| 1995 | 3475.95 | 228.92 | 7957.19 | 63.49 | 5052.24 | 343.37 |
| 1996 | 4908.3 | 166.17 | 8156.22 | 62.78 | 5120.09 | 359.21 |
| 1997 | 4697.97 | 175.97 | 8267.25 | 62.22 | 5144.06 | 368.91 |
| 1998 | 4688.2 | 177.27 | 8310.73 | 61.94 | 5147.65 | 378.35 |
| 1999 | 4665.71 | 169.2 | 7894.24 | 62.22 | 4912.04 | 400.46 |
| 2000 | 4691.75 | 164.87 | 7735.35 | 60.11 | 4649.83 | 378.53 |
| 2001 | 4908.3 | 160.3 | 7868.21 | 58.91 | 4634.79 | 345.24 |
| 2002 | 4602.94 | 156.58 | 7207.37 | 55.8 | 4021.44 | 367.75 |
| 2003 | 4587.53 | 159.01 | 7294.58 | 55.01 | 4012.81 | 356.46 |
| 2004 | 4555.3 | 158.32 | 7211.96 | 58.02 | 4184.55 | 332.17 |
| 2005 | 4429.12 | 163.08 | 7223.06 | 57.87 | 4179.75 | 333.74 |
| 2006 | 4323.79 | 152.04 | 6573.84 | 63.14 | 4150.65 | 299.33 |
| 2007 | 4271.49 | 153.21 | 6544.56 | 56.83 | 3719.3 | 345.41 |
| 2008 | 4246.1 | 155.59 | 6606.46 | 56.76 | 3749.91 | 331.59 |
| 2009 | 4246.05 | 158.12 | 6714.06 | 56.71 | 3807.75 | 345.22 |

数据来源：华南师范大学“三农”与城镇化研究所 GADS 数据库

表 3.8 2009 年 广东各个地区粮食主要生产要素状态

| 年份 | 地区名 | 粮食播种（万亩） | 粮食亩产（公斤/亩） | 播种面积构成（%） | 复种指数（%） |
|------|-----|----------|------------|-----------|---------|
| 2009 | 粤北 | 1261.81 | 347.06 | 58.99 | 172 |
| 2009 | 粤东 | 524.85 | 379.61 | 64.39 | 195.45 |
| 2009 | 粤西 | 1040.24 | 342.05 | 55.76 | 140.18 |
| 2009 | 珠三角 | 981.83 | 327.48 | 49.77 | 174.32 |
| 2009 | 广州市 | 135.08 | 318.33 | 35.13 | 254.35 |
| 2009 | 珠海市 | 11.99 | 343.62 | 44.59 | 121.18 |
| 2009 | 汕头市 | 107.51 | 416.33 | 60.96 | 332.92 |
| 2009 | 佛山市 | 31.3 | 311.5 | 19.21 | 257.86 |
| 2009 | 韶关市 | 238.26 | 360.99 | 50.04 | 243.89 |
| 2009 | 河源市 | 246.95 | 355.34 | 70.54 | 175.18 |
| 2009 | 梅州市 | 328.6 | 364.36 | 63.68 | 215.96 |
| 2009 | 惠州市 | 181.8 | 322.55 | 51.41 | 163.96 |

| | | | | | |
|------|-----|--------|--------|-------|--------|
| 2009 | 汕尾市 | 143.76 | 310.24 | 62.36 | 165.69 |
| 2009 | 东莞市 | 4.14 | 287.44 | 11.17 | 71.76 |
| 2009 | 中山市 | 22.55 | 323.73 | 32.05 | 126.96 |
| 2009 | 江门市 | 290.46 | 299.94 | 69.03 | 135.34 |
| 2009 | 阳江市 | 220.28 | 310.83 | 61.13 | 125.09 |
| 2009 | 湛江市 | 438.05 | 325.15 | 48.79 | 127.57 |
| 2009 | 茂名市 | 381.91 | 379.43 | 62.87 | 179.18 |
| 2009 | 肇庆市 | 304.51 | 362.58 | 60.17 | 198.28 |
| 2009 | 清远市 | 269.09 | 289.68 | 52.13 | 121.13 |
| 2009 | 潮州市 | 67.88 | 394.08 | 70.05 | 202.89 |
| 2009 | 揭阳市 | 205.7 | 404.13 | 66.07 | 175.73 |
| 2009 | 云浮市 | 178.91 | 371.64 | 63.78 | 152.97 |

数据来源：华南师范大学“三农”与城镇化研究所 GADS 数据库

(3) 耕地减少最为社会关注。它也是广东粮食减产的一个重要原因。耕地是农业的基础。但是耕地同时也是城镇化、工业化的发展基础。在广东快速的城镇化、工业化的进程中，廉价的耕地成为招商引资的重要手段。

第四章 开放背景下广东粮食安全市场环境

广东每年粮食消费需求 3800 万吨以上，而省内粮食生产总量只有 1300 万吨左右，2500 万吨以上的缺口粮食需要从国内产粮省采购和从国外进口解决。1999～2007 年广东省累计净进口粮食 325.44 亿公斤（中国累计净进口粮食 879.08 亿公斤）。在这种情况下，粮食贸易的发展在保证粮食供应、保障粮食安全等方面的作用显得特别重要。

4.1 省内粮食市场

4.1.1 广东粮食物流现状

建国 60 多年来，尤其是改革开放以来，广东大力加强粮食流通基础设施建设，粮食仓储和物流体系得到明显改善。

（1）粮食市场体系

粮食批发市场是沟通不同粮食经营主体的平台，是粮食商流、物流、信息流、资金流的结合点，在粮食物流体系建设中具有重要地位。自 20 世纪 90 年起，广东省就开始逐步建设和完善粮食市场体系，经过多年的努力，初步形成了以广州国家粮食交易中心（华南粮食交易中心）为龙头、省内区域性粮食批发市场为骨干、市县粮食批发市场为基础的粮食市场体系。华南粮食交易中心的交易品种包括稻谷、小麦、玉米、大米、植物油等，年交易场次在 150 场以上，年交易量超过 200 万吨，居全国粮食批发市场前列，成为粮食交易的重要平台。截至 2007 年底，全省开展粮油批发交易的县以上批发市场超过 150 个，年粮油商品交易量超过 1200 万吨。其中，专业的粮食批发市场 44 个，年交易量 953 万吨。多层级的粮食市场体系在促进全省粮食顺畅流通方面发挥了巨大作用。

（2）粮食产销合作

为拓宽粮源渠道，广东省 1992 年起不断发展和巩固与粮食主产区的产销合作关系。先后与湖南、江西、湖北、江苏、安徽、河南、内蒙古、吉林、黑龙江等主产省区建立了长期稳定的粮油购销关系，开展“订单粮食”，定期或不定期举办粮食经济贸易与技术合作交易会，联营合作，共同培育发展粮食市场。

（3）粮食储运体系

广东有比较好的粮食物流交通运输基础。广东省有 3368 公里的海岸线，有珠江为主的多条内陆河，有京广、京九九、广梅汕、广茂湛等铁路，公路四通八达。广东的粮食运输一般采取联运方式，如海河联运、水铁联运、水公联运、公铁联运等。东北、沿海省份和国外购入的粮食，以海河联运为主；华北、西北省份购入的粮食，以铁路运输为主；江西、湖南等邻省及省内粮食以公路运输为主。

“九五”以来，广东省以新沙港机械化骨干粮库为龙头，围绕“一系（珠江水系）三线（京广京九线、广梅汕线、广茂湛铁路沿线）”选点布局，建设散进散出的现代化粮食流通网络“珠江粮食走廊”，成果显著。截止 2008 年底，全省有铁路专用线的粮食企业 14 家，线路总长度 12.7 公里。拥有专用港口码头的粮食企业 64 家，泊位数 157 个，码头总吨位 29.6 万吨。粮食仓储设施有效仓容 878.9 万吨，并围绕“一系三线”重点建设了一批物流节点项目。这些基础设施强化了粮食集疏运功能，基本形成了点面结合、网络相连的粮食储运体系。

4.1.2 广东粮食储备水平

手中有粮，心中不慌。储备在粮食安全系统中起着极为重要的保障作用。粮食生产是一个高风险的过程，受到自然、社会、市场等多种因素的影响，且其中有些因素是难以预料和不可控的，比如自然灾害或者国际政治经济环境的变化等。剧烈的粮食波动极易引发社会秩序的混乱，给一国或者地区带来巨大的损失。因此，一个国家或者地区为保障本国或本地区的粮食安全，都要有一定数量的粮食储备，以应对可能发生的威胁粮食安全的突发事件、灾害或平抑地区之间的粮食供需矛盾。改革开放以来，广东的工业经济迅猛发展，吸引了大量外来人口。第六次全国人口普查的数据显示，截至 2010 年 11 月 1 日零时，广东全省常住人口为 1.043 亿。因此，建设适当的广东省粮食储备规模和科学的管理机制，对于确保广东省的粮食安全和社会稳定十分必要。

1992 年，广东在全国率先建立省、市、县三级地方粮食储备制度。经过多年发展，地方储备规模不断扩大，目前的储备基本满足政府宏观调控需要。为实现国家关于“中央库放中央粮、省库放省粮、市县库放市县粮”目标，省政府从“九五”时期开始，建设以新沙港机械骨干粮库为龙头，围绕“一系三线（珠江水系、京广、

广茂湛、广梅汕铁路沿线)”选点布局，建设以散进散出为目标的现代化粮食流通网络——“珠江粮食走廊”。全省投资 13 亿元，建设 130 万吨仓容；1998 年，争取到国家安排资金在广东建设 100 多万吨仓容；“十五”期间，省政府决定投资 6 亿元，建设省直属粮库 50 万吨，并要求各市、县要加大投入，建各自的中心库；2001 年争取到国家投资在广东建库 35 万吨仓容；“十一五”期间，重点提升“珠江粮食走廊”整体功能，进一步提高集约化、规模化和现代化程度。

目前，广东已经初步形成了以省直属粮库为核心、市县粮库为骨干、国家储备粮库为后盾，与国内东北、长江和西南粮食走廊相衔接，辐射华南、调控全省的现代化粮库网络——“珠江粮食走廊”，有效增强了各级政府在市场化环境下的粮食宏观调控能力。在“非典”袭击，洪涝、冰雪等自然灾害以及粮食各个波动期间，广东省粮食储备体系在保障全省粮食安全中发挥了重要作用。

4.1.3 广东省粮食流通的主要问题

经过多年的努力，广东省已经形成了相对比较完善的粮食流通体系。但是，铁路、交通体制改革的滞后，使粮食物流在运输方面遇到较大“瓶颈”。而我国稻谷、小麦、玉米和大豆等主要粮食品种，其主产区和主销区严重错位分布。如玉米的主产区集中在北方，而作为养殖业密集区和饲料工业发达区的玉米主销区，则主要集中在南方。同时，我国粮食库存主要集中于粮食主产区。随着全国粮食生产重心的进一步北移，广东省粮食运输的距离将更远。此外，国内汽油、柴油价格不断上涨，导致运输成本越来越高。相关调查显示，国内粮食企业从产区到销区的流通费用，占粮食销售价格的 30%~35%，高于国外 10%以上¹。粮食物流成本高昂，不仅会导致“北粮南运”变为“北粮‘难’运”，还将直接影响主销区的粮食价格，进而影响主销区粮食市场的稳定。

¹ 广州日报：《粮食物流成本高于国外 10%以上》，2007 年 1 月 9 日 A26 版

4.2 国内粮食供给市场

4.2.1 国内粮食生产的区域构成与输出能力

在我国粮食构成中，2009年谷物（主要包括水稻、玉米、小麦）占粮食总产量的89.3%，薯类、豆类和杂粮的比重大概在10%左右。谷物是我国粮食构成的最主要品种，也是广东食物结构中的主要品种。广东目前的粮食缺口在2500万吨以上，位居全国第一。广东粮食缺口也主要表现为谷物的缺口。

水稻是我国最主要的粮食作物。2009年，我国水稻产量1.95亿吨，占谷物结构的比重为41.14%。图4.1、表4.1显示，2009年我国水稻的第一大省是湖南，产量达2578.6万吨，是唯一产量超过2000万吨的省。产量在1000万吨以上的依次是江西、江苏、湖北、黑龙江、四川、安徽、广西、广东。安徽、湖南、江西是传统的稻谷生产区，在2009年分别有617.5万吨、340.3万吨和229.8万吨的安全盈余。主产区中江苏的输出能力很有限，四川、湖北已经濒临缺粮，稻谷自顾不暇，输出能力更有限；广西本身就是一个严重的缺粮地区，没有输出能力。综上所述，我国稻谷的主要输出地区为黑龙江、湖南、江西和安徽。

表 4.1 2009 年全国 31 个省区水稻产量（单位：万吨）

| 地区 | 排名 | 产量 | 地区 | 排名 | 产量 | 地区 | 排名 | 产量 |
|-----|----|---------|-----|----|--------|----|----|-------|
| 湖南 | 1 | 2578.6 | 福建 | 12 | 515.33 | 宁夏 | 23 | 64.55 |
| 江西 | 2 | 1905.9 | 重庆 | 13 | 511.3 | 河北 | 24 | 57.45 |
| 江苏 | 3 | 1802.89 | 辽宁 | 14 | 506 | 新疆 | 25 | 48.32 |
| 湖北 | 4 | 1591.92 | 吉林 | 15 | 505 | 天津 | 26 | 11.25 |
| 黑龙江 | 5 | 1574.5 | 贵州 | 16 | 453.17 | 甘肃 | 27 | 3.9 |
| 四川 | 6 | 1520.2 | 河南 | 17 | 451 | 西藏 | 28 | 0.52 |
| 安徽 | 7 | 1405.61 | 海南 | 18 | 145.93 | 山西 | 29 | 0.5 |
| 广西 | 8 | 1145.9 | 山东 | 19 | 112.01 | 北京 | 30 | 0.24 |
| 广东 | 9 | 1058.1 | 上海 | 20 | 90.01 | 青海 | 31 | 0 |
| 浙江 | 10 | 666.67 | 陕西 | 21 | 82.5 | | | |
| 云南 | 11 | 636.23 | 内蒙古 | 22 | 64.8 | | | |

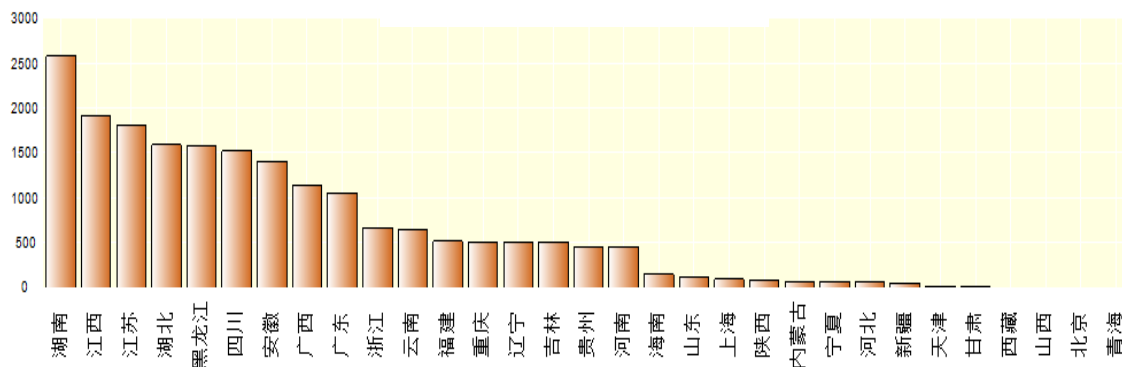


图 4.1 2009 年全国稻谷产量排行榜 (单位: 万吨)

小麦是我国主要的粮食作物之一。2009 年小麦产量 1.15 亿吨, 占我国谷物总产量比重为 24.3%, 次于稻谷和玉米。根据表 4.2、图 4.2 显示, 小麦第一生产大省是河南, 产量超过 3000 万吨。其次是山东、河北、安徽、江苏。这几个省作为主产区, 都有粮食安全性盈余, 是小麦的主要输出地区。新疆虽然不是主产区, 但是具有比较优势, 也是潜在的小麦输出地区。四川、陕西、湖北、甘肃等省本身就已经缺粮, 小麦的输出能力十分有限。综上所述, 我国小麦主要的输出地为河南、山东、河北、安徽四个省。

表 4.2 2009 年全国 31 个省区小麦产量 (单位: 万吨)

| 地区 | 排名 | 产量 | 地区 | 排名 | 产量 | 地区 | 排名 | 产量 |
|----|----|---------|-----|----|--------|----|----|-------|
| 河南 | 1 | 3056 | 内蒙古 | 12 | 171.22 | 上海 | 23 | 22.12 |
| 山东 | 2 | 2047.3 | 黑龙江 | 13 | 116.32 | 湖南 | 24 | 6.4 |
| 河北 | 3 | 1229.84 | 云南 | 14 | 92.3 | 辽宁 | 25 | 4.5 |
| 安徽 | 4 | 1177.16 | 宁夏 | 15 | 73.56 | 江西 | 26 | 1.91 |
| 江苏 | 5 | 1004.42 | 天津 | 16 | 54.03 | 福建 | 27 | 1.12 |
| 新疆 | 6 | 627.15 | 重庆 | 17 | 51.68 | 吉林 | 28 | 1 |
| 四川 | 7 | 423.3 | 贵州 | 18 | 44.52 | 广西 | 29 | 0.6 |
| 陕西 | 8 | 383.1 | 青海 | 19 | 39.04 | 广东 | 30 | 0.24 |
| 湖北 | 9 | 331.67 | 北京 | 20 | 31 | 海南 | 31 | 0 |
| 甘肃 | 10 | 261.1 | 西藏 | 21 | 24.56 | | | |
| 山西 | 11 | 211.11 | 浙江 | 22 | 23.24 | | | |

数据来源: 华南师范大学“三农”与城镇化研究所 GADS 数据库

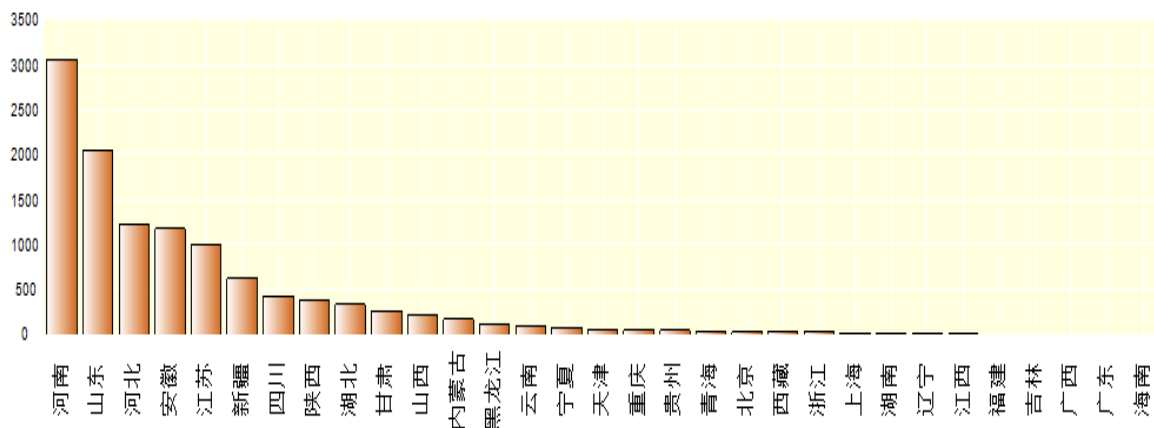


图 4.2 2009 年全国小麦产量排行榜 (单位: 万吨)

玉米是主要的饲料用粮。2009 年我国玉米产量 1.64 亿吨，占我国谷物总产量的比重为 34.6%。其中，玉米产量最高的是山东、黑龙江、吉林、河南、河北、内蒙古（参见表 4.3、图 4.3）。这几个省区，尤其是黑龙江、吉林两省，是玉米的主要输出地区。不过，由于很多省份都把畜牧业、饲料业作为农业产业发展的重点，玉米的本地需求量较大，其输出能力都比较有限。综合来看，真正具备较强玉米输出能力的是吉林、黑龙江两省。

表 4.3 2009 年全国 31 个省区玉米产量 (单位: 万吨)

| 地区 | 排名 | 产量 | 地区 | 排名 | 产量 | 地区 | 排名 | 产量 |
|-----|----|---------|----|----|--------|----|----|-------|
| 山东 | 1 | 1921.5 | 贵州 | 12 | 405.2 | 天津 | 23 | 88.74 |
| 黑龙江 | 2 | 1920.22 | 新疆 | 13 | 403.39 | 广东 | 24 | 74.7 |
| 吉林 | 3 | 1810 | 甘肃 | 14 | 312.6 | 福建 | 25 | 14.56 |
| 河南 | 4 | 1634 | 安徽 | 15 | 304.7 | 浙江 | 26 | 11.65 |
| 河北 | 5 | 1465.22 | 重庆 | 16 | 244.45 | 海南 | 27 | 7.95 |
| 内蒙古 | 6 | 1341.27 | 湖北 | 17 | 244.12 | 江西 | 28 | 7.29 |
| 辽宁 | 7 | 963.1 | 广西 | 18 | 225.2 | 青海 | 29 | 4.3 |
| 山西 | 8 | 654.27 | 江苏 | 19 | 216.17 | 西藏 | 30 | 2.55 |
| 四川 | 9 | 643 | 湖南 | 20 | 159.9 | 上海 | 31 | 2.4 |
| 云南 | 10 | 542.67 | 宁夏 | 21 | 156.38 | | | |
| 陕西 | 11 | 526.1 | 北京 | 22 | 89.76 | | | |

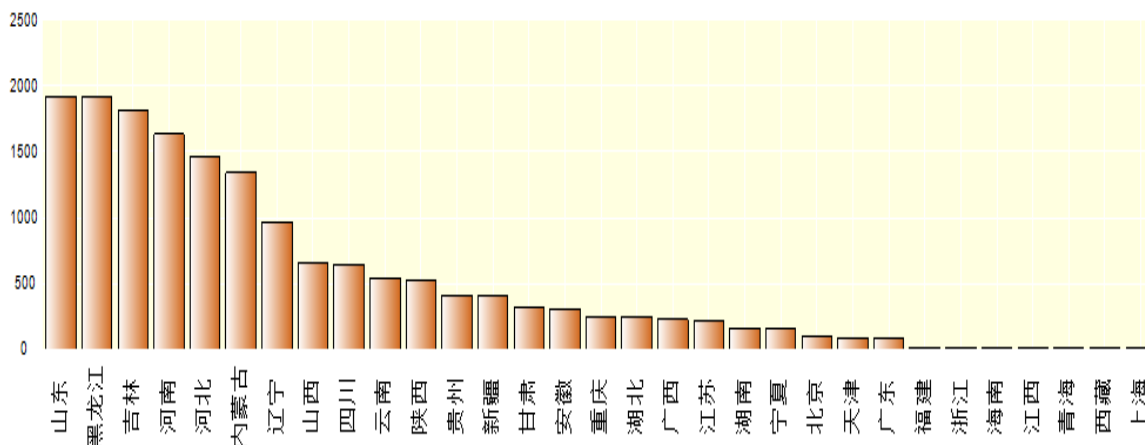


图 4.3 2009 年全国玉米产量排行榜 (单位: 万吨)

4.2.2 粮食区域构成与输出能力现状下的广东缺口

广东粮食的缺口在未来将突破 3000 万吨,其中包括口粮和饲料粮。口粮主要是稻谷和小麦,饲料粮主要是玉米。其中,稻谷和小麦具有一定的替代性特征。

广东每年的稻谷产量在 1300 万吨左右。补充缺口的粮源将主要来自湖南、江西、江苏、湖北、安徽、黑龙江、吉林几个省。

广东基本不产小麦,但小麦消费的数量较大,2008 年广东小麦的消费量为 233.7 万吨,2009 年增至 233.8 万吨。因此,小麦是广东主要的口粮输入品种之一,主要的输入地区为河南、山东、河北、安徽、江苏等。

玉米是畜产品的主要原料。广东肉蛋奶消费较大,其实也是间接消费玉米。广东玉米的总量需求预计在 1500 万吨以上。目前,广东玉米主要来源地为吉林、黑龙江、山东、河南、河北、内蒙古等省区。

综上所述,广东粮食输入品种和总量排序应当依次是玉米、稻谷和小麦。尤其是玉米和小麦,广东本地产量很小,但是需求量大。

随着人口增加,人民生活水平提高,农产品加工业的发展,粮食需求呈刚性增长。与此同时,耕地和水资源紧缺,全球气候变化,农业灾害多发重发,对粮食生产造成威胁,稳定提高粮食生产的综合能力面临越来越大的挑战。可以预见,我国粮食需求增加与供给偏紧的矛盾将长期存在,依靠粮食市场平衡供需的压力将会持续增大。对国内市场的粮食供应高度依赖的广东,一定要未雨绸缪,采取有力措施,才能保障自身的粮食安全。

4.3 国际粮食供给市场

4.3.1 全球粮食生产与供给现状

一个世纪以来，随着科学技术的不断进步，世界粮食产量迅速增长。人口规模虽然不断膨胀，但增长速度似乎得到一定的控制。人们乐观地相信，粮食短缺只是局部性的，不会产生全球性的影响，人类不会落入“马尔萨斯陷阱”。然而，最近几年来，世界粮食产量缓慢增长，国际市场粮食价格节节攀升，粮食问题再次成为关注的焦点。令人担心的是，世界粮食供应的短缺似乎是个长期性的问题，人类不是没有可能落入“马尔萨斯陷阱”。如表 4.4 所示，全世界谷物产量从 1995 年的 18.98 亿吨增加到了 2009 年的 24.89 亿吨。与此同时，全球粮食生产面临着人口压力。1995 年至 2009 年，世界人口增加近 11.16 亿人，达到 68.3 亿人。而人口增长的趋势还在继续。人口的增加，使得世界粮食水平始终处于低水平状态。1996 年世界人均谷物产量为 357.58 公斤/人，2009 年为 364.5 公斤/人，并没有明显提高。如果以 400 公斤的安全性营养标准计算，世界总体缺粮 2.4244 亿吨。若以 360 公斤的营养标准计算，世界粮食供给能力在总量上刚好满足基本的营养性需求。

而这种总量上的弱均衡状态，也仅仅是一个理想状态。由于实际占有水平的差异太大，世界六大洲在粮食安全上极不平衡。北美、欧洲和大洋洲的人口约占世界总人口的 1/5，但这些地区拥有良好的农业资源条件和生产条件，2009 年其粮食产量约占世界粮食总产量的 39%，这三大洲的粮食生产远远超过了营养性需求。而占世界人口总量 70% 以上的亚洲、非洲和拉丁美洲，则在总量上处于“营养不良”状态，世界“饥饿”人口主要就是发生在这三个大洲。

表 4.4 全球粮食生产、供给能力与粮食赤字

| 年份 | 世界人口 (万人) | 世界耕地面 积(万亩) | 世界谷物产 量(万吨) | 世界谷物 出口量 (万吨) | 人均谷物产量 (公斤/人) | 世界粮食赤 字(万吨) | 世界自给 赤字(万 吨) |
|------|--------------|----------------|----------------|---------------------|------------------|----------------|--------------------|
| 1995 | 571306.9 | 2089113.6 | 189770.06 | 25068.21 | 332.17 | -15900.42 | -38752.7 |
| 1996 | 579481.7 | 2072487.3 | 207210.76 | 23956.61 | 357.58 | -1402.65 | -24581.92 |
| 1997 | 587569.5 | 2073940.2 | 209528.99 | 24791.22 | 356.6 | -1996.03 | -25498.81 |
| 1998 | 595591.1 | 2079430.95 | 208412.85 | 25596.34 | 349.93 | -5999.95 | -29823.59 |
| 1999 | 603573.5 | 2073411.15 | 208490.82 | 26544.79 | 345.43 | -8795.64 | -32938.58 |
| 2000 | 611537.3 | 2073508.8 | 206021.45 | 27309.8 | 336.89 | -14131.98 | -38593.47 |
| 2001 | 619489.1 | 2074202.4 | 210837.5 | 26792.56 | 340.34 | -12178.58 | -36958.14 |
| 2002 | 627430.5 | 2071634.25 | 203035.97 | 28166.46 | 323.6 | -22839.01 | -47936.23 |
| 2003 | 635365.7 | 2076826.65 | 208920.46 | 27447.93 | 328.82 | -19811.19 | -45225.82 |
| 2004 | 643297.9 | 2092497.3 | 227996.53 | 27550.78 | 354.42 | -3590.71 | -29322.63 |
| 2005 | 651227.9 | 2087738.85 | 226777.55 | 29137.63 | 348.23 | -7664.49 | -33713.61 |
| 2006 | 659155.1 | 2083736.48 | 223579.57 | 30084.9 | 339.19 | -13716.27 | -40082.47 |
| 2007 | 667079.9 | 2066223 | 235365.16 | 32777.55 | 352.83 | -4783.6 | -31466.8 |
| 2008 | 675005.7 | 2070772.91 | 252069.96 | 31768.17 | 373.43 | 9067.91 | -17932.32 |
| 2009 | 682936.2 | | 248930.17 | | 364.5 | 3073.14 | -24244.31 |

数据来源：华南师范大学“三农”与城镇化研究所 GADS 数据库

在这种背景下，粮食贸易呈现出了一定的特殊性。一方面，粮食出口总量非常有限。主要的粮食盈余国家，如美国、加拿大、法国、澳大利亚，农地的开发空间也有限。因此，产量难以大幅度提高。另一方面，依赖粮食进口的国家，已经把全球粮食出口的“蛋糕”瓜分完毕。日本、韩国、中东石油输出国等发达国家和富余国家每年的粮食进口份额基本固定，剩余的可变动部分非常有限。因此，中国在国际市场上，如果要大规模购买粮食，特别是谷物，将面临很大的困境。一是可能买不到。如果一定要购买，则意味着必须与其他粮食进口依赖国产生激烈竞争。二是随着中国购买的增加，世界粮食价格将会攀升。

因此，中国政府始终坚持的粮食自给政策是明智的。这一政策要求将粮食自给率控制在 95% 以上。但是，由于国内粮食生产的增长空间越来越小，中国将可能被迫进口越来越多的粮食（包括大豆）来满足庞大人口的需求。由于亚、非洲粮食出

口供给有较大的局限性，中国粮食进口的主要方向是北美、大洋洲和欧洲。

4.3.1.1 亚洲粮食生产与供给能力

亚洲是世界人口最多的大洲。2009年，亚洲人口总量达到41.2亿人，占全球总人口的60.3%；粮食产量为11.93亿吨，占世界粮食产量的47.9%；人均粮食产量只有289.42公斤/人，不仅没有达到基本的营养性需求，更没有达到400公斤的安全性营养需求标准。2009年，亚洲的粮食安全缺口在2.9~4.56亿吨（参见表4.5）。

表 4.5 亚洲粮食生产、供给能力与粮食赤字

| 年份 | 亚洲人口 (万人) | 亚洲耕地面积 (万亩) | 亚洲谷物产量 (万吨) | 亚洲谷物 出口量(万 吨) | 人均谷 物产量 (公斤/ 人) | 亚洲粮食赤 字(万吨) | 亚洲自给赤字 (万吨) |
|------|--------------|----------------|----------------|---------------------|--------------------------|----------------|----------------|
| 1995 | 344803.3 | 744136.95 | 94431.92 | 2650.76 | 273.87 | -29697.27 | -43489.4 |
| 1996 | 349944.5 | 738007.2 | 99677.76 | 2353.49 | 284.84 | -26302.26 | -40300.04 |
| 1997 | 355008.4 | 732427.8 | 99286.05 | 3030.45 | 279.67 | -28516.97 | -42717.31 |
| 1998 | 360002.9 | 732605.55 | 101674.83 | 3553.99 | 282.43 | -27926.21 | -42326.33 |
| 1999 | 364941 | 728020.35 | 103564.93 | 3147.45 | 283.79 | -27813.83 | -42411.47 |
| 2000 | 369829.5 | 727808.4 | 99633.7 | 3921.73 | 269.4 | -33504.92 | -48298.1 |
| 2001 | 374673.8 | 725272.05 | 100138.22 | 3845.27 | 267.27 | -34744.35 | -49731.3 |
| 2002 | 379475.1 | 724509.45 | 98292.56 | 4789.06 | 259.02 | -38318.48 | -53497.48 |
| 2003 | 384237.2 | 723016.2 | 99759.8 | 5906.23 | 259.63 | -38565.59 | -53935.08 |
| 2004 | 388962.6 | 734299.2 | 103801.64 | 3951.08 | 266.87 | -36224.9 | -51783.4 |
| 2005 | 393654 | 724168.8 | 108690.33 | 4224.9 | 276.11 | -33025.11 | -48771.27 |
| 2006 | 398310.6 | 721701.23 | 111803.39 | 4123.84 | 280.69 | -31588.43 | -47520.85 |
| 2007 | 402934 | 706614.9 | 115503.33 | 5296.66 | 286.66 | -29552.91 | -45670.27 |
| 2008 | 407530.7 | 705415.52 | 117978.34 | 4025.45 | 289.5 | -28732.71 | -45033.94 |
| 2009 | 412109.6 | | 119272.68 | | 289.42 | -29086.78 | -45571.16 |

数据来源：华南师范大学“三农”与城镇化研究所 GADS 数据库

这种总体的缺粮状态，使得亚洲地区的粮食净出口能力较弱。少数农业资源禀赋较好的粮食富余国家，如东南亚的越南、泰国才可能维持持续的粮食出口。而在

WTO 贸易自由化的框架下，由于“黄箱”政策的削减，日本、韩国、中国、印度等国的粮食自给率正在下降，从而使得亚洲的粮食缺口还可能进一步扩大。

良好的经济条件使得日、韩以及中东的沙特、阿联酋等较发达的亚洲国家，暂时还能应付日益高涨的世界粮食价格。它们可以稳定地进口粮食以确保粮食安全。但是，如果全球粮食价格继续上涨，饥饿将不可避免的绵延到亚洲更多的贫困地区。

4.3.1.2 非洲粮食生产与供给能力

非洲的人口较少，2009 年非洲人口为 10.1 亿人，不仅少于亚洲，甚至少于中国、印度这样的人口大国。但是，非洲的粮食生产能力非常差。2009 年，非洲只生产了 1.6 亿吨粮食，人均占有水平只有 159.23 公斤。而 1995 年其人均产量更低，只有 134.76 公斤/人。目前，非洲的基本营养缺口达到了 2.03 亿吨，安全营养缺口达到 2.43 亿吨（参见表 4.6）。

非洲的确是“饥饿的大陆”。除了少数油气出口国家，如北非的埃及、突尼斯、利比亚和南非，可以在国际粮食市场换回足够的粮食以外，贫穷的多数国家至少一半以上的人口常年处于营养不良的饥饿状态。其中，最底层的撒哈拉以南的 30 多个国家，如埃塞俄比亚、索马里、苏丹等，严重的饥荒已经成为一种常态，国际人道主义援助只是杯水车薪。

表 4.6 非洲粮食生产、供给能力与粮食赤字

| 年份 | 非洲人口 (万人) | 非洲耕地 面积(万亩) | 非洲谷物 产量(万吨) | 非洲谷物 出口量(万吨) | 人均谷物产 量(公斤/人) | 非洲粮食赤 字(万吨) | 非洲自给赤字 (万吨) |
|------|--------------|----------------|----------------|-----------------|------------------|----------------|----------------|
| 1995 | 72628.4 | 288228 | 9787.75 | 340.93 | 134.76 | -16358.47 | -19263.61 |
| 1996 | 74440.1 | 289428 | 12512.24 | 356.17 | 168.08 | -14286.2 | -17263.8 |
| 1997 | 76274.6 | 290377.5 | 11007.82 | 324.59 | 144.32 | -16451.04 | -19502.02 |
| 1998 | 78134.2 | 293788.5 | 11558.37 | 264.23 | 147.93 | -16569.94 | -19695.31 |
| 1999 | 80023.6 | 295180.5 | 11353.92 | 194.59 | 141.88 | -17454.58 | -20655.52 |
| 2000 | 81946.2 | 295102.5 | 11165.79 | 212.51 | 136.26 | -18334.84 | -21612.69 |
| 2001 | 83902.6 | 298236 | 11635.14 | 269.72 | 138.67 | -18569.8 | -21925.9 |
| 2002 | 85893.7 | 302392.5 | 11900.74 | 275.71 | 138.55 | -19020.99 | -22456.74 |
| 2003 | 87923.1 | 309997.05 | 13280.07 | 257.35 | 151.04 | -18372.25 | -21889.17 |
| 2004 | 89993 | 313008 | 13332.45 | 244.11 | 148.15 | -19065.03 | -22664.75 |
| 2005 | 92107 | 320577 | 14148.99 | 413.93 | 153.61 | -19009.53 | -22693.81 |
| 2006 | 94265.7 | 325150.95 | 14949.82 | 263.02 | 158.59 | -18985.83 | -22756.46 |
| 2007 | 96466.9 | 327730.95 | 13776.75 | 315.46 | 142.81 | -20951.33 | -24810.01 |

| | | | | | | | |
|------|----------|----------|----------|-------|--------|-----------|-----------|
| 2008 | 98709.1 | 334202.7 | 15211.05 | 259.9 | 154.1 | -20324.23 | -24272.59 |
| 2009 | 100989.1 | | 16080.51 | | 159.23 | -20275.57 | -24315.13 |

数据来源：华南师范大学“三农”与城镇化研究所 GADS 数据库

因此，中国基本上不可能从非洲进口粮食。如前所述，尽管非洲还有很大的增产机会，但在如此严重的粮食短缺面前，任何从非洲进口粮食的行为，都难免与非洲的大饥荒联系起来。

4.3.1.3 拉丁美洲粮食生产与供给能力

拉丁美洲涵盖了墨西哥以南的所有美洲国家。2009 年，拉丁美洲人口达到了 5.82 亿人，但粮食产量只有 1.65 亿吨，人均产量只有 283.4 公斤/人，安全性缺口为 6791.31 万吨。拉丁美洲（尤其是南美）土地辽阔，畜牧业发达，在一定程度上弥补了谷物生产的不足。因此，拉丁美洲的粮食安全基本有保障，但是谷物输出能力有限。

表 4.7 拉丁美洲粮食生产、供给能力与粮食赤字

| 年份 | 拉丁美洲人口（万人） | 拉丁美洲耕地面积（万亩） | 拉丁美洲谷物产量（万吨） | 谷物出口量（万吨） | 人均谷物产量（公斤/人） | 拉丁美洲粮食赤字（万吨） | 拉丁美洲自给赤字（万吨） |
|------|------------|--------------|--------------|-----------|--------------|--------------|--------------|
| 1995 | 48226.5 | 211579.8 | 12421.41 | 1619.92 | 257.56 | -4940.13 | -6869.19 |
| 1996 | 49021.2 | 211620.3 | 12843.82 | 1363.35 | 262.01 | -4803.81 | -6764.66 |
| 1997 | 49812.1 | 212463.3 | 13281.57 | 2548.89 | 266.63 | -4650.79 | -6643.27 |
| 1998 | 50596.1 | 213130.05 | 13044.34 | 2793.08 | 257.81 | -5170.26 | -7194.1 |
| 1999 | 51367.3 | 213671.7 | 13383.52 | 2076.78 | 260.55 | -5108.71 | -7163.4 |
| 2000 | 52123 | 213745.35 | 13830.99 | 2603.07 | 265.35 | -4933.29 | -7018.21 |
| 2001 | 52860.5 | 215260.65 | 15101.55 | 3189.49 | 285.69 | -3928.23 | -6042.65 |
| 2002 | 53579.9 | 215451.3 | 13864.71 | 2441.81 | 258.77 | -5424.05 | -7567.25 |
| 2003 | 54283.3 | 219111.3 | 16306.62 | 2600.78 | 300.4 | -3235.37 | -5406.7 |
| 2004 | 54973.8 | 222897.3 | 16300.69 | 3038.09 | 296.52 | -3489.88 | -5688.83 |
| 2005 | 55651.4 | 223275.3 | 15319.74 | 3081.78 | 275.28 | -4714.76 | -6940.82 |
| 2006 | 56316.3 | 223474.35 | 15763.93 | 3099.59 | 279.92 | -4509.94 | -6762.59 |

| | | | | | | | |
|------|---------|-----------|----------|---------|--------|----------|----------|
| 2007 | 56968.9 | 225540.75 | 18035.69 | 4459.92 | 316.59 | -2473.11 | -4751.87 |
| 2008 | 57610.3 | 224739.09 | 18853.19 | 4092.79 | 327.25 | -1886.52 | -4190.93 |
| 2009 | 58242.1 | | 16505.53 | | 283.4 | -4461.63 | -6791.31 |

数据来源：华南师范大学“三农”与城镇化研究所 GADS 数据库

中国从南美大量进口大豆，包括在南美购买、租赁土地生产大豆，是一种很有潜力的方式。与谷物比较，大豆的基础性意义稍弱，风险性较小。国内一些企业，如重庆市粮食集团公司，在南美种植大豆运送回国加工为豆油，已经获得了初步的成功。这是间接进口耕地、水资源的一种特殊方式。

4.3.1.4 北美洲粮食生产与供给能力

北美洲包括美国、加拿大。2009 年，北美洲人口只有 3.48 亿人，占世界人口的 5%；但其粮食产量达 4.69 亿吨，占世界粮食产量的 18.8%，人均粮食产量为 1345.93 公斤/人（参见表 4.8）。按照 400 公斤的营养标准，北美安全性余粮达到了 3 亿吨以上。因此，北美是世界最主要的谷物输出地区。

表 4.8 北美洲粮食生产、供给能力与粮食盈余

| 年份 | 北美洲人口（万人） | 北美洲耕地面积（万亩） | 北美洲谷物产量（万吨） | 北美洲谷物出口量（万吨） | 人均谷物产量（公斤/人） | 北美洲粮食盈余（万吨） | 北美洲自给盈余（万吨） |
|------|-----------|-------------|-------------|--------------|--------------|-------------|-------------|
| 1995 | 30007.3 | 341070 | 32694.38 | 12605.3 | 1089.55 | 21891.75 | 20691.46 |
| 1996 | 30377.6 | 336808.5 | 39423.77 | 11516.81 | 1297.79 | 28487.83 | 27272.73 |
| 1997 | 30754.7 | 334792.5 | 38609.36 | 10119.87 | 1255.4 | 27537.67 | 26307.48 |
| 1998 | 31133.1 | 333682.5 | 40043.71 | 9976.9 | 1286.21 | 28835.79 | 27590.47 |
| 1999 | 31505.2 | 331666.5 | 38963.03 | 11120.08 | 1236.72 | 27621.16 | 26360.95 |
| 2000 | 31865.4 | 331773 | 39371.87 | 11024.34 | 1235.57 | 27900.33 | 26625.71 |
| 2001 | 32211.3 | 331926 | 36837.8 | 10574.95 | 1143.63 | 25241.73 | 23953.28 |
| 2002 | 32545 | 332566.5 | 33318.45 | 9686.99 | 1023.77 | 21602.25 | 20300.45 |
| 2003 | 32870.1 | 333373.5 | 39742.89 | 9323.48 | 1209.09 | 27909.65 | 26594.85 |
| 2004 | 33192.7 | 329502 | 43979.52 | 10771.02 | 1324.98 | 32030.15 | 30702.44 |
| 2005 | 33517.5 | 326577 | 41739.8 | 10032.61 | 1245.31 | 29673.5 | 28332.8 |

| | | | | | | | |
|------|---------|-----------|----------|----------|---------|----------|----------|
| 2006 | 33845.2 | 323470.5 | 38691.01 | 11280.85 | 1143.18 | 26506.74 | 25152.93 |
| 2007 | 34174.7 | 323298 | 46323.42 | 12276.5 | 1355.49 | 34020.53 | 32653.54 |
| 2008 | 34505.3 | 323405.61 | 45957.2 | 11571.36 | 1331.89 | 33535.29 | 32155.08 |
| 2009 | 34836 | | 46886.97 | | 1345.93 | 34346.01 | 32952.57 |

数据来源：华南师范大学“三农”与城镇化研究所 GADS 数据库

但是，北美的粮食消费水平较高，肉、蛋、奶以及啤酒的消费耗费掉了大量粮食。加之生物能源产业发展对谷物的消耗，北美的粮食输出能力可能会下降。随着世界石油价格的上涨，美国将有更多的农业资源用于玉米的生产，以获取更多的生物乙醇。这对于世界粮食市场将不是一个好消息。因此，中国对于从美国进口粮食应予以警惕。

4.3.1.5 欧洲粮食生产与供给能力

欧洲的粮食安全总体上非常有保障。2009 年，欧洲人口只有 7.32 亿人，但其粮食产量达到 4.66 亿吨，人均产量为 636 公斤。以基本营养标准计算，欧洲的粮食盈余 2.02 亿吨；以安全营养标准计算，盈余 1.73 亿吨。若考虑到欧洲的较高的粮食消费水平，整个欧洲的粮食盈余并不大，应该只有 5000 万吨~1 亿吨左右的安全性余粮可供输出，出口国家主要是法国、俄罗斯、乌克兰。此外，欧洲距离中国路途遥远。若从欧洲进口粮食，将存在巨大的物流成本。

表 4.9 欧洲粮食生产、供给能力与粮食盈余

| 年份 | 欧洲人口 (万人) | 欧洲耕地 面积 (万 亩) | 欧洲谷物 产量 (万 吨) | 欧洲谷物 出口量 (万 吨) | 人均谷物 产量 (公斤 /人) | 欧洲粮食 盈余 (万 吨) | 欧洲自给 盈余 (万 吨) |
|------|--------------|---------------------|---------------------|----------------------|-----------------------|---------------------|---------------------|
| 1995 | 72736.2 | 440874.6 | 37617.46 | 6779.7 | 517.18 | 11432.43 | 8522.98 |
| 1996 | 72751.5 | 439145.55 | 39095.11 | 6373.64 | 537.38 | 12904.57 | 9994.51 |
| 1997 | 72731.8 | 441022.35 | 44119.31 | 6352.26 | 606.6 | 17935.86 | 15026.59 |
| 1998 | 72695.4 | 437102.1 | 38668.69 | 7004.84 | 531.93 | 12498.35 | 9590.53 |
| 1999 | 72664.6 | 433532.85 | 37597.77 | 7799.19 | 517.42 | 11438.51 | 8531.93 |
| 2000 | 72656.9 | 431161.8 | 38485.41 | 7361.93 | 529.69 | 12328.93 | 9422.65 |
| 2001 | 72678.6 | 425827.95 | 43139.8 | 7022.07 | 593.57 | 16975.5 | 14068.36 |

| | | | | | | | |
|------|---------|-----------|----------|----------|--------|----------|----------|
| 2002 | 72726.4 | 423567.75 | 43659.68 | 9036.76 | 600.33 | 17478.18 | 14569.12 |
| 2003 | 72792.8 | 419401.35 | 35570.8 | 8133.16 | 488.66 | 9365.39 | 6453.68 |
| 2004 | 72867.5 | 419794.05 | 47039.52 | 6951.82 | 645.55 | 20807.22 | 17892.52 |
| 2005 | 72942 | 417631.5 | 42804.33 | 9535.3 | 586.83 | 16545.21 | 13627.53 |
| 2006 | 73014.6 | 416983.2 | 40350.72 | 9246.9 | 552.64 | 14065.46 | 11144.88 |
| 2007 | 73086.8 | 415338.15 | 39186.79 | 8719.21 | 536.17 | 12875.54 | 9952.07 |
| 2008 | 73156.5 | 415480.74 | 50430.14 | 10575.84 | 689.35 | 24093.8 | 21167.54 |
| 2009 | 73220.9 | | 46574.32 | | 636.08 | 20214.8 | 17285.96 |

数据来源：华南师范大学“三农”与城镇化研究所 GADS 数据库

4.3.1.6 大洋洲粮食生产与供给能力

大洋洲是人口最为稀少的地区，包括澳大利亚、新西兰等 14 个太平洋国家。2009 年，大洋洲人口只有 3538.5 万人，而粮食产量达到了 3610.2 万吨，人均产量为 1020.3 公斤。此外，大洋洲的畜牧业、渔业非常发达，人民的消费水平很高。但是，大洋洲的耕地面积非常有限，谷物的输出能力有限。但中国可以选择从新西兰、澳大利亚进口畜产品，如牛肉、牛奶等。这种进口模式的选择，同样有助于缓解国内粮食农业资源的紧张态势。

表 4.10 大洋洲粮食生产、供给能力与粮食盈余

| 年份 | 大洋洲人口(万人) | 大洋洲耕地面积(万亩) | 大洋洲谷物产量(万吨) | 大洋洲谷物出口量(万吨) | 人均谷物产量(公斤/人) | 大洋洲粮食盈余(万吨) | 大洋洲自给盈余(万吨) |
|------|-----------|-------------|-------------|--------------|--------------|-------------|-------------|
| 1995 | 2905.2 | 63224.25 | 2817.13 | 1071.59 | 969.69 | 1771.26 | 1655.05 |
| 1996 | 2946.8 | 57477.75 | 3658.07 | 1993.16 | 1241.37 | 2597.22 | 2479.35 |
| 1997 | 2987.9 | 62856.75 | 3224.89 | 2415.17 | 1079.32 | 2149.25 | 2029.73 |
| 1998 | 3029.4 | 69122.25 | 3422.91 | 2003.29 | 1129.9 | 2332.33 | 2211.15 |
| 1999 | 3071.8 | 71339.25 | 3627.64 | 2206.7 | 1180.95 | 2521.79 | 2398.92 |
| 2000 | 3116.3 | 73917.75 | 3533.7 | 2186.21 | 1133.94 | 2411.83 | 2287.18 |
| 2001 | 3162.3 | 77679.75 | 3984.99 | 1891.07 | 1260.16 | 2846.56 | 2720.07 |
| 2002 | 3210.4 | 73146.75 | 1999.84 | 1936.14 | 622.93 | 844.1 | 715.68 |
| 2003 | 3259.2 | 71927.25 | 4260.29 | 1226.94 | 1307.16 | 3086.98 | 2956.61 |
| 2004 | 3308.3 | 72996.75 | 3542.71 | 2594.66 | 1070.86 | 2351.72 | 2219.39 |

| | | | | | | | |
|------|--------|----------|---------|---------|---------|---------|---------|
| 2005 | 3356 | 75509.25 | 4074.36 | 1849.12 | 1214.05 | 2866.2 | 2731.96 |
| 2006 | 3402.7 | 72956.25 | 2020.7 | 2070.71 | 593.85 | 795.73 | 659.62 |
| 2007 | 3448.6 | 67700.25 | 2539.18 | 1709.79 | 736.29 | 1297.68 | 1159.74 |
| 2008 | 3493.8 | 67529.25 | 3640.04 | 1242.84 | 1041.86 | 2382.27 | 2242.52 |
| 2009 | 3538.5 | | 3610.16 | | 1020.25 | 2336.3 | 2194.76 |

数据来源：华南师范大学“三农”与城镇化研究所 GADS 数据库

4.3.2 全球粮食生产能力前景分析——可供性有限

4.3.2.1 全球粮食增产潜力——基于播种面积和单产的分析

未来全球粮食生产的数量将直接取决于主要粮食出口国播种面积和单产的增长潜力。

首先来看粮食播种面积。就历史资料来看，除主要粮食出口国基本稳定，大部分国家都不同程度地面临着人口增加和耕地减少的问题。根据 FAO 的统计方法，耕地面积包括在农地面积中，而一国的农地面积通常很难有较大幅度的增加，扩大粮食播种面积的途径只能是提高耕地面积在农地面积中的比例，即压缩多年生作物和牧场的面积，但这样会付出很大的经济和环境成本。即便是这样，粮食播种面积扩大的潜力也是有限的。自 20 世纪 60 年代以来，世界谷物播种面积增长相对缓慢，1961~2002 年仅增长了 2.31%。在世界主要粮食出口国家中，除澳大利亚（11%）、阿根廷（21%）、美国（43%）等少数国家的耕地面积占农地面积比例较低之外，其他国家的比例均超过 60%，说明这些国家进一步扩大耕地面积存在较大困难¹。由此可见，通过扩大粮食播种面积增加全球粮食总产量的潜力有限。虽然人类存在技术进步的前景，而技术进步往往可以克服资源不足的约束，实现产出的增长。但是，对于技术进步是否能够完全弥补耕地的不足，从而为粮食增产创造持续的动力，并不容乐观。

其次来看粮食单产。最近半个世纪，世界粮食单产有较大提高，小麦、玉米、稻谷的单产水平都提高了一倍以上。但是，FAO 预测，今后至 2030 年，世界粮食单产年均增长率将放慢至 0.8%，尤其是发展中国家，粮食单产增长率甚至表现出下降的趋势。并且，单产提高存在技术极限，不能盲目乐观地预测粮食单产提高带来

¹ 蓝海涛、王为农，《中国中长期粮食安全重大问题》，中国计划出版社，P140

世界粮食生产总量的增加。

4.3.2.2 全球粮食增产潜力——基于其他因素的分析

除了粮食播种面积和粮食单产这两个直接制约因素，全球粮食生产还受到人口、能源、气候等一系列因素的影响。

其一，世界人口在不断的增加，粮食消费需求呈刚性持续上升。到 2015 年，全球人口将达到 72 亿人。养活新增人口需增加粮食 23.9 亿吨，需增加耕地 15.7 亿亩。人口不断增长给世界粮食供给带来无穷后患。现在全世界有 8.45 亿饥饿贫困人口，并且每年还以 400 万人的数量在上升。粮食供给问题正成为影响世界稳定的一个愈来愈重要的问题。

其二，随着发展中国家经济的发展和国民收入的增长，持续改善膳食结构的需求日益扩大，肉类需求将会增加。过去 25 年中，世界肉类消费量翻倍，并在继续增长。膳食结构的改变将消耗更多的粮食¹。

其三，全球能源正日益濒临枯竭，发达国家正战略性地寻找替代的生物能源。大量粮食用于制造乙醇燃料使得全球粮食供给态势发生重大的变化。美国 2008 年耗费大约 1.3 亿吨玉米生产乙醇燃料，这相当于全美国玉米产量的一半。印度已有 9 个州和 3 个地区下令使用调和 5%乙醇的汽油。菲律宾政府通过法案，计划用生物乙醇逐渐替代汽油作为交通运输燃料。泰国能源部也决定从 2008 年起，在销售的 91 号汽油中掺入 10%乙醇。全球为防止能源危机的行动很可能引发粮食危机。

其四，粮食生产的环境气候正在变坏。世界各国经济与社会不断发展，有限的耕地在不可逆转地不断减少。同时由于大量使用化肥，土地盐碱化趋势日益严重，粮食增产的困难正在加大。此外，全球气候发生显著改变，各种极端性、灾害性天气（如干旱、暴雨、飓风、洪涝等等）正日益成为常态。而粮食生产基本上依赖天气的状况决定了全球粮食生产会受到日益增多的气候灾害的负面影响。粮食减产正日益威胁全球粮食供应。

基于上述分析，目前世界粮食生产和供给局面并不乐观。根据 FAO 统计，世界谷物及其制品的出口量从 1961 年到 2004 年上升了 3.77 倍，而 1961~2002 年世界粮食产量只增加了 1.11 倍，产量增长速度明显低于贸易增长速度。全球粮食生产能

¹ 肉类生产将消耗更多的饲料粮。猪肉的肉料比为 1:3，牛肉的肉料比高达 1:7。

力不是日益加强，而是呈令人忧虑的弱化趋势。希望通过国际市场来保证中国粮食供给不仅在政治上不可行，从市场的角度也不可靠。

4.3.3 全球粮食贸易能力前景分析——可得性不稳定

从中国进口粮食的获取能力来看，中国拥有大量的外汇储备，是世界上储备最多的国家，2010年中国外汇储备高达28473亿美元。从中长期看，在中国经济保持稳定的增长速度的前提下，中国有充足的购买力在国际粮食市场上购买需要的粮食。但是，有购买能力并不意味着一定能购买到粮食。因为从国际粮食市场的供给能力来看，世界粮食形势日趋严峻，国际粮食市场的供给能力与作用正变得越来越有限。

4.3.3.1 国际市场粮源有限，竞争激烈

世界每年的粮食贸易总量不足以满足我国的粮食需求。近年来的全球年粮食贸易量仅相当于我国粮食需求量的50%左右。中国目前谷物进口虽然控制在2000万吨以下，但是，随着中国国内供需缺口的扩大和日益增加的购买能力，中国在将来有可能成为世界最大的粮食进口国家。事实上，如果把大豆考虑进去，中国粮食进口已经超过了7000万吨。

从粮源输出地来看，北美洲的美国、加拿大是主要的谷物输出地区，南美洲的巴西、阿根廷是主要的大豆的输出地区。而这两个世界安全性余粮的主要地区，正在大力推动生物燃料计划，越来越多的农业资源被用于玉米的生产，以获取生物乙醇。这将意味着这些主要粮食输出地将会降低余粮的出口能力。而其他地区也仅有少数国家会有选择地输出余粮，如欧洲的俄罗斯（约2000万吨）、乌克兰（约2000万吨）、哈萨克斯坦（约1000万吨），大洋洲的澳大利亚（约1000万吨），亚洲的越南（约600万吨）、泰国（约1000万吨）。国际粮食市场一有风吹草动，这些国家就会采取包括禁止出口在内的任何措施，以优先保障国内的粮食安全。

从粮食进口国来看，世界粮食市场本来就面临比较激烈的竞争，未来竞争可能更趋激烈。2010年，世界主要的粮食进口国家，包括亚洲的印度、日本、韩国以及海湾地区的沙特、阿联酋、埃及等，已经基本瓜分完世界粮食出口的蛋糕。非洲对粮食的需求量巨大，只是很多国家由于经济太落后，没有能力购买。中国一旦大幅

度地参与到国际粮食贸易中，势必增加竞购有限粮源的激烈程度，从而导致粮食价格上涨。

4.3.3.2 世界粮食供应集中于少数发达国家的隐忧

世界主要粮食品种的出口集中在以美国为首的少数几个国家。中国的粮食进口对象集中在美国、法国、加拿大、澳大利亚、阿根廷、巴西、泰国等国，尤其是美国的粮食出口量约占世界粮食出口量的一半，左右着世界玉米、大豆、小麦的市场供应。法国、加拿大和澳大利亚也很有可能和美国联合对中国实施抑制措施。无论从粮食安全还是经济安全、政治安全的角度考虑，依靠进口来满足国内粮食需求都存在潜在威胁。

4.3.3.3 引发国际粮食市场波动的因素日益复杂

近年来，国际粮食价格在大起大落中维持高位运行。一方面，全球气候危机日益增加、耕地持续减少、主要产粮国出口政策管制等因素减少了粮食供给，国际粮食价格不断上涨。另一方面，从中长期来看，随着经济全球化的深入发展，国际金融、能源市场对粮食市场的牵动作用还会加大，影响国际粮食价格、引发粮食市场波动的因素日益复杂。近年特别是国际金融危机以来，以美国为代表的主要粮食出口国加快了生物能源技术的研发和产业化。生物燃料的兴起为粮食开辟了新的用途，从而扩大了粮食需求，改变了以往由传统的粮食需求与供给共同决定国际粮食价格的格局。当国际粮食价格下跌时，粮食出口国依托于生物燃料生产对粮食的新需求而减少出口，从而抑制了国际粮价的下跌。由于粮食的这一新用途，粮食出口国在维持粮食价格方面越来越处于主动地位。一旦依靠进口来满足国内粮食需求，以我国的需求规模来看，必将拉高国际粮食价格，而且必然导致国内粮价普遍大幅上涨，引发通货膨胀，影响社会和谐稳定。

综上所述，世界粮食生产和需求的地区不均衡局面在中长期内将继续存在，对于我国这样一个人口大国，通过粮食进口保障粮食安全面临着巨大隐忧。少数几个发达国家的粮食出口量占世界粮食贸易总量过大的比重，会由于这些国家粮食生产、储备状况及有关政策的变化，直接影响世界粮食安全。简而言之，未来我国利

用国际市场弥补国内粮食产需缺口的难度加大，并且面临着更多的不确定性。无论从全球粮食生产角度来看，还是从国际粮食贸易能力来看，都难以依靠国际粮食市场解决粮食安全问题。但是，这不意味着国际贸易毫无帮助。根据各大洲的粮食生产和供给能力，我国可以巧妙地安排粮食进口的结构，以缓解国内资源短缺的约束，更好地保障我国的粮食安全。

水稻和小麦是中国粮食结构中最核心的两个品种，是中国粮食安全的重中之重。国内的农业资源应该首先保证水稻和小麦的生产安全。在此前提下，可以利用贸易优势，少量从北美的美国、加拿大和亚洲的泰国、越南等国进口谷物。玉米是畜牧业的基础，我国可以考虑适度增加玉米的进口。大豆是油脂产业的重要来源，我国目前大豆的80%以上依靠从美国、巴西、阿根廷进口。目前大豆进口的问题并不在数量上，而是品质上的转基因问题。我国还可以选择从美国、巴西、阿根廷以及澳大利亚、新西兰等进口更多的牛肉、牛奶等优质畜产品，以减轻国内畜牧业的生产压力，减少国内畜牧业对玉米的需求，腾出更多的资源用于保障基础性的粮食安全。

第五章 广东粮食增产潜力

广东作为中国最大的粮食“主销区”，需要对粮食的生产潜力进行全面、客观的分析，为决策提供依据。

5.1 广东粮食增产潜力：700 万吨以上

5.1.1 粮食增产潜力的计算方法

在粮食生产过程中，粮食产量形成过程可以按如下公式计算：

$$\text{粮食产量} = \text{耕地面积} \times \text{复种指数} \times \text{播种结构} \times \text{单产}$$

政府和粮农的提高粮食产量的各种努力，都可以从耕地、复种指数、播种结构、单产等 4 个因素展开。由于这四个因素基本独立，所以在某个因素受到限制时，特别是耕地非可逆性下降时，还可以寻求其他办法。GADS 系统的增产潜力计算方法，正是在耕地的当前值的前提下，计算完成的。

在 GADS 系统的计算与实验过程中，为了提高产量分析、预测的准确性，根据各个指标的最高值与当前值，设定了一个试验值。试验值是指标的最高值与当前值的均值。它的意义在于，既然在历史上可以发生最高值，则在排除各种偶然性干扰以后，试验值应该存在条件与技术的可行性。GADS 的计算、实验结果如下表 5.1。

表 5.1 2009 年广东省粮食生产潜力梯级提升的 GADS 实验结果

| 粮食总 产量(万 吨) | 陆地耕 地面积 (万亩) | 数据类 型 (耕 地) | 复种指 数(%) | 数据类 型 (复 种) | 播种结 构(%) | 数据类 型 (结 构) | 粮食亩 产 (公 斤/亩) | 数据类 型 (亩 产) | 潜力计 算 (万 吨) |
|-------------------|--------------------|-------------------|-------------|-------------------|-------------|-------------------|---------------------|-------------------|-------------------|
| 3018.24 | 4246.05 | 2009 年 | 228.92 | 1995 年 | 77.54 | 1983 年 | 400.46 | 1999 年 | 1703.84 |
| 2810.07 | 4246.05 | 2009 年 | 228.92 | 1995 年 | 77.54 | 1983 年 | 372.84 | 试验值 | 1495.67 |
| 2612.84 | 4246.05 | 2009 年 | 228.92 | 1995 年 | 67.125 | 试验值 | 400.46 | 1999 年 | 1298.44 |
| 2601.9 | 4246.05 | 2009 年 | 228.92 | 1995 年 | 77.54 | 1983 年 | 345.22 | 2009 年 | 1287.5 |
| 2551.5 | 4246.05 | 2009 年 | 193.52 | 试验值 | 77.54 | 1983 年 | 400.46 | 1999 年 | 1237.1 |
| 2432.63 | 4246.05 | 2009 年 | 228.92 | 1995 年 | 67.125 | 试验值 | 372.84 | 试验值 | 1118.23 |
| 2375.52 | 4246.05 | 2009 年 | 193.52 | 试验值 | 77.54 | 1983 年 | 372.84 | 试验值 | 1061.12 |

| | | | | | | | | | |
|---------|---------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 2252.42 | 4246.05 | 2009 年 | 228.92 | 1995 年 | 67.125 | 试验值 | 345.22 | 2009 年 | 938.02 |
| 2208.79 | 4246.05 | 2009 年 | 193.52 | 试验值 | 67.125 | 试验值 | 400.46 | 1999 年 | 894.39 |
| 2207.43 | 4246.05 | 2009 年 | 228.92 | 1995 年 | 56.71 | 2009 年 | 400.46 | 1999 年 | 893.03 |
| 2199.54 | 4246.05 | 2009 年 | 193.52 | 试验值 | 77.54 | 1983 年 | 345.22 | 2009 年 | 885.14 |
| 2084.76 | 4246.05 | 2009 年 | 158.12 | 2009 年 | 77.54 | 1983 年 | 400.46 | 1999 年 | 770.36 |
| 2056.45 | 4246.05 | 2009 年 | 193.52 | 试验值 | 67.125 | 试验值 | 372.84 | 试验值 | 742.05 |
| 2055.19 | 4246.05 | 2009 年 | 228.92 | 1995 年 | 56.71 | 2009 年 | 372.84 | 试验值 | 740.79 |
| 1940.98 | 4246.05 | 2009 年 | 158.12 | 2009 年 | 77.54 | 1983 年 | 372.84 | 试验值 | 626.58 |
| 1904.11 | 4246.05 | 2009 年 | 193.52 | 试验值 | 67.125 | 试验值 | 345.22 | 2009 年 | 589.71 |
| 1902.94 | 4246.05 | 2009 年 | 228.92 | 1995 年 | 56.71 | 2009 年 | 345.22 | 2009 年 | 588.54 |
| 1866.08 | 4246.05 | 2009 年 | 193.52 | 试验值 | 56.71 | 2009 年 | 400.46 | 1999 年 | 551.68 |
| 1804.74 | 4246.05 | 2009 年 | 158.12 | 2009 年 | 67.125 | 试验值 | 400.46 | 1999 年 | 490.34 |
| 1797.19 | 4246.05 | 2009 年 | 158.12 | 2009 年 | 77.54 | 1983 年 | 345.22 | 2009 年 | 482.79 |
| 1737.37 | 4246.05 | 2009 年 | 193.52 | 试验值 | 56.71 | 2009 年 | 372.84 | 试验值 | 422.97 |
| 1680.27 | 4246.05 | 2009 年 | 158.12 | 2009 年 | 67.125 | 试验值 | 372.84 | 试验值 | 365.87 |
| 1608.67 | 4246.05 | 2009 年 | 193.52 | 试验值 | 56.71 | 2009 年 | 345.22 | 2009 年 | 294.27 |
| 1555.79 | 4246.05 | 2009 年 | 158.12 | 2009 年 | 67.125 | 试验值 | 345.22 | 2009 年 | 241.39 |
| 1524.72 | 4246.05 | 2009 年 | 158.12 | 2009 年 | 56.71 | 2009 年 | 400.46 | 1999 年 | 210.32 |
| 1419.56 | 4246.05 | 2009 年 | 158.12 | 2009 年 | 56.71 | 2009 年 | 372.84 | 试验值 | 105.16 |
| 1314.4 | 4246.05 | 2009 年 | 158.12 | 2009 年 | 56.71 | 2009 年 | 345.22 | 2009 年 | 0 |

1、试验值：单产：372.84 公斤/亩，播种结构 67.12%，复种指数 193.52%

2、数据来源：华南师范大学“三农”与城镇化研究所 GADS 数据库

5.1.2 广东粮食生产潜力要素分解

广东产量的影响因素由耕地面积、复种指数、播种结构和单产构成。由于当前的耕地面积处于稳定状态，总的趋势是只可能减少，不可能增加。因此，产量的提升潜力主要是依靠复种指数、播种结构和单产。

在 2009 年耕地面积 4246.05 万亩的前提下，参见表 5.1。广东单产的潜力有以下可能性：

如果单产由 345.22 公斤/亩恢复到 373 公斤/亩的试验值（试验值为该项指标当年值与最高值之间的均值，存在较高的实现概率），产量可以因此增加 105 万吨。

如果恢复到历史最高水平 400 公斤/亩，产量可以增加 210 万吨。目前，广东单产较低的原因，一是耕地结构的变化。城镇化、工业化一般会导致了高产耕地减少，留下来的不少是中、低产田，其肥力较差，水利不配套。由此导致平均单产水平的下降。二是由于机会成本的原因，粮食生产的劳动投入的下降。目前农村中，种田的多是中、老年人，其劳动能力、劳动质量都下降。导致田间管理等必要的劳动投入减少。三是政府的“绿箱”、“黄箱”政策的支持力度不够。

播种结构也有较大的调整空间。广东耕地资源、播种面积资源均非常有限。由于广东大力推进农业产业化，广东目前不少的播种面积资源用于蔬菜、瓜果等“高效农业”的开发，导致了粮食播种面积减少。参见图 5.1。2009 年，广东的播种结构只有 56.71%，远低于当年的全国 69% 的平均水平。如果播种结构恢复到 67.1% 的试验值（试验值也是最高值与当前值的均值，因此实操性较高），粮食产量可以直接增加 241 万吨。如果恢复到 1983 年 78% 的最高水平，产量可以直接增加 483 万吨。广东播种结构存在较大的产量潜力。

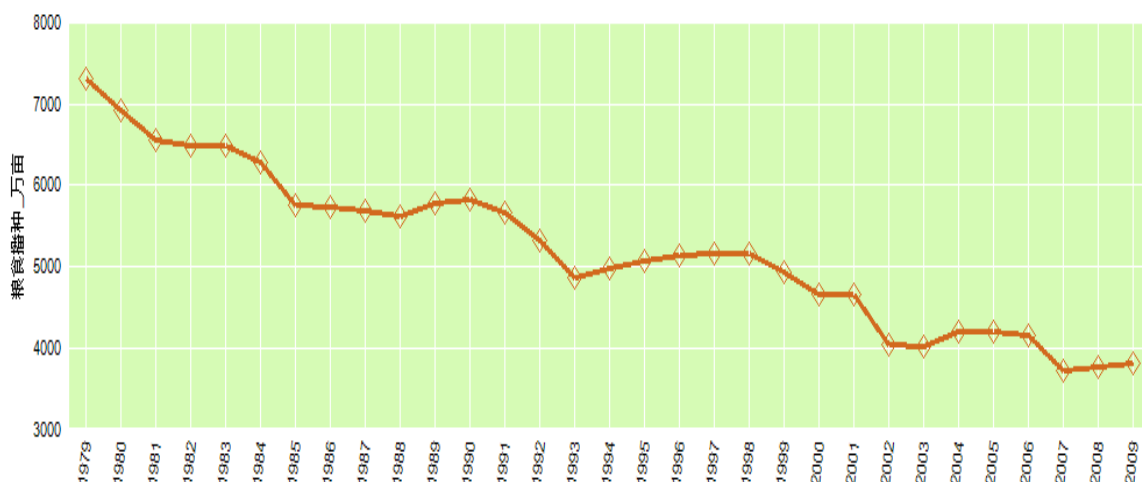


图 5.1 1979~2009 广东粮食播种面积的时间序列趋势

复种指数也有较大的潜力空间。2009 年，广东的复种指数只有 158%。这意味着耕地的利用效率在下降。如果复种指数恢复到 194% 的试验值水平，产量可以直接增加 552 万吨。如果恢复到历史最高水平，产量可以增加 589 万吨。目前，复种指数偏低的问题主要是农地的利用效率下降。表现为全年性撂荒、或季节性撂荒非常普遍。

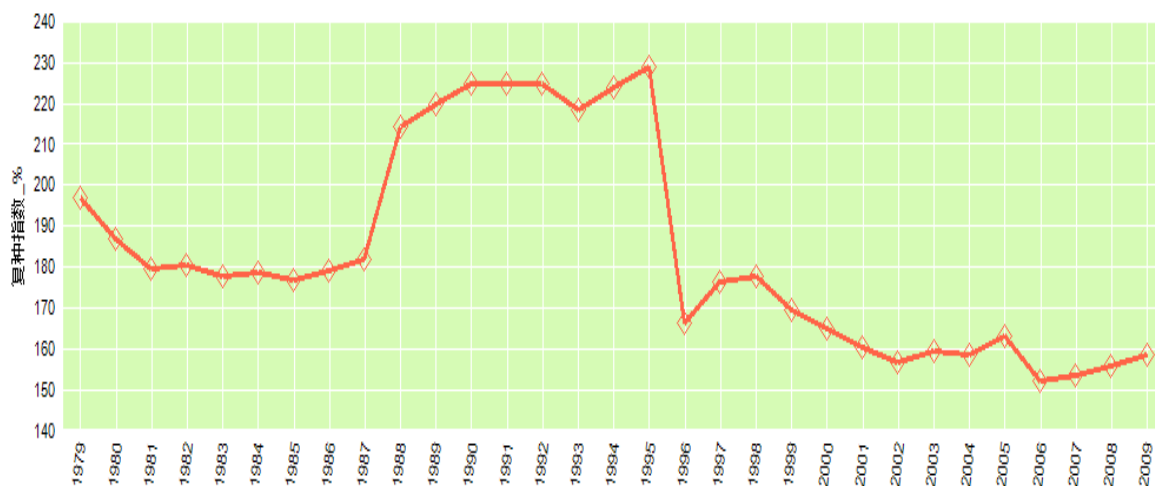


图 5.2 1979~2009 广东复种指数的时间序列趋势

综合来看，如表 5.1 所示，广东粮食产量的潜力空间，在各个因素的试验值实现的条件下，应该可以达到 742.05 万吨以上。比 2009 年提升 56.5%。生产能力有望达到 2000 万吨左右。

这一潜力的开发，需要将单产水平由目前的 345 公斤/亩提高到 373 公斤/亩以上。播种结构则由目前的 56.7%上调 67%以上。或将复种指数也提高到 193%的试验值以上。表 5.1 其实也展现了一个潜力提高的阶梯方案选择。

面对国内、国际粮食生产环境的紧张趋势，广东各级政府需要重新审视其目前的农业政策、粮食政策的危险性。在粮食生产与流通问题上，过度的市场化，既不符合国际惯例、国际趋势，也不符合广东的长远利益。相反，如果按照国际惯例，仿效发达国家，如德国、法国、美国的做法，以“绿箱”、“黄箱”政策持续支持粮食生产，则广东粮食产量至少还有 700 万吨左右的提升空间。这意味着，广东可以将目前过低的自给率（33%，2009 年，常住人口计算），提高到 45%左右。

广东粮食生产的区域布局可以分为四个地区：珠三角、粤东、粤北和粤西。也可以划分为 21 个地级以上市。GADS 系统利用其强大的集成计算功能，也完成了这四个大区、21 个地级市的粮食生产潜力的实验与计算。

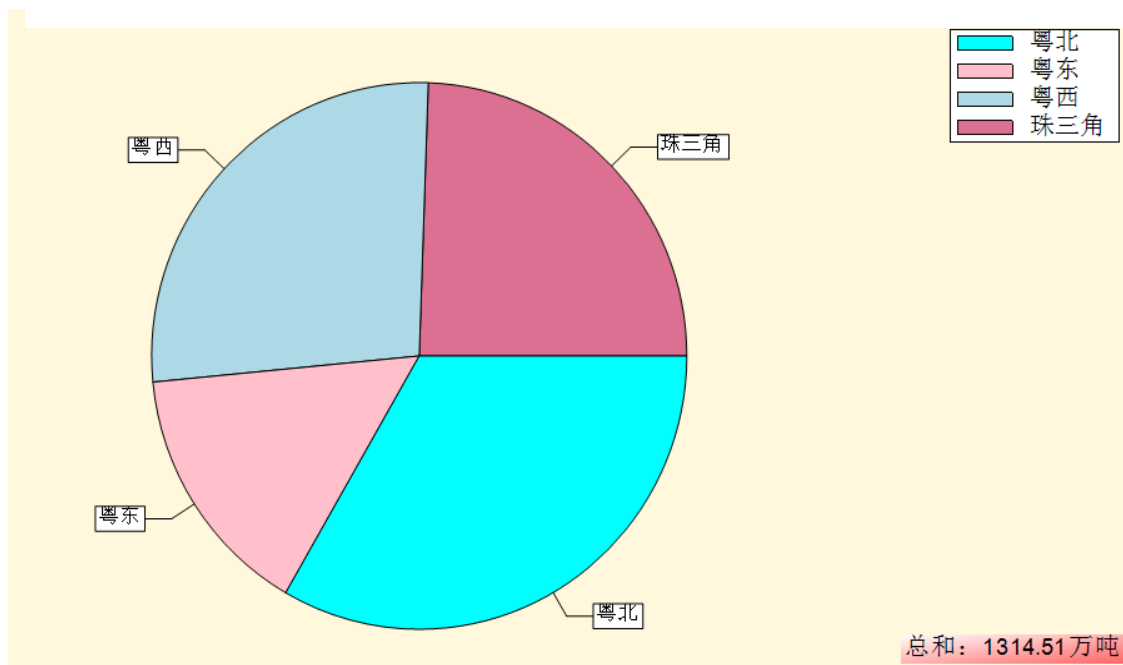
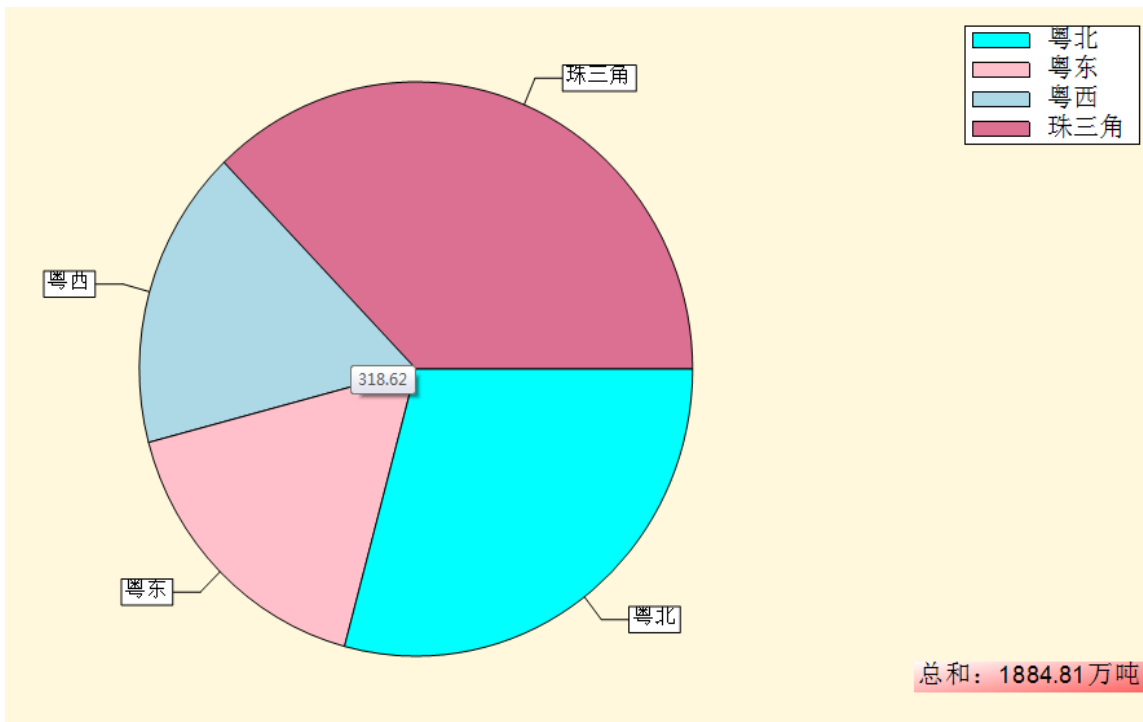


图 5.3 1979、2009 广东四大区粮食生产分布对比

5.2 粤北粮食生产潜力：280 万吨以上

表 5.2 2009 粤北地区粮食增产潜力梯级提升的 GADS 实验结果

| 粮食总产量(万吨) | 陆地耕地面积(万亩) | 数据类型(耕地) | 复种指数(%) | 数据类型(复种) | 播种结构(%) | 数据类型(结构) | 粮食亩产(公斤/亩) | 数据类型(亩产) | 潜力计算(万吨) |
|-----------|------------|----------|---------|----------|---------|----------|------------|----------|----------|
| 964.62 | 1243.59 | 2009 年 | 279.79 | 2004 年 | 69 | 试验值 | 401.79 | 2000 年 | 526.71 |
| 898.91 | 1243.59 | 2009 年 | 279.79 | 2004 年 | 69 | 试验值 | 374.42 | 试验值 | 461 |
| 833.23 | 1243.59 | 2009 年 | 279.79 | 2004 年 | 69 | 试验值 | 347.06 | 2009 年 | 395.32 |
| 824.68 | 1243.59 | 2009 年 | 279.79 | 2004 年 | 58.99 | 2009 年 | 401.79 | 2000 年 | 386.77 |
| 778.83 | 1243.59 | 2009 年 | 225.9 | 试验值 | 69 | 试验值 | 401.79 | 2000 年 | 340.92 |
| 768.51 | 1243.59 | 2009 年 | 279.79 | 2004 年 | 58.99 | 2009 年 | 374.42 | 试验值 | 330.6 |
| 725.77 | 1243.59 | 2009 年 | 225.9 | 试验值 | 69 | 试验值 | 374.42 | 试验值 | 287.86 |
| 712.35 | 1243.59 | 2009 年 | 279.79 | 2004 年 | 58.99 | 2009 年 | 347.06 | 2009 年 | 274.44 |
| 672.74 | 1243.59 | 2009 年 | 225.9 | 试验值 | 69 | 试验值 | 347.06 | 2009 年 | 234.83 |
| 665.84 | 1243.59 | 2009 年 | 225.9 | 试验值 | 58.99 | 2009 年 | 401.79 | 2000 年 | 227.93 |
| 620.48 | 1243.59 | 2009 年 | 225.9 | 试验值 | 58.99 | 2009 年 | 374.42 | 试验值 | 182.57 |
| 593 | 1243.59 | 2009 年 | 172 | 2009 年 | 69 | 试验值 | 401.79 | 2000 年 | 155.09 |
| 575.14 | 1243.59 | 2009 年 | 225.9 | 试验值 | 58.99 | 2009 年 | 347.06 | 2009 年 | 137.23 |
| 552.6 | 1243.59 | 2009 年 | 172 | 2009 年 | 69 | 试验值 | 374.42 | 试验值 | 114.69 |
| 512.22 | 1243.59 | 2009 年 | 172 | 2009 年 | 69 | 试验值 | 347.06 | 2009 年 | 74.31 |
| 506.97 | 1243.59 | 2009 年 | 172 | 2009 年 | 58.99 | 2009 年 | 401.79 | 2000 年 | 69.06 |
| 472.44 | 1243.59 | 2009 年 | 172 | 2009 年 | 58.99 | 2009 年 | 374.42 | 试验值 | 34.53 |
| 437.91 | 1243.59 | 2009 年 | 172 | 2009 年 | 58.99 | 2009 年 | 347.06 | 2009 年 | 0 |

1、试验值：单产：374.42 公斤/亩，播种结构 69%，复种指数 225.9%

2、数据来源：华南师范大学“三农”与城镇化研究所 GADS 数据库

2009 年，粤北，包括韶关、梅州、河源、清远、云浮五个城市，粮食总产量 437.91 万吨。是广东粮食生产的第一大区。参见图 5.3。

2009 年，粤北地区的粮食单产水平为 347.06 公斤/亩。如果粮食单产提高到 374 公斤/亩的试验值水平，产量可以直接增加到 36 万吨，如果单产继续恢复到历史最高水平 402 公斤，产量可以直接增加 69 万吨。参见表 5.2。粤北地区的播种结构也低于全国平均水平近 10 个百分点。如果扩大粮食播种面积，将播种结构提高到 69% 的全局同期平均水平，则可以直接增加 74.31 万吨。复种指数同样具有很大的潜力，如果直接提高复种指数，例如恢复撂荒地的生产，同时扩大双季稻的播种面积，将复种指数恢复到 278% 的历史最高水平，理论上可以增加产量 274 万吨。即使达到了 226% 的试验值水平，产量也可以达到 137.23 万吨。

综合来看,粤北地区的粮食增产潜力在 287.86 万吨~526.71 万吨之间。即比 2009 年提升 65.7%~120.3% , 生产能力可达到 725.8 万吨~964.6 万吨。

5.3 粤东粮食生产潜力: 80 万吨以上

表 5.3 粤东地区粮食增产潜力梯级提升的 GADS 实验结果

| 粮食总产量(万吨) | 陆地耕地面积(万亩) | 数据类型(耕地) | 复种指数(%) | 数据类型(复种) | 播种结构(%) | 数据类型(结构) | 粮食亩产(公斤/亩) | 数据类型(亩产) | 潜力计算(万吨) |
|-----------|------------|----------|---------|----------|---------|----------|------------|----------|----------|
| 352.4 | 417.05 | 2009 年 | 269.98 | 2006 年 | 69 | 试验值 | 453.6 | 2000 年 | 153.15 |
| 328.71 | 417.05 | 2009 年 | 269.98 | 2006 年 | 64.36 | 2009 年 | 453.6 | 2000 年 | 129.46 |
| 323.66 | 417.05 | 2009 年 | 269.98 | 2006 年 | 69 | 试验值 | 416.6 | 试验值 | 124.41 |
| 303.82 | 417.05 | 2009 年 | 232.76 | 试验值 | 69 | 试验值 | 453.6 | 2000 年 | 104.57 |
| 301.89 | 417.05 | 2009 年 | 269.98 | 2006 年 | 64.36 | 2009 年 | 416.6 | 试验值 | 102.64 |
| 294.92 | 417.05 | 2009 年 | 269.98 | 2006 年 | 69 | 试验值 | 379.61 | 2009 年 | 95.67 |
| 283.39 | 417.05 | 2009 年 | 232.76 | 试验值 | 64.36 | 2009 年 | 453.6 | 2000 年 | 84.14 |
| 279.04 | 417.05 | 2009 年 | 232.76 | 试验值 | 69 | 试验值 | 416.6 | 试验值 | 79.79 |
| 275.09 | 417.05 | 2009 年 | 269.98 | 2006 年 | 64.36 | 2009 年 | 379.61 | 2009 年 | 75.84 |
| 260.27 | 417.5 | 2009 年 | 232.76 | 试验值 | 64.36 | 2009 年 | 416.6 | 试验值 | 61.02 |
| 255.25 | 417.05 | 2009 年 | 195.55 | 2009 年 | 69 | 试验值 | 453.6 | 2000 年 | 56 |
| 254.26 | 417.05 | 2009 年 | 232.76 | 试验值 | 69 | 试验值 | 379.61 | 2009 年 | 55.01 |
| 238.09 | 417.05 | 2009 年 | 195.55 | 2009 年 | 64.36 | 2009 年 | 453.6 | 2000 年 | 38.84 |
| 237.16 | 417.05 | 2009 年 | 232.76 | 试验值 | 64.36 | 2009 年 | 379.61 | 2009 年 | 37.91 |
| 234.43 | 417.05 | 2009 年 | 195.55 | 2009 年 | 69 | 试验值 | 416.6 | 试验值 | 35.18 |
| 218.67 | 417.05 | 2009 年 | 195.55 | 2009 年 | 64.36 | 2009 年 | 416.6 | 试验值 | 19.42 |
| 213.62 | 417.05 | 2009 年 | 195.55 | 2009 年 | 69 | 试验值 | 379.61 | 2009 年 | 14.37 |
| 199.25 | 417.05 | 2009 年 | 195.55 | 2009 年 | 64.36 | 2009 年 | 379.61 | 2009 年 | 0 |

1、试验值: 单产: 416.6 公斤/亩, 播种结构 69%, 复种指数 232.76%

2、数据来源: 华南师范大学“三农”与城镇化研究所 GADS 数据库

粤东地区, 包括汕尾、汕头、揭阳、潮州, 2009 年耕地面积 417.05 万亩, 粮食产量 199.25 万吨。该地区播种结构一直比较稳定, 变化不明显。参见表 5.3。2009 年播种结构为 64.36%, 如果播种结构恢复到全国平均水平 69%, 产量可以直接增加 14 万吨; 粤东的单产水平一直较高, 2009 年为 379.61 公斤/亩。与历史最高水平相比, 仍然有较大差距。如果恢复到 2000 年 453 公斤/亩的历史最高水平, 就可以直接增加产量 55 万吨; 复种指数如果恢复到 232.76 的试验值, 则产量可以增加 38.91 万吨。如果进一步恢复到 2006 年的最高值 269.98%, 可以直接增加产量 75.84 万吨。

综合来看,粤东地区耕地面积较少。如果政策得当,粮食增产仍然可以达到 79.79 万吨~153.15 万吨之间。比 2009 年提升 40%~76.9%。生产能力可以达到: 279.04 万吨~417.05 万吨。

5.4 粤西粮食生产潜力: 200 万吨以上

表 5.4 2009 年粤西地区粮食增产潜力梯级提升的 GADS 实验结果

| 粮食总产量(万吨) | 陆地耕地面积(万亩) | 数据类型(耕地) | 复种指数(%) | 数据类型(复种) | 播种结构(%) | 数据类型(结构) | 粮食亩产(公斤/亩) | 数据类型(亩产) | 潜力计算(万吨) |
|-----------|------------|----------|---------|----------|---------|----------|------------|----------|----------|
| 670.8 | 1330.87 | 2009年 | 207.51 | 1990年 | 69 | 试验值 | 352.02 | 1999年 | 314.97 |
| 661.31 | 1330.87 | 2009年 | 207.51 | 1990年 | 69 | 试验值 | 347.04 | 试验值 | 305.48 |
| 651.8 | 1330.87 | 2009年 | 207.51 | 1990年 | 69 | 试验值 | 342.05 | 2009年 | 295.97 |
| 563.41 | 1330.87 | 2009年 | 174.29 | 试验值 | 69 | 试验值 | 352.02 | 1999年 | 207.58 |
| 555.44 | 1330.87 | 2009年 | 174.29 | 试验值 | 69 | 试验值 | 347.04 | 试验值 | 199.61 |
| 547.45 | 1330.87 | 2009年 | 174.29 | 试验值 | 69 | 试验值 | 342.05 | 2009年 | 191.62 |
| 538.68 | 1330.87 | 2009年 | 207.51 | 1990年 | 55.41 | 2009年 | 352.02 | 1999年 | 182.85 |
| 531.06 | 1330.87 | 2009年 | 207.51 | 1990年 | 55.41 | 2009年 | 347.04 | 试验值 | 175.23 |
| 523.42 | 1330.87 | 2009年 | 207.51 | 1990年 | 55.41 | 2009年 | 342.05 | 2009年 | 167.59 |
| 456.02 | 1330.87 | 2009年 | 141.07 | 2009年 | 69 | 试验值 | 352.02 | 1999年 | 100.19 |
| 452.44 | 1330.87 | 2009年 | 174.29 | 试验值 | 55.41 | 2009年 | 352.02 | 1999年 | 96.61 |
| 449.57 | 1330.87 | 2009年 | 141.07 | 2009年 | 69 | 试验值 | 347.04 | 试验值 | 93.74 |
| 446.04 | 1330.87 | 2009年 | 174.29 | 试验值 | 55.41 | 2009年 | 347.04 | 试验值 | 90.21 |
| 443.11 | 1330.87 | 2009年 | 141.07 | 2009年 | 69 | 试验值 | 342.05 | 2009年 | 87.28 |
| 439.63 | 1330.87 | 2009年 | 174.29 | 试验值 | 55.41 | 2009年 | 342.05 | 2009年 | 83.8 |
| 366.21 | 1330.87 | 2009年 | 141.07 | 2009年 | 55.41 | 2009年 | 352.02 | 1999年 | 10.38 |
| 361.03 | 1330.87 | 2009年 | 141.07 | 2009年 | 55.41 | 2009年 | 347.04 | 试验值 | 5.2 |
| 355.83 | 1330.87 | 2009年 | 141.07 | 2009年 | 55.41 | 2009年 | 342.05 | 2009年 | 0 |

1、试验值: 单产: 347.04 公斤/亩, 播种结构 69%, 复种指数 174.29%

2、数据来源: 华南师范大学“三农”与城镇化研究所 GADS 数据库

粤西地区, 包括阳江、茂名、湛江三个城市。2009 年, 总耕地面积为 1330.87 万亩。粮食产量 355.83 万吨。粤西的单产水平一直不高。变化不是很明显。如果单产恢复到 352 公斤的历史最高水平, 可以直接增加产量 10 万吨。单产的潜力并不大; 但是复种指数 2009 年仅为 141%。如果能够恢复到 174%的试验值, 产量就可以增加 84 万吨。如果能够进一步提高到 206%的历史最高水平, 产量可以增加 168 万吨。这说明粤西地区的复种指数具有很大的增产潜力空间; 播种结构历史最高水

平曾在 80% 以上，但 2009 年仅为 55.41%。如果能够恢复到全国平均水平 69%。可以直接增加产量 87 万吨。

综合来看，粤西的粮食增产潜力在 199.61 万吨~314.97 万吨之间。比 2009 年提升 56.1%~88.5%。生产能力可以达到 555.4 万吨~670.8 万吨。

5.5 珠三角地区粮食生产潜力：260 万吨以上

表 5.5 珠三角地区粮食增产潜力梯级提升的 GADS 实验结果

| 粮食总产量 (万吨) | 陆地耕地面积 (万亩) | 数据类型 (耕地) | 复种指数 (%) | 数据类型 (复种) | 播种结构 (%) | 数据类型 (结构) | 粮食亩产 (公斤/亩) | 数据类型 (亩产) | 潜力计算 (万吨) |
|------------|-------------|-----------|----------|-----------|----------|-----------|-------------|-----------|-----------|
| 739.37 | 1131.59 | 2009 年 | 245.94 | 2006 年 | 69 | 试验值 | 385.03 | 1999 年 | 417.87 |
| 684.12 | 1131.59 | 2009 年 | 245.94 | 2006 年 | 69 | 试验值 | 356.26 | 试验值 | 362.62 |
| 632.56 | 1131.59 | 2009 年 | 210.41 | 试验值 | 69 | 试验值 | 385.03 | 1999 年 | 311.06 |
| 628.86 | 1131.59 | 2009 年 | 245.94 | 2006 年 | 69 | 试验值 | 327.48 | 2009 年 | 307.36 |
| 585.29 | 1131.59 | 2009 年 | 210.41 | 试验值 | 69 | 试验值 | 356.26 | 试验值 | 263.79 |
| 538.01 | 1131.59 | 2009 年 | 210.41 | 试验值 | 69 | 试验值 | 327.48 | 2009 年 | 216.51 |
| 531.6 | 1131.59 | 2009 年 | 245.94 | 2006 年 | 49.61 | 2009 年 | 385.03 | 1999 年 | 210.1 |
| 525.74 | 1131.59 | 2009 年 | 174.88 | 2009 年 | 69 | 试验值 | 385.03 | 1999 年 | 204.24 |
| 491.87 | 1131.59 | 2009 年 | 245.94 | 2006 年 | 49.61 | 2009 年 | 356.26 | 试验值 | 170.37 |
| 486.46 | 1131.59 | 2009 年 | 174.88 | 2009 年 | 69 | 试验值 | 356.26 | 试验值 | 164.96 |
| 454.8 | 1131.59 | 2009 年 | 210.41 | 试验值 | 49.61 | 2009 年 | 385.03 | 1999 年 | 133.3 |
| 452.14 | 1131.59 | 2009 年 | 245.94 | 2006 年 | 49.61 | 2009 年 | 327.48 | 2009 年 | 130.64 |
| 447.16 | 1131.59 | 2009 年 | 174.88 | 2009 年 | 69 | 试验值 | 327.48 | 2009 年 | 125.66 |
| 420.82 | 1131.59 | 2009 年 | 210.41 | 试验值 | 49.61 | 2009 年 | 356.26 | 试验值 | 99.32 |
| 386.82 | 1131.59 | 2009 年 | 210.41 | 试验值 | 49.61 | 2009 年 | 327.48 | 2009 年 | 65.32 |
| 378 | 1131.59 | 2009 年 | 174.88 | 2009 年 | 49.61 | 2009 年 | 385.03 | 1999 年 | 56.5 |
| 349.76 | 1131.59 | 2009 年 | 174.88 | 2009 年 | 49.61 | 2009 年 | 356.26 | 试验值 | 28.26 |
| 321.5 | 1131.59 | 2009 年 | 174.88 | 2009 年 | 49.61 | 2009 年 | 327.48 | 2009 年 | 0 |

1、试验值：单产：356.48 公斤/亩，播种结构 69%，复种指数 210.41%

2、数据来源：华南师范大学“三农”与城镇化研究所 GADS 数据库

珠三角地区包括了珠江口两岸的 9 个城市。2009 年耕地面积总量为 1132 万亩，占广东耕地面积的近 1/4。珠三角曾经是广东经济最发达、最集中的区域。但是在 2009 年，粮食产量只有 321.5 万吨，较之 1984 年的 965.39 万吨，减少了 643.89 万吨。

珠三角地区的单产水平如果恢复到试验值 356.26 公斤/亩，可以提高 28.28 万吨

的产量，如果恢复到 1999 年的最高单产水平 385.03 公斤/亩，可以增加 56.5 万吨的产量。参见表 5.5。

如果提高复种指数，包括恢复撂荒地的生产，扩大两季水稻的种植面积，将复种指数恢复到 210% 的试验值，那么产量可以提高 65.32 万吨。如果同时单产提高到 356 公斤/亩，产量可以提高到 99.32 万吨。如果复种指数达到了历史的最高水平 246%，那么可以直接将产量提高到 130.64 万吨。

珠三角地区的播种结构仍然有较大的提升空间。2009 年，播种结构只有 49%，远低于全国同时期 69% 的水平。可以通过提高单产、提高土地质量、提升科技条件等途径实现。珠三角的粮食产量也存在较大的提升空间。即使在复种指数和亩产都不变的情况下，播种结构提高 69%，那么产量可以直接增加 125.66 万吨。

综合来看，珠三角地区粮食产量的提升空间在 263.79 万吨~417.87 万吨之间。比 2009 年提升 82%~123%。生产能力可以达到：585.3 万吨~739.4 万吨。

5.6 小结

GADS 实验与分析结果表明，耕地面积的缩小仅仅是广东粮食产量的下降的一个因素。复种指数的下降，播种结构的调整，亩产水平的下降，都是广东粮食产量下降的重要因素。因此，即使在耕地面积非可逆性减少的同时，只要提高复种指数、优化播种结构和提高亩产水平，都可以增产。这表明广东及其四个区、21 个地级以上市在目前严峻的耕地约束的背景下，粮食生产都还有较大的潜力。即使按比较保守的试验值测算，产量都可以增加 700 万吨左右，从而把广东的目前的生产水平恢复到 2000 万吨左右。如果能够实现这一目标，广东未来的粮食自给率将提高到 45% 左右，特别是作为主要口粮的水稻可以基本实现自给。

第六章 国内经济大省与发达国家粮食安全的经验与启示

6.1 粮食安全路径选择

在经济全球化的背景下，一个国家或者地区可以通过生产和贸易两种手段获取粮源供应，并与储备手段相结合，完成各种粮食安全的组合方式。在国际上，不同的国家因自身资源禀赋和比较优势不同，形成了不同的粮食安全路径。其中，比较典型的有三种。一是以美国、法国、德国、加拿大等农业资源充裕的西方发达国家为代表的依靠自身生产保障粮食安全的“美国路径”；二是以新加坡等自然资源贫乏、农产品基本不生产的国家为代表的完全依靠国际贸易解决粮食问题的“新加坡路径”；三是以日本、韩国、以色列等农业资源匮乏国家为代表的将生产和贸易相结合的“日本路径”。在过去几十年中，这三种不同的粮食安全路径在保障各国粮食安全方面都有效地发挥了作用。

6.1.1 美国路径

“美国路径”坚持把粮食安全完全掌控在自己手中，培育出强大的粮食生产能力和输出能力。目前，北美和欧洲的粮食生产能力都远远超过安全水平，并通过粮食输出间接控制着很多国家的“米袋子”，形成了强大的粮食外交力量。美、法、德等国不仅是经济强国和外交强国，还是农业强国和粮食强国。这些国家培育本国粮食生产能力的重要手段之一就是依靠各种“反市场”的农业法案来保障耕地等农业资源和粮食安全。他们充分利用“绿箱”政策，灵活甚至巧立名目地运用“黄箱”政策，克服农业发展、尤其是粮食生产中的各种障碍，以保障农业生产的稳定发展。

6.1.2 新加坡路径

“美国路径”的前提条件是要有充裕的资源。农业资源稀少的国家和地区，就不具备走“美国路径”的条件。典型如新加坡。新加坡作为一个城市岛国，拥有可耕地面积仅有 5900 公顷，占国土面积的 9.5%。粮食全部靠进口。这种完全依靠外部市场供给的粮食安全路径可以概括为“新加坡路径”。“新加坡路径”在稳定时期可以风平浪静，但是隐藏其中的脆弱性和危险性非常之大。

随着全球粮食危机阴影的加重，“美国路径”较于“新加坡路径”的优势更加显著。“美国路径”以本国丰裕的农业资源为基础和前提，其自身的粮食生产能力远超过安全水平，保障本国粮食安全完全高枕无虞。而“新加坡路径”则要脆弱得多。一旦国际贸易渠道中断，完全依赖外部市场供给保障粮食安全的“新加坡路径”则面临着更高的发生国家粮食危机的风险。

6.1.3 日本路径

日本等国对这种危险性已经有明确认识。考虑到完全依赖外部市场的不稳定性以及完全内部自给的不现实性，以日本为代表的部分国家扬弃“新加坡路径”和“美国路径”，采取内外结合的粮食安全模式，我们姑且称之为“日本路径”，即在农业资源有限的条件下，把保障本国口粮供应自给作为国家粮食安全的核心，同时积极利用国外粮食资源与市场调节饲料粮和工业用粮的供求平衡。为避免过度依赖单一的国际贸易，这些国家开始努力挖掘和培养自身的粮食生产能力。一方面想方设法提高国内的粮食综合生产能力，另一方面通过发展“海外屯田”拓宽可自主控制的粮源渠道¹。“日本路径”充分利用了国内外两种资源和两个市场。一方面，在全球粮食供应稳定时期，可以利用国际粮食资源和市场满足本国的粮食需求，大大缓解本国农业资源不足的压力；另一方面，坚持本国口粮供应自给可基本消除全球粮食危机和国际粮食市场波动可能对本国造成的致命冲击，使社会避免陷入混乱和崩溃。

6.1.4 广东粮食安全的路径选择

广东作为中国经济发达的大省，在粮食安全上具有自己的特点。首先，广东是一个常住人口超过 1 亿人的“超级大省”，每年的粮食需求总量都在 3700 万吨以上。庞大的需求意味着广东面临的粮食安全风险更高。第二，广东可以比较充分地利用全国资源来发展经济和保障粮食安全。第三，广东具有良好的农业传统和农业资源条件，有广阔的海洋资源，同时也有数量可观的耕地。因此，广东应借鉴“美国路径”，学习“日本路径”，努力夯实本地农业基础，提高粮食生产水平，将不仅有助于广东的可持续发展，还可以为国家粮食安全作出积极的贡献。

¹ 到目前为止，日本海外屯田的面积已经是本国耕地面积的 3 倍以上。

6.2 国内经济大省的粮食增产经验——以江苏和山东为例

6.2.1 江苏粮食增产经验

江苏是我国东南沿海地区的经济发达省份。2009年，江苏经济虽然在总体规模上略逊于广东省，但人均GDP与广东相差无几。2003年以后，江苏在经济快速增长的过程中，创造了一条夯实本地农业基础的粮食安全经验。2009年，江苏的粮食生产不仅可以保障区域内所有户籍人口、外来人口的粮食安全，而且还能输出约一百万吨安全性余粮。在国内、国际粮食市场波谲云诡的背景下，江苏具备较强的抵御粮食危机威胁的能力，从而更有利于其经济的可持续发展。

6.2.1.1 江苏粮食生产的增长趋势

1998~2009年的十一年间，江苏省粮食生产经历了“V”型变化（参见图6.1）。从1999年开始，江苏省粮食生产连续4年下降，在2003年降至谷底2471.9万吨。该年度江苏省的粮食安全赤字为194.26万吨，农业基础出现了异地化。但是，2003年以后，江苏粮食生产开始了强劲的复苏，水稻生产缓慢增长，小麦生产大幅度提升，粮食生产得到巩固（参见表6.1）。2006年以后，江苏的粮食安全赤字消失，并成为安全性余粮输出地区。2009年江苏粮食总产量恢复至3132.24万吨，逐渐缩小了和1999年3559万吨的历史最高水平的差距。以常住人口计算，其安全性余粮达到140.1万吨。

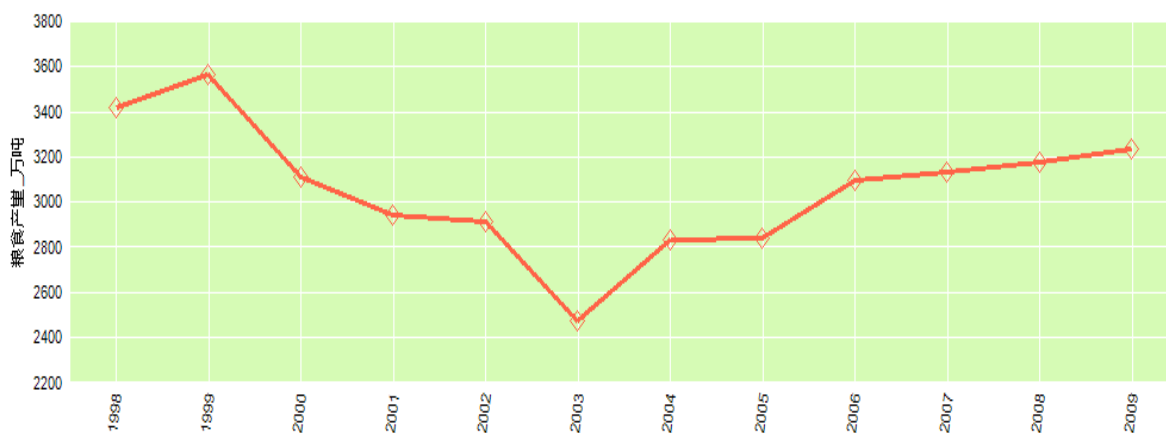


图 6.1 江苏省近 15 年粮食生产的“V”形散点图

表 6.1 江苏省近 15 年粮食增长 (单位: 万吨)

| 年份 | 粮食产量 | 稻谷产量 | 小麦产量 | 玉米产量 | 豆类产量 |
|------|---------|---------|---------|--------|--------|
| 1995 | 3286.3 | 1798.6 | 892.6 | 270.8 | 88.2 |
| 1996 | 3476.4 | 1870.2 | 1014.3 | 259.9 | 79.4 |
| 1997 | 3563.8 | 1931.2 | 1064.7 | 243.7 | 92.1 |
| 1998 | 3415.1 | 2089.2 | 759.7 | 286.2 | 93.5 |
| 1999 | 3559 | 1937.3 | 1070.8 | 264.8 | 95 |
| 2000 | 3106.6 | 1801.3 | 796.4 | 236.8 | 105.33 |
| 2001 | 2942.1 | 1693.2 | 703.9 | 259.9 | 104.46 |
| 2002 | 2907.1 | 1709.9 | 644.5 | 261.7 | 105.9 |
| 2003 | 2471.9 | 1404.6 | 608.7 | 197.3 | 95.34 |
| 2004 | 2829.06 | 1673.16 | 687.7 | 216.56 | 93.77 |
| 2005 | 2834.6 | 1706.7 | 728.52 | 174.79 | 82.42 |
| 2006 | 3096.03 | 1778 | 901.6 | 197 | 83 |
| 2007 | 3132.24 | 1761.11 | 973.8 | 197.3 | 81.63 |
| 2008 | 3175.49 | 1771.9 | 998.21 | 202.95 | 86.59 |
| 2009 | 3230.1 | 1802.89 | 1004.42 | 216.17 | 87.19 |

数据来源: 华南师范大学“三农”与城镇化研究所 GADS 数据库

6.2.1.2 1998~2003 年江苏粮食减产的因素分解

1998~2003 年, 江苏粮食减产 943.2 万吨。从图 6.2、表 6.2 可以看到, 减产的原因首先是播种结构大幅度下降。1998~2003 年播种结构下降了 13.13 个百分点, 导致产量减少了 561.3 万吨。其次是亩产下降 29.21 公斤/亩, 导致产量减少了 260.54 万吨。亩产下降表明江苏粮食生产机会成本扩大, 导致粮农投入不足。再其次是耕地面积减少了 267.3 万亩, 导致产量减少了 90.28 万吨。复种指数也下降了 1.9 个百分点, 导致产量减少了 30.92 万吨。

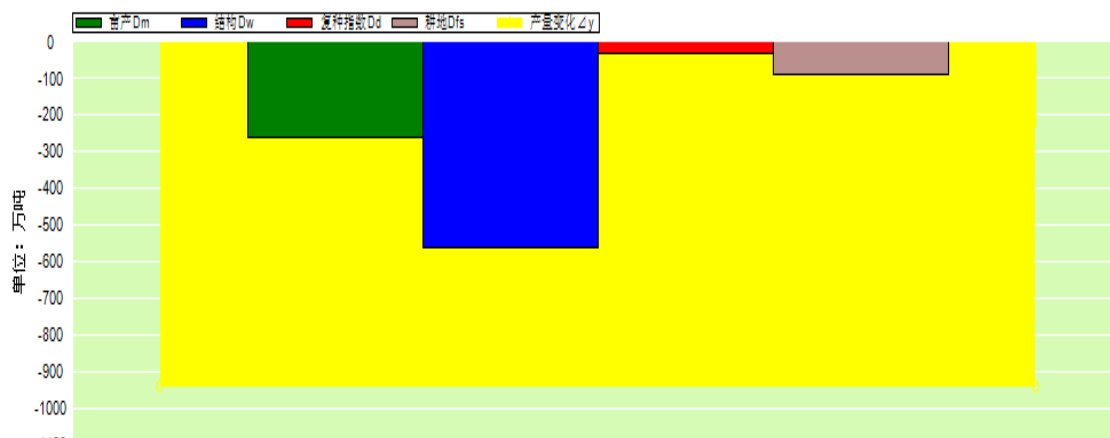


图 6.2 1998~2003 年江苏粮食生产因素分解图谱

总体看，在整个“V”字型变化的十一年间，江苏粮食产量下跌了仅仅 5.42%。负面的因素主要是播种结构调整、耕地面积下降和复种指数的下降。其中播种结构下降了 4.04 个百分点，导致产量减少了 199.46 万吨；耕地面积下降了 440.55 万亩，导致产量减少了 199.14 万吨；复种指数下降了 0.67 个百分点，产量减少了 14.48 万吨。农地的利用效率几乎没有受到明显影响。这三个负面因素共同导致产量减少了 413.11 万吨。但是，亩产水平的上升挽救了江苏的粮食生产。亩产虽然也经历了一个“V”字型变化，但在 2009 年仍然较 1998 年提高了 25.58 公斤/亩，带来产量增加 228.16 万吨。

表 6.2 1998~2003 江苏粮食生产因素分解

| 变量 | 数值 |
|---------------------------|---------|
| 地区名 | 江苏省 |
| 基期 y0 | 1998 |
| 报告期 y1 | 2003 |
| 产量变化 Δy (万吨) | -943.2 |
| 产量变化 Δy (%) | -27.62 |
| 亩产变化 Δm (公斤/亩) | -29.21 |
| 亩产贡献 Dm | -260.54 |
| 亩产贡献 Em (%) | 27.62 |
| 粮食播种面积变化 Δgs (万亩) | -1930.2 |
| 粮食播种面积贡献 Dgs | -682.65 |
| 粮食播种面积贡献 Egs (%) | 72.38 |
| 总播种面积变化 Δts (万亩) | -565.2 |
| 总播种面积贡献 Dts | -121.26 |
| 总播种面积贡献 Ets (%) | 12.86 |
| 播种结构变化 Δw (%) | -13.13 |
| 播种结构变化贡献 Dw | -561.3 |
| 播种结构变化贡献 EW (%) | 59.51 |
| 复种指数变化 Δd (%) | -1.9 |
| 复种指数贡献 Dd | -30.92 |
| 复种指数贡献 Ed (%) | 3.28 |
| 陆地耕地面积变化 Δfs (万亩) | -267.3 |
| 陆地耕地面积贡献 Dfs | -90.28 |
| 陆地耕地面积贡献 Efs (%) | 9.57 |

6.2.1.3 2003~2009年江苏粮食增产的因素分解

2003~2009年，江苏粮食生产在播种结构调整和亩产水平提高的推动下开始强势复苏（参见图 6.3、表 6.3）。6年产量增长了 758.2 万吨。其中，播种结构从 60.66% 上调了 9.09 个百分点，达到了 69.75%（相当于当年全国平均水平），带来产量增长 427.81 万吨。亩产提高了 54.79 公斤/亩，达到了 408.46 公斤/亩，带来产量增长 382.94 万吨。复种指数变动不大，仅仅提高了 1.23 个百分点，导致产量增长了 25.65 万吨。但耕地面积仍然缓慢下降，减少了 173.25 万亩，导致产量下降了 78.31 万吨。这说明，江苏在城镇化、工业化的快速进程中，面对耕地面积不可避免的下降时，比较成功地利用亩产水平的提高、播种结构的调整，稳定和巩固了粮食生产。亩产水平和播种结构是控制产量的两个主要因素，这对于沿海发达地区的粮食安全是个重要的启示。

表 6.3 2003~2009 江苏粮食产量变化的因素分解

| 变量 | 数值 |
|---------------------------|---------|
| 地区名 | 江苏省 |
| 基期 y0 | 2003 |
| 报告期 y1 | 2009 |
| 产量变化 Δy (万吨) | 758.2 |
| 产量变化 Δy (%) | 30.67 |
| 亩产变化 Δm (公斤/亩) | 54.79 |
| 亩产贡献 Dm | 382.94 |
| 亩产贡献 Em (%) | 50.51 |
| 粮食播种面积变化 Δgs (万亩) | 918.81 |
| 粮食播种面积贡献 Dgs | 375.3 |
| 粮食播种面积贡献 Egs (%) | 49.5 |
| 总播种面积变化 Δts (万亩) | -185.02 |
| 总播种面积贡献 Dts | -52.71 |
| 总播种面积贡献 Ets (%) | -6.95 |
| 播种结构变化 Δw (%) | 9.09 |
| 播种结构变化贡献 Dw | 427.81 |
| 播种结构变化贡献 Ew (%) | 56.42 |
| 复种指数变化 Δd (%) | 1.23 |
| 复种指数贡献 Dd | 25.65 |
| 复种指数贡献 Ed (%) | 3.38 |
| 陆地耕地面积变化 Δfs (万亩) | -173.25 |
| 陆地耕地面积贡献 Dfs | -78.31 |
| 陆地耕地面积贡献 Efs (%) | -10.33 |

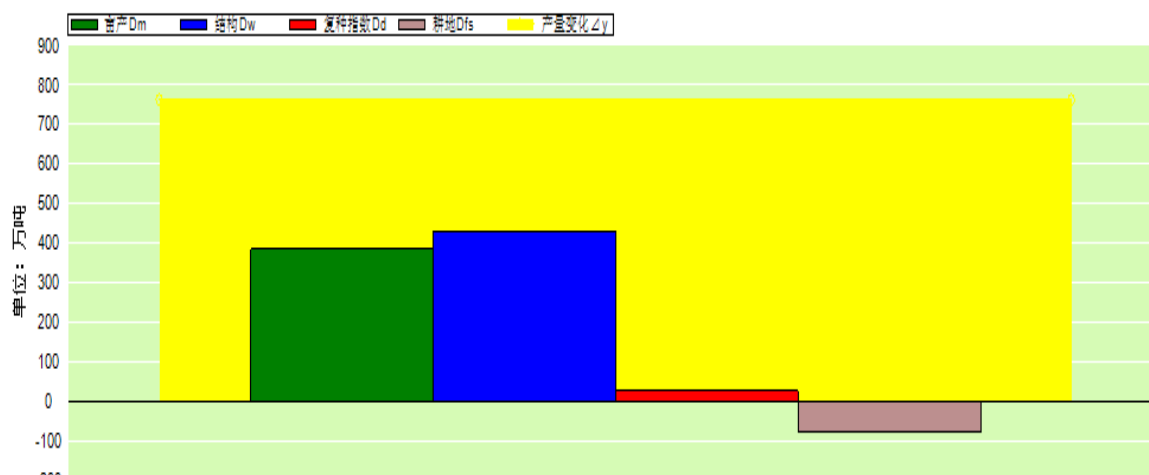


图 6.3 2003~2009 江苏粮食产量变化的因素分解图谱

表 6.4 江苏粮食生产的要素变动趋势

| 年份 | 粮食播种 (万亩) | 粮食亩产 (公斤/亩) | 播种面积构成 (%) | 复种指数 (%) |
|------|-----------|-------------|------------|----------|
| 1995 | 8632.8 | 380.68 | 72.77 | 177.8 |
| 1996 | 8816.1 | 394.32 | 74.26 | 156.35 |
| 1997 | 8991.6 | 396.35 | 75.24 | 156.93 |
| 1998 | 8919.45 | 382.88 | 73.79 | 159.33 |
| 1999 | 8742.78 | 407.08 | 72.64 | 159.03 |
| 2000 | 7956.45 | 390.45 | 66.76 | 157.97 |
| 2001 | 7330.05 | 401.38 | 62.83 | 153.65 |
| 2002 | 7323.9 | 396.93 | 62.61 | 158.3 |
| 2003 | 6989.25 | 353.67 | 60.66 | 157.43 |
| 2004 | 7161.89 | 395.02 | 62.26 | 159.23 |
| 2005 | 7364.25 | 384.91 | 64.25 | 159.15 |
| 2006 | 7477.62 | 414.04 | 65.52 | 159.72 |
| 2007 | 7823.4 | 400.37 | 70.47 | 155.37 |
| 2008 | 7900.65 | 401.93 | 73.71 | 150 |
| 2009 | 7908.06 | 408.46 | 69.75 | 158.66 |

数据来源：华南师范大学“三农”与城镇化研究所 GADS 数据库

从江苏省的粮食生产道路来看，在快速的工业化、城镇化进程中，牺牲粮食生产并非唯一的路径选择。江苏的“V”型粮食生产路径对此作出了良好的示范。首先，江苏依靠稳定、提升播种结构，避免了粮食播种面积的下降趋势。当然其中也有控制耕地粗放利用的努力。其次，政府加强对农业科研和推广的支持，努力提高亩产水平和农地效率，从而保障了粮食产量的缓慢增长，夯实了本地农业基础。

6.2.2 山东粮食增产的经验

山东是我国沿海地区的一个发达省份，2009年GDP总量达到33896.65亿元，仅次于广东和江苏。山东粮食生产在1999年达到4269万吨以后，与全国的多数地区一样，粮食生产开始了一个连续3年的下滑过程。2002年到达谷底3292.7万吨，下降幅度达到31.09%。但是，在2003年以后，山东粮食生产开始了持续7年的复苏，2009年粮食产量达到了4316.3万吨（参见图6.4）。

山东粮食生产的强势复苏，一方面夯实了山东本地的农业基础，为其可持续发展提供了安全的平台；另一方面，山东每年还有500万吨左右的余粮输出，为国家粮食安全作出了较大贡献，山东成为名副其实的“主产区”。在山东谷物结构中，小麦和玉米是主要粮食品种，占了近90%。稻谷、薯类所占的比重不到10%（参见表6.5、图6.5），正是小麦和玉米的恢复性增长，为山东粮食生产的不断巩固作出了重要贡献。

表 6.5 山东省近 15 年粮食产量（分品种）

| 年份 | 粮食（万吨） | 稻谷（万吨） | 小麦（万吨） | 玉米（万吨） | 豆类（万吨） |
|------|---------|--------|---------|---------|--------|
| 1995 | 4246.4 | 91.2 | 2060.7 | 1543 | 127.4 |
| 1996 | 4332.7 | 113.6 | 2052.7 | 1603.4 | 117.8 |
| 1997 | 3852.2 | 112.1 | 2241.3 | 1106 | 85.8 |
| 1998 | 4264.8 | 138.9 | 2024.5 | 1553.6 | 141.6 |
| 1999 | 4269 | 131.3 | 2117.7 | 1551.4 | 100.4 |
| 2000 | 3837.7 | 110.8 | 1860 | 1467.5 | 108.24 |
| 2001 | 3720.6 | 110.1 | 1655.2 | 1532.4 | 94.37 |
| 2002 | 3292.7 | 109.4 | 1547.1 | 1316 | 76.4 |
| 2003 | 3435.5 | 77.9 | 1565 | 1411 | 82.33 |
| 2004 | 3516.7 | 90.59 | 1584.5 | 1499.21 | 76.19 |
| 2005 | 3917.4 | 95.8 | 1800.53 | 1735.41 | 68.15 |
| 2006 | 4092.97 | 105 | 2013 | 1749.3 | 46.1 |
| 2007 | 4148.8 | 110.2 | 1995.6 | 1816.5 | 42.5 |
| 2008 | 4260.5 | 110.42 | 2034.19 | 1887.41 | 41.91 |
| 2009 | 4316.3 | 112.01 | 2047.3 | 1921.5 | 41.88 |

数据来源：华南师范大学“三农”与城镇化研究所GADS数据库

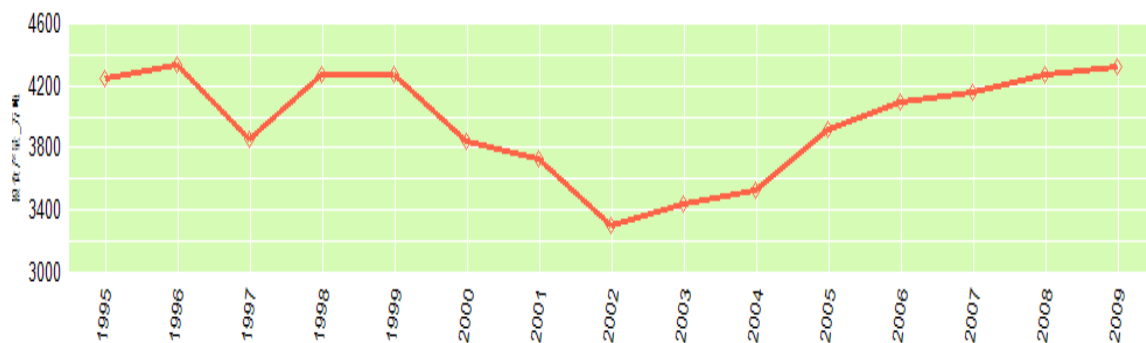
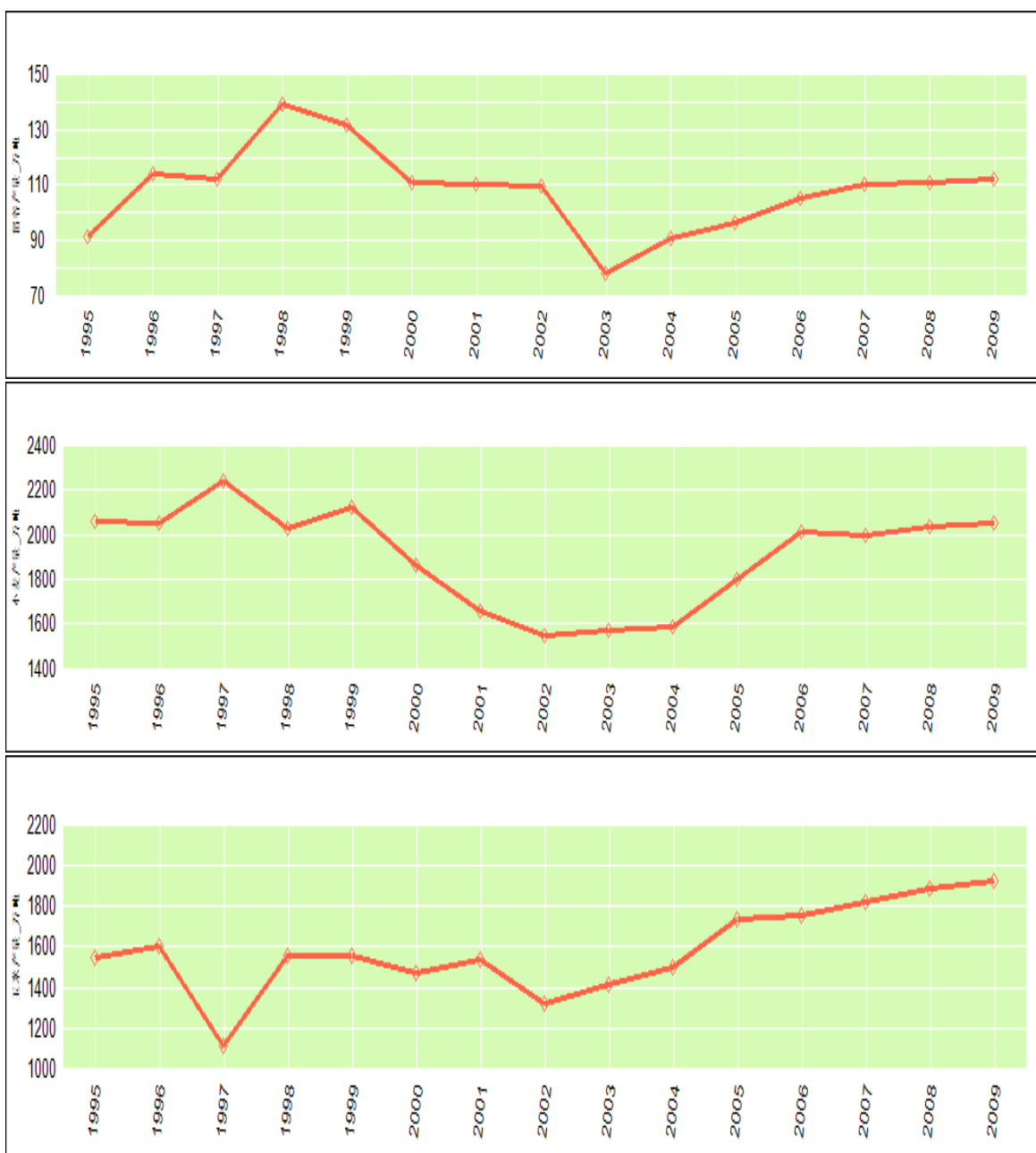


图 6.4 1995~2009 山东省粮食产量的“V”型变化 (单位: 万吨)



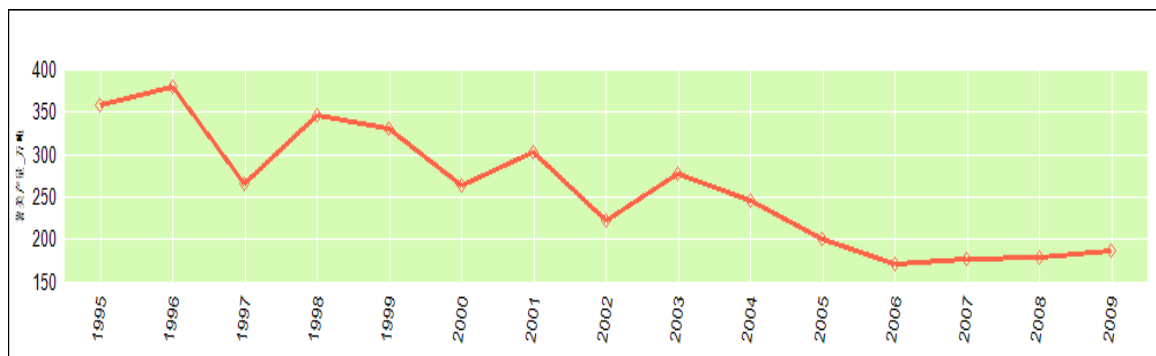


图 6.5 山东省近 15 年粮食生产趋势图 (分品种)

在中国的沿海经济发达地区中，山东是少见的粮食“主产区”。其良好的本地农业基础为经济的可持续发展做出了非常重要的贡献。

6.2.2.1 1998~2002 年山东粮食生产的因素分解

表 6.6 1996~2002 年山东粮食生产的因素分解

| 变量 | 数值 |
|---------------------------|----------|
| 地区名 | 山东省 |
| 基期 y0 | 1996 |
| 报告期 y1 | 2002 |
| 产量变化 Δy (万吨) | -1040 |
| 产量变化 Δy (%) | -24 |
| 亩产变化 Δm (公斤/亩) | -33.1 |
| 亩产贡献 Dm | -408.98 |
| 亩产贡献 Em (%) | 39.33 |
| 粮食播种面积变化 Δgs (万亩) | -1987.05 |
| 粮食播种面积贡献 Dgs | -631.01 |
| 粮食播种面积贡献 Egs (%) | 60.67 |
| 总播种面积变化 Δts (万亩) | 107.7 |
| 总播种面积贡献 Dts | 21.4 |
| 总播种面积贡献 Ets (%) | -2.06 |
| 播种结构变化 Δw (%) | -12.48 |
| 播种结构变化贡献 Dw | -652.49 |
| 播种结构变化贡献 Ew (%) | 62.74 |
| 复种指数变化 Δd (%) | 0.6 |
| 复种指数贡献 Dd | 13.75 |
| 复种指数贡献 Ed (%) | -1.32 |
| 陆地耕地面积变化 Δfs (万亩) | 27.06 |
| 陆地耕地面积贡献 Dfs | 7.71 |
| 陆地耕地面积贡献 Efs (%) | -0.74 |

1996~2002年，山东粮食减产1040万吨，下降幅度达到24%，粮食产量逼近了最低安全产量3265.66万吨。因素分解的结果（参见表6.6、图6.6）解释了产量下降的部分原因。

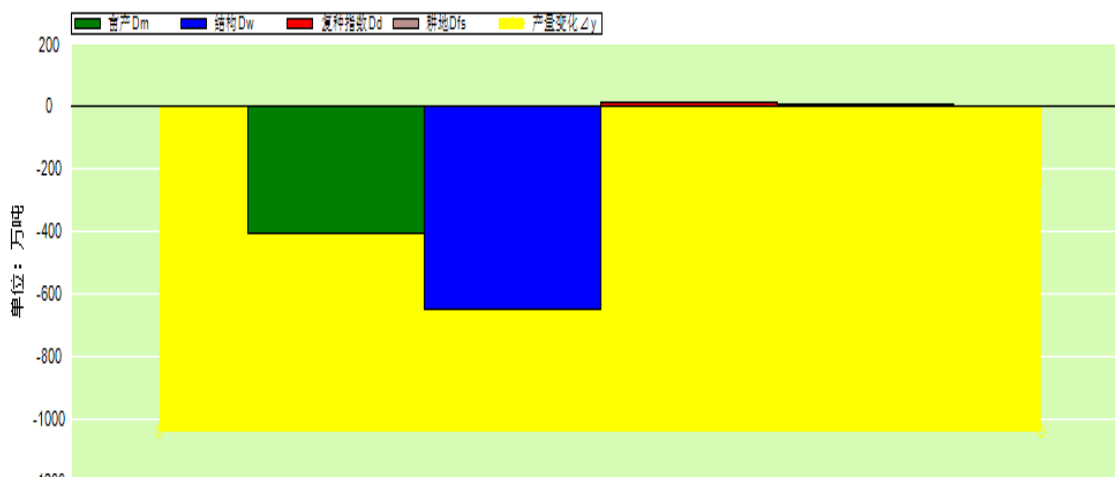


图 6.6 山东 1996~2002 粮食生产的因素分解图谱

1. 亩产下降是其中的一个重要原因。亩产由350.66公斤/亩下降为317.56公斤/亩，导致产量减少了408.98万吨。亩产下降反映了在快速的工业化、城镇化过程中农户对粮食生产的边缘化趋势。

2. 播种面积减少是另一个重要原因。1996~2002年，山东省粮食播种面积减少了1987.05万亩，导致粮食减产631.01万吨。这种变化与山东著名的农业产业化运动有关。所谓农业产业化，其实就是非农作物的商品化生产，其快速发展必然与粮食生产发生冲突，导致粮食播种面积下降。具体而言，粮食播种面积的下降主要是由于播种结构下降所致。1996~2002年播种结构下降12.48个百分点，2002年山东播种结构只有62.57%，低于67.18%的全国平均水平，由此导致产量减少652.49万吨。但是，这一时期总播种面积却增加了107.7万亩。这说明在这一时期，经济效益较好的蔬菜、水果的种植，不仅消化了全部新增加的播种面积资源，还挤压了粮食生产，导致粮食作物与经济作物之间此消彼长的“零和博弈”趋势。

在农业产业化大发展的背景下，如果粮食减产的趋势继续下去，山东的粮食产量将很快跌破3200万吨，从而成为一个真正的缺粮区。

6.2.2.2 2002~2009年山东粮食生产的因素分解

2003年以后,山东的粮食产量并没有延续之前的趋势继续下滑,而是开始了连续7年的强劲回升。2009年山东粮食产量达到4316.3万吨,增长1023.6万吨,山东本地农业基础由此得到了巩固。因素分解的结果(参见表6.7、图6.7)解释了产量增加的部分原因。

表 6.7 1996~2002年山东省粮食生产的因素分解

| 变量 | 数值 |
|---------------------------|----------|
| 地区名 | 山东省 |
| 基期 y_0 | 1996 |
| 报告期 y_1 | 2002 |
| 产量变化 Δy (万吨) | -1040 |
| 产量变化 Δy (%) | -24 |
| 亩产变化 Δm (公斤/亩) | -33.1 |
| 亩产贡献 Dm | -408.98 |
| 亩产贡献 Em (%) | 39.33 |
| 粮食播种面积变化 Δgs (万亩) | -1987.05 |
| 粮食播种面积贡献 Dgs | -631.01 |
| 粮食播种面积贡献 Egs (%) | 60.67 |
| 总播种面积变化 Δts (万亩) | 107.7 |
| 总播种面积贡献 Dts | 21.4 |
| 总播种面积贡献 Ets (%) | -2.06 |
| 播种结构变化 Δw (%) | -12.48 |
| 播种结构变化贡献 Dw | -652.49 |
| 播种结构变化贡献 Ew (%) | 62.74 |
| 复种指数变化 Δd (%) | 0.6 |
| 复种指数贡献 Dd | 13.75 |
| 复种指数贡献 Ed (%) | -1.32 |
| 陆地耕地面积变化 Δfs (万亩) | 27.06 |
| 陆地耕地面积贡献 Dfs | 7.71 |
| 陆地耕地面积贡献 Efs (%) | -0.74 |

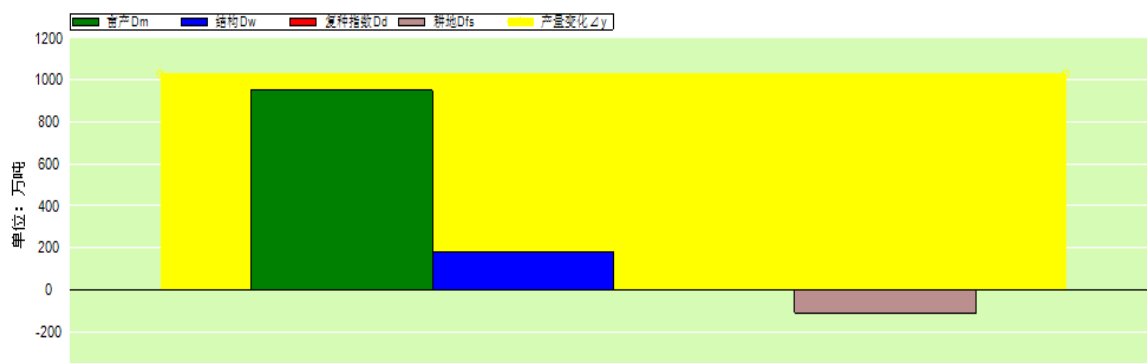


图 6.7 2002~2009 年山东省粮食生产因素分解图谱

1. 亩产是产量提高的主要因素。2002~2009 年，亩产提高了 91.76 公斤/亩，由此带来产量提高 951.45 万吨。亩产的提高反映了各级政府和农户对粮食生产的重视。

2. 粮食播种面积“止跌回升”。2002~2009 年，粮食播种面积增加了 176.24 万亩，带来产量增加 72.14 万吨。粮食播种面积增长的主要原因是播种结构调整。播种结构提高 2.65 个百分点，带来产量增加 179.75 万吨。但是，总播种面积下降了 404.05 万亩，导致产量下降 107.86 万吨。这种变化说明山东在 2002 年以后，面对总播种面积的下降，重新恢复了对粮食生产的倾斜和重视。这与 1996~2002 在播种面积增加的同时、削减粮食播种面积的状况刚好相反。

表 6.8 1995~2009 年山东粮食生产主要因素变化趋势

| 年份 | 粮食播种 (万亩) | 粮食亩产 (公斤/亩) | 播种面积构成 (%) | 复种指数 (%) |
|------|-----------|-------------|------------|----------|
| 1995 | 12197.4 | 348.14 | 75.03 | 161.85 |
| 1996 | 12355.95 | 350.66 | 75.05 | 142.74 |
| 1997 | 12124.65 | 317.72 | 73.6 | 150.47 |
| 1998 | 12198.75 | 349.61 | 73.02 | 152.83 |
| 1999 | 12148.95 | 351.39 | | 102.95 |
| 2000 | 11044.8 | 347.47 | 66.05 | 153.87 |
| 2001 | 10730.25 | 346.74 | 63.5 | 146.52 |
| 2002 | 10368.9 | 317.56 | 62.57 | 143.34 |
| 2003 | 9623.1 | 357.01 | 58.94 | 143.45 |
| 2004 | 9264.48 | 379.59 | 58.06 | 141 |
| 2005 | 10067.55 | 389.11 | 62.52 | 142.79 |
| 2006 | 10196.18 | 401.42 | 63.36 | 143.18 |
| 2007 | 10404.75 | 398.74 | 64.68 | 142.86 |
| 2008 | 16145.97 | 263.87 | | 150 |
| 2009 | 10545.14 | 409.32 | 65.22 | 143.42 |

数据来源：华南师范大学“三农”与城镇化研究所 GADS 数据库

江苏是依靠亩产、播种结构“双管齐下”，成功地扭转了粮食生产的下降趋势，而山东则主要是依靠提高亩产。但不管怎样，都反映出政府在粮食生产上的关键性作用。山东更多地依靠亩产而非播种结构，其实也可以说明其粮食生产还有很大潜力。如果在调低蔬菜、瓜果种植面积的同时，扩大粮食种植面积，山东将至少还会有数百万吨的增产潜力。当然，这种结构调整，可能会牺牲经济效益。

1998~2002年，粮食亩产和播种结构的双重因素，是导致山东粮食减产的直接原因。其背景是城镇化、工业化的快速推进和农业产业化的方兴未艾。这些因素不仅导致了耕地面积的减少，还导致其他资源向非农产业倾斜。2002年，山东粮食生产降到了谷底，农业基础削弱到了异地化的边沿。此时，山东也面临与广东一样的抉择。但是，2003年以后山东很快扭转了这种危险的局面，粮食生产得到了持续的恢复，本地农业基础得到了巩固，工业化、城镇化与粮食生产获得了“双赢”而非“零和博弈”。山东的方式就是在复种指数、播种面积保持稳定的前提下，主要依靠亩产水平的提高来稳定和促进粮食生产，从而消除了农业产业化与粮食生产的冲突，使二者都实现了良性发展。

6.2.3 小结：江苏、山东粮食增产的经验与启示

江苏和山东两省均为我国的经济大省，GDP总量在全国排名仅次于广东。在工业化、城市化快速发展的同时，江苏和山东两省的粮食生产创造了经验。

1、加强耕地资源保护

江苏省为保护耕地资源，响应国务院的要求，2006年出台了《江苏省市级政府耕地保护责任目标考核办法》，将违法占用基本农田案件的查处率达到100%列为考核内容；为约束党政领导干部违反土地管理规定的行为，2010年又出台了《江苏省党政领导干部违反土地管理规定行为责任追究暂行办法》，实行土地管理违法行为党政一体化问责，并将问责对象向乡镇领导干部延伸。同时，对土地法规 and 政策的执行情况进行重点审计。

山东省实行严格的耕地保护制度，省、市、县三级政府要层层签订耕地保护目标责任状。

2、科技支撑粮食连续增产

山东省通过推行“粮棉油高产创建”工作促进粮食增产。首先，给予充足的资金支持和保障，整合国家优质粮食产业工程、现代农业粮食产业项目、农业科技入户工程、测土配方施肥、农业综合开发、良种产业化工程、良种补贴、农业科技成果转化和农业技术推广专项资金等项目资源，向粮食主产区倾斜。其次，强化关键技术指导和培训。再次，强化关键高产栽培技术的集成和推广，在选择确定高产优质品种的同时，因地制宜地集配套高产栽培技术体系，还针对性地制定了高产栽培技术规程。强化技术服务是山东省实现大面积增产的主要手段。

江苏省科技贡献的逐步加大支撑了粮食的稳定发展。为争取国家农转资金、科技富民强县专项、重点星火项目等资金支持，不断加大农业科技投资，2010年农业科技投资达53亿元。目前江苏省农业科技贡献率达到59.9%，高出全国平均水平7个百分点。开展高产增效万亩示范片创建，促进稻、麦大面积平衡增产。加大科技推广力度，提倡良种良法种植，2010年水稻良种覆盖率达到95%以上，超级稻推广面积达800万亩以上。同时，测土配肥技术在过去5年间年年扩大，应用面积增加到5500万亩次。为改善土壤质量，修复耕地生产能力，江苏省还通过财政补贴鼓励农户使用有机肥。

6.3 发达国家的粮食安全模式——以美国和日本为例

6.3.1 美国：资源大国对粮食生产的重视

美国是一个资源条件得天独厚的国家。美国国土总面积为96291万公顷，其中耕地达19745万公顷，耕地占国土总面积的20.5%，占世界耕地总面积（150151万公顷）的13.15%，是世界上耕地面积最大的国家。美国人均耕地0.7公顷，是世界人均耕地（0.23公顷）的2.9倍。美国可耕地面积不仅庞大，而且土地肥沃，亩产量非常高。美国大约70%的耕地集中在平原和中央低地，土质良好。美国国土面积跟中国相当，但适合种粮食的土地面积是中国的两倍多，而需要供养的人口不到中国的1/4。此外，美国的农业已经实现现代化、区域化和专业化，是世界上农业最发达的国家。充裕的耕地资源、高水平的劳动生产率，使得粮食成为美国具有绝对优势的产品，美国的粮食总产量和人均产量多年位居世界前列，是世界最大的粮食

出口国，其粮食出口规模占世界粮食出口量的一半。但是，美国的金融服务业、高技术产业（美国农业同这些产业一样都是资本、技术密集型产业）等可能带来更高的收益和回报，具有比较优势。但是，美国并未因此忽视农业产业的发展和安全。作为长期粮食生产过剩的国家，美国政府仍然高度重视国家的粮食安全，采取各种措施保护和提高粮食综合生产能力，形成了确保国家粮食安全的有效机制。

6.3.1.1 耕地保护政策

土地资源是一种不可再生的宝贵资源。保护耕地，是保障国家粮食安全的根本。美国极为重视对水土资源的可持续利用。

1. 严格立法保护耕地，尤其是优质耕地

早在 20 世纪 30 年代，美国政府就制定了《水土保持和国土资源配给法》，以此开始了对全国优质耕地的保护。

1934 年，美国国会通过《泰勒放牧法》，限制在公有林地放牧区过度放牧，以免造成水土流失。之后，美国国会相继通过了一系列法令，内容涉及建立土壤保持区、农田保护、土地管理政策、土地利用、小流域规划和管理、洪水防治、控制采伐和自由放牧等各个方面，把土地管理和水土保持逐步纳入法制轨道。

1955 年，美国政府设立了土地利用委员会，其职能就是致力于依靠综合政策和法律，来保持优质耕地的数量及其应有的价值。

1966 年 6 月，美国出台了《优质耕地牧地及林地保护法》，包含了 6 项有关优质耕地保护的重要政策：一是在城市扩展中，必须保护优质耕地；二是统筹评估和安排每个主要城市的建设用地规模，确保优质耕地、放牧地及林地的基本拥有数量；三是强调储备国家耕地、牧地及林地的必要性，并且提出了储备总量的基本规模；四是联邦政府与各州地方政府及全国各大学合作，共同确定耕地的适当使用数量，坚决阻止不受限制地占用耕地；五是美国政府各部门在制订城市各种功能的发展计划时，必须充分考虑优质耕地保护规划，不能为单纯追求城市的规模和功能而超规划随意占用耕地等。

同时，美国政府一直极其关注全国优质耕地向住宅、工业及商业用地流转。进入 1980 年以后，美国政府制定了《耕地保护政策新法》，1996 年又通过《联邦农业发展与改革法》，其重要内容之一是修订有关环境和耕地保护条款，使可耕地利用

计划适应市场的变化。在新农业法支持下，农场主可根据市场情况，决定将部分符合耕作条件的土地，作为保护地而获得政府保护补贴。与联邦政府相比，各州政府及地方政府的耕地保护行为更加具体、详细，许多州制定了耕地使用价值税法、农用土地精细安排法、城市公园用地法等地方法规，以此来保护本州的优质耕地不被占用。

2. 实施休耕制度，注重耕地的可持续利用

在全国性土地普查的基础上，美国科学家创立了具有很高实用价值的土地能力分级标准，表示土地适于耕种和限制利用的程度，最大限度地发掘土地的生产潜力。为更好的保护耕地资源，美国还实施“耕地储备项目”、“土壤保持计划”、“用地与养地结合计划”等，以达到持续利用土地资源的目的。

美国的耕地保护政策集调控粮食产量和保护耕地资源为一体，主要措施是休耕制度。休耕制度分为两种，一是短期休耕，主要是为了控制粮食生产规模，提高粮食生产效益；这是一项弹性政策，一般根据粮食的市场需求和库存量确定休耕的面积数量。二是长期休耕，主要是为了保护耕地资源和水资源。该政策的代表措施是“耕地储备项目”（CRP），也被称为“土地休耕保护”计划。该计划最早根据 1985 年的《食品安全法案》提出，当时的目标是休耕 4500 万英亩耕地。美国《联邦农业发展与改革法》延长了这项计划。如今，该项计划已经执行了 20 多年，目前休耕保护的耕地大约在 3640 万英亩。按照这个项目，农民可以自愿提出申请，与政府签订长期合同，将那些易发生水土流失或者具有其他生态敏感性的耕地转为草地或者林地，时间 10~15 年。对于进入计划的土地，在休耕期间不能抛荒，必须维护土地的生产能力。一是要休耕，退出粮食种植；二是要采取措施，包括种植多年生的草类、豆科草类、灌木和林木。在这个项目中，每个和政府签约的农民可获得的补贴数额在 50~50000 美元之间，平均为 5000 美元。

为增强对耕地的保护，美国政府仍然在不断加大投入。1996~2002 年，美国用于耕地保护的预算为 13 亿美元，2002~2007 年用于耕地保护的预算增加到了 46 亿美元。

美国的耕地休耕制度，等效于耕地储备制度，成为其提高粮食长远供应安全系数的有效办法。

6.3.1.2 生产保护政策

美国的农业保护政策大多是通过法律形式规定的。《1949年农业法案》和《1938年农业调整法案》是美国关于农产品价格支持及收入支持的基本法律规定。此外，美国国会每隔几年颁布一项农业法案，对《1949年农业法案》进行部分修订，适用于未来几年的农业支持。

1. 补贴政策

二十世纪30年代以前，美国政府对农产品市场基本采取自由放任不干预的政策，但通过对农业基础设施的投资，促进了农业的发展。自30年代开始，美国政府正式通过农业补贴政策，直接干预农产品市场。《2002年农业保障和农村投资法》（以下简称《2002年农业法案》）规定的主要农业补贴政策大多集中于“商品补贴”、“资源保育补贴”和“农产品贸易补贴”条款之中，其中“商品补贴”条款中，主要通过“贷款差额补贴”¹、“固定收入补贴”²和“反周期收入补贴”³等措施，对种植小麦、饲料谷物、棉花、大米、油籽的农民构建“三级收入安全网”，提供巨额收入补贴。对乳制品、食糖、花生生产者继续提供价格、贷款补贴和进口保护。

《2007年农业法案》进行了调整，将以前以价格为基础的反周期支付计划转变为以收入为基础的、根据实际情况提供补贴的收入补贴计划。新的收入补贴计划在提供补贴时主要考虑作物产量因素。与《2002年农业法案》相比，《2007年农业法案》仍然重视为生产者建立一个稳定的收入安全网，只是紧缩了补贴支付的限制条件，废除依据经营规模提供补贴的规定，直接向个体农民提供补贴。扣除生产成本之后年收入在20万美元以上的农场主将不能获得补贴，每个农场主获得的直接支付不能超过36万美元。

2. 信贷支持

在美国，农民种地需要的资金，可向政府经营的农产品信贷公司申请贷款。这

¹ 销售贷款差额补贴是政府保证农民顺利出售农产品的最低保护价，即政府预定一个农产品的销售价格，并以此价格贷款给农民。农民收获后如能在市场卖到这个价格，政府就不给予补贴。如农民卖的价格低于预定价格，二者之差就是政府给予农民的补贴。

² 也称直接补贴，是一种与农产品生产、价格不挂钩的固定补贴。农民可以自愿参加，政府以农民预先确定的作物面积和产量为基础对具体商品提供一个固定的补贴。《2002年农业法》将大豆、花生和其他油籽、水果、蔬菜、羊毛等纳入了补贴范围，扩大了对农民收入的支持范围。

³ 当农产品的实际有效价格低于政府确定的目标价格时，政府向农民提供反周期补贴。该补贴与市场价格成反向运动。当农产品价格下跌时补贴增加，反之则减少。反周期波动补贴保证了农民的收入水平，也意味着政府为农民分担了生产风险，刺激农产品出口。

种由农业部农产品信贷公司提供的贷款称为“无追索权贷款”。无追索权贷款是一种抵押性贷款，即农场主以尚未收获的农产品作抵押，从政府的农产品信贷公司取得贷款。由政府对各种作物设定目标价格（最低保护价），目标价格由生产成本和生产者利润组成。农产品收获后，如果市场价格高于目标价格，农场主可按市场价格自由出售农产品，用现款还本付息。如果市场价格低于目标价格，信贷公司无权索回贷款，农场主可把农产品交给农产品信贷公司，政府按目标价格和市场价格之差给予差额补贴，补贴对象主要是小麦、玉米、棉花及乳制品等主要农产品。

3. 农业保险

美国政府认为，政府有义务参与农作物保险，以帮助农民抵御农业生产面临的高风险，为农民提供最低收入保障，确保农民生产的积极性和稳定性，进而达到稳定整个农村经济和确保国家粮食安全供应的目的。美国的农业保险制度相当发达，为粮食生产安全提供了有力且有效的保障。2004年美国农作物保险计划的参与率达到了80%，共承保了2.15亿英亩土地（Davidson, 2004）。美国在农业保险方面的主要做法包括：

（1）严格立法，建立与时俱进的法律保障体系。1938年美国颁布《联邦农作物保险法》，该法规定了农作物保险的目的、性质、开展办法和经办机构等内容，为联邦政府全面实施农作物保险业务提供了法律依据和保障。此后的几十年中，美国政府又根据时宜的变迁对该法进行了多次修订（1980年美国第12次修订《联邦农作物保险法》），其法律有许多重大变化。主要有以下几个方面：其一，逐步将政府经营变为政府主办、商业保险公司代理经营，充分利用市场主体，大大提高了运营效率；其二，在几十年“个别农场保险”(individual farm crop insurance)的基础上，试验既节省成本又减少逆选择的“区域产量保险(GPR)”;其三，试验举办多种作物的“作物收入保险”，提供自然风险和经济风险全面保障的新计划；其四，开发和推行价格低廉的“农作物巨灾风险保险”，并取消相关的“特别灾害救济计划”，减少灾后获得救济的渠道，“迫使”农民购买农业保险，提高农作物保险的参与率和经营效率。这些通过农作物保险法的修订和改革所做出的调整，不断丰富和完善着他们的农业保险实践。

（2）构建网络型的农业保险组织体系。目前，美国农业保险的运作主要分三个层次。第一层次为联邦农作物保险公司（风险管理局），主要负责全国农作物保

险的经营和管理。第二层次为有经营农险资格的私营保险公司。在美国，目前只有 17 家有实力、信誉好、管理和技术力量比较强的公司具有经营农险的资格，它们承担了全部直接业务。第三层次为保险代理人和农险查勘核损人。

(3) 强有力的经济支持。联邦政府对农作物保险提供强有力的政府支持。美国政府开展农作物保险的目的在于建立农村经济“安全网”，提高国民整体福利水平。正基于此，美国政府对农作物保险的财政扶持力度非常大，而且手段也更直接更有效。

一是提供保费补贴。保费补贴包括对承保者补贴和对投保者补贴。一方面对承保者给予补贴，即向经营政府农作物保险的私营保险公司提供 20%~25% 的业务费用（包括定损费）补贴，并承担联邦农作物保险公司的各项费用，以及农作物保险推广和教育费用。另一方面对投保者也进行补贴。1980 年《联邦农作物保险法》首次对农户投保农作物保险的保费给予补贴。1994 年，美国国会通过《农作物保险改革法》，提高了农作物保险的保费补贴率，鼓励农户参加高保障水平的险种。从 1995 年开始，较高保障农业保险的参与率逐年提高。2000 年美国通过了《农业风险保障法》，再次提高了对较高保障保险参与者的保费补贴率。2006 年，美国国会通过了《农业风险保护法》，在此后 5 年内提供总计 82 亿美元的财政支出，补贴农业保险。目前，参加农业保险 50%~80% 的保费由政府补贴。

二是为商业保险机构提供再保险支持，即由联邦政府通过联邦农作物保险公司向私营保险公司提供比例再保险和超额损失再保险保障，帮助商业保险机构降低参与农业保险的风险，以保持其参与农业保险业务的积极性。

三是免税和补贴。《联邦农作物保险法》规定联邦政府、州政府及其他地方政府对农作物保险免征一切税赋，并且通过其他法律鼓励各州政府适当提供农作物保险专项补贴。

4. 灾害补贴

除了农业保险项目外，美国政府十分重视对农业给予灾害补贴，通过一系列自然灾害援助项目对受灾对象的损失进行补贴，帮助受灾对象稳定收入及恢复生产。2003 年美国颁布了《2003 年农业援助法案》，向因遭受自然灾害及其他紧急情况产生损失的生产者提供直接补贴。

美国农业的高度发展除了得天独厚的自然资源外，主要归功于 70 多年来的一

系列农业保护政策。美国政府对农业保护制定了周密、详尽、科学的法规，形成每5年修订一次立法的制度，保证了农业法案的连续性和法制化¹，为农业保护政策的实施提供了永久的法律保证。美国农业保护不是孤立、分散的条款，而是形成金融优惠、财政支持、农业保险、贸易保护等完整的保护体系，多样化的保护方式和方法，适应了不同的农业保护要求。

美国农业部和任何国家一样，宏观上实施国家的粮食（食品）安全战略，其具体工作主要是对农民的支持。农业部的经费大量用于对农民的补贴上。从表6.9可以看到，1980年以前，美国政府农业补贴的幅度不大，在农民收入中的作用并不明显。20世纪80年代中期以后，美国政府农业补贴不断上升，在农民收入中发挥了重要作用。2000年联邦政府农业直接补贴已占农场农业总收入的10.54%，占农场农业净收入的45.9%，2001~2006年间，除2004年为4.59%外，都在5%~10%，2007年以后下降到5%以下，2009年联邦政府直接农业补贴占农场农业总收入的3.37%，占农场农业净收入的16%。

表 6.9 美国联邦政府农业补贴及其占农民收入比重单位：亿美元，%

| 年份 | 美国联邦政府农业补贴总量 | 补贴占总收入比 | 补贴占净收入比 |
|------|--------------|---------|---------|
| 1930 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 1940 | 7.2 | 6.81 | 16.1 |
| 1950 | 2.8 | 0.86 | 2.1 |
| 1960 | 7.0 | 1.85 | 6.3 |
| 1970 | 37.2 | 6.75 | 25.9 |
| 1980 | 12.9 | 0.87 | 8.0 |
| 1990 | 93.0 | 4.93 | 20.1 |
| 2000 | 232.2 | 10.54 | 45.9 |
| 2001 | 224.3 | 9.78 | 40.9 |
| 2002 | 124.1 | 5.64 | 31.4 |
| 2003 | 165.2 | 6.79 | 27.3 |
| 2004 | 129.7 | 4.59 | 15.1 |
| 2005 | 244.0 | 8.82 | 30.8 |
| 2006 | 157.9 | 5.71 | 27.0 |
| 2007 | 119.0 | 3.62 | 13.7 |
| 2008 | 124.0 | 3.37 | 13.9 |
| 2009 | 113.6 | 3.37 | 16.0 |

数据来源：<http://farm.ewg.org>

¹ 从1929年农业销售法起，美国前后已制订并实施的农业法案多达25个，每个法案都是根据国民经济发展、农业生产条件、国内外农产品市场变化进行农业政策的调整；每个法案基本上都是在前一个基础上进行修订而实施的。

6.3.1.3 粮食储备制度

美国人均年占有粮食 1.5 吨，是个粮食生产过剩的国家，每年约有占总消费量 40% 的粮食转为储备粮。作为粮食生产大国，美国的粮食储备目标倾向于取得最佳效益。经过不断改革，美国形成了国家调控与市场调控相结合的储粮体系。

美国的粮食储备体系分为三级。第一级是联邦储备。由政府持有股份的农产品信贷公司负责实施。农产品信贷公司的库存量成为调节供求的蓄水池，在美国粮食储备市场调节中发挥着重要作用。农产品信贷公司并不拥有粮食仓储设施¹，而是实行“委托代储”，即由政府委托符合要求的商业粮食储备企业执行粮食储备任务，粮权属于政府，政府支付储存费用以及粮食储备过程中发生的其他一切费用，包括损耗和亏损等，承担粮食代储任务的商业企业则必须按照政府指令行动。

第二级是生产者自主储备。自 1977 年开始鼓励农场主自主储备。政府通过提供储存费以及无追索权贷款，鼓励自愿参加计划的农场主将部分谷物储存起来，目的是在保持农产品价格和供应稳定的同时，减少国家粮食保管和库存费用。参加储粮的农场主必须与商业信贷公司在各地的分支机构签订合同，商业信贷公司负责按合同规定的数量向农场主支付储藏费用和低利率贷款，参加储粮的农场主必须执行政府的粮食生产计划，不能自行处理储备粮，否则要罚款。当市场粮价高于政府规定的投放价时，农场主方可将储备粮出售，如果农场主想将储备粮留着，商业信贷公司就不再支付储粮费用，但农场主仍可获得低息贷款的优惠。

第三级是投机营利为目的的自由储备。这部分储备的目的首先是赚取利润，而不是平衡供需。其储备数量通常比农产品信贷公司要更加稳定。

美国进行粮食储备目的一是为稳定价格提供后盾，二是增强粮食的安全性。近些年来，美国政府在粮食储备运行中，更注重减少整个运行成本。因此，特别推崇农民自有储备，强调增加私人储备，以实现政府储备与私人储备的协调。

¹ 美国的粮食仓库多为私人公司或农场主所有，国家不经营。如果国家要寄存粮食，就要付仓管费。美国粮仓多为立筒库，钢筋混凝土结构，大型仓库的储藏能力可达 10 万多吨，一般粮库可存三五万吨。

6.3.1.4 粮食流通体系

美国是世界上市场经济体制比较成熟的国家。粮食等各种商品资源基本通过市场机制进行配置，整个粮食市场贸易都是在私有制或股份制经营基础上进行，其自由化程度很高。

美国参与粮食流通的主体主要有合作社和各种类型的私人粮商。一些农场主、私人乡间粮仓、食品加工商、饲料加工企业也直接参与粮食流通。其中，合作社是农民直接参与粮食流通的一种重要形式。合作社与农民之间并不是单纯的粮食“买卖”关系，合作社与农民实际上是一个利益共同体，各种谷物合作社都在努力用最优惠的价格收购农民的粮食，为农民提供生产资料，并根据农民的惠顾额向农民返还一部分利润。私人粮商是美国粮食流通的另一个重要渠道。在美国，农民可以自行决定将粮食卖给谁，即使农民是合作社的成员，也不一定要将其粮食卖给合作社。私人公司与合作社之间的竞争很激烈。总体上，合作社在收购环节的竞争力较强。但粮食一旦进入市场以后，私人公司的优势则比较明显，私人公司有全球性的销售网络，往往承担着比合作社更为重要的角色。一般而言，私人公司的乡间粮仓不多，分布也不广，它要从合作社的乡间粮仓购买粮食，然后再销给国内用户或出口到国外。

美国粮食储运体系十分发达和通畅，广泛分布在全国各地的各种粮食储备设施，由四通八达的高速公路、铁路和水路运输网络相联接。通过这个储运体系，粮食可以用卡车、火车或驳船由农场运至国内的面粉厂、食品加工厂和饲料加工厂；还可以通过设在北美五大湖、大西洋海岸、墨西哥湾和西北太平洋沿岸的大型出口粮仓运至世界各地。

在美国，传统的粮食现货批发交易市场已不多见。在粮食流通过程中，发挥着重要作用的是粮食初级市场（主要是乡间粮仓）、终端市场（指位于铁路、港口附近的大型粮仓）及期货市场。多数农民一般是在初级市场上出售粮食，而拥有粮食仓储设施的合作社、私人粮商、食品加工商、饲料商以及投机商则在终端市场和期货市场进行粮食远期合同的交易活动。一些大农场主也参与粮食的远期合同交易。这样一种市场体系，把粮食生产者、国内外粮商及粮食用户有机地联接在一起，极大地方便了粮食的交易活动，节省了流通费用。而且，期货市场还为抵消粮食生产和保持价格稳定活动中的一些内在风险提供了一个中介手段。

6.3.2 日本：资源弱国对粮食生产的重视

日本是一个人多地少、资源短缺的国家。相对于美国而言，日本工业品生产具有比较优势，而农产品生产具有比较劣势。基于此，日本更倾向于生产和出口工业品，进口农产品。这导致了日本的耕地面积大幅减少，由上世纪 50 年代中期的 608 万公顷，降到 2006 年的 467 万公顷。不仅如此，耕地的复种指数明显降低，在土地短缺的情况下依然出现弃耕抛荒现象。粮食安全问题凸显。

6.3.2.1 日本粮食安全的国家战略

由于自然条件的限制，日本的粮食生产处于比较劣势，要完全依靠国内力量生产本国所需的全部粮食很困难。因此，自 1955 年起，日本实行依靠进口策略，在保障大米生产自给的前提下，大量进口其他农产品。进口战略充分利用了比较优势原理，日本利用工业品出口带来的大量外汇进口粮食，以保障本国粮食供给。目前，日本手中持有工业品出口换回的大量外汇，足以支付工业生产和国民生活所需的进口粮食的 2/3。但是，基于比较优势的进口战略同时也导致日本的粮食自给率严重下降，2010 年更是跌破 40%。面对日益上涨的全球粮食价格和接连出现的国际粮食危机，日本政府意识到过度依赖进口对于国家粮食安全的威胁，将确保粮食安全作为其国家重要战略，开始致力于提高粮食自给率，并制定了 2015 粮食自给率提高至 45%、2020 年提高至 50%、2030 年提高至 60% 的政策目标。

6.3.2.2 日本粮食安全的政策特点

1. 双管齐下：在进口与自给之间寻求平衡

日本的人口密度是中国的 2.44 倍，养活国内人口的难度更大。两国的粮食安全策略有所不同，中国粮食达到了 95% 的自给率，国际贸易量相对数较少。而日本则对进口的依赖性很强。日本是世界第一大粮食进口国，以玉米和大豆为主。据 USDA 估算，2010 年日本累计进口玉米 1610 万吨，占消费量的 100%，是第一大玉米进口国的位置；大豆进口 340 万吨，占消费量的 90.7%，是世界第四大大豆进口国。与此同时，对粮食安全问题的警惕又使得日本政府致力于提高粮食自给率。一方面，日本是世界第一大粮食进口国；另一方面，日本又是大米主产国，2010 年年产量约

772 万吨，排世界第 11 位，占消费量的 95%，进口仅 70 万吨。在依赖进口与粮食自给之间寻求平衡是日本粮食安全政策践行的原则，最大限度地保证了日本的口粮安全。

2. 重视保持和培育本国粮食生产能力

为确保大米自给，日本长期实行购销倒挂的粮食价格政策，通过高购价鼓励刺激农民生产。加入 WTO 以后，日本政府调整了之前对稻米的过度保护政策，制定了生产调整及补贴政策、稻作经营稳定政策等。

为维持生产能力，日本在全国范围内推进生产调整，保证水田面积，政府建立了一整套补偿金机制，对加入生产调整的农民给予支持。

为防止农民放弃稻作经营影响大米供应的稳定性，日本政府出台了稻作经营稳定政策。由政府和农民共同出资（政府出大头，农民出小头）建立稻作经营稳定资金，用于大米价格明显下跌时对农民进行价格补贴。这项政策具有农业收入保险的性质，有利于稳定农民的生产积极性。

针对农户兼业现象严重，劳动生产率低的问题，1999 年日本出台了“农业经营对象培养制度”，改变对所有农民统一支持的做法，将支持的重点集中在精明能干的农民身上，通过给予收入支持，调动这些人的种粮积极性，将提高粮食自给率、保证粮食供应的任务交给这些农民。2004 年开始，重点扶持以种稻为主的“主营农户”，减少对“兼业农户”的支持。为杜绝山区耕地抛荒，2000 年出台《针对山区、半山区地区等的直接支付制度》，通过弥补山区与平原地区生产成本的差异，调动农民的生产积极性。

保险和其他补贴。日本根据本国农业经营规模小的特点，依托农户合作组织选择了以政策性保险为主的农业保险制度。日本采取民间非盈利团体经营、政府补贴和再保险扶持模式，政府不直接经营农业保险，而是对该制度的运行给予资金和政策上的支持。日本农业保险采取强制性保险与自愿保险相结合的方式。法律规定，一旦某地区建立了互济组织，所有农作物耕种面积达到预定规模的农户，即被强制参加农业保险；小规模农作物种植农户，可以自主选择是否参加农作物保险；按政府指令种植稻谷、小麦以及养殖的农户，不用投保就自动参加了保险。农户参加保险，仅承担很小部分保费，大部分由政府承担。保费补贴比例依费率不同而高低有别，费率越高、补贴越高。水稻补贴 70%（费率超过 4%），早稻最高补贴 80%（费

率为 15% 以上), 小麦最高补贴 80%。各级共济组合一般承担保险责任的 10%—20%, 政府承担 50%—70%。如果遇到特大灾害, 政府承担 80%—100% 的保险赔款。此外, 日本还向农民提供自然灾害补贴、生产资料购置补贴等。

3. 通过海外屯田促进本国粮食安全

在全球粮食危机的大背景下, 不少国内耕地少, 粮食严重依赖进口的国家开始把目光投向海外。在政府的支持下, “海外屯田”¹ 已经成为不少国家确保粮食安全的重要战略。日本正在大张旗鼓地发展“海外农业”, 目前已拥有超过国内农田 3 倍的海外农田, 向其国内市场稳定地提供农产品。日本很多大型贸易商社开始大举进军农业², 购买或租用土地、谷仓、码头等, 并通过与其他公司合营的方式来扩大粮食生产, 降低自身的风险。出于对本国和全球粮食安全的担忧, 日本政府积极支持这种转变, 并计划为海外粮食生产投资提供资金。日本现在与巴西、阿根廷、俄罗斯、乌克兰、印尼、新西兰、美国等国的农场都签订了玉米等饲料作物种植协议。值得注意的是, 日本除希望获取资源供养本国人口之外, 更希望通过寻找海外机会扩大全球供应, 以获取利润。2009 年 4 月, 日本政府牵头举办海外农业投资促进会议, 此后又颁布了《为保障粮食安全促进海外农业投资相关指针》, 鼓励日本企业加大在海外的农业投资, 投资覆盖生产、收购、流通、出口等多个领域。

日本的这项战略鼓励资本大范围进入其他国家的农业种植环节, 长期大面积租用其他国家耕地, 再将生产出来的农产品出口本国, 就相当于利用了别国的稀缺资源, 变成其自身的农产品生产基地。如今, 日本企业又把目光转向了中国, 在中国圈地屯田, 直接介入农业生产环节, 利用中国的土地、劳动力等资源发展自己的农产品基地³。

¹ 所谓海外屯田, 就是一国向另一国购买或租用土地, 通过派遣常驻工作人员进行农业生产, 产出农产品用于供应土地种植国的国内需求。

² 在日本五大贸易商社中, 三井物产 (Mitsui & Co)、伊藤忠 (Itochu) 和丸红 (Marubeni) 正进军大豆、棕榈油、小麦和玉米等农产品领域。日本第二大贸易商社三井物产正投资海外农田, 包括两年前在巴西购买了 10 万公顷农田, 以保障自己的农产品来源。日本第四大贸易商社伊藤忠在美国太平洋海岸投资了一个出口码头, 要并计划将其谷物和油籽的处理量在 2011 年提升一倍, 至 2 000 万吨。伊藤忠还与中国最大的谷物加工集团中粮 (Cofco) 结盟。丸红 2008 年也与负责储备谷物和油籽的中国储备粮管理总公司 (Sinograin) 组建了合资公司。

³ 我国的政府部门本应重视日本企业进入中国农业生产环节所带来的风险, 但是, 部分地方政府官员却没有意识到这一点, 为日本企业在中国圈地屯田大开方便之门。也许日本企业圈地屯田可以为地方经济的发展带来机

4. 粮食储备战略化

粮食依赖进口的日本历来对粮食储备问题十分重视。在储备时更多强调粮食安全的目标，保持国家粮食的高储备率。

1995年，日本政府将储备粮制度化。日本的《新粮食法》规定，政府设立专项储备，储备粮的储量大约为150万吨(±50万吨)，约相当于正常年份3个月的供应量。由于储备时间过长导致粮食质量下降，并且会增加储藏成本，日本政府从2001年开始要求每年6月底时，保证有100万吨的大米储备即可。加上民间自发储备的大米，日本人食用的大米能维持3个月以上。目前，库存大米只有15%存放政府仓库中，其余部分则通过招标方式交由农协或专业储存公司代储。这种将大部分储备粮委托存储的方法，让日本政府理论上需要承担比较大的违约风险，一旦出现特大“粮荒”，将考验日本政府的调运能力。

日本储备粮采取每两年一换的不断吐旧纳新的滚动式储备方式。相较于囤积式储量，减轻了政府的财政负担，减少了粮食因长期搁置质量下降的损失，并且还可以降低储备粮更新对生产规模变动的的影响。如果出现储备粮也难以应付的紧急情况，政府则会考虑将其他用途的米转作主食用米，同时购买进口米。日本的储备粮都在签有契约的米店里销售。日本全国共有2万家米店和超市在协助销售政府储备米。

日本政府的粮食储备包括小麦、大豆、饲料谷物以及作为主食的大米，共有4个品种。大米的储备基本来自国产米，一般不作加工，收割后直接以稻谷的方式进行保存。其他品种的储备多来自进口。为了确保粮食的稳定供应，日本与主要粮食生产国，尤其是中国和美国，建立了长期的粮食（主要是小麦和玉米）贸易协议，每年不管丰歉都进口一定数量的粮食，并保持相当数量的粮食库存，从而将粮食安全风险降到最低程度。

2008年以来，世界粮食供应形势日趋紧张，粮食成为一种有限资源的特征越来越明显，世界性的粮食争夺战显露端倪，粮食问题日益“战略化”。在这种形势下，日本对确保粮食安全产生了更为强烈的危机感，计划提高粮食储备水平。2008年日本政府正式成立了“粮食统筹战略会议”，负责从国家战略的高度整合粮食储备。

会，解决农业发展乏力的问题，但这却是以牺牲长远利益为代价、以杀鸡取卵的方式谋求机遇。实际上，许多国家对自己的农业是采取保护主义措施的，并提升至国家安全与国家战略的角度来考虑。中国也应当如此考量。

5. 粮食流通政策

日本的粮食收购机构由全国大米集货团体承担，每三年指定一次。被指定的法人主要负责全国大米的收购和储运。全国大米集货团体依据农林水产大臣批准的大米流通计划，通过下设的两级集货商，将分散在全国农民生产的大米收集起来，通过政府粮食事务所检验后，按品种、质量、计划数量等区分为“政府米”和“自主米”，再分别交售给政府和大米批发商，其余的米可由农民自由出售。

在粮食批发市场，1995年11月实施的《新粮食法》对批发商由指定批准制改为登记制，取消了进入限制，只要具备一定的业务条件者，经过登记都能进入。根据《新粮食法》，粮食零售商也由批准制改为登记制。日本粮食零售大都是专业粮店，由营业所和销售所构成。近些年来，由超级市场和食物店销售的包装大米数量上升。

他山之石，可以攻玉，以人为镜，可明得失。广东应当学习江苏、浙江等经济大省和美国、日本等发达国家在夯实粮食安全基础上的经验与做法，根据本省的资源禀赋和比较优势，逐步完善有广东特色的粮食安全体系，为广东经济社会的稳定、长远和可持续发展保驾护航。

第七章 广东粮食安全的结论性建议

7.1 广东需要十分重视粮食安全的战略意义

广东作为中国工业化进程最迅速和经济水平最发达的省份之一，在过去的 30 多年里，比较成功地利用了国内粮食市场、国际粮食市场来调剂余缺，保障了广东粮食市场的繁荣和粮食安全，为快速的经济增长提供了坚实的基础。

短期而言，由于中央政府对粮食的高度重视、坚持立足国内粮食基本自给的方针和实施一系列强农惠农政策，也由于广东在粮食生产、流通、储备等环节的政策基本到位，广东的粮食供给处于比较安全的状态。

但是，从长期来看，广东的粮食安全状况不容乐观。目前广东每年粮食需求量为 3800 万吨以上，但本省粮食产量只有约 1300 万吨，自给率不到三分之一。与此同时，全国乃至全球粮食生产的生态、资源压力和需求的压力正在与日俱增。

从国际环境来看，由于全球耕地面积下降、粮食生产成本提高、生产者普遍积极性下降、粮食生产波动大、粮食消耗量刚性增加与粮食消费结构升级、全球经济增长刺激粮价上涨、全球气候异常和自然灾害频繁等方面的原因，国际粮食市场的剧烈波动呈现常态化的趋势，而全球地缘政治、外交、军事的波谲云诡，又进一步加剧了国际粮食贸易的不确定性。因此，广东不可能也不应该将粮食安全建立在国际市场的基础上。

从国内环境来看，粮食供给危机也正在逐渐累积：首先，“主产区”供应能力开始出现下降。2009 年，四川年缺粮 399 万吨；湖北缺粮 147 万吨，辽宁缺粮 111 万吨；长江流域的湖南、江西余粮输出能力也在逐年下降；东北地区的黑龙江、吉林，由于化肥的长期过量使用，土壤质量已明显下降；而华北、黄淮海地区由于主要是以地下水资源来保障粮食生产灌溉，可持续性让人忧心；其次，全国的粮食需求在不断扩大。除了是因为经济增长带来的富裕性需求增加外，全国 11 个“基本平衡区”，除了新疆、宁夏，其他 9 个省区在 2009 年都出现了不同程度的缺粮局面。随着这些“基本平衡区”的经济增长对粮食生产挤压的加剧，其缺粮问题将进一步扩大。

面对日益严峻的国内、国际粮食生产、市场环境，为保障粮食安全，广东一定要未雨绸缪，十分重视粮食安全的战略意义。

7.2 提升耕地资源潜力，提高本省粮食自给

对广东粮食安全战略上的重视，首先应该体现为采取有效措施提升本省耕地资源潜力，提高本省粮食自给。

从 2000 年以来，广东的粮食产量出现了逐年小幅下降的趋势，2009 年，广东的粮食产量已经下降到了 1300 万吨左右，粮食亩产水平也已经下降到只有 345 公斤/亩，这不能不引起我们的高度警觉。

广东粮食产量下降的原因主要是由于复种指数、播种结构、亩产水平、耕地面积四个要素交织作用的结果：耕地面积的不断下降，尤其是珠三角地区优质耕地的大幅度减少，反映了广东粮食生产的资源基础正在削弱；亩产下降，反映了广东农业生产多方面的问题；2009 年，广东复种指数下降到只有 158.1%，反映出耕地利用效率的下降，播种结构只有 56.7%，明显低于 69% 的全国的平均水平，反映了有关政策向非粮作物倾斜发展。

要从根本上巩固广东省粮食安全保障能力，广东必须提升耕地资源潜力。首先，广东要严格保护耕地，确保基本农田总量不减少、用途不改变、质量有提高。针对近年来广东一些地区出现的严重制约粮食生产的环境污染问题，必须要采取有力措施；其次是要建立健全粮食生产支持体系，改善农业生产条件，提高粮食单产水平，并确保粮食生产比较效益稳定在合理水平；最后还要建立和完善农业保险制度以增强农民抵御自然风险和市场风险的能力，提高农民的种粮积极性，从而维持一定水平的粮食生产能力。

目前，广东粤北、粤西、粤东，加上珠三角地区，还有 4000 多万亩耕地。GADS 的计算结果表明：广东的粮食生产至少还有 700 万吨的生产潜力。将产量提高 700 万吨，将自给率从 33% 提高到 45%，把口粮的生产控制在广东省内，不仅必须，而且可行。

7.3 实施“走出去”战略，积极参与“中原崛起”

在目前国际粮荒的“无声海啸”席卷世界之时，全球正处在粮食供求紧张、粮价飞涨的时期，广东应充分利用资金、技术、服务等方面的优势，实施“走出去的战略”，积极参与“中原崛起”，大力发展粮食在外省、外国生产，既有利于保障广东

的粮食安全，更有利于保障国家粮食安全。

2011年10月，国务院正式出台了《关于支持河南省加快建设中原经济区的指导意见》，明确了中原经济区作为国家重要的粮食生产和现代农业基地的战略定位，标志着“中原崛起”开始从战略构想走向具体政策落实。《指导意见》明确指出，积极探索不以牺牲农业和粮食、生态和环境为代价的“三化”协调发展的路子。以粮食为主要产业，是中原经济区建设的核心任务，也为广东粮食异地生产提供了一个历史机遇。

为达此目的，广东要加强粮食人才队伍建设，要有意识地培养一支高效、能干、有理想的粮食队伍，要发展壮大本省的粮食企业，培养一批有创新精神有国际竞争力的骨干粮食企业。维护广东的粮食安全有赖于全社会的共同努力，其中，骨干粮企将发挥出基本的支撑作用。

7.4 海洋产业应纳入广东粮食安全战略

海洋资源是对耕地资源的一种补充或替代。广东濒临中国南海，在其21个地级以上城市中，有14个市濒海，因此，广东有着得天独厚的条件来利用海洋产业生产蛋白质、脂肪、维生素等营养物质，以丰富人民的生活，辅助粮食安全。

广东在改革开放以后，海洋产业发展非常迅速。“十一五”时期广东省海洋经济总量年均增长17.8%。2010年，广东省海洋生产总值达8291亿元，占全省地区生产总值的18.2%，连续16年居全国首位。广东海洋产业的产量，由1979年的42.2万吨，上升为2009年的387.2万吨，以蛋白质标准计算，相当于生产了1000万吨玉米，增加了约2000万亩的播种面积资源。

2011年7月，国务院原则同意了《广东海洋经济综合试验区发展规划》，在该规划的指导下，广东海洋经济综合试验区要建设成为我国提升海洋经济国际竞争力的核心区、促进海洋科技创新和成果高效转化的集聚区、加强海洋生态文明建设的示范区和推进海洋综合管理的先行区。

广东应以贯彻实施此《规划》为契机，提升传统海洋产业，让传统渔业从浅海走向深海，从粗加工走向深加工；振兴现代海洋产业，重点发展海洋工程装备、海洋船舶；壮大新兴产业，从科技入手提高海洋资源的生产率等；从而为广东的粮食安全提供辅助性保障。

7.5 发挥“三个市场”的作用，巩固广东粮食安全基础

在促进我省粮食生产发展的同时，充分利用国际、国内市场配置粮食资源满足我省粮食消费需求，既是我省对外开放，充分发挥我省比较优势的要求，也有利于合理利用省内土地资源，保护生态环境，实现广东农业的可持续发展。由于资源禀赋的约束，广东的粮食安全，要发挥三个市场来支撑和保障。

省内市场，要挖掘现有耕地的生产潜力，广东有能力生产 1800 万吨以上的优质稻谷，保障其 1 亿户籍人口的口粮需求。同时可以发展杂粮、油料作物和海洋产业，从而在广东省内形成以稻谷为主的粮食生产、收购、储运、加工、销售的省内市场环境，以及支持这一供应链的财政预算制度和各类补贴制度。

国内市场，广东的畜牧业和饲料的生产将主要依靠“主产区”的玉米供给。从规模上看，广东每年需要从吉林、内蒙古、山东等地输入 1000 万吨以上优质玉米，加工饲料，并最终成为广东消费的肉、鱼、蛋、奶。

国际市场，广东可以利用其经济发达的优势，在国际市场购买具有较大消费弹性的大豆、玉米。或者直接购买畜牧产品和渔产品，满足市场的需求。

总体看来，广东未来的粮食市场战略应该是：省内市场确保口粮的生产和供应，国内市场确保饲料粮的供给和调剂品种余缺，国际市场重点进口消费弹性较高的玉米、大豆和畜产品。这种具有“田忌赛马”的对策，将是广东未来粮食安全比较现实的策略选择。

7.6 加强对粮食生产与贸易的支持

对广东粮食安全的战略上的重视，应当体现在：以相应的政策扶持，加强完善配套的粮食生产和粮食贸易的社会化服务体系上。

在鼓励生产方面，要建立常态的各级政府的农业财政预算和政策支持，实现农业教育、培训、技术服务、推广的长期化、正规化。在已出台的国家扶持政策的基础上，省财政可以考虑加大对粮食生产的扶持力度：如提高种粮补助标准；安排农机购置补贴；实施病虫害专业化统防统治补助；加大抗旱排涝基础设施建设力度。对于有示范带头作用的种粮大户、杂交稻制种基地农户、油菜种植大户，应该实行更大力度的政策性农业保险补贴，从而推广粮经结合、种养结合的新型高效农作制度。

在搞活贸易方面，要根据机会成本的变化，对粮食收购提供保护价政策和直接补贴政策；为挖掘省内粮食市场潜力，广东有必要尝试建立新的粮食收储服务公司。这类公司主要是为广东省内粮食生产提供全面的服务，以保障广东省内粮食生产计划的完成和生产潜力的可持续性发展。

强大而稳定的财政力量和对粮食生产和粮食贸易的政策扶持，是广东粮食安全的重要保障。

7.7 完善粮食安全预警应急机制

对广东粮食安全的战略上的重视，还应当体现在：尽快完善广东省的粮食安全预警应急机制上。

2009年，广东城镇常住人口约为5600万人，他们完全要依靠政府调控的粮食流通、储备来保障粮食安全。按照FAO的最低储备需求量17%—18%的标准，广东至少要储备700万吨粮食。如果按照国务院“主销区保持6个月销量”的要求，广东要为户籍人口储备1000万吨；如果考虑“6个月销量”中的人口内涵应为纯购粮人口，不仅包括城镇吃商品粮人口，还包括乡村缺粮人口、外来务工人口等，广东粮食储备的数量还要大幅增加。

作为一个常住人口超过1亿人的“超级大省”，广东每年的粮食需求总量都在3800万吨以上。如此庞大的需求如果遭遇大范围的粮食减产或者国内外粮食市场剧烈波动，将会产生巨大的安全风险。2003年，受“非典”事件影响，广东出现了短暂的抢购粮食现象。2008年初，我国南方的冰雪灾害使部分地区长时间停电，交通严重受阻，造成了粮油加工和运输的极度困难，广东又出现成品粮油供应告急。

前事不忘，后世之师，为了防止类似紧急情况再次出现，为了保障广东粮食安全和社会稳定，广东应根据《国家粮食应急预案》和《广东省粮食应急预案》的要求，加强对大中城市及其它重点地区的粮食应急加工、储运和供应等设施建设和维护，尽快完善布局合理、运转高效的粮食应急网络。在完善应急网络的同时，要有意识地加大粮油平价商店的建设，要特别关注弱势群体、敏感群体，特别关注老、少、边、穷地区，特别关注自然灾害时期、青黄不接时期。

幸福广东，应该是一个粮食安全有着充分保障的广东。

7.8 加强粮食安全研究

保障粮食安全是一项艰巨的任务，为了科学、高效地利用各类资源，不断巩固粮食安全，就必须加强粮食安全研究，以提出有针对性的高效的粮食安全政策、方案和路径。

首先，要加强理论研究，要系统地追踪国际、国内粮食安全理论、态势的最新趋势。为广东粮食安全提供科学的研究视角、理论体系和方法。

第二，要加强政策研究。要对国外，尤其是欧美上百年的粮食安全的各类政策、经验，尤其是法令（Code），进行翻译、研究，以吸取其中的行之有效的成分。

第三，要建立和完善广东粮食安全的数据库决策支持系统。要对广东粮食安全在资源、要素、政策、生产、流通、储备等方面的数据，进行全面、细致、准确的记录、梳理、存储，从而为研究提供完整、客观、科学的基础数据，并对可能出现的危机进行早期预警和分析。

最后，为了推进广东粮食安全研究及成果交流，可将广东国际经济协会主办的《经济安全在线》杂志同时作为广东粮食安全的专业研究期刊，并把广东粮食行业协会主办的“广东粮食行业网”作为广东粮食安全的信息交流和专题讨论的平台。

7.9 厉行节约、建立文明的粮食消费文化

近几年来，我省的粮食浪费现象越来越触目惊心，一方面是粮食直接浪费严重。每天，全省各个城市都有大量的食品垃圾需要专门的城管部门处理。在食堂、饭店和酒楼，每天有大量吃剩的米饭、馒头、饺子、面条、及肉菜被扔进垃圾桶。比较保守的估计，粮食的直接浪费，占了粮食消费的5%以上。放眼全省，这将是一个以每年百万吨计算的概念；另一方面，广东富裕性粮食消费不断扩大粮食需求，间接浪费了大量的生产资源。在广东的大小都市，以酒的消费为核心的酒吧、酒店、歌厅，充斥在大街小巷。现代科学证明，酒及肉蛋奶的过量消费，不但没有增进居民的营养和健康，反而催生了大量的呼吸道、消化道疾病，由此又消费掉大量的医疗资源。

“一粥一饭，当思来之不易；半丝半缕，恒念物力维艰”，作为改革开放的排头兵，广东应该厉行节约、建立文明的粮食消费文化。为达此目的，我省应该抓紧做

好损失浪费粮食的抽样调查工作，对粮食生产、储藏、运输、加工、消费、综合利用（饲料用粮、工业用粮）等环节进行科学抽样调查，拿出比较符合实际的浪费数据，根据这些有说服力的数据，在全省开展大规模的爱粮节粮宣传教育活动，充分利用网络、电视、广播、新闻媒体、展览展示等方式，把社会上出现的各种粮食浪费现象和恶习有代表性地加以披露。同时也可以借鉴国外的一些做法和经验，组织一些有特色的活动，强化民众对爱粮节粮的认识。

文化强省，应该是有着文明的粮食消费文化的强省。

7.10 借鉴国内外经验，做负责任的大省

面对日益紧张的国际国内粮食市场，作为一个常住人口超过1个亿的人口大省，广东如果能够主动保护、开发省内粮食生产潜力，减少粮食购入，减轻对“主产区”的依赖，不仅对提高广东粮食安全水平有决定性的意义，而且也是对国家粮食安全的贡献。

广东应该主动学习借鉴国内外经验，既要学习江苏省在保护耕地方面的有力措施，也要学习山东省在利用科技增产方面的经验；既要学习美国等资源大国的在保障与扩大粮食生产方面的经验，也要学习日本等资源弱国在粮食生产的保护和支持政策、法令上的经验。既要学习他们在粮食生产体系建设方面的经验，也要学习他们在粮食流通、储备、预警、应急，乃至利用期货市场、金融杠杆对粮食这一特殊商品进行现代化管理方面的经验。比如，美国的“增地法案”、“农业试验站法案”、和WTO“绿箱”政策都有很多值得广东学习借鉴的地方。

事实证明：以收入支持为目标的粮农补贴政策具有一定的增产和增收效应，对于稳定粮食生产和建立粮食安全的长效机制具有重要作用。在美日等发达国家，对粮食生产进行补贴是一项重要的国家战略。日本通过稻作经营稳定资金对种植稻谷的农民进行价格补贴，以防止农民放弃稻作经营影响大米供应的稳定性。美国对农场主的补贴更是种类多样，为生产者建立了稳定的收入安全网。

三十多年的改革开放，为广东打下了比较雄厚的物质基础，广东应该在学习国外经验的基础上，制订实施具体的工业反哺农业政策，以一个负责任的大省的态度，为全国和世界的粮食安全做出应有的贡献。

第八章 广东粮食安全的对策建议

新中国成立以来、特别是改革开放以来，在党中央、国务院的正确领导下，广东省委、省政府高度重视粮食安全工作，充分发挥粮食改革试验田的作用，求真务实、敢为人先，科学发展、先行先试，推进粮食流通市场化改革一直走在全国的前列。经过三十多年的努力，全省已初步建立起适应社会主义市场经济要求的粮食流通体制。市场配置粮食资源的基础性作用得到充分发挥，多种经济成份市场主体共同参与粮食流通的新格局已经形成；政府粮食宏观调控能力不断提高，依法治粮得到加强；人民生产和生活的粮食消费需求得到满足，市场供应充裕，价格平稳；全省粮食安全得到有效保障，为全省经济社会全面协调可持续发展发挥了重要的作用。

但是，必须清醒地看到，面对国内外环境的复杂变化和重大风险挑战，广东作为全国第一人口大省、经济大省和粮食产需缺口大省，其粮食安全保障体系与广东经济的发展不相适应，与广东作为改革开放先行区不相适应，与广东珠三角国际大都市群的地位不相适应。解决粮食安全的隐患更迫切、任务更繁重。人多地少矛盾突出，稳定粮食生产的任务艰巨；粮食自给率低，市场依存度高，改善流通设施条件和改变市场主体小、散、乱状况的要求迫切；粮食行政管理体制不顺，粮食存销比偏低，提高政府粮食调控能力的任务紧迫；规范市场秩序，全面实现依法治粮的任务繁重。根据研究分析，针对广东的实际情况，借鉴国内外先进经验，为建好可持续、抗风险、能自主的广东粮食安全保障体系，特提出如下对策建议：

8.1 抓好粮食生产，不断提高粮食综合生产能力

1、稳定粮食播种面积。落实不可逾越的“三条红线”：严格保护 3000 万亩基本农田，确保年粮食生产能力不低于 1750 万吨，切实做到本省人口口粮基本自给。实行最严格的耕地保护制度，严格控制农用地转为建设用地的规模，强化和落实耕地保护责任制，加强产粮大县建设，确保全省 40 个产粮大县粮田面积不减少，引导农村节约、集约用地，禁止破坏耕作层的农业生产行为。

2、推进粮食规模生产。创新土地流转机制，发展农民新型合作组织，培育粮

食生产龙头企业，开展“双置换”试点，健全社会化服务。

3、强化粮食科技支撑。大力推广优良品种和先进实用技术，全面提高粮食单产水平；提高农业物质装备水平和现代化水平，推进粮食生产机械化作业；着力培育一支职业化农民队伍，提高农民素质，充分发挥科技型龙头企业示范带动作用。

4、加强农田水利基础设施建设。认真贯彻中央关于水利建设的“一号文件”，大力推进水利“五项工程”建设，进一步夯实农业发展基础。继续实施防洪保安工程建设，加快“双千工程”建设步伐；着力加强农田水利建设，重点改造中低产田；加快推进水资源配置工程建设，建设一批跨流域调水引水骨干工程；大力发展节水灌溉；加快基本农田治理和中低产田改造，实施沃土工程，提高耕地基础地力。

5、大力发展海洋产业。广东 21 个地级以上市中，有 14 个濒海，海洋资源丰富，广东应以实施国务院批准的《广东海洋经济综合试验区发展规划》为契机，大力发展海洋产品生产，以丰富人民营养食物，为广东粮食安全提供辅助保障。

6、实施“走出去”兴办粮源基地战略。鼓励扶持企业到湖南、江西和柬埔寨等东盟国家兴办稻谷生产、收购、加工基地，到东北、内蒙和巴西等地兴办玉米、大豆生产、收购、加工基地，到中原兴办小麦生产、收购、加工基地，以确保缺口粮源。

8.2 搞好粮油储备，提高政府粮食应急能力

1、确保储备规模。坚决按照国家销区必须储备 6 个月销量粮油的要求，确保储备粮油规模和粮食风险基金足额到位，完善政府储备与企业库存相结合的粮油储备体系，夯实政府调控粮油市场的物资基础。

2、优化储备模式。综合考虑粮食生产与消费、人口、物流等因素，进一步调整、优化储备粮品种和布局，适当储备部分成品粮和探索实行部分动态储备模式。

3、完善应急体系。扶持粮食应急加工、运输、供应网点建设，不断提高政府粮食应急能力。

8.3 积极推进现代流通体系建设

1、完善粮食流通产业规划。根据粮食流通现代化、粮油工业新型化、粮食经

营产业化、粮食经济园区化战略，按照“规模适度、布局合理、功能完善”的原则，编制粮食物流通道和关键节点设施改造规划，完善“珠江粮食走廊”功能；有计划地创造和扶持区域性名牌粮油产品，鼓励粮食企业加大粮油科技投入，发展粮食精深加工，延伸产业链，实施品牌化战略；制定国有粮食企业发展指导意见和鼓励政策，进一步加大国有粮食企业资源整合力度，促进国有粮食企业规模化、产业化发展。

2、加快粮食流通体系建设。重点推进广州、深圳、佛山等市和各地级市建设区域性的集商流、物流、信息流、资金流、应急供应和质量监控于一体的大型粮食产业园区建设。大力推进各市建设与当地需求相适应的中心粮油仓储设施，搞好省储备粮东莞直属库二期、汕头直属库建设和各直属库扩容建设，使其真正起示范带头作用；发展内河散粮船舶运输，推动散粮集装箱的公铁联运发展，着力建设一批适应“四散化”要求的粮食物流节点，实现粮食运输无缝化连接；建设大市场，搞活大流通，加大各市中心市场建设力度，重点提升华南粮食交易中心功能，发展粮食期货市场，逐步实现现货交易与期货交易相结合，充分发挥市场配置粮食资源的基础性作用。鼓励和支持农户科学储粮，减少粮食产后损失；深入实施“放心粮油”工程，完善粮食质量检验检测体系，加强市、县粮油检测中心建设，确保粮油食品质量安全。

3、提高粮食流通监管水平。完善粮食流通监督检查工作机制，落实省、市、县粮食行政执法职能，健全粮食流通监督检查机构和队伍建设。加强库存粮油检查，确保各级储备数量真实、质量良好、存储安全。建立和完善粮食流通监督检查信息公开制度。

8.4 强化政府责任，落实各项考核制度

1、强化政府责任。认真贯彻执行《广东省粮食安全保障条例》，完善和落实“政府主导、部门协作、社会参与”的粮食安全保障机制。进一步落实“米袋子”各级政府首长负责制，明确市县人民政府的粮食安全责任。各级发展改革、农业、财政、水利、国土、粮食等部门，要共同研究制定落实有关政策，通力合作，密切配合，形成合力，确保粮食安全。

2、完善保障粮食安全规章制度。健全依法行政规则，完善科学的粮食安全评

价指标体系，严格依法治粮。

3、加强粮食产销合作。进一步加大与粮食主产区的产销合作力度，建立长期稳定的购销渠道。

4、完善考核奖励机制。总结全省粮食安全责任考核经验，完善粮食安全责任考核制度，进一步发挥好考核的推动作用，促进各级政府和相关部门进一步重视和做好粮食工作。健全完善科学的评价指标体系，完善对产粮大县的奖励政策，建立动态管理制度，将财政支持与粮食播种面积、产量、商品量和调出量挂钩，加大对产粮大县的资金支持力度。

8.5 加大财政投入，增强政府扶持力度

1、扶持粮食生产。认真落实各项惠农政策，严格落实粮食直补、农资综合直补、良种补贴和农机具购置补贴等惠农政策。完善对粮农的补贴奖励政策，将财政补贴与粮食播种面积、产量、商品量挂钩，加强对产粮大县的支持力度。把粮农的各种补贴纳入各级政府的财政支出预算。落实好粮食最低收购价政策，保持粮价合理水平，发挥国有粮食企业收购主渠道作用，保护种粮农民利益。建立粮食运输“绿色通道”，提供相关税费优惠。建立完善积极的政府财政支持制度以鼓励企业在省外国外设立粮源基地。

2、扶持粮食流通。设立粮食流通产业发展基金，重点扶持粮食产业园区、中心市场、龙头企业、产销合作、粮源基地、油茶基地、创造品牌等的建设和到省外采购粮油等，夯实保障粮食安全体系。增加粮食基础设施建设的投资，各级财政要每年安排专项资金，建设、维修和改造粮油仓储设施，不断提升“珠江粮食走廊”功能。

3、引导社会增加投入。要发挥市场多元主体作用，综合运用税收、补助、参股、贴息、担保等手段，为社会力量投资建设现代粮食产业创造良好环境。对于企业投资，按相关规定给予相应的税收优惠和适当财政补贴，推动企业做大做强。

8.6 提高全社会节粮意识，不断优化消费结构

1、**加大宣传力度。**引导社会转变消费观念，提倡科学饮食结构，提高节粮爱粮意识。大力推广节约用粮、科学用粮和科学储粮新技术，减少流通和消费领域的损失浪费。积极研究培育粮食作物新品种，丰富食品来源结构，推动食物消费结构从以粮食消费为主向粮、鱼、肉等消费转变，分散粮食生产风险。

2、**加强宏观调控。**综合平衡口粮与饲料用粮、种子用粮以及工业加工用粮的关系，确保口粮安全。

8.7 坚持创新，不断深化粮食体制改革

1、**深化粮食流通体制改革。**加快国有粮食企业转制、重组、建立现代企业制度改革步伐，充分发挥其主渠道作用；加强培育多元经营主体共同发展的力量，打造一批广东粮食经营航母；健全完善粮食行政管理机构，大力培育和规范管理社会组织；转变政府职能，向社会组织放权，进一步发挥行业协会沟通政府与企业的桥梁纽带作用。

2、**依法保护耕地和基本农田。**推动农村土地整治和城乡建设用地增减挂钩，提高土地使用效率。

3、**积极探索开展粮食保险业务。**以大宗粮产品为重点，推进开展政策性保险工作，增强粮食抗风险能力。

4、**加强粮食安全研究。**加强粮食安全政策、理论研究，以广东国际经济协会、广东省粮食行业协会为依托，系统追踪国内外粮食安全理论动态的最新趋势，和国外、尤其是欧美国家粮食安全的政策、法规及行之有效的先进经验，为不断巩固完善广东粮食安全保障体系提供科学、高效的决策依据。

附件一：《广东粮食安全报告·2011》专家组评审意见

广东国际经济协会与广东省粮食行业协会受广东省发改委委托，联合组织有关专家，对广东粮食安全问题进行广泛调研，在广东省发改委和广东省粮食局指导与支持下撰写《广东粮食安全报告》（以下简称《报告》）。2011年12月7日，由白美清、聂振邦等著名的粮食界专家学者组成的专家组对《报告》进行了评审，评审意见如下：

1 从目前所面临的粮食安全局势来看，《报告》出台是十分及时和必要的。

从国际上看，世界主要粮食生产国粮食减产，世界总体粮食供求紧缺；从国情看，我国粮食产需基本平衡，但粮食播种面积扩大的空间越来越小，国内粮食产需紧平衡将成为常态，国家对确保粮食安全十分重视，要求从战略高度对粮食安全深谋远虑未雨绸缪；从省情看，广东是国内用粮第一大省，刚性需求不断上升，但耕地不足，自给率很低，外向度很高，保障粮食安全有很多问题要研究，有很多艰巨的工作要做。在这样的紧迫形势下，专家组认为：广东省发改委委托广东国际经济协会和广东省粮食行业协会组织专家撰写《报告》是十分必要的，也是十分及时的。

2 从全国各省区来看，这样系统完整、有深度的粮食安全报告是很少见的。

1) 《报告》坚持了实事求是的原则，从广东省省情、粮情出发，比较全面地、系统地分析了广东粮食安全的现状，而且《报告》结构严谨，体系完整。

2) 《报告》运用翔实的数据对广东粮食安全问题进行了深入研究，对广东粮食需求、供应、生产能力和广东粮食市场环境进行了全面分析，对未来（2020年前）粮食结构需求和品种需求做出了计算预测，对于应对未来的广东粮食安全挑战具有重要的指导意义；

3) 《报告》依据广东十几年来粮食生产的要素分解，对广东粮食增产潜力作了分析预测：广东经过努力有望增产700万吨以上的粮食，自给率有望由目前的33%提高到45%。《报告》提出这一目标是有根据的，实现这一目标对广东粮食安全有着重要的意义。

4) 《报告》根据国内外粮食安全的经验教训，提出的结论性建议，有非常重



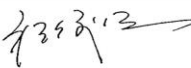

要的决策依据价值；《报告》根据国家对粮食安全的战略要求，为确保广东的粮食安全，提出的政策性建议，极具针对性和可操作性，希望广东省政府和有关部门给予重视。

3 专家组建议：

- 1) 对《报告》中的结论性建议和针对性政策建议如何做好落实工作作进一步的研究，以求产生较好的社会经济效应，造福广东，同时为国家粮食安全做出贡献。
- 2) 对《报告》第二章粮食需求数据等作进一步补充完善。
- 3) 根据此报告编写一份摘要，作为本《报告》的简写本。

2011年12月7日

专家组成员及签名：

| | 姓名 | 单位 | 职务 | 签名 |
|------|-----|------------------------------|---------------------------------------|---|
| 高级顾问 | 白美清 | 国务院 国内贸易部 中国粮食行业协会 | 原常务副秘书长 原常务副部长兼 国家粮食储备局局长 会长 |  |
| 高级顾问 | 聂振邦 | 国家粮食局 | 局长 | |
| 专家 | 尚强民 | 国家粮油信息中心 | 主任 |  |
| 专家 | 丁声俊 | 国家粮食局科学研究院 | 研究员 |  |
| 专家 | 向晓梅 | 广东社会科学院产业经济研究所 | 所长 |  |
| 专家 | 陈海权 | 暨南大学现代流通研究中心 | 执行主任 教授 |  |
| 专家 | 祝俊明 | 深圳市粮食集团有限公司 | 董事长 |  |
| 专家 | 黄法文 | 佛山市发改局 佛山市粮食局 | 副局长 局长 |  |

附件二：国家粮食局局长聂振邦对《报告》的书面意见

06/12 2011 10:15

#0305 P.002

富国胜同志：
对广东省粮食安全报告提点
不成熟的意见，仅供参考。
聂振邦 七月廿四日

关于对《广东粮食安全报告—2011》的意见

广东省是我国人口第一大省，是重点粮食主销区。目前广东全省每年粮食产量1300万吨左右，粮食消费量3700万吨左右，粮食自给率不到33%，每年需要从省外调进约2500万吨粮食来满足省内消费需求。粮食自给率过低，对粮食安全将会产生重大影响。广东国际经济协会和广东省粮食行业协会共同研究《广东粮食安全报告—2011》，对于确保广东省粮食安全乃至国家粮食安全具有重要意义。

报告运用翔实的数据对广东粮食消费结构及其发展趋势进行了深入研究，采取实证分析和要素分析的方法对广东粮食生产能力和广东粮食市场环境进行了全面分析，提出的广东省今后加强粮食安全的政策措施建议切实可行，对政府制定粮食政策具有重要参考价值。特别是报告深入分析了广东省粮食增产潜力，提出粤北粮食增产潜力280万吨以上、粤东粮食增产潜力80万吨以上、粤西粮食增产潜力200万吨以上、珠三角地区粮食增产潜力260万吨以上，全省粮食增产潜力700万吨以上，符合广东的实际。如果在今后广东省经济和粮食生产发展中得到较好落实，

不仅能够更好地保障区域粮食安全,也将对主销区逐步提高粮食自给率起到很好的示范引领作用。

近年来,中央实施一系列强农惠农富农政策和强有力的宏观调控措施,全国粮食生产连续八年增产,粮食供求总体上保持紧平衡,粮食市场和价格保持基本稳定。广东省按照粮食省长负责制的要求,认真落实国家粮食生产和流通方面的各项政策,有效保障了广东粮食市场的稳定和繁荣。但也要看到,由于全球粮食生产布局不平衡,水土资源约束、气候异常和自然灾害等影响粮食产量的持续增加,近几年全球粮食消费量的增长快于产量的增长,国际粮食市场波动剧烈。国内耕地也面临着逐年减少的压力,生态环境退化,淡水资源不足,粮食生产成本不断增加,粮食稳定增产的难度越来越大,而粮食消费需求仍保持刚性增长。从长期看,粮食安全形势不容乐观。

广东地处热带和亚热带,雨热资源丰富,经济发展水平较高。如果广东省在粮食生产方面能够进一步挖掘资源潜力、增加复种指数、加大科技支撑,提高省内粮食自给率,在粮食流通方面能够进一步加强粮食储备、搞好产销衔接、完善粮食市场,利用市场机制增加粮食供给,不断壮大产业实力,将对保障区域粮食安全和国家粮食安全作出更大贡献。

二〇一一年十二月六日

附件三： GADS 介绍

GADS，是广东农业安全数据库决策支持系统的英文简写。2008年，华南师范大学“三农”与城镇化研究所承担了广东省政府的重大研究课题“广东农业安全发展战略研究”。为解决一般的统计方法、计量方法的不足，该所针对数以万计的庞大的数据收集与处理，首次提出了利用数据库集成计算功能，建立 GADS 的思想、结构、指标体系，并组建了 GADS 研究团队。

在 3 年多的探索过程中，该所的专家教授们多次奔赴中国农业科学院、中国人民大学、国家统计局、国务院发展研究中心、广东农业科学院情报所，就 GADS 广泛征求意见。从最初的结构创建至今，GADS 先后经历了 127 个版本，在中国科学院情报所的支持下，GADS 已经基本完善，其影响也在逐渐扩大。

目前，GADS 的基础数据覆盖了全国 31 个省（直辖市、自治区）、广东 21 个地级以上市的约 50 万组数据。功能上，GADS 可以完成一般的统计描述、分析，还可以完成因素分析、潜力计算、聚类分析和实验模拟，并可以实现研究报告的半自动化，数据库集成计算的优势在 GADS 上得到了充分体现。

2009 年、2010 年，2011 年，GADS 先后承担了国务院发展研究中心的数据聚类分析任务、中国农业科学院“农业现代化数据库演示系统”的模拟工作、广东省梅州市各个地区功能特征的计算，以及广东国际经济协会和广东省粮食行业协会的《广东粮食安全报告》等研究任务。

附件四：广东省 21 个地级以上市粮食增产潜力

(1) 广州粮食增产潜力：23.82 万吨~51.99 万吨

表附-1 2009 年广州市粮食增产潜力梯级提升的 GADS 实验结果

| 粮食总 产量 (万吨) | 陆地耕 地面积 (万亩) | 数据类 型(耕 地) | 复种指数 (%) | 数据类 型(复 种) | 播种结 构(%) | 数据类 型(结 构) | 粮食亩 产(公斤 /亩) | 数据类 型(亩 产) | 潜力计 算(万 吨) |
|-------------------|--------------------|------------------|-------------|------------------|-------------|------------------|--------------------|------------------|------------------|
| 94.99 | 151.18 | 2009 年 | 265.06 | 2006 年 | 61.75 | 1990 年 | 383.87 | 2000 年 | 51.99 |
| 93.31 | 151.18 | 2009 年 | 260.385 | 试验值 | 61.75 | 1990 年 | 383.87 | 2000 年 | 50.31 |
| 91.64 | 151.18 | 2009 年 | 255.71 | 2009 年 | 61.75 | 1990 年 | 383.87 | 2000 年 | 48.64 |
| 86.88 | 151.18 | 2009 年 | 265.06 | 2006 年 | 61.75 | 1990 年 | 351.1 | 试验值 | 43.88 |
| 85.35 | 151.18 | 2009 年 | 260.385 | 试验值 | 61.75 | 1990 年 | 351.1 | 试验值 | 42.35 |
| 83.81 | 151.18 | 2009 年 | 255.71 | 2009 年 | 61.75 | 1990 年 | 351.1 | 试验值 | 40.81 |
| 78.77 | 151.18 | 2009 年 | 265.06 | 2006 年 | 61.75 | 1990 年 | 318.33 | 2009 年 | 35.77 |
| 77.38 | 151.18 | 2009 年 | 260.385 | 试验值 | 61.75 | 1990 年 | 318.33 | 2009 年 | 34.38 |
| 75.99 | 151.18 | 2009 年 | 255.71 | 2009 年 | 61.75 | 1990 年 | 318.33 | 2009 年 | 32.99 |
| 74.37 | 151.18 | 2009 年 | 265.06 | 2006 年 | 48.345 | 试验值 | 383.87 | 2000 年 | 31.37 |
| 73.05 | 151.18 | 2009 年 | 260.385 | 试验值 | 48.345 | 试验值 | 383.87 | 2000 年 | 30.05 |
| 71.74 | 151.18 | 2009 年 | 255.71 | 2009 年 | 48.345 | 试验值 | 383.87 | 2000 年 | 28.74 |
| 68.02 | 151.18 | 2009 年 | 265.06 | 2006 年 | 48.345 | 试验值 | 351.1 | 试验值 | 25.02 |
| 66.82 | 151.18 | 2009 年 | 260.385 | 试验值 | 48.345 | 试验值 | 351.1 | 试验值 | 23.82 |
| 65.62 | 151.18 | 2009 年 | 255.71 | 2009 年 | 48.345 | 试验值 | 351.1 | 试验值 | 22.62 |
| 61.67 | 151.18 | 2009 年 | 265.06 | 2006 年 | 48.345 | 试验值 | 318.33 | 2009 年 | 18.67 |
| 60.58 | 151.18 | 2009 年 | 260.385 | 试验值 | 48.345 | 试验值 | 318.33 | 2009 年 | 17.58 |
| 59.49 | 151.18 | 2009 年 | 255.71 | 2009 年 | 48.345 | 试验值 | 318.33 | 2009 年 | 16.49 |
| 53.75 | 151.18 | 2009 年 | 265.06 | 2006 年 | 34.94 | 2009 年 | 383.87 | 2000 年 | 10.75 |
| 52.8 | 151.18 | 2009 年 | 260.385 | 试验值 | 34.94 | 2009 年 | 383.87 | 2000 年 | 9.8 |
| 51.85 | 151.18 | 2009 年 | 255.71 | 2009 年 | 34.94 | 2009 年 | 383.87 | 2000 年 | 8.85 |
| 49.16 | 151.18 | 2009 年 | 265.06 | 2006 年 | 34.94 | 2009 年 | 351.1 | 试验值 | 6.16 |
| 48.29 | 151.18 | 2009 年 | 260.385 | 试验值 | 34.94 | 2009 年 | 351.1 | 试验值 | 5.29 |
| 47.42 | 151.18 | 2009 年 | 255.71 | 2009 年 | 34.94 | 2009 年 | 351.1 | 试验值 | 4.42 |
| 44.57 | 151.18 | 2009 年 | 265.06 | 2006 年 | 34.94 | 2009 年 | 318.33 | 2009 年 | 1.57 |
| 43.78 | 151.18 | 2009 年 | 260.385 | 试验值 | 34.94 | 2009 年 | 318.33 | 2009 年 | 0.78 |
| 43 | 151.18 | 2009 年 | 255.71 | 2009 年 | 34.94 | 2009 年 | 318.33 | 2009 年 | 0 |

1、试验值：单产：351.1 公斤/亩，播种结构 48.35%，复种指数 260.39%

2、数据来源：华南师范大学“三农”与城镇化研究所 GADS 数据库

(2) 深圳粮食增产潜力：2.62万吨~9.87万吨

表附-2 2009年深圳市粮食增产潜力梯级提升的GADS实验结果

| 粮食总产 (万吨) | 耕地面积 (万亩) | 数据类型 (耕地) | 复种指数 (%) | 数据类型 (复种) | 播种结构 (%) | 数据类型 (结构) | 粮食亩产 (公斤/亩) | 数据类型 (亩产) | 潜力计算 (万吨) |
|--------------|--------------|--------------|-------------|--------------|-------------|--------------|----------------|--------------|--------------|
| 9.87 | 6.16 | 2009年 | 356.17 | 2004年 | 79.9 | 1980年 | 563.22 | 2002年 | 9.87 |
| 7.27 | 6.16 | 2009年 | 262.26 | 试验值 | 79.9 | 1980年 | 563.22 | 2002年 | 7.27 |
| 7.13 | 6.16 | 2009年 | 356.17 | 2004年 | 79.9 | 1980年 | 406.61 | 试验值 | 7.13 |
| 5.25 | 6.16 | 2009年 | 262.26 | 试验值 | 79.9 | 1980年 | 406.61 | 试验值 | 5.25 |
| 4.94 | 6.16 | 2009年 | 356.17 | 2004年 | 39.95 | 试验值 | 563.22 | 2002年 | 4.94 |
| 3.64 | 6.16 | 2009年 | 262.26 | 试验值 | 39.95 | 试验值 | 563.22 | 2002年 | 3.64 |
| 3.56 | 6.16 | 2009年 | 356.17 | 2004年 | 39.95 | 试验值 | 406.61 | 试验值 | 3.56 |
| 2.62 | 6.16 | 2009年 | 262.26 | 试验值 | 39.95 | 试验值 | 406.61 | 试验值 | 2.62 |
| 0 | 6.16 | 2009年 | 168.34 | 2009年 | 0 | 2009年 | 250 | 2008年 | 0 |

1、试验值：单产：250公斤/亩，播种结构39.95%，复种指数262.26%

2、数据来源：华南师范大学“三农”与城镇化研究所GADS数据库

(3) 珠海粮食增产潜力：13.88万吨~37.47万吨

表附-3 2009年珠海市粮食增产潜力梯级提升的 GADS 实验结果

| 粮食总产 (万吨) | 耕地 面积 (万亩) | 数据类 型(耕 地) | 复种指 数 (%) | 数据类 型(复 种) | 播 种 结 构 (%) | 数据类 型(结 构) | 粮 食 亩 产(公斤 /亩) | 数据类 型(亩 产) | 潜力计 算 (万 吨) |
|--------------|------------------|------------------|-----------------|------------------|-------------------|------------------|----------------------|------------------|----------------------|
| 11.68 | 22.19 | 2009年 | 177 | 1980年 | 77.85 | 1979年 | 382.09 | 2000年 | 7.56 |
| 11.09 | 22.19 | 2009年 | 177 | 1980年 | 77.85 | 1979年 | 362.855 | 试验值 | 6.97 |
| 10.51 | 22.19 | 2009年 | 177 | 1980年 | 77.85 | 1979年 | 343.62 | 2009年 | 6.39 |
| 9.84 | 22.19 | 2009年 | 149.09 | 试验值 | 77.85 | 1979年 | 382.09 | 2000年 | 5.72 |
| 9.35 | 22.19 | 2009年 | 149.09 | 试验值 | 77.85 | 1979年 | 362.855 | 试验值 | 5.23 |
| 9.19 | 22.19 | 2009年 | 177 | 1980年 | 61.22 | 试验值 | 382.09 | 2000年 | 5.07 |
| 8.85 | 22.19 | 2009年 | 149.09 | 试验值 | 77.85 | 1979年 | 343.62 | 2009年 | 4.73 |
| 8.72 | 22.19 | 2009年 | 177 | 1980年 | 61.22 | 试验值 | 362.855 | 试验值 | 4.6 |
| 8.26 | 22.19 | 2009年 | 177 | 1980年 | 61.22 | 试验值 | 343.62 | 2009年 | 4.14 |
| 8 | 22.19 | 2009年 | 121.18 | 2009年 | 77.85 | 1979年 | 382.09 | 2000年 | 3.88 |
| 7.74 | 22.19 | 2009年 | 149.09 | 试验值 | 61.22 | 试验值 | 382.09 | 2000年 | 3.62 |
| 7.6 | 22.19 | 2009年 | 121.18 | 2009年 | 77.85 | 1979年 | 362.855 | 试验值 | 3.48 |
| 7.35 | 22.19 | 2009年 | 149.09 | 试验值 | 61.22 | 试验值 | 362.855 | 试验值 | 3.23 |
| 7.19 | 22.19 | 2009年 | 121.18 | 2009年 | 77.85 | 1979年 | 343.62 | 2009年 | 3.07 |
| 6.96 | 22.19 | 2009年 | 149.09 | 试验值 | 61.22 | 试验值 | 343.62 | 2009年 | 2.84 |
| 6.69 | 22.19 | 2009年 | 177 | 1980年 | 44.59 | 2009年 | 382.09 | 2000年 | 2.57 |
| 6.35 | 22.19 | 2009年 | 177 | 1980年 | 44.59 | 2009年 | 362.855 | 试验值 | 2.23 |
| 6.29 | 22.19 | 2009年 | 121.18 | 2009年 | 61.22 | 试验值 | 382.09 | 2000年 | 2.17 |
| 6.02 | 22.19 | 2009年 | 177 | 1980年 | 44.59 | 2009年 | 343.62 | 2009年 | 1.9 |
| 5.97 | 22.19 | 2009年 | 121.18 | 2009年 | 61.22 | 试验值 | 362.855 | 试验值 | 1.85 |
| 5.66 | 22.19 | 2009年 | 121.18 | 2009年 | 61.22 | 试验值 | 343.62 | 2009年 | 1.54 |
| 5.64 | 22.19 | 2009年 | 149.09 | 试验值 | 44.59 | 2009年 | 382.09 | 2000年 | 1.52 |
| 5.35 | 22.19 | 2009年 | 149.09 | 试验值 | 44.59 | 2009年 | 362.855 | 试验值 | 1.23 |
| 5.07 | 22.19 | 2009年 | 149.09 | 试验值 | 44.59 | 2009年 | 343.62 | 2009年 | 0.95 |
| 4.58 | 22.19 | 2009年 | 121.18 | 2009年 | 44.59 | 2009年 | 382.09 | 2000年 | 0.46 |
| 4.35 | 22.19 | 2009年 | 121.18 | 2009年 | 44.59 | 2009年 | 362.855 | 试验值 | 0.23 |
| 4.12 | 22.19 | 2009年 | 121.18 | 2009年 | 44.59 | 2009年 | 343.62 | 2009年 | 0 |

1、试验值：单产：362.86公斤/亩，播种结构61.22%，复种指数149.09%

2、数据来源：华南师范大学“三农”与城镇化研究所 GADS 数据库

(4) 汕头粮食增产潜力：15.277 万吨~32.71 万吨

表附-4 2009 年汕头市粮食增产潜力梯级提升的 GADS 实验结果

| 粮食总产量(万吨) | 陆地耕地面积(万亩) | 数据类型(耕地) | 复种指数(%) | 数据类型(复种) | 播种结构(%) | 数据类型(结构) | 粮食亩产(公斤/亩) | 数据类型(亩产) | 潜力计算(万吨) |
|-----------|------------|----------|---------|----------|---------|----------|------------|----------|----------|
| 77.47 | 52.97 | 2009 年 | 333.66 | 2009 年 | 76.34 | 1990 年 | 574.17 | 2000 年 | 32.71 |
| 77.47 | 52.97 | 2009 年 | 333.66 | 2009 年 | 76.34 | 1990 年 | 574.17 | 2000 年 | 32.71 |
| 77.47 | 52.97 | 2009 年 | 333.66 | 试验值 | 76.34 | 1990 年 | 574.17 | 2000 年 | 32.71 |
| 69.6 | 52.97 | 2009 年 | 333.66 | 试验值 | 68.585 | 试验值 | 574.17 | 2000 年 | 24.84 |
| 69.6 | 52.97 | 2009 年 | 333.66 | 2009 年 | 68.585 | 试验值 | 574.17 | 2000 年 | 24.84 |
| 69.6 | 52.97 | 2009 年 | 333.66 | 2009 年 | 68.585 | 试验值 | 574.17 | 2000 年 | 24.84 |
| 66.82 | 52.97 | 2009 年 | 333.66 | 2009 年 | 76.34 | 1990 年 | 495.25 | 试验值 | 22.06 |
| 66.82 | 52.97 | 2009 年 | 333.66 | 2009 年 | 76.34 | 1990 年 | 495.25 | 试验值 | 22.06 |
| 66.82 | 52.97 | 2009 年 | 333.66 | 试验值 | 76.34 | 1990 年 | 495.25 | 试验值 | 22.06 |
| 61.73 | 52.97 | 2009 年 | 333.66 | 2009 年 | 60.83 | 2009 年 | 574.17 | 2000 年 | 16.97 |
| 61.73 | 52.97 | 2009 年 | 333.66 | 2009 年 | 60.83 | 2009 年 | 574.17 | 2000 年 | 16.97 |
| 61.73 | 52.97 | 2009 年 | 333.66 | 试验值 | 60.83 | 2009 年 | 574.17 | 2000 年 | 16.97 |
| 60.03 | 52.97 | 2009 年 | 333.66 | 2009 年 | 68.585 | 试验值 | 495.25 | 试验值 | 15.27 |
| 60.03 | 52.97 | 2009 年 | 333.66 | 试验值 | 68.585 | 试验值 | 495.25 | 试验值 | 15.27 |
| 60.03 | 52.97 | 2009 年 | 333.66 | 2009 年 | 68.585 | 试验值 | 495.25 | 试验值 | 15.27 |
| 56.17 | 52.97 | 2009 年 | 333.66 | 2009 年 | 76.34 | 1990 年 | 416.33 | 2009 年 | 11.41 |
| 56.17 | 52.97 | 2009 年 | 333.66 | 试验值 | 76.34 | 1990 年 | 416.33 | 2009 年 | 11.41 |
| 56.17 | 52.97 | 2009 年 | 333.66 | 2009 年 | 76.34 | 1990 年 | 416.33 | 2009 年 | 11.41 |
| 53.24 | 52.97 | 2009 年 | 333.66 | 试验值 | 60.83 | 2009 年 | 495.25 | 试验值 | 8.48 |
| 53.24 | 52.97 | 2009 年 | 333.66 | 2009 年 | 60.83 | 2009 年 | 495.25 | 试验值 | 8.48 |
| 53.24 | 52.97 | 2009 年 | 333.66 | 2009 年 | 60.83 | 2009 年 | 495.25 | 试验值 | 8.48 |
| 50.47 | 52.97 | 2009 年 | 333.66 | 2009 年 | 68.585 | 试验值 | 416.33 | 2009 年 | 5.71 |
| 50.47 | 52.97 | 2009 年 | 333.66 | 2009 年 | 68.585 | 试验值 | 416.33 | 2009 年 | 5.71 |
| 50.47 | 52.97 | 2009 年 | 333.66 | 试验值 | 68.585 | 试验值 | 416.33 | 2009 年 | 5.71 |
| 44.76 | 52.97 | 2009 年 | 333.66 | 2009 年 | 60.83 | 2009 年 | 416.33 | 2009 年 | 0 |
| 44.76 | 52.97 | 2009 年 | 333.66 | 试验值 | 60.83 | 2009 年 | 416.33 | 2009 年 | 0 |
| 44.76 | 52.97 | 2009 年 | 333.66 | 2009 年 | 60.83 | 2009 年 | 416.33 | 2009 年 | 0 |

1、试验值：单产：495.25 公斤/亩，播种结构 68.59%，复种指数 333.66%

2、数据来源：华南师范大学“三农”与城镇化研究所 GADS 数据库

(5) 佛山粮食增产潜力：17.04万吨~40.43万吨

表附-5 2009年佛山市粮食增产潜力梯级提升的 GADS 实验结果

| 粮食总 产(万 吨) | 耕 地 面 积 (万 亩) | 数据类 型(耕 地) | 复种指数 (%) | 数 据 类 型(复 种) | 播 种 结 构 (%) | 数 据 类 型(结 构) | 粮 食 亩 产(公斤 /亩) | 数据类 型(亩 产) | 潜 力 计 算 (万 吨) |
|------------------|-------------------------|------------------|-------------|--------------------|----------------|--------------------|----------------------|------------------|-------------------------|
| 50.18 | 63.19 | 2009年 | 312.04 | 2006年 | 66.39 | 1990年 | 383.35 | 1991年 | 40.43 |
| 45.88 | 63.19 | 2009年 | 285.295 | 试验值 | 66.39 | 1990年 | 383.35 | 1991年 | 36.13 |
| 45.48 | 63.19 | 2009年 | 312.04 | 2006年 | 66.39 | 1990年 | 347.425 | 试验值 | 35.73 |
| 41.58 | 63.19 | 2009年 | 258.55 | 2009年 | 66.39 | 1990年 | 383.35 | 1991年 | 31.83 |
| 41.58 | 63.19 | 2009年 | 285.295 | 试验值 | 66.39 | 1990年 | 347.425 | 试验值 | 31.83 |
| 40.78 | 63.19 | 2009年 | 312.04 | 2006年 | 66.39 | 1990年 | 311.5 | 2009年 | 31.03 |
| 37.68 | 63.19 | 2009年 | 258.55 | 2009年 | 66.39 | 1990年 | 347.425 | 试验值 | 27.93 |
| 37.28 | 63.19 | 2009年 | 285.295 | 试验值 | 66.39 | 1990年 | 311.5 | 2009年 | 27.53 |
| 33.79 | 63.19 | 2009年 | 258.55 | 2009年 | 66.39 | 1990年 | 311.5 | 2009年 | 24.04 |
| 32.33 | 63.19 | 2009年 | 312.04 | 2006年 | 42.775 | 试验值 | 383.35 | 1991年 | 22.58 |
| 29.56 | 63.19 | 2009年 | 285.295 | 试验值 | 42.775 | 试验值 | 383.35 | 1991年 | 19.81 |
| 29.3 | 63.19 | 2009年 | 312.04 | 2006年 | 42.775 | 试验值 | 347.425 | 试验值 | 19.55 |
| 26.79 | 63.19 | 2009年 | 258.55 | 2009年 | 42.775 | 试验值 | 383.35 | 1991年 | 17.04 |
| 26.79 | 63.19 | 2009年 | 285.295 | 试验值 | 42.775 | 试验值 | 347.425 | 试验值 | 17.04 |
| 26.27 | 63.19 | 2009年 | 312.04 | 2006年 | 42.775 | 试验值 | 311.5 | 2009年 | 16.52 |
| 24.28 | 63.19 | 2009年 | 258.55 | 2009年 | 42.775 | 试验值 | 347.425 | 试验值 | 14.53 |
| 24.02 | 63.19 | 2009年 | 285.295 | 试验值 | 42.775 | 试验值 | 311.5 | 2009年 | 14.27 |
| 21.77 | 63.19 | 2009年 | 258.55 | 2009年 | 42.775 | 试验值 | 311.5 | 2009年 | 12.02 |
| 14.48 | 63.19 | 2009年 | 312.04 | 2006年 | 19.16 | 2009年 | 383.35 | 1991年 | 4.73 |
| 13.24 | 63.19 | 2009年 | 285.295 | 试验值 | 19.16 | 2009年 | 383.35 | 1991年 | 3.49 |
| 13.13 | 63.19 | 2009年 | 312.04 | 2006年 | 19.16 | 2009年 | 347.425 | 试验值 | 3.38 |
| 12 | 63.19 | 2009年 | 285.295 | 试验值 | 19.16 | 2009年 | 347.425 | 试验值 | 2.25 |
| 12 | 63.19 | 2009年 | 258.55 | 2009年 | 19.16 | 2009年 | 383.35 | 1991年 | 2.25 |
| 11.77 | 63.19 | 2009年 | 312.04 | 2006年 | 19.16 | 2009年 | 311.5 | 2009年 | 2.02 |
| 10.88 | 63.19 | 2009年 | 258.55 | 2009年 | 19.16 | 2009年 | 347.425 | 试验值 | 1.13 |
| 10.76 | 63.19 | 2009年 | 285.295 | 试验值 | 19.16 | 2009年 | 311.5 | 2009年 | 1.01 |
| 9.75 | 63.19 | 2009年 | 258.55 | 2009年 | 19.16 | 2009年 | 311.5 | 2009年 | 0 |

1、试验值：单产：347.43公斤/亩，播种结构42.78%，复种指数285.3%

2、数据来源：华南师范大学“三农”与城镇化研究所GADS数据库

(6) 韶关粮食增产潜力：43.11万吨~65.23万吨

表附-6 2009年韶关市粮食增产潜力梯级提升的GADS实验结果

| 粮食总产量(万吨) | 陆地耕地面积(万亩) | 数据类型(耕地) | 复种指数(%) | 数据类型(复种) | 播种结构(%) | 数据类型(结构) | 粮食亩产(公斤/亩) | 数据类型(亩产) | 潜力计算(万吨) |
|-----------|------------|----------|---------|----------|---------|----------|------------|----------|----------|
| 151.25 | 195.24 | 2009年 | 285.53 | 2006年 | 63.27 | 试验值 | 428.81 | 1979年 | 65.23 |
| 140.22 | 195.24 | 2009年 | 264.71 | 试验值 | 63.27 | 试验值 | 428.81 | 1979年 | 54.2 |
| 139.29 | 195.24 | 2009年 | 285.53 | 2006年 | 63.27 | 试验值 | 394.9 | 试验值 | 53.27 |
| 129.19 | 195.24 | 2009年 | 243.89 | 2009年 | 63.27 | 试验值 | 428.81 | 1979年 | 43.17 |
| 129.13 | 195.24 | 2009年 | 264.71 | 试验值 | 63.27 | 试验值 | 394.9 | 试验值 | 43.11 |
| 127.32 | 195.24 | 2009年 | 285.53 | 2006年 | 63.27 | 试验值 | 360.99 | 2009年 | 41.3 |
| 119.62 | 195.24 | 2009年 | 285.53 | 2006年 | 50.04 | 2009年 | 428.81 | 1979年 | 33.6 |
| 118.97 | 195.24 | 2009年 | 243.89 | 2009年 | 63.27 | 试验值 | 394.9 | 试验值 | 32.95 |
| 118.04 | 195.24 | 2009年 | 264.71 | 试验值 | 63.27 | 试验值 | 360.99 | 2009年 | 32.02 |
| 110.9 | 195.24 | 2009年 | 264.71 | 试验值 | 50.04 | 2009年 | 428.81 | 1979年 | 24.88 |
| 110.16 | 195.24 | 2009年 | 285.53 | 2006年 | 50.04 | 2009年 | 394.9 | 试验值 | 24.14 |
| 108.76 | 195.24 | 2009年 | 243.89 | 2009年 | 63.27 | 试验值 | 360.99 | 2009年 | 22.74 |
| 102.18 | 195.24 | 2009年 | 243.89 | 2009年 | 50.04 | 2009年 | 428.81 | 1979年 | 16.16 |
| 102.13 | 195.24 | 2009年 | 264.71 | 试验值 | 50.04 | 2009年 | 394.9 | 试验值 | 16.11 |
| 100.7 | 195.24 | 2009年 | 285.53 | 2006年 | 50.04 | 2009年 | 360.99 | 2009年 | 14.68 |
| 94.1 | 195.24 | 2009年 | 243.89 | 2009年 | 50.04 | 2009年 | 394.9 | 试验值 | 8.08 |
| 93.36 | 195.24 | 2009年 | 264.71 | 试验值 | 50.04 | 2009年 | 360.99 | 2009年 | 7.34 |
| 86.02 | 195.24 | 2009年 | 243.89 | 2009年 | 50.04 | 2009年 | 360.99 | 2009年 | 0 |
| 86.02 | 195.24 | (2009年) | 243.89 | (2009年) | 50.04 | (2009年) | 360.99 | (2009年) | 0 |

1、试验值：单产：394.9公斤/亩，播种结构63.27%，复种指数264.71%

2、数据来源：华南师范大学“三农”与城镇化研究所GADS数据库

(7) 湛江粮食增产潜力：72.05万吨~125.2万吨

表附-11 2009年湛江市粮食增产潜力梯级提升的GADS实验结果

| 粮食总 产量 (万吨) | 陆地耕 地面积 (万亩) | 数据类 型(耕 地) | 复种指 数(%) | 数据类 型(复 种) | 播种结 构(%) | 数据类 型(结 构) | 粮食亩 产(公 斤/亩) | 数据类 型(亩 产) | 潜力计 算(万 吨) |
|-------------------|--------------------|------------------|-------------|------------------|-------------|------------------|--------------------|------------------|------------------|
| 267.63 | 703.78 | 2009年 | 200.07 | 2003年 | 55.97 | 试验值 | 339.59 | 1999年 | 125.2 |
| 261.94 | 703.78 | 2009年 | 200.07 | 2003年 | 55.97 | 试验值 | 332.37 | 试验值 | 119.51 |
| 256.25 | 703.78 | 2009年 | 200.07 | 2003年 | 55.97 | 试验值 | 325.15 | 2009年 | 113.82 |
| 233.29 | 703.78 | 2009年 | 200.07 | 2003年 | 48.79 | 2009年 | 339.59 | 1999年 | 90.86 |
| 228.33 | 703.78 | 2009年 | 200.07 | 2003年 | 48.79 | 2009年 | 332.37 | 试验值 | 85.9 |
| 223.37 | 703.78 | 2009年 | 200.07 | 2003年 | 48.79 | 2009年 | 325.15 | 2009年 | 80.94 |
| 219.14 | 703.78 | 2009年 | 163.82 | 试验值 | 55.97 | 试验值 | 339.59 | 1999年 | 76.71 |
| 214.48 | 703.78 | 2009年 | 163.82 | 试验值 | 55.97 | 试验值 | 332.37 | 试验值 | 72.05 |
| 209.82 | 703.78 | 2009年 | 163.82 | 试验值 | 55.97 | 试验值 | 325.15 | 2009年 | 67.39 |
| 191.02 | 703.78 | 2009年 | 163.82 | 试验值 | 48.79 | 2009年 | 339.59 | 1999年 | 48.59 |
| 186.96 | 703.78 | 2009年 | 163.82 | 试验值 | 48.79 | 2009年 | 332.37 | 试验值 | 44.53 |
| 182.9 | 703.78 | 2009年 | 163.82 | 试验值 | 48.79 | 2009年 | 325.15 | 2009年 | 40.47 |
| 170.65 | 703.78 | 2009年 | 127.57 | 2009年 | 55.97 | 试验值 | 339.59 | 1999年 | 28.22 |
| 167.02 | 703.78 | 2009年 | 127.57 | 2009年 | 55.97 | 试验值 | 332.37 | 试验值 | 24.59 |
| 163.39 | 703.78 | 2009年 | 127.57 | 2009年 | 55.97 | 试验值 | 325.15 | 2009年 | 20.96 |
| 148.75 | 703.78 | 2009年 | 127.57 | 2009年 | 48.79 | 2009年 | 339.59 | 1999年 | 6.32 |
| 145.59 | 703.78 | 2009年 | 127.57 | 2009年 | 48.79 | 2009年 | 332.37 | 试验值 | 3.16 |
| 142.43 | 703.78 | 2009年 | 127.57 | 2009年 | 48.79 | 2009年 | 325.15 | 2009年 | 0 |
| 142.43 | 703.78 | (2009 年) | 127.57 | (2009年) | 48.79 | (2009 年) | 325.15 | (2009年) | 0 |

1、试验值：单产：332.37公斤/亩，播种结构55.97%，复种指数163.82%

2、数据来源：华南师范大学“三农”与城镇化研究所GADS数据库

(8) 肇庆粮食增产潜力：70.29万吨~83.23万吨

表附-8 2009年肇庆粮食增产潜力梯级提升的GADS计算与结果

| 粮食总 产(万 吨) | 耕地面 积(万 亩) | 数据类 型(耕 地) | 复种指 数 (%) | 数据类 型(复 种) | 播 种 结 构 (%) | 数据类 型(结 构) | 粮 食 亩 产(公斤 /亩) | 数据类 型(亩 产) | 潜力计算 (万吨) |
|------------------|------------------|------------------|-----------------|------------------|-------------------|------------------|----------------------|------------------|--------------|
| 193.64 | 255.24 | 2009年 | 265 | 试验值 | 68.41 | 试验值 | 418.48 | 1999年 | 83.23 |
| 180.7 | 255.24 | 2009年 | 265 | 试验值 | 68.41 | 试验值 | 390.53 | 试验值 | 70.29 |
| 170.31 | 255.24 | 2009年 | 265 | 试验值 | 60.17 | 2009年 | 418.48 | 1999年 | 59.9 |
| 167.77 | 255.24 | 2009年 | 265 | 试验值 | 68.41 | 试验值 | 362.58 | 2009年 | 57.36 |
| 158.94 | 255.24 | 2009年 | 265 | 试验值 | 60.17 | 2009年 | 390.53 | 试验值 | 48.53 |
| 147.56 | 255.24 | 2009年 | 265 | 试验值 | 60.17 | 2009年 | 362.58 | 2009年 | 37.15 |
| 144.88 | 255.24 | 2009年 | 198.28 | 2009年 | 68.41 | 试验值 | 418.48 | 1999年 | 34.47 |
| 135.21 | 255.24 | 2009年 | 198.28 | 2009年 | 68.41 | 试验值 | 390.53 | 试验值 | 24.8 |
| 127.43 | 255.24 | 2009年 | 198.28 | 2009年 | 60.17 | 2009年 | 418.48 | 1999年 | 17.02 |
| 125.53 | 255.24 | 2009年 | 198.28 | 2009年 | 68.41 | 试验值 | 362.58 | 2009年 | 15.12 |
| 118.92 | 255.24 | 2009年 | 198.28 | 2009年 | 60.17 | 2009年 | 390.53 | 试验值 | 8.51 |
| 110.41 | 255.24 | (2009年) | 198.28 | (2009年) | 60.17 | (2009年) | 362.58 | (2009年) | 0 |
| 110.41 | 255.24 | 2009年 | 198.28 | 2009年 | 60.17 | 2009年 | 362.58 | 2009年 | 0 |

1、试验值：单产：390.53公斤/亩，播种结构68.41%，复种指数265%

2、数据来源：华南师范大学“三农”与城镇化研究所GADS数据库

(9) 江门粮食增产潜力：53.72万吨~118.99万吨

表附-9 2009年江门粮食增产潜力梯级提升的实验结果

| 粮食总产 (万吨) | 耕地面积 (万亩) | 数据类型 (耕地) | 复种指数 (%) | 数据类型 (复种) | 播种 结构 (%) | 数据类型 (结构) | 粮食亩 产(公斤 /亩) | 数据类型 (亩 产) | 潜力计 算 (万吨) |
|--------------|--------------|--------------|-------------|--------------|-----------------|--------------|--------------------|------------------|------------------|
| 206.12 | 310.89 | 2009年 | 248.64 | 2006年 | 72.5 | 1990年 | 367.79 | 1999年 | 118.99 |
| 200.32 | 310.89 | 2009年 | 248.64 | 2006年 | 70.46 | 试验值 | 367.79 | 1999年 | 113.19 |
| 194.52 | 310.89 | 2009年 | 248.64 | 2006年 | 68.42 | 2009年 | 367.79 | 1999年 | 107.39 |
| 187.1 | 310.89 | 2009年 | 248.64 | 2006年 | 72.5 | 1990年 | 333.86 | 试验值 | 99.97 |
| 181.84 | 310.89 | 2009年 | 248.64 | 2006年 | 70.46 | 试验值 | 333.86 | 试验值 | 94.71 |
| 176.57 | 310.89 | 2009年 | 248.64 | 2006年 | 68.42 | 2009年 | 333.86 | 试验值 | 89.44 |
| 168.09 | 310.89 | 2009年 | 248.64 | 2006年 | 72.5 | 1990年 | 299.94 | 2009年 | 80.96 |
| 163.36 | 310.89 | 2009年 | 248.64 | 2006年 | 70.46 | 试验值 | 299.94 | 2009年 | 76.23 |
| 159.66 | 310.89 | 2009年 | 192.6 | 试验值 | 72.5 | 1990年 | 367.79 | 1999年 | 72.53 |
| 158.63 | 310.89 | 2009年 | 248.64 | 2006年 | 68.42 | 2009年 | 299.94 | 2009年 | 71.5 |
| 155.17 | 310.89 | 2009年 | 192.6 | 试验值 | 70.46 | 试验值 | 367.79 | 1999年 | 68.04 |
| 150.68 | 310.89 | 2009年 | 192.6 | 试验值 | 68.42 | 2009年 | 367.79 | 1999年 | 63.55 |
| 144.93 | 310.89 | 2009年 | 192.6 | 试验值 | 72.5 | 1990年 | 333.86 | 试验值 | 57.8 |
| 140.85 | 310.89 | 2009年 | 192.6 | 试验值 | 70.46 | 试验值 | 333.86 | 试验值 | 53.72 |
| 136.78 | 310.89 | 2009年 | 192.6 | 试验值 | 68.42 | 2009年 | 333.86 | 试验值 | 49.65 |
| 130.21 | 310.89 | 2009年 | 192.6 | 试验值 | 72.5 | 1990年 | 299.94 | 2009年 | 43.08 |
| 126.54 | 310.89 | 2009年 | 192.6 | 试验值 | 70.46 | 试验值 | 299.94 | 2009年 | 39.41 |
| 122.88 | 310.89 | 2009年 | 192.6 | 试验值 | 68.42 | 2009年 | 299.94 | 2009年 | 35.75 |
| 113.21 | 310.89 | 2009年 | 136.56 | 2009年 | 72.5 | 1990年 | 367.79 | 1999年 | 26.08 |
| 110.02 | 310.89 | 2009年 | 136.56 | 2009年 | 70.46 | 试验值 | 367.79 | 1999年 | 22.89 |
| 106.83 | 310.89 | 2009年 | 136.56 | 2009年 | 68.42 | 2009年 | 367.79 | 1999年 | 19.7 |
| 102.76 | 310.89 | 2009年 | 136.56 | 2009年 | 72.5 | 1990年 | 333.86 | 试验值 | 15.63 |
| 99.87 | 310.89 | 2009年 | 136.56 | 2009年 | 70.46 | 试验值 | 333.86 | 试验值 | 12.74 |
| 96.98 | 310.89 | 2009年 | 136.56 | 2009年 | 68.42 | 2009年 | 333.86 | 试验值 | 9.85 |
| 92.32 | 310.89 | 2009年 | 136.56 | 2009年 | 72.5 | 1990年 | 299.94 | 2009年 | 5.19 |
| 89.72 | 310.89 | 2009年 | 136.56 | 2009年 | 70.46 | 试验值 | 299.94 | 2009年 | .59 |
| 87.13 | 310.89 | (2009 年) | 136.56 | (2009 年) | 68.42 | (2009 年) | 299.94 | (2009 年) | 0 |
| 87.13 | 310.89 | 2009年 | 136.56 | 2009年 | 68.42 | 2009年 | 299.94 | 2009年 | 0 |

1、试验值：单产：333.86公斤/亩，播种结构70.46%，复种指数192.6%

2、数据来源：华南师范大学“三农”与城镇化研究所GADS数据库

(10) 茂名粮食增产潜力：53.39万吨~112.22万吨

表附-10 2009年茂名市粮食增产潜力梯级提升的GADS实验结果

| 粮食总产量(万吨) | 陆地耕地面积(万亩) | 数据类型(耕地) | 复种指数(%) | 数据类型(复种) | 播种结构(%) | 数据类型(结构) | 粮食亩产(公斤/亩) | 数据类型(亩产) | 潜力计算(万吨) |
|-----------|------------|----------|---------|----------|---------|----------|------------|----------|----------|
| 257.14 | 339.04 | 2009年 | 258.45 | 1979年 | 77.13 | 1983年 | 380.47 | 2007年 | 112.22 |
| 256.79 | 339.04 | 2009年 | 258.45 | 1979年 | 77.13 | 1983年 | 379.95 | 试验值 | 111.87 |
| 256.44 | 339.04 | 2009年 | 258.45 | 1979年 | 77.13 | 1983年 | 379.43 | 2009年 | 111.52 |
| 233.37 | 339.04 | 2009年 | 258.45 | 1979年 | 70 | 试验值 | 380.47 | 2007年 | 88.45 |
| 233.05 | 339.04 | 2009年 | 258.45 | 1979年 | 70 | 试验值 | 379.95 | 试验值 | 88.13 |
| 232.73 | 339.04 | 2009年 | 258.45 | 1979年 | 70 | 试验值 | 379.43 | 2009年 | 87.81 |
| 217.71 | 339.04 | 2009年 | 218.815 | 试验值 | 77.13 | 1983年 | 380.47 | 2007年 | 72.79 |
| 217.41 | 339.04 | 2009年 | 218.815 | 试验值 | 77.13 | 1983年 | 379.95 | 试验值 | 72.49 |
| 217.11 | 339.04 | 2009年 | 218.815 | 试验值 | 77.13 | 1983年 | 379.43 | 2009年 | 72.19 |
| 209.6 | 339.04 | 2009年 | 258.45 | 1979年 | 62.87 | 2009年 | 380.47 | 2007年 | 64.68 |
| 209.31 | 339.04 | 2009年 | 258.45 | 1979年 | 62.87 | 2009年 | 379.95 | 试验值 | 64.39 |
| 209.03 | 339.04 | 2009年 | 258.45 | 1979年 | 62.87 | 2009年 | 379.43 | 2009年 | 64.11 |
| 197.58 | 339.04 | 2009年 | 218.815 | 试验值 | 70 | 试验值 | 380.47 | 2007年 | 52.66 |
| 197.31 | 339.04 | 2009年 | 218.815 | 试验值 | 70 | 试验值 | 379.95 | 试验值 | 52.39 |
| 197.04 | 339.04 | 2009年 | 218.815 | 试验值 | 70 | 试验值 | 379.43 | 2009年 | 52.12 |
| 178.27 | 339.04 | 2009年 | 179.18 | 2009年 | 77.13 | 1983年 | 380.47 | 2007年 | 33.35 |
| 178.03 | 339.04 | 2009年 | 179.18 | 2009年 | 77.13 | 1983年 | 379.95 | 试验值 | 33.11 |
| 177.79 | 339.04 | 2009年 | 179.18 | 2009年 | 77.13 | 1983年 | 379.43 | 2009年 | 32.87 |
| 177.46 | 339.04 | 2009年 | 218.815 | 试验值 | 62.87 | 2009年 | 380.47 | 2007年 | 32.54 |
| 177.21 | 339.04 | 2009年 | 218.815 | 试验值 | 62.87 | 2009年 | 379.95 | 试验值 | 32.29 |
| 176.97 | 339.04 | 2009年 | 218.815 | 试验值 | 62.87 | 2009年 | 379.43 | 2009年 | 32.05 |
| 161.79 | 339.04 | 2009年 | 179.18 | 2009年 | 70 | 试验值 | 380.47 | 2007年 | 16.87 |
| 161.57 | 339.04 | 2009年 | 179.18 | 2009年 | 70 | 试验值 | 379.95 | 试验值 | 16.65 |
| 161.35 | 339.04 | 2009年 | 179.18 | 2009年 | 70 | 试验值 | 379.43 | 2009年 | 16.43 |
| 145.31 | 339.04 | 2009年 | 179.18 | 2009年 | 62.87 | 2009年 | 380.47 | 2007年 | 0.39 |
| 145.11 | 339.04 | 2009年 | 179.18 | 2009年 | 62.87 | 2009年 | 379.95 | 试验值 | 0.19 |
| 144.92 | 339.04 | 2009年 | 179.18 | 2009年 | 62.87 | 2009年 | 379.43 | 2009年 | 0 |

1、试验值：单产：379.95公斤/亩，播种结构70%，复种指数218.82%

2、数据来源：华南师范大学“三农”与城镇化研究所GADS数据库

(11) 惠州粮食增产潜力：53.02 万吨~127.73 万吨

表附-11 2009 年惠州市粮食增产潜力梯级提升的 GADS 实验结果

| 粮食总 产(万 吨) | 耕地面 积(万 亩) | 数据类 型(耕 地) | 复种指 数 (%) | 数据类 型(复 种) | 播种结 构 (%) | 数据类 型(结 构) | 粮食亩 产(公斤 /亩) | 数据类 型(亩 产) | 潜力计算 (万吨) |
|------------------|------------------|------------------|-----------------|------------------|-----------------|------------------|--------------------|------------------|--------------|
| 186.37 | 215.67 | 2009 年 | 283.62 | 2003 年 | 81.32 | 1979 年 | 374.68 | 1999 年 | 127.73 |
| 173.41 | 215.67 | 2009 年 | 283.62 | 2003 年 | 81.32 | 1979 年 | 348.615 | 试验值 | 114.77 |
| 160.44 | 215.67 | 2009 年 | 283.62 | 2003 年 | 81.32 | 1979 年 | 322.55 | 2009 年 | 101.8 |
| 152.1 | 215.67 | 2009 年 | 283.62 | 2003 年 | 66.365 | 试验值 | 374.68 | 1999 年 | 93.46 |
| 147.06 | 215.67 | 2009 年 | 223.79 | 试验值 | 81.32 | 1979 年 | 374.68 | 1999 年 | 88.42 |
| 141.52 | 215.67 | 2009 年 | 283.62 | 2003 年 | 66.365 | 试验值 | 348.615 | 试验值 | 82.88 |
| 136.83 | 215.67 | 2009 年 | 223.79 | 试验值 | 81.32 | 1979 年 | 348.615 | 试验值 | 78.19 |
| 130.94 | 215.67 | 2009 年 | 283.62 | 2003 年 | 66.365 | 试验值 | 322.55 | 2009 年 | 72.3 |
| 126.6 | 215.67 | 2009 年 | 223.79 | 试验值 | 81.32 | 1979 年 | 322.55 | 2009 年 | 67.96 |
| 120.01 | 215.67 | 2009 年 | 223.79 | 试验值 | 66.365 | 试验值 | 374.68 | 1999 年 | 61.37 |
| 117.82 | 215.67 | 2009 年 | 283.62 | 2003 年 | 51.41 | 2009 年 | 374.68 | 1999 年 | 59.18 |
| 111.66 | 215.67 | 2009 年 | 223.79 | 试验值 | 66.365 | 试验值 | 348.615 | 试验值 | 53.02 |
| 109.63 | 215.67 | 2009 年 | 283.62 | 2003 年 | 51.41 | 2009 年 | 348.615 | 试验值 | 50.99 |
| 107.74 | 215.67 | 2009 年 | 163.96 | 2009 年 | 81.32 | 1979 年 | 374.68 | 1999 年 | 49.1 |
| 103.32 | 215.67 | 2009 年 | 223.79 | 试验值 | 66.365 | 试验值 | 322.55 | 2009 年 | 44.68 |
| 101.43 | 215.67 | 2009 年 | 283.62 | 2003 年 | 51.41 | 2009 年 | 322.55 | 2009 年 | 42.79 |
| 100.25 | 215.67 | 2009 年 | 163.96 | 2009 年 | 81.32 | 1979 年 | 348.615 | 试验值 | 41.61 |
| 92.97 | 215.67 | 2009 年 | 223.79 | 试验值 | 51.41 | 2009 年 | 374.68 | 1999 年 | 34.33 |
| 92.75 | 215.67 | 2009 年 | 163.96 | 2009 年 | 81.32 | 1979 年 | 322.55 | 2009 年 | 34.11 |
| 87.93 | 215.67 | 2009 年 | 163.96 | 2009 年 | 66.365 | 试验值 | 374.68 | 1999 年 | 29.29 |
| 86.5 | 215.67 | 2009 年 | 223.79 | 试验值 | 51.41 | 2009 年 | 348.615 | 试验值 | 27.86 |
| 81.81 | 215.67 | 2009 年 | 163.96 | 2009 年 | 66.365 | 试验值 | 348.615 | 试验值 | 23.17 |
| 80.03 | 215.67 | 2009 年 | 223.79 | 试验值 | 51.41 | 2009 年 | 322.55 | 2009 年 | 21.39 |
| 75.69 | 215.67 | 2009 年 | 163.96 | 2009 年 | 66.365 | 试验值 | 322.55 | 2009 年 | 17.05 |
| 68.11 | 215.67 | 2009 年 | 163.96 | 2009 年 | 51.41 | 2009 年 | 374.68 | 1999 年 | 9.47 |
| 63.38 | 215.67 | 2009 年 | 163.96 | 2009 年 | 51.41 | 2009 年 | 348.615 | 试验值 | 4.74 |
| 58.64 | 215.67 | 2009 年 | 163.96 | 2009 年 | 51.41 | 2009 年 | 322.55 | 2009 年 | 0 |

1、试验值：单产：348.62 公斤/亩，播种结构 66.37%，复种指数 223.79%

2、数据来源：华南师范大学“三农”与城镇化研究所 GADS 数据库

(12) 梅州粮食增产潜力：51.56 万吨~114.75 万吨

表附-12 2009 年梅州市粮食增产潜力梯级提升的 GADS 实验结果

| 粮食总 产量 (万 吨) | 陆地耕 地面积 (万 亩) | 数据类 型(耕 地) | 复种指 数(%) | 数据类 型(复 种) | 播种结 构(%) | 数据类 型(结 构) | 粮食亩 产(公斤 /亩) | 数据类 型(亩 产) | 潜力计 算(万 吨) |
|-----------------------|------------------------|------------------|-------------|------------------|-------------|------------------|--------------------|------------------|------------------|
| 234.48 | 238.95 | 2009 年 | 301.22 | 2004 年 | 80.66 | 1983 年 | 403.88 | 1999 年 | 114.75 |
| 223.01 | 238.95 | 2009 年 | 301.22 | 2004 年 | 80.66 | 1983 年 | 384.12 | 试验值 | 103.28 |
| 211.53 | 238.95 | 2009 年 | 301.22 | 2004 年 | 80.66 | 1983 年 | 364.36 | 2009 年 | 91.8 |
| 209.8 | 238.95 | 2009 年 | 301.22 | 2004 年 | 72.17 | 试验值 | 403.88 | 1999 年 | 90.07 |
| 201.29 | 238.95 | 2009 年 | 258.59 | 试验值 | 80.66 | 1983 年 | 403.88 | 1999 年 | 81.56 |
| 199.53 | 238.95 | 2009 年 | 301.22 | 2004 年 | 72.17 | 试验值 | 384.12 | 试验值 | 79.8 |
| 191.44 | 238.95 | 2009 年 | 258.59 | 试验值 | 80.66 | 1983 年 | 384.12 | 试验值 | 71.71 |
| 189.27 | 238.95 | 2009 年 | 301.22 | 2004 年 | 72.17 | 试验值 | 364.36 | 2009 年 | 69.54 |
| 185.12 | 238.95 | 2009 年 | 301.22 | 2004 年 | 63.68 | 2009 年 | 403.88 | 1999 年 | 65.39 |
| 181.6 | 238.95 | 2009 年 | 258.59 | 试验值 | 80.66 | 1983 年 | 364.36 | 2009 年 | 61.87 |
| 180.11 | 238.95 | 2009 年 | 258.59 | 试验值 | 72.17 | 试验值 | 403.88 | 1999 年 | 60.38 |
| 176.06 | 238.95 | 2009 年 | 301.22 | 2004 年 | 63.68 | 2009 年 | 384.12 | 试验值 | 56.33 |
| 171.29 | 238.95 | 2009 年 | 258.59 | 试验值 | 72.17 | 试验值 | 384.12 | 试验值 | 51.56 |
| 168.11 | 238.95 | 2009 年 | 215.96 | 2009 年 | 80.66 | 1983 年 | 403.88 | 1999 年 | 48.38 |
| 167 | 238.95 | 2009 年 | 301.22 | 2004 年 | 63.68 | 2009 年 | 364.36 | 2009 年 | 47.27 |
| 162.48 | 238.95 | 2009 年 | 258.59 | 试验值 | 72.17 | 试验值 | 364.36 | 2009 年 | 42.75 |
| 159.88 | 238.95 | 2009 年 | 215.96 | 2009 年 | 80.66 | 1983 年 | 384.12 | 试验值 | 40.15 |
| 158.92 | 238.95 | 2009 年 | 258.59 | 试验值 | 63.68 | 2009 年 | 403.88 | 1999 年 | 39.19 |
| 151.66 | 238.95 | 2009 年 | 215.96 | 2009 年 | 80.66 | 1983 年 | 364.36 | 2009 年 | 31.93 |
| 151.14 | 238.95 | 2009 年 | 258.59 | 试验值 | 63.68 | 2009 年 | 384.12 | 试验值 | 31.41 |
| 150.41 | 238.95 | 2009 年 | 215.96 | 2009 年 | 72.17 | 试验值 | 403.88 | 1999 年 | 30.68 |
| 143.37 | 238.95 | 2009 年 | 258.59 | 试验值 | 63.68 | 2009 年 | 364.36 | 2009 年 | 23.64 |
| 143.06 | 238.95 | 2009 年 | 215.96 | 2009 年 | 72.17 | 试验值 | 384.12 | 试验值 | 23.33 |
| 135.7 | 238.95 | 2009 年 | 215.96 | 2009 年 | 72.17 | 试验值 | 364.36 | 2009 年 | 15.97 |
| 132.72 | 238.95 | 2009 年 | 215.96 | 2009 年 | 63.68 | 2009 年 | 403.88 | 1999 年 | 12.99 |
| 126.23 | 238.95 | 2009 年 | 215.96 | 2009 年 | 63.68 | 2009 年 | 384.12 | 试验值 | 6.5 |
| 119.73 | 238.95 | 2009 年 | 215.96 | 2009 年 | 63.68 | 2009 年 | 364.36 | 2009 年 | 0 |

1、试验值：单产：384.12 公斤/亩，播种结构 72.17%，复种指数 258.96%

2、数据来源：华南师范大学“三农”与城镇化研究所 GADS 数据库

(13) 汕尾粮食增产潜力：37.46万吨~66.13万吨

表附-13 2009年汕尾市粮食增产潜力梯级提升的GADS实验结果

| 粮食总产量 (万吨) | 陆地耕地面积 (万亩) | 数据类型 (耕地) | 复种指数(%) | 数据类型 (复种) | 播种结构 (%) | 数据类型 (结构) | 粮食亩产 (公斤/亩) | 数据类型 (亩产) | 潜力计算 (万吨) |
|---------------|----------------|--------------|---------|--------------|-------------|--------------|----------------|--------------|--------------|
| 110.73 | 139.14 | 2009年 | 284.1 | 2006年 | 78.75 | 试验值 | 355.72 | 2000年 | 66.13 |
| 103.66 | 139.14 | 2009年 | 284.1 | 2006年 | 78.75 | 试验值 | 332.98 | 试验值 | 59.06 |
| 96.58 | 139.14 | 2009年 | 284.1 | 2006年 | 78.75 | 试验值 | 310.24 | 2009年 | 51.98 |
| 87.69 | 139.14 | 2009年 | 284.1 | 2006年 | 62.36 | 2009年 | 355.72 | 2000年 | 43.09 |
| 87.66 | 139.14 | 2009年 | 224.9 | 试验值 | 78.75 | 试验值 | 355.72 | 2000年 | 43.06 |
| 82.08 | 139.14 | 2009年 | 284.1 | 2006年 | 62.36 | 2009年 | 332.98 | 试验值 | 37.48 |
| 82.06 | 139.14 | 2009年 | 224.9 | 试验值 | 78.75 | 试验值 | 332.98 | 试验值 | 37.46 |
| 76.48 | 139.14 | 2009年 | 284.1 | 2006年 | 62.36 | 2009年 | 310.24 | 2009年 | 31.88 |
| 76.45 | 139.14 | 2009年 | 224.9 | 试验值 | 78.75 | 试验值 | 310.24 | 2009年 | 31.85 |
| 69.42 | 139.14 | 2009年 | 224.9 | 试验值 | 62.36 | 2009年 | 355.72 | 2000年 | 24.82 |
| 64.98 | 139.14 | 2009年 | 224.9 | 试验值 | 62.36 | 2009年 | 332.98 | 试验值 | 20.38 |
| 64.58 | 139.14 | 2009年 | 165.69 | 2009年 | 78.75 | 试验值 | 355.72 | 2000年 | 19.98 |
| 60.54 | 139.14 | 2009年 | 224.9 | 试验值 | 62.36 | 2009年 | 310.24 | 2009年 | 15.94 |
| 60.45 | 139.14 | 2009年 | 165.69 | 2009年 | 78.75 | 试验值 | 332.98 | 试验值 | 15.85 |
| 56.32 | 139.14 | 2009年 | 165.69 | 2009年 | 78.75 | 试验值 | 310.24 | 2009年 | 11.72 |
| 51.14 | 139.14 | 2009年 | 165.69 | 2009年 | 62.36 | 2009年 | 355.72 | 2000年 | 6.54 |
| 47.87 | 139.14 | 2009年 | 165.69 | 2009年 | 62.36 | 2009年 | 332.98 | 试验值 | 3.27 |
| 44.6 | 139.14 | 2009年 | 165.69 | 2009年 | 62.36 | 2009年 | 310.24 | 2009年 | 0 |
| 44.6 | 139.14 | (2009年) | 165.69 | (2009年) | 62.36 | (2009年) | 310.24 | (2009年) | 0 |

1、试验值：单产：332.98公斤/亩，播种结构78.75%，复种指数225.9%

2、数据来源：华南师范大学“三农”与城镇化研究所GADS数据库

(14) 河源粮食增产潜力：44.61万吨~89.51万吨

表附-14 2009年河源市粮食增产潜力梯级提升的GADS实验结果

| 粮食总 产量 (万吨) | 陆地耕 地面积 (万亩) | 数据类 型(耕 地) | 复种指 数(%) | 数据类 型(复 种) | 播 种 结 构 (%) | 数据类 型(结 构) | 粮 食 亩 产(公斤 /亩) | 数据类 型(亩 产) | 潜力计 算(万 吨) |
|-------------------|--------------------|------------------|-------------|------------------|-------------------|------------------|----------------------|------------------|------------------|
| 177.26 | 199.84 | 2009年 | 281.35 | 2006年 | 74.59 | 试验值 | 422.66 | 1999年 | 89.51 |
| 167.63 | 199.84 | 2009年 | 281.35 | 2006年 | 70.54 | 2009年 | 422.66 | 1999年 | 79.88 |
| 163.14 | 199.84 | 2009年 | 281.35 | 2006年 | 74.59 | 试验值 | 389 | 试验值 | 75.39 |
| 154.28 | 199.84 | 2009年 | 281.35 | 2006年 | 70.54 | 2009年 | 389 | 试验值 | 66.53 |
| 149.02 | 199.84 | 2009年 | 281.35 | 2006年 | 74.59 | 试验值 | 355.34 | 2009年 | 61.27 |
| 143.81 | 199.84 | 2009年 | 228.26 | 试验值 | 74.59 | 试验值 | 422.66 | 1999年 | 56.06 |
| 140.93 | 199.84 | 2009年 | 281.35 | 2006年 | 70.54 | 2009年 | 355.34 | 2009年 | 53.18 |
| 136 | 199.84 | 2009年 | 228.26 | 试验值 | 70.54 | 2009年 | 422.66 | 1999年 | 48.25 |
| 132.36 | 199.84 | 2009年 | 228.26 | 试验值 | 74.59 | 试验值 | 389 | 试验值 | 44.61 |
| 125.17 | 199.84 | 2009年 | 228.26 | 试验值 | 70.54 | 2009年 | 389 | 试验值 | 37.42 |
| 120.9 | 199.84 | 2009年 | 228.26 | 试验值 | 74.59 | 试验值 | 355.34 | 2009年 | 33.15 |
| 114.34 | 199.84 | 2009年 | 228.26 | 试验值 | 70.54 | 2009年 | 355.34 | 2009年 | 26.59 |
| 110.37 | 199.84 | 2009年 | 175.18 | 2009年 | 74.59 | 试验值 | 422.66 | 1999年 | 22.62 |
| 104.37 | 199.84 | 2009年 | 175.18 | 2009年 | 70.54 | 2009年 | 422.66 | 1999年 | 16.62 |
| 101.58 | 199.84 | 2009年 | 175.18 | 2009年 | 74.59 | 试验值 | 389 | 试验值 | 13.83 |
| 96.06 | 199.84 | 2009年 | 175.18 | 2009年 | 70.54 | 2009年 | 389 | 试验值 | 8.31 |
| 92.79 | 199.84 | 2009年 | 175.18 | 2009年 | 74.59 | 试验值 | 355.34 | 2009年 | 5.04 |
| 87.75 | 199.84 | 2009年 | 175.18 | 2009年 | 70.54 | 2009年 | 355.34 | 2009年 | 0 |
| 87.75 | 199.84 | (2009 年) | 175.18 | (2009年) | 70.54 | (2009 年) | 355.34 | (2009 年) | 0 |

1、试验值：单产：355.34公斤/亩，播种结构74.59%，复种指数228.26%

2、数据来源：华南师范大学“三农”与城镇化研究所GADS数据库

(15) 阳江粮食增产潜力：49.31 万吨~112.37 万吨

表附-15 2009 年阳江市地区粮食增产潜力梯级提升的 GADS 实验结果

| 粮食总 产量(万 吨) | 陆地耕 地面积 (万 亩) | 数据类 型(耕 地) | 复种指 数(%) | 数据类 型(复 种) | 播种结 构(%) | 数据类 型(结 构) | 粮食亩 产(公斤 /亩) | 数据类 型(亩 产) | 潜力计算 (万吨) |
|-------------------|------------------------|------------------|-------------|------------------|-------------|------------------|--------------------|------------------|--------------|
| 180.84 | 288.05 | 2009 年 | 243.74 | 2005 年 | 71.88 | 1990 年 | 358.34 | 2000 年 | 112.37 |
| 168.85 | 288.05 | 2009 年 | 243.74 | 2005 年 | 71.88 | 1990 年 | 334.585 | 试验值 | 100.38 |
| 164.88 | 288.05 | 2009 年 | 243.74 | 2005 年 | 65.535 | 试验值 | 358.34 | 2000 年 | 96.41 |
| 156.86 | 288.05 | 2009 年 | 243.74 | 2005 年 | 71.88 | 1990 年 | 310.83 | 2009 年 | 88.39 |
| 153.95 | 288.05 | 2009 年 | 243.74 | 2005 年 | 65.535 | 试验值 | 334.585 | 试验值 | 85.48 |
| 148.91 | 288.05 | 2009 年 | 243.74 | 2005 年 | 59.19 | 2009 年 | 358.34 | 2000 年 | 80.44 |
| 143.02 | 288.05 | 2009 年 | 243.74 | 2005 年 | 65.535 | 试验值 | 310.83 | 2009 年 | 74.55 |
| 139.04 | 288.05 | 2009 年 | 243.74 | 2005 年 | 59.19 | 2009 年 | 334.585 | 试验值 | 70.57 |
| 138.35 | 288.05 | 2009 年 | 186.47 | 试验值 | 71.88 | 1990 年 | 358.34 | 2000 年 | 69.88 |
| 129.18 | 288.05 | 2009 年 | 186.47 | 试验值 | 71.88 | 1990 年 | 334.585 | 试验值 | 60.71 |
| 129.17 | 288.05 | 2009 年 | 243.74 | 2005 年 | 59.19 | 2009 年 | 310.83 | 2009 年 | 60.7 |
| 126.14 | 288.05 | 2009 年 | 186.47 | 试验值 | 65.535 | 试验值 | 358.34 | 2000 年 | 57.67 |
| 120.01 | 288.05 | 2009 年 | 186.47 | 试验值 | 71.88 | 1990 年 | 310.83 | 2009 年 | 51.54 |
| 117.78 | 288.05 | 2009 年 | 186.47 | 试验值 | 65.535 | 试验值 | 334.585 | 试验值 | 49.31 |
| 113.93 | 288.05 | 2009 年 | 186.47 | 试验值 | 59.19 | 2009 年 | 358.34 | 2000 年 | 45.46 |
| 109.41 | 288.05 | 2009 年 | 186.47 | 试验值 | 65.535 | 试验值 | 310.83 | 2009 年 | 40.94 |
| 106.37 | 288.05 | 2009 年 | 186.47 | 试验值 | 59.19 | 2009 年 | 334.585 | 试验值 | 37.9 |
| 98.82 | 288.05 | 2009 年 | 186.47 | 试验值 | 59.19 | 2009 年 | 310.83 | 2009 年 | 30.35 |
| 95.86 | 288.05 | 2009 年 | 129.2 | 2009 年 | 71.88 | 1990 年 | 358.34 | 2000 年 | 27.39 |
| 89.5 | 288.05 | 2009 年 | 129.2 | 2009 年 | 71.88 | 1990 年 | 334.585 | 试验值 | 21.03 |
| 87.4 | 288.05 | 2009 年 | 129.2 | 2009 年 | 65.535 | 试验值 | 358.34 | 2000 年 | 18.93 |
| 83.15 | 288.05 | 2009 年 | 129.2 | 2009 年 | 71.88 | 1990 年 | 310.83 | 2009 年 | 14.68 |
| 81.6 | 288.05 | 2009 年 | 129.2 | 2009 年 | 65.535 | 试验值 | 334.585 | 试验值 | 13.13 |
| 78.94 | 288.05 | 2009 年 | 129.2 | 2009 年 | 59.19 | 2009 年 | 358.34 | 2000 年 | 10.47 |
| 75.81 | 288.05 | 2009 年 | 129.2 | 2009 年 | 65.535 | 试验值 | 310.83 | 2009 年 | 7.34 |
| 73.7 | 288.05 | 2009 年 | 129.2 | 2009 年 | 59.19 | 2009 年 | 334.585 | 试验值 | 5.23 |
| 68.47 | 288.05 | 2009 年 | 129.2 | 2009 年 | 59.19 | 2009 年 | 310.83 | 2009 年 | 0 |

1、试验值：单产：310.83 公斤/亩，播种结构 65.54%，复种指数 184.47%

2、数据来源：华南师范大学“三农”与城镇化研究所 GADS 数据库

(16) 清远粮食增产潜力：72.97万吨~171.87万吨

表附-16 清远粮食增产潜力 GADS 实验结果

| 粮食总产量 (万吨) | 陆地耕地面积 (万亩) | 数据类型 (耕地) | 复种指数 (%) | 数据类型 (复种) | 播种结构 (%) | 数据类型 (结构) | 粮食亩产 (公斤/亩) | 数据类型 (亩产) | 潜力计算 (万吨) |
|------------|-------------|-----------|----------|-----------|----------|-----------|-------------|-----------|-----------|
| 249.82 | 426.17 | 2009年 | 254.11 | 2005年 | 64.95 | 1990年 | 355.17 | 2000年 | 171.87 |
| 226.78 | 426.17 | 2009年 | 254.11 | 2005年 | 64.95 | 1990年 | 322.42 | 试验值 | 148.83 |
| 225.16 | 426.17 | 2009年 | 254.11 | 2005年 | 58.54 | 试验值 | 355.17 | 2000年 | 147.21 |
| 204.4 | 426.17 | 2009年 | 254.11 | 2005年 | 58.54 | 试验值 | 322.42 | 试验值 | 126.45 |
| 203.75 | 426.17 | 2009年 | 254.11 | 2005年 | 64.95 | 1990年 | 289.68 | 2009年 | 125.8 |
| 200.51 | 426.17 | 2009年 | 254.11 | 2005年 | 52.13 | 2009年 | 355.17 | 2000年 | 122.56 |
| 184.45 | 426.17 | 2009年 | 187.62 | 试验值 | 64.95 | 1990年 | 355.17 | 2000年 | 106.5 |
| 183.64 | 426.17 | 2009年 | 254.11 | 2005年 | 58.54 | 试验值 | 289.68 | 2009年 | 105.69 |
| 182.02 | 426.17 | 2009年 | 254.11 | 2005年 | 52.13 | 2009年 | 322.42 | 试验值 | 104.07 |
| 167.44 | 426.17 | 2009年 | 187.62 | 试验值 | 64.95 | 1990年 | 322.42 | 试验值 | 89.49 |
| 166.25 | 426.17 | 2009年 | 187.62 | 试验值 | 58.54 | 试验值 | 355.17 | 2000年 | 88.3 |
| 163.54 | 426.17 | 2009年 | 254.11 | 2005年 | 52.13 | 2009年 | 289.68 | 2009年 | 85.59 |
| 150.92 | 426.17 | 2009年 | 187.62 | 试验值 | 58.54 | 试验值 | 322.42 | 试验值 | 72.97 |
| 150.44 | 426.17 | 2009年 | 187.62 | 试验值 | 64.95 | 1990年 | 289.68 | 2009年 | 72.49 |
| 148.04 | 426.17 | 2009年 | 187.62 | 试验值 | 52.13 | 2009年 | 355.17 | 2000年 | 70.09 |
| 135.59 | 426.17 | 2009年 | 187.62 | 试验值 | 58.54 | 试验值 | 289.68 | 2009年 | 57.64 |
| 134.39 | 426.17 | 2009年 | 187.62 | 试验值 | 52.13 | 2009年 | 322.42 | 试验值 | 56.44 |
| 120.74 | 426.17 | 2009年 | 187.62 | 试验值 | 52.13 | 2009年 | 289.68 | 2009年 | 42.79 |
| 119.08 | 426.17 | 2009年 | 121.13 | 2009年 | 64.95 | 1990年 | 355.17 | 2000年 | 41.13 |
| 108.1 | 426.17 | 2009年 | 121.13 | 2009年 | 64.95 | 1990年 | 322.42 | 试验值 | 30.15 |
| 107.33 | 426.17 | 2009年 | 121.13 | 2009年 | 58.54 | 试验值 | 355.17 | 2000年 | 29.38 |
| 97.43 | 426.17 | 2009年 | 121.13 | 2009年 | 58.54 | 试验值 | 322.42 | 试验值 | 19.48 |
| 97.13 | 426.17 | 2009年 | 121.13 | 2009年 | 64.95 | 1990年 | 289.68 | 2009年 | 19.18 |
| 95.58 | 426.17 | 2009年 | 121.13 | 2009年 | 52.13 | 2009年 | 355.17 | 2000年 | 17.63 |
| 87.54 | 426.17 | 2009年 | 121.13 | 2009年 | 58.54 | 试验值 | 289.68 | 2009年 | 9.59 |
| 86.76 | 426.17 | 2009年 | 121.13 | 2009年 | 52.13 | 2009年 | 322.42 | 试验值 | 8.81 |
| 77.95 | 426.17 | 2009年 | 121.13 | 2009年 | 52.13 | 2009年 | 289.68 | 2009年 | 0 |

1、试验值：单产：322.42斤/亩，播种结构58.54%，复种指数187.62%

2、数据来源：华南师范大学“三农”与城镇化研究所 GADS 数据库

(17) 东莞粮食增产潜力：9.85万吨~32.33万吨

表附-17 2009年东莞市粮食增产潜力梯级提升的 GADS 实验结果

| 粮食总产 (万吨) | 耕地 面积 (万亩) | 数据类 型(耕 地) | 复种指 数 (%) | 数据类 型(复 种) | 播种结 构 (%) | 数据类 型(结 构) | 粮食亩 产(公 斤/亩) | 数据类 型(亩 产) | 潜力计 算 (万吨) |
|--------------|------------------|------------------|-----------------|------------------|-----------------|------------------|--------------------|------------------|------------------|
| 33.52 | 51.66 | 2009年 | 218.67 | 1979年 | 74.94 | 1979年 | 395.9 | 1998年 | 32.33 |
| 28.92 | 51.66 | 2009年 | 218.67 | 1979年 | 74.94 | 1979年 | 341.67 | 试验值 | 27.73 |
| 24.33 | 51.66 | 2009年 | 218.67 | 1979年 | 74.94 | 1979年 | 287.44 | 2009年 | 23.14 |
| 22.26 | 51.66 | 2009年 | 145.215 | 试验值 | 74.94 | 1979年 | 395.9 | 1998年 | 21.07 |
| 19.26 | 51.66 | 2009年 | 218.67 | 1979年 | 43.055 | 试验值 | 395.9 | 1998年 | 18.07 |
| 19.21 | 51.66 | 2009年 | 145.215 | 试验值 | 74.94 | 1979年 | 341.67 | 试验值 | 18.02 |
| 16.62 | 51.66 | 2009年 | 218.67 | 1979年 | 43.055 | 试验值 | 341.67 | 试验值 | 15.43 |
| 16.16 | 51.66 | 2009年 | 145.215 | 试验值 | 74.94 | 1979年 | 287.44 | 2009年 | 14.97 |
| 13.98 | 51.66 | 2009年 | 218.67 | 1979年 | 43.055 | 试验值 | 287.44 | 2009年 | 12.79 |
| 12.79 | 51.66 | 2009年 | 145.215 | 试验值 | 43.055 | 试验值 | 395.9 | 1998年 | 11.6 |
| 11.04 | 51.66 | 2009年 | 145.215 | 试验值 | 43.055 | 试验值 | 341.67 | 试验值 | 9.85 |
| 11 | 51.66 | 2009年 | 71.76 | 2009年 | 74.94 | 1979年 | 395.9 | 1998年 | 9.81 |
| 9.49 | 51.66 | 2009年 | 71.76 | 2009年 | 74.94 | 1979年 | 341.67 | 试验值 | 8.3 |
| 9.28 | 51.66 | 2009年 | 145.215 | 试验值 | 43.055 | 试验值 | 287.44 | 2009年 | 8.09 |
| 7.99 | 51.66 | 2009年 | 71.76 | 2009年 | 74.94 | 1979年 | 287.44 | 2009年 | 6.8 |
| 6.32 | 51.66 | 2009年 | 71.76 | 2009年 | 43.055 | 试验值 | 395.9 | 1998年 | 5.13 |
| 5.45 | 51.66 | 2009年 | 71.76 | 2009年 | 43.055 | 试验值 | 341.67 | 试验值 | 4.26 |
| 5 | 51.66 | 2009年 | 218.67 | 1979年 | 11.17 | 2009年 | 395.9 | 1998年 | 3.81 |
| 4.59 | 51.66 | 2009年 | 71.76 | 2009年 | 43.055 | 试验值 | 287.44 | 2009年 | 3.4 |
| 4.31 | 51.66 | 2009年 | 218.67 | 1979年 | 11.17 | 2009年 | 341.67 | 试验值 | 3.12 |
| 3.63 | 51.66 | 2009年 | 218.67 | 1979年 | 11.17 | 2009年 | 287.44 | 2009年 | 2.44 |
| 3.32 | 51.66 | 2009年 | 145.215 | 试验值 | 11.17 | 2009年 | 395.9 | 1998年 | 2.13 |
| 2.86 | 51.66 | 2009年 | 145.215 | 试验值 | 11.17 | 2009年 | 341.67 | 试验值 | 1.67 |
| 2.41 | 51.66 | 2009年 | 145.215 | 试验值 | 11.17 | 2009年 | 287.44 | 2009年 | 1.22 |
| 1.64 | 51.66 | 2009年 | 71.76 | 2009年 | 11.17 | 2009年 | 395.9 | 1998年 | 0.45 |
| 1.41 | 51.66 | 2009年 | 71.76 | 2009年 | 11.17 | 2009年 | 341.67 | 试验值 | 0.22 |
| 1.19 | 51.66 | 2009年 | 71.76 | 2009年 | 11.17 | 2009年 | 287.44 | 2009年 | 0 |

1、试验值：单产：341.67公斤/亩，播种结构43.06%，复种指数145.22%

2、数据来源：华南师范大学“三农”与城镇化研究所 GADS 数据库

(18) 中山粮食增产潜力：13.88万吨~37.47万吨

表附-18 2009年中山市粮食增产潜力梯级提升的GADS实验结果

| 粮食总产 (万吨) | 耕地面积 (万亩) | 数据类型 (耕地) | 复种指数 (%) | 数据类型 (复种) | 播种结构 (%) | 数据类型 (结构) | 粮食亩产 (公斤/亩) | 数据类型 (亩产) | 潜力计算 (万吨) |
|--------------|--------------|--------------|-------------|--------------|-------------|--------------|----------------|--------------|--------------|
| 44.77 | 55.41 | 2009年 | 241.42 | 2006年 | 79.12 | 2002年 | 422.96 | 1991年 | 37.47 |
| 39.51 | 55.41 | 2009年 | 241.42 | 2006年 | 79.12 | 2002年 | 373.345 | 试验值 | 32.21 |
| 34.26 | 55.41 | 2009年 | 241.42 | 2006年 | 79.12 | 2002年 | 323.73 | 2009年 | 26.96 |
| 34.15 | 55.41 | 2009年 | 184.19 | 试验值 | 79.12 | 2002年 | 422.96 | 1991年 | 26.85 |
| 31.45 | 55.41 | 2009年 | 241.42 | 2006年 | 55.585 | 试验值 | 422.96 | 1991年 | 24.15 |
| 30.15 | 55.41 | 2009年 | 184.19 | 试验值 | 79.12 | 2002年 | 373.345 | 试验值 | 22.85 |
| 27.76 | 55.41 | 2009年 | 241.42 | 2006年 | 55.585 | 试验值 | 373.345 | 试验值 | 20.46 |
| 26.14 | 55.41 | 2009年 | 184.19 | 试验值 | 79.12 | 2002年 | 323.73 | 2009年 | 18.84 |
| 24.07 | 55.41 | 2009年 | 241.42 | 2006年 | 55.585 | 试验值 | 323.73 | 2009年 | 16.77 |
| 23.99 | 55.41 | 2009年 | 184.19 | 试验值 | 55.585 | 试验值 | 422.96 | 1991年 | 16.69 |
| 23.54 | 55.41 | 2009年 | 126.96 | 2009年 | 79.12 | 2002年 | 422.96 | 1991年 | 16.24 |
| 21.18 | 55.41 | 2009年 | 184.19 | 试验值 | 55.585 | 试验值 | 373.345 | 试验值 | 13.88 |
| 20.78 | 55.41 | 2009年 | 126.96 | 2009年 | 79.12 | 2002年 | 373.345 | 试验值 | 13.48 |
| 18.37 | 55.41 | 2009年 | 184.19 | 试验值 | 55.585 | 试验值 | 323.73 | 2009年 | 11.07 |
| 18.13 | 55.41 | 2009年 | 241.42 | 2006年 | 32.05 | 2009年 | 422.96 | 1991年 | 10.83 |
| 18.02 | 55.41 | 2009年 | 126.96 | 2009年 | 79.12 | 2002年 | 323.73 | 2009年 | 10.72 |
| 16.54 | 55.41 | 2009年 | 126.96 | 2009年 | 55.585 | 试验值 | 422.96 | 1991年 | 9.24 |
| 16.01 | 55.41 | 2009年 | 241.42 | 2006年 | 32.05 | 2009年 | 373.345 | 试验值 | 8.71 |
| 14.6 | 55.41 | 2009年 | 126.96 | 2009年 | 55.585 | 试验值 | 373.345 | 试验值 | 7.3 |
| 13.88 | 55.41 | 2009年 | 241.42 | 2006年 | 32.05 | 2009年 | 323.73 | 2009年 | 6.58 |
| 13.84 | 55.41 | 2009年 | 184.19 | 试验值 | 32.05 | 2009年 | 422.96 | 1991年 | 6.54 |
| 12.66 | 55.41 | 2009年 | 126.96 | 2009年 | 55.585 | 试验值 | 323.73 | 2009年 | 5.36 |
| 12.21 | 55.41 | 2009年 | 184.19 | 试验值 | 32.05 | 2009年 | 373.345 | 试验值 | 4.91 |
| 10.59 | 55.41 | 2009年 | 184.19 | 试验值 | 32.05 | 2009年 | 323.73 | 2009年 | 3.29 |
| 9.54 | 55.41 | 2009年 | 126.96 | 2009年 | 32.05 | 2009年 | 422.96 | 1991年 | 2.24 |
| 8.42 | 55.41 | 2009年 | 126.96 | 2009年 | 32.05 | 2009年 | 373.345 | 试验值 | 1.12 |
| 7.3 | 55.41 | 2009年 | 126.96 | 2009年 | 32.05 | 2009年 | 323.73 | 2009年 | 0 |

1、试验值：单产：373.35公斤/亩，播种结构55.59%，复种指数184.19%

2、数据来源：华南师范大学“三农”与城镇化研究所GADS数据库

(19) 潮州粮食增产潜力：16.34万吨~37.17万吨

表附-19 2009年潮州市粮食增产潜力梯级提升的 GADS 实验结果

| 粮食总产量(万吨) | 陆地耕地面积(万亩) | 数据类型(耕地) | 复种指数(%) | 数据类型(复种) | 播种结构(%) | 数据类型(结构) | 粮食亩产(公斤/亩) | 数据类型(亩产) | 潜力计算(万吨) |
|-----------|------------|----------|---------|----------|---------|----------|------------|----------|----------|
| 63.92 | 47.76 | 2009年 | 265.87 | 1999年 | 77.55 | 1990年 | 649.16 | 1991年 | 37.17 |
| 60.83 | 47.76 | 2009年 | 265.87 | 1999年 | 73.8 | 试验值 | 649.16 | 1991年 | 34.08 |
| 57.74 | 47.76 | 2009年 | 265.87 | 1999年 | 70.05 | 2009年 | 649.16 | 1991年 | 30.99 |
| 56.35 | 47.76 | 2009年 | 234.38 | 试验值 | 77.55 | 1990年 | 649.16 | 1991年 | 29.6 |
| 53.63 | 47.76 | 2009年 | 234.38 | 试验值 | 73.8 | 试验值 | 649.16 | 1991年 | 26.88 |
| 51.37 | 47.76 | 2009年 | 265.87 | 1999年 | 77.55 | 1990年 | 521.62 | 试验值 | 24.62 |
| 50.9 | 47.76 | 2009年 | 234.38 | 试验值 | 70.05 | 2009年 | 649.16 | 1991年 | 24.15 |
| 48.88 | 47.76 | 2009年 | 265.87 | 1999年 | 73.8 | 试验值 | 521.62 | 试验值 | 22.13 |
| 48.78 | 47.76 | 2009年 | 202.89 | 2009年 | 77.55 | 1990年 | 649.16 | 1991年 | 22.03 |
| 46.42 | 47.76 | 2009年 | 202.89 | 2009年 | 73.8 | 试验值 | 649.16 | 1991年 | 19.67 |
| 46.4 | 47.76 | 2009年 | 265.87 | 1999年 | 70.05 | 2009年 | 521.62 | 试验值 | 19.65 |
| 45.28 | 47.76 | 2009年 | 234.38 | 试验值 | 77.55 | 1990年 | 521.62 | 试验值 | 18.53 |
| 44.06 | 47.76 | 2009年 | 202.89 | 2009年 | 70.05 | 2009年 | 649.16 | 1991年 | 17.31 |
| 43.09 | 47.76 | 2009年 | 234.38 | 试验值 | 73.8 | 试验值 | 521.62 | 试验值 | 16.34 |
| 40.9 | 47.76 | 2009年 | 234.38 | 试验值 | 70.05 | 2009年 | 521.62 | 试验值 | 14.15 |
| 39.2 | 47.76 | 2009年 | 202.89 | 2009年 | 77.55 | 1990年 | 521.62 | 试验值 | 12.45 |
| 38.81 | 47.76 | 2009年 | 265.87 | 1999年 | 77.55 | 1990年 | 394.08 | 2009年 | 12.06 |
| 37.3 | 47.76 | 2009年 | 202.89 | 2009年 | 73.8 | 试验值 | 521.62 | 试验值 | 10.55 |
| 36.93 | 47.76 | 2009年 | 265.87 | 1999年 | 73.8 | 试验值 | 394.08 | 2009年 | 10.18 |
| 35.41 | 47.76 | 2009年 | 202.89 | 2009年 | 70.05 | 2009年 | 521.62 | 试验值 | 8.66 |
| 35.05 | 47.76 | 2009年 | 265.87 | 1999年 | 70.05 | 2009年 | 394.08 | 2009年 | 8.3 |
| 34.21 | 47.76 | 2009年 | 234.38 | 试验值 | 77.55 | 1990年 | 394.08 | 2009年 | 7.46 |
| 32.56 | 47.76 | 2009年 | 234.38 | 试验值 | 73.8 | 试验值 | 394.08 | 2009年 | 5.81 |
| 30.9 | 47.76 | 2009年 | 234.38 | 试验值 | 70.05 | 2009年 | 394.08 | 2009年 | 4.15 |
| 29.61 | 47.76 | 2009年 | 202.89 | 2009年 | 77.55 | 1990年 | 394.08 | 2009年 | 2.86 |
| 28.18 | 47.76 | 2009年 | 202.89 | 2009年 | 73.8 | 试验值 | 394.08 | 2009年 | 1.43 |
| 26.75 | 47.76 | 2009年 | 202.89 | 2009年 | 70.05 | 2009年 | 394.08 | 2009年 | 0 |

1、试验值：单产：394.08公斤/亩，播种结构73.8%，复种指数234.38%

2、数据来源：华南师范大学“三农”与城镇化研究所 GADS 数据库

(20) 揭阳粮食增产潜力：37.33 万吨~81.8 万吨

表附-20 2009 年揭阳市粮食增产潜力梯级提升的 GADS 实验结果

| 粮食总 产量 (万吨) | 陆地耕 地面积 (万亩) | 数据类 型(耕 地) | 复种指 数(%) | 数据类 型(复 种) | 播 种 结 构 (%) | 数据类 型(结 构) | 粮食亩 产(公 斤/亩) | 数据类 型(亩 产) | 潜力计 算(万 吨) |
|-------------------|--------------------|------------------|-------------|------------------|-------------------|------------------|--------------------|------------------|------------------|
| 164.94 | 177.18 | 2009 年 | 275.09 | 2005 年 | 74.27 | 1992 年 | 455.63 | 1999 年 | 81.8 |
| 155.83 | 177.18 | 2009 年 | 275.09 | 2005 年 | 70.17 | 试验值 | 455.63 | 1999 年 | 72.69 |
| 155.61 | 177.18 | 2009 年 | 275.09 | 2005 年 | 74.27 | 1992 年 | 429.88 | 试验值 | 72.47 |
| 147.02 | 177.18 | 2009 年 | 275.09 | 2005 年 | 70.17 | 试验值 | 429.88 | 试验值 | 63.88 |
| 146.73 | 177.18 | 2009 年 | 275.09 | 2005 年 | 66.07 | 2009 年 | 455.63 | 1999 年 | 63.59 |
| 146.29 | 177.18 | 2009 年 | 275.09 | 2005 年 | 74.27 | 1992 年 | 404.13 | 2009 年 | 63.15 |
| 138.43 | 177.18 | 2009 年 | 275.09 | 2005 年 | 66.07 | 2009 年 | 429.88 | 试验值 | 55.29 |
| 138.22 | 177.18 | 2009 年 | 275.09 | 2005 年 | 70.17 | 试验值 | 404.13 | 2009 年 | 55.08 |
| 135.15 | 177.18 | 2009 年 | 225.41 | 试验值 | 74.27 | 1992 年 | 455.63 | 1999 年 | 52.01 |
| 130.14 | 177.18 | 2009 年 | 275.09 | 2005 年 | 66.07 | 2009 年 | 404.13 | 2009 年 | 47 |
| 127.69 | 177.18 | 2009 年 | 225.41 | 试验值 | 70.17 | 试验值 | 455.63 | 1999 年 | 44.55 |
| 127.51 | 177.18 | 2009 年 | 225.41 | 试验值 | 74.27 | 1992 年 | 429.88 | 试验值 | 44.37 |
| 120.47 | 177.18 | 2009 年 | 225.41 | 试验值 | 70.17 | 试验值 | 429.88 | 试验值 | 37.33 |
| 120.23 | 177.18 | 2009 年 | 225.41 | 试验值 | 66.07 | 2009 年 | 455.63 | 1999 年 | 37.09 |
| 119.87 | 177.18 | 2009 年 | 225.41 | 试验值 | 74.27 | 1992 年 | 404.13 | 2009 年 | 36.73 |
| 113.43 | 177.18 | 2009 年 | 225.41 | 试验值 | 66.07 | 2009 年 | 429.88 | 试验值 | 30.29 |
| 113.26 | 177.18 | 2009 年 | 225.41 | 试验值 | 70.17 | 试验值 | 404.13 | 2009 年 | 30.12 |
| 106.64 | 177.18 | 2009 年 | 225.41 | 试验值 | 66.07 | 2009 年 | 404.13 | 2009 年 | 23.5 |
| 105.36 | 177.18 | 2009 年 | 175.73 | 2009 年 | 74.27 | 1992 年 | 455.63 | 1999 年 | 22.22 |
| 99.55 | 177.18 | 2009 年 | 175.73 | 2009 年 | 70.17 | 试验值 | 455.63 | 1999 年 | 16.41 |
| 99.41 | 177.18 | 2009 年 | 175.73 | 2009 年 | 74.27 | 1992 年 | 429.88 | 试验值 | 16.27 |
| 93.92 | 177.18 | 2009 年 | 175.73 | 2009 年 | 70.17 | 试验值 | 429.88 | 试验值 | 10.78 |
| 93.73 | 177.18 | 2009 年 | 175.73 | 2009 年 | 66.07 | 2009 年 | 455.63 | 1999 年 | 10.59 |
| 93.45 | 177.18 | 2009 年 | 175.73 | 2009 年 | 74.27 | 1992 年 | 404.13 | 2009 年 | 10.31 |
| 88.43 | 177.18 | 2009 年 | 175.73 | 2009 年 | 66.07 | 2009 年 | 429.88 | 试验值 | 5.29 |
| 88.29 | 177.18 | 2009 年 | 175.73 | 2009 年 | 70.17 | 试验值 | 404.13 | 2009 年 | 5.15 |
| 83.14 | 177.18 | (2009 年) | 175.73 | (2009 年) | 66.07 | (2009 年) | 404.13 | (2009 年) | 0 |
| 83.14 | 177.18 | 2009 年 | 175.73 | 2009 年 | 66.07 | 2009 年 | 404.13 | 2009 年 | 0 |

1、试验值：单产：429.88 公斤/亩，播种结构 70.71%，复种指数 225.41%

2、数据来源：华南师范大学“三农”与城镇化研究所 GADS 数据库

(21) 云浮粮食增产潜力：42.55万吨~91.11万吨

表附-21 2009年云浮市粮食增产潜力梯级提升的GADS实验结果

| 粮食总产量 (万吨) | 陆地耕地面积 (万亩) | 数据类型 (耕地) | 复种指数 (%) | 数据类型 (复种) | 播种结构 (%) | 数据类型 (结构) | 粮食亩产 (公斤/亩) | 数据类型 (亩产) | 潜力计算 (万吨) |
|------------|-------------|-----------|----------|-----------|----------|-----------|-------------|-----------|-----------|
| 157.6 | 183.39 | 2009年 | 308.78 | 2004年 | 64.75 | 2007年 | 429.83 | 1999年 | 91.11 |
| 156.42 | 183.39 | 2009年 | 308.78 | 2004年 | 64.265 | 试验值 | 429.83 | 1999年 | 89.93 |
| 155.24 | 183.39 | 2009年 | 308.78 | 2004年 | 63.78 | 2009年 | 429.83 | 1999年 | 88.75 |
| 146.93 | 183.39 | 2009年 | 308.78 | 2004年 | 64.75 | 2007年 | 400.735 | 试验值 | 80.44 |
| 145.83 | 183.39 | 2009年 | 308.78 | 2004年 | 64.265 | 试验值 | 400.735 | 试验值 | 79.34 |
| 144.73 | 183.39 | 2009年 | 308.78 | 2004年 | 63.78 | 2009年 | 400.735 | 试验值 | 78.24 |
| 136.27 | 183.39 | 2009年 | 308.78 | 2004年 | 64.75 | 2007年 | 371.64 | 2009年 | 69.78 |
| 135.25 | 183.39 | 2009年 | 308.78 | 2004年 | 64.265 | 试验值 | 371.64 | 2009年 | 68.76 |
| 134.22 | 183.39 | 2009年 | 308.78 | 2004年 | 63.78 | 2009年 | 371.64 | 2009年 | 67.73 |
| 117.84 | 183.39 | 2009年 | 230.875 | 试验值 | 64.75 | 2007年 | 429.83 | 1999年 | 51.35 |
| 116.96 | 183.39 | 2009年 | 230.875 | 试验值 | 64.265 | 试验值 | 429.83 | 1999年 | 50.47 |
| 116.07 | 183.39 | 2009年 | 230.875 | 试验值 | 63.78 | 2009年 | 429.83 | 1999年 | 49.58 |
| 109.86 | 183.39 | 2009年 | 230.875 | 试验值 | 64.75 | 2007年 | 400.735 | 试验值 | 43.37 |
| 109.04 | 183.39 | 2009年 | 230.875 | 试验值 | 64.265 | 试验值 | 400.735 | 试验值 | 42.55 |
| 108.22 | 183.39 | 2009年 | 230.875 | 试验值 | 63.78 | 2009年 | 400.735 | 试验值 | 41.73 |
| 101.89 | 183.39 | 2009年 | 230.875 | 试验值 | 64.75 | 2007年 | 371.64 | 2009年 | 35.4 |
| 101.12 | 183.39 | 2009年 | 230.875 | 试验值 | 64.265 | 试验值 | 371.64 | 2009年 | 34.63 |
| 100.36 | 183.39 | 2009年 | 230.875 | 试验值 | 63.78 | 2009年 | 371.64 | 2009年 | 33.87 |
| 78.08 | 183.39 | 2009年 | 152.97 | 2009年 | 64.75 | 2007年 | 429.83 | 1999年 | 11.59 |
| 77.49 | 183.39 | 2009年 | 152.97 | 2009年 | 64.265 | 试验值 | 429.83 | 1999年 | 11 |
| 76.91 | 183.39 | 2009年 | 152.97 | 2009年 | 63.78 | 2009年 | 429.83 | 1999年 | 10.42 |
| 72.79 | 183.39 | 2009年 | 152.97 | 2009年 | 64.75 | 2007年 | 400.735 | 试验值 | 6.3 |
| 72.25 | 183.39 | 2009年 | 152.97 | 2009年 | 64.265 | 试验值 | 400.735 | 试验值 | 5.76 |
| 71.7 | 183.39 | 2009年 | 152.97 | 2009年 | 63.78 | 2009年 | 400.735 | 试验值 | 5.21 |
| 67.51 | 183.39 | 2009年 | 152.97 | 2009年 | 64.75 | 2007年 | 371.64 | 2009年 | 1.02 |
| 67 | 183.39 | 2009年 | 152.97 | 2009年 | 64.265 | 试验值 | 371.64 | 2009年 | 0.51 |
| 66.49 | 183.39 | 2009年 | 152.97 | 2009年 | 63.78 | 2009年 | 371.64 | 2009年 | 0 |

1、试验值：单产：371.64斤/亩，播种结构64.27%，复种指数230.88%

2、数据来源：华南师范大学“三农”与城镇化研究所GADS数据库

主要法规依据和参考材料

〈一〉主要法规依据

- 1、《中华人民共和国农业法》(九届全国人大常委会第三十一次会议修订,自2003年3月1日起施行);
- 2、《中华人民共和国突发事件应对法》(十届全国人大常委会第二十九次会议通过,自2007年11月1日起施行);
- 3、《中央储备粮管理条例》(国务院令 第388号,2003年);
- 4、《粮食流通管理条例》(国务院令 第407号,2004年);
- 5、《广东省省级储备粮管理办法》(省人民政府令 第86号,2004年);
- 6、《广东省粮食安全保障条例》(省十一届人大常委会公告第3号,2009年)。

〈二〉主要文件依据

- 1、《关于进一步深化粮食流通体制改革的意见》(国发【2001】28号);
- 2、《关于完善粮食流通体制改革政策措施意见》(国发【2006】16号);
- 3、《关于实行粮食购销市场化的通知》(粤府【2001】83号);
- 4、《关于进一步深化和完善粮食流通体制改革意见》(粤府【2004】82号);
- 5、《转发省发改委关于进一步落实粮食工作政府负责制意见的通知》(粤府办【2006】2号);
- 6、《关于印发广东省粮食应急预案的通知》(粤府办函【2007】506号)。

〈三〉主要参考材料

- [1] 陈锡文. 产需结构不合理, 粮食安全不容乐观[J]. 学习月刊, 2011, (1)1
- [2] 胡靖. 入世与中国渐进式粮食安全[M]. 中国社会科学出版社, 2003年
- [3] 蓝海涛, 王为农. 中国中长期粮食安全重大问题[M]. 中国计划出版社, 2008年
- [4] 蓝海涛, 王为农. 我国中长期粮食安全的若干重大问题及对策[J]. 宏观经济研究, 2007, (6)

- [5] 蒋和平, 吴桢培. 建立粮食主销区对主产区转移支付的政策建议[J]. 中国发展观察, 2009, (12)
- [6] 粮食物流成本高于国外10%以上[N], 广州日报, 2007-1-9(A26)
- [7] 广东省粮食局. 敢为人先闯新路, 粮食安全促发展——广东粮食60年[M]. 华彩定向出版, 2010
- [8] 广东省粮食行业协会. 广东粮人风采, [M]. 华彩定向出版, 2009
- [9] 陈小南. 关于广东省粮食码头合理布局的探讨[J]. 水运工程, 2007(1)
- [10] 赵波. 中国粮食主产区利益补偿机制的构建与完善[J]. 中国人口·资源与环境, 2011(01)
- [11] 尹成杰. 粮安天下——全球粮食危机与中国粮食安全[M]. 北京: 中国经济出版社, 2009年。
- [12] 陆文聪, 祁慧博, 李元龙. 全球化背景下的中国粮食供求变化趋势[J]. 浙江大学学报, 2011(1)
- [13] 刘悦, 刘合光, 孙东升. 世界主要粮食储备体系的比较研究[J]. 经济社会体制比较, 2011(2)
- [14] 伍山林. 中国粮食生产区域特征与成因研究——市场化改革以来的实证分析[J]. 经济研究, 2000(10)
- [15] 财政部财政科学研究所徐瑞峨(整理), 当前我国粮食市场形势及宏观调控建议的观点综述[J]. 经济研究参考, 2008(70)
- [16] 马晓河, 李伟克. 中国粮食贸易的不稳定性及其影响[J]. 管理世界, 1998(1)
- [17] 傅龙波, 钟甫宁, 徐志刚. 中国粮食进口的依赖性及其对粮食安全的影响[J]. 管理世界, 2001(3)
- [18] 王桂新, 冷淞. 中国城市化发展对粮食生产影响分析[J]. 人口学刊, 2008(3)
- [19] 陈百明. 中国农业资源综合生产能力与人口承载能力[M]. 气象出版社, 2001年
- [20] 姜长云. 我国粮食供求平衡问题的现状与展望[J]. 经济研究参考, 2004(41)

- [21] 郭玮. 粮食供求区域平衡政策研究[J]. 经济研究参考, 2005(11)
- [22] 欧维中. 关于缓解南北方粮食远距离大量流动矛盾的对策探讨[M]. 中国农村研究报告·1990~1998, 中国财政经济出版社, 2000年。
- [23] 孔凡真. 美国确保国家粮食安全的有效机制[J]. 粮食问题研究, 2005(3)
- [24] 赵素丽. 发达国家管理粮食生产和流通的主要经验、做法及启示[J]. 宏观经济研究, 2005(6)
- [25] 周明建, 叶文琴. 发达国家确保粮食安全的对策及对我国的借鉴意义[J]. 农业经济问题, 2005(6)
- [26] 刘景章, 刘大志. 日本政府新世纪的农业策略与启示[J]. 现代日本经济, 2004(3)
- [27] 张广翠. 中国粮食安全的现状与前瞻[J]. 人口学刊, 2005(3)
- [28] 朱晶. 贸易、波动、可获得性与粮食安全——利用国际、国内两个市场加强我国粮食安全的理论分析和实证研究[D]. 华南农业大学2000年博士论文。
- [29] 涂胜伟, 蓝海涛. 生物质能源产业与粮食安全[J]. 宏观经济管理, 2011(4)
- [30] Mendelsohn, R & W. D. Nordhaus & D. Shaw. The Impact of Global Warming on Agriculture: A Ricardian Analysis[J]. The American Economic Review, Vol. 84, No. 4. (Sep., 1994), pp. 753-771.
- [31] Deschenes, O & M. Greenstone. The Economic Impacts of Climate Change: Evidence from Agricultural Profits and Random Fluctuations of Weather[M]. MIT Joint Program on the Science and Policy of Global Change. Report No. 131 January 2006.
- [32] Soaring food prices. facts, perspectives, impacts and actions required . High-Level Conference on World Food Security: THE CHALLENGES OF CLIMATE CHANGE AND BIOENERGY , June 2008.
- [33] Darwin, R & C. Change. Food Security[J]. United States Department of Agriculture Economic Research Service, June 2001.
- [34] Biofuels and food security .Balancing Needs for Food, Feed, and Fuel, International Food Policy Research Institute .
- [35] Mark W. Rosegrant, Biofuels and Grain Prices. Impacts and Policy

Responses[J]. Testimony for the U. S. Senate Committee on Homeland Security and Governmental Affairs, May 7, 2008.

[36] International Food Policy Research Institute , High Food Prices: The What, Who, and How of Proposed Policy Actions, May 2008.

[37] Joachim von Braun, The World Food Situation. New Driving Forces and Required Actions, December, 2007.

[38] Nicholas Minot, Implications of the Food Crisis for Longterm Agricultural Development, International Food Policy Research Institute , June 5, 2008.

[39] Nonhebel S. Renewable energy and food supply. Will there be enough land Renewable and Sustainable Energy Reviews [J]. Biomass and Bioenergy, 2005.

7.7 加强粮食质量监管 维护粮食质量安全

虽然我省粮食安全质量总体安全，但镉超标问题大米以及我省部分地区产粮地土壤、水质等遭受重金属污染的情况却依然不容忽视。2008-2009 年对全省 21 个地级以上市 117 个县(市、区)的 4144 个监测样点土壤样品进行监测，全省土壤铅、镉、汞 3 种金属元素含量监测总体合格率 74.5%，监测结果经土壤环境质量综合评价显示，明显污染和污染严重的土壤占样品抽检总数的 5.0%。

面对不容乐观的粮食质量安全问题，我省应本着标准先行、质检支撑、长效监管的原则，继续完善粮食质量安全检验监测体系，加快健全粮食质量安全的长效监管机制。要尽快完善以省级监测中心为龙头，区域监测站和市县粮油检测机构为骨干，粮油收储、加工企业检验机构为基础的粮食质量安全检验监测体系。各级监管部门要从粮食市场准入、监管抽检、规范台账、信息发布、追查处理、责任追究等方面入手，严格监管，加大抽检力度和查处力度，发现问题，要迅速严厉查处，要研究建立粮食质量安全的长效监管机制，并有针对性地制定出监管措施。从而确保我省粮食的特征指标达到相关标准的合格水平；卫生指标达到国家强制标准的最低水平；品质指标满足国家规范中的安全性要求；营养指标符合正常国民健康水平的合理要求。

粮食质量事关人民群众身体健康和生命安全，和谐广东，首先必须是一个粮食质量安全得到充分保障的广东。