



南京农业大学经济管理学院论丛

—— 博士论文卷 ——

结构调整与技术进步对 中国粮食生产的影响研究 ——基于产量和生产成本角度的考察

Analysis of the Impact of Cropping Pattern Change and Technical Progress on China's
Grain Production with Focus on Dynamics in Output Level and Production Cost

李天祥 ◎ 著



经济管理出版社
ECONOMY & MANAGEMENT PUBLISHING HOUSE



南京农业大学经济管理学院论丛

—— 博士论文卷 ——

结构调整与技术进步对 中国粮食生产的影响研究 ——基于产量和生产成本角度的考察

Analysis of the Impact of Cropping Pattern Change and Technical Progress on China's
Grain Production with Focus on Dynamics in Output Level and Production Cost

李天祥 © 著



经济管理出版社
ECONOMY & MANAGEMENT PUBLISHING HOUSE

图书在版编目 (CIP) 数据

结构调整与技术进步对中国粮食生产的影响研究：基于产量和生产成本角度的考察/李天祥著. —北京：经济管理出版社，2017. 12

ISBN 978 - 7 - 5096 - 5586 - 3

I. ①结… II. ①李… III. ①粮食—生产—研究—中国 IV. ①F326. 11

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2017)第 320533 号

组稿编辑：曹 靖

责任编辑：曹 靖 周晓东

责任印制：黄章平

责任校对：陈 颖

出版发行：经济管理出版社

(北京市海淀区北蜂窝 8 号中雅大厦 A 座 11 层 100038)

网 址：www. E - mp. com. cn

电 话：(010) 51915602

印 刷：三河市延风印装有限公司

经 销：新华书店

开 本：720mm × 1000mm/16

印 张：10. 5

字 数：200 千字

版 次：2018 年 6 月第 1 版 2018 年 6 月第 1 次印刷

书 号：ISBN 978 - 7 - 5096 - 5586 - 3

定 价：68. 00 元

· 版权所有 翻印必究 ·

凡购本社图书，如有印装错误，由本社读者服务部负责调换。

联系地址：北京阜外月坛北小街 2 号

电话：(010) 68022974 邮编：100836

编委会名单

主 任	朱 晶		
副主任	耿献辉	林光华	
委 员	钟甫宁	周应恒	周曙东
	胡 浩	陈 超	应瑞瑶
主 编	朱 晶		

总 序

南京农业大学是教育部直属的“211 工程”重点建设大学，经济管理学院的前身是金陵大学和中央大学农业经济系，历史悠久，源远流长。金陵大学农业经济系自 1920 年起招收农业经济学本科生，自 1936 年起招收农业经济学研究生。当时的系主任卜凯（John Lossing Buck）教授领导全系师生从事的中国农村土地利用制度和经济社会发展状况的系统调查和建立在调查基础上的分析、研究，是利用现代经济学理论研究中国农村问题的划时代成果，至今在国际学术界仍具有重大影响。

注重调查实证的传统在南京农业大学经济管理学院得到了发扬光大。经过数代人的努力，本院农业经济管理学科在全国同类学科中处于领先地位，继 1989 年首批被评为国家重点学科之后，2001 年、2006 年再次被评为国家重点学科。经济学、管理学等学科也得到很快发展，目前拥有农林经济管理及应用经济学两个一级学科博士点。作为全国最早获准招收硕士及博士研究生研究的单位，在研究生培养方面注重质量，取得了突出的成绩。在迄今为止的全国百篇优秀博士论文评选中，南京农业大学经济管理学院有三篇博士论文先后入选全国优秀博士论文。为了更好地传播科研成果，南京农业大学经济管理学院自 2001 年起资



助编辑和出版一系列学术著作,《南京农业大学经济管理学院论丛——博士论文卷》就是其中的一种。我们希望通过这种方式鼓励研究生做出更多、更优秀的成果,也希望通过这种方式加强与学术界同行的交流,促进经济管理类学科的发展。

钟甫宁

南京农业大学经济管理学院

目 录

第1章 导 论	1
1.1 问题提出与研究意义	1
1.1.1 问题提出	1
1.1.2 研究意义	3
1.2 研究目标与研究内容	4
1.2.1 研究目标	4
1.2.2 研究内容	4
1.3 研究方法与数据来源	5
1.3.1 研究方法	5
1.3.2 数据来源	6
1.4 论文结构安排与技术路线	6
1.4.1 章节安排	6
1.4.2 技术路线	7
1.5 可能的创新与不足	8
1.5.1 可能的创新	8
1.5.2 不足之处	8
第2章 理论回顾与文献综述	10
2.1 相关概念界定	10
2.1.1 粮食安全	10
2.1.2 粮食自给率	12
2.1.3 农业结构调整	14
2.1.4 技术进步	15
2.1.5 技术进步偏向	17
2.2 理论回顾	19
2.2.1 农业发展阶段理论	19



2.2.2	诱致性技术创新理论	22
2.2.3	比较优势与竞争优势理论	24
2.3	文献回顾	26
2.3.1	有关中国粮食安全问题的研究	26
2.3.2	有关中国粮食增产及其影响因素的研究	28
2.3.3	有关农业技术进步和技术进步方向的研究	31
2.4	文献述评	34
第3章	研究背景与分析框架	36
3.1	研究背景	36
3.1.1	中国的粮食生产现状	36
3.1.2	中国的粮食消费现状	38
3.1.3	中国的粮食贸易现状	40
3.1.4	中国的粮食自给率变化	43
3.1.5	粮食库存、非必需进口与竞争力	44
3.2	分析框架	49
3.2.1	粮食安全：产量目标与竞争力目标的非统一性	50
3.2.2	粮食产量：结构调整与技术进步的影响	53
3.2.3	粮食生产成本：结构调整和技术进步的影响	53
第4章	结构调整对粮食增产的影响和贡献程度分析	55
4.1	中国粮食生产结构的变动	55
4.1.1	各粮食品种对粮食增产的贡献	55
4.1.2	各粮食品种占粮食播种面积比重变化	57
4.2	结构调整对粮食增产贡献的测度方法与数据说明	59
4.2.1	测度方法	59
4.2.2	数据说明	61
4.3	结构调整对粮食增产贡献的测度结果分析	62
4.3.1	结构调整对全国粮食增产的贡献	62
4.3.2	结构调整对不同地区粮食生产的影响	63
4.4	本章小结	66
第5章	技术进步对粮食增产的影响和贡献程度分析	67
5.1	技术进步贡献率测度的思路和方法	68



5.1.1	技术进步贡献率测度的基本思路	68
5.1.2	随机前沿分析的理论模型	68
5.2	实证模型、变量与数据说明	69
5.2.1	计量模型	69
5.2.2	变量与数据说明	70
5.3	技术进步对粮食增产的贡献程度分析	72
5.3.1	粮食生产的随机前沿生产函数估计结果	72
5.3.2	粮食生产技术效率的影响因素分析	75
5.3.3	技术进步对粮食增产的贡献程度分析	76
5.4	本章小结	77
第 6 章	结构调整对粮食生产成本与国际竞争力的影响分析	78
6.1	主要粮食作物生产成本的变动分析	78
6.1.1	粮食生产成本统计指标与数据说明	78
6.1.2	主要粮食作物生产成本的变化	79
6.1.3	主要粮食作物生产成本结构的变化	81
6.2	结构调整对粮食生产成本与国际竞争力的影响	82
6.2.1	结构调整对粮食生产成本的影响	82
6.2.2	结构调整对粮食国际竞争力的影响	86
6.3	本章小结	89
第 7 章	技术进步对粮食生产成本的影响分析：基于技术进步偏向视角	90
7.1	主要粮食作物生产的要素投入结构变动分析	90
7.1.1	稻谷生产的要素投入结构变化	91
7.1.2	小麦生产的要素投入结构变化	92
7.1.3	玉米生产的要素投入结构变化	93
7.2	技术进步方向测度的思路、方法和数据	94
7.2.1	技术进步偏向测度的基本思路	94
7.2.2	偏向调整的 Malmquist 指数方法	96
7.2.3	变量与数据说明	100
7.3	主要粮食作物生产的技术进步偏向测度结果	101
7.3.1	稻谷生产的技术进步偏向测度结果	102
7.3.2	小麦生产的技术进步偏向测度结果	105
7.3.3	玉米生产的技术进步偏向测度结果	106



7.4 技术进步偏向对粮食生产成本的影响分析	109
7.5 本章小结	110
第8章 结论与政策建议	111
8.1 主要结论	111
8.2 政策启示	112
8.2.1 转变传统的粮食安全思维, 调整粮食安全保障目标	112
8.2.2 依靠科技进步降低农业生产成本, 打造有竞争力的农业	113
8.2.3 依靠结构调整继续增产的空间有限, 应注重提高 低产作物的单产	113
8.3 研究展望	114
附 录	116
参考文献	137
后 记	156

第1章 导 论

1.1 问题提出与研究意义

1.1.1 问题提出

“民以食为天”，作为中国这样的人口大国，粮食安全始终是关系国民经济发展、社会稳定和国家安全的全局性重大战略问题。“手中有粮，心里不慌”，中国政府也始终把保障粮食安全作为最基本的政策目标之一，同时把粮食自给率作为衡量粮食安全的最基本指标（钟甫宁，2016；Zhang，2016）。考虑到我国人多地少、资源相对稀缺，过去我们一直强调粮食高自给率，主要是基于两方面原因的考量：一是在特殊的非平时期，防止其他国家利用粮食贸易限制或者禁运等手段威胁我国国家安全（朱晶、钟甫宁，2000）；二是在平时期，避免粮食价格出现大的波动，进而影响社会经济稳定（钟甫宁，2011）。为了实现高自给率的目标，长期以来国内几乎所有的农业政策与措施都是围绕如何提高粮食产量来制定与推进的。

不容否认，在一定的历史条件下，将“粮食安全等同于粮食高自给率和高产量”的认识有其合理性，然而，伴随着国际政治与经济环境的稳定及国内外粮食市场融合程度的不断深入，这种观点也遇到了一些挑战（仇焕广等，2015；全世文、于晓华，2016），而且难以解释当前我国粮食安全出现的一些新问题。例如，一方面，虽然中国粮食刚刚实现了连续12年增产（以下简称“12连增”）、产量连续3年超过6亿吨，但是我国的粮食自给率却并没有上升，反而出现了下降，至2015年如果算上大豆在内，中国广义的粮食自给率已经下降至85%左右，谷物自给率也降到了约95%；另一方面，在国内玉米等主要粮食作物产量爆发性增长，并且远超消费需求，已经出现大量库存的情况下，中国粮食进口量非但没有减少、反而持续增加，还出现了“洋货入市、国货入库”等一系列矛盾和反



常的现象。这些问题一定程度上表明,在开放条件下,我国粮食安全问题的表现形式已经不再只是提高国内粮食产量的问题,而是越来越多地体现为如何降低国内粮食生产成本、提高粮食国际竞争力的问题。

在这样的背景下,究竟应当如何看待粮食安全的产量目标和竞争力目标之间的关系?产量目标与竞争力目标之间是否总是会完全统一的?进一步地,中国过去所采取的一系列推动粮食增产的手段和措施,是否也能够同时起到降低粮食生产成本、提高竞争力的作用?对上述问题进行分析和讨论,无疑具有重要的理论和现实意义。

从提高粮食产量的角度出发,在中国粮食产量“12连增”期间,一些手段和措施被视为行之有效。一般认为,增加粮食产量的途径主要有两条:一是扩大粮食播种面积,二是提高粮食单位面积产量。考虑到我国水土资源形势严峻,多数的研究都认为依靠技术进步提高粮食单产已经并将继续成为推动我国粮食增产的主要途径(翟虎渠,2010;袁隆平,2011等)。然而,技术进步并非是影响粮食单产的唯一因素,要素投入的变化、粮食生产结构的改变等可能都会对粮食单产造成影响。其中,粮食生产结构调整对粮食单产的影响作用往往容易被忽略。实际上,由于不同粮食作物之间单产存在一定差距,例如玉米的单产是大豆的3倍,因而通过改变不同作物的种植比例和结构,采用高产作物替代低产作物来挖掘作物间的“单产差”,也可以在即使不依靠技术进步提高各粮食作物自身单产水平的情况下,实现粮食加权平均单产的提高。中国粮食“12连增”过程中这种结构调整的现象其实表现得比较突出,但是这种结构调整所导致的粮食增产实际上与技术进步与否并没有直接关系。那么,结构调整和技术进步到底对中国粮食产量变动有何影响?两者对粮食产量增产的贡献程度究竟几何?回答这些问题,不仅有助于厘清推动中国粮食增产的主要因素到底是什么,而且也能判断中国今后的粮食增产潜力及增产方向提供有益的启示。

而从提高竞争力的角度出发,如果技术进步、结构调整对粮食产量的增长确实起到了巨大的推动作用,那么它们是否能够同样地发挥降低粮食生产成本、提高竞争力的作用呢?进一步地,在目前劳动力、土地等生产要素价格持续上涨推动国内粮食生产成本节节高升的趋势下,今后的结构调整与技术进步,如何把降低成本、提高竞争力作为一个重要的发展方向?这些问题也都值得进行深入的分析与研究。

有鉴于此,本书拟基于经济学的相关原理,在分析产量目标和竞争力目标之间的关系、阐释两者之间的不完全统一性等问题的基础上,以结构调整和技术进步这两种手段为例,分别从产量和生产成本角度来考察其对粮食增产和降低生产成本、提高竞争力的影响与作用,以期能够在解释我国粮食增产的真正原因的同



时,也能对产量目标和竞争力目标之间的非统一关系进行检验,并为今后如何调整粮食安全目标、保障国家粮食安全提供有价值的理论参考与对策建议。

1.1.2 研究意义

就研究的理论意义而言,本书具有重要的学术价值。首先,尽管目前已有大量的文献对影响中国粮食产量变动的因素进行了讨论,但是将结构调整作为重要的影响因素纳入分析框架的研究依然比较少见,本书尝试对结构调整对中国粮食增产的贡献程度进行测度;其次,目前比较一致的观点都认为依靠技术进步提高粮食单产是当前及今后中国粮食增产的关键,大量的研究也曾尝试测度了技术进步对我国粮食或主要粮食作物产量及单产的影响,但以“12连增”作为考察对象的研究还很少,且考虑到仅仅依靠结构调整其实也能够提高粮食总体的单产水平,忽略这一因素极有可能导致技术进步对粮食增产作用的错误估计,因而十分有必要对此进行重新测算;最后,在开放的条件下,保障粮食安全不仅应当关注粮食产量,更应当关注粮食的生产成本和国际竞争力。目前,鲜有研究系统分析结构调整和技术进步对中国粮食生产成本的影响,以及二者在促进粮食增产和降低成本、提高竞争力方面是否存在结果不一致等问题,本书尝试对这一领域的研究进行拓展与丰富。

本书也具有一定的现实意义。伴随着中国粮食安全领域出现的新形势、新问题,粮食安全已经不再是总量问题,而越来越多地体现为结构问题和竞争力不足的问题。中国过去的粮食生产无论是依靠技术进步、结构调整,还是其他因素,往往都只是以追求高产量和高自给率为目标,而忽略了品种结构的平衡和竞争力的提高。一方面,系统地测度结构调整、技术进步在我国粮食增产过程中所发挥的作用,分析推动粮食增产的根本因素究竟是什么,不仅有助于加深对这些问题的理解和认识,而且对于解释和解决目前中国粮食安全面临的矛盾和问题也可能具有重要的启示意义。另一方面,深入考察结构调整、技术进步是否能够起到降低粮食生产成本、提高竞争力的作用,不仅有助于厘清产量目标与竞争力目标之间的关系,而且对于政府制定和调整相关的粮食政策无疑也会具有重要的借鉴意义和参考价值。



1.2 研究目标与研究内容

1.2.1 研究目标

本书的总目标是结合目前国内粮食安全存在的突出问题,深入分析粮食产量目标和竞争力目标之间的关系,并以结构调整^①、技术进步这两项具体的措施手段为例,分别考察其对提高粮食产量和降低生产成本、提高竞争力的影响与作用,以期能够为正确地认识我国粮食增产的真正推动因素及今后应如何调整粮食安全目标、保障国家粮食安全提供有价值的理论参考与对策建议。具体的研究目标如下:

目标1:分析粮食产量目标和竞争力目标之间的关系,从理论上阐释两者之间的不完全统一性问题;

目标2:以结构调整和技术进步这两种手段为例,分别从产量和生产成本的角度考察其对粮食增产和降低粮食生产成本、提高竞争力的影响和作用,以期能够在解释我国粮食增产的真正原因的同时,也能对产量目标和竞争力目标之间的关系是否存在不一致性进行检验;

目标3:在上述分析的基础上,针对今后如何调整粮食安全的保障目标、如何更好地保障国家粮食安全提供有针对性的对策建议。

1.2.2 研究内容

为实现上述研究目标,本书拟开展的研究内容主要包括如下六个部分:

内容1:建立合适的分析框架,探讨粮食产量目标和竞争力目标之间的关系,阐释二者的不完全统一性及本书研究的思路与逻辑。

内容2:测度结构调整对中国粮食产量变动的影响。将粮食产量的变动分解为播种面积增加效应、粮食作物纯单产提高效应和结构调整效应三个构成部分,分别测度不同部分对粮食增产的影响,并重点讨论结构调整在其中所发挥的作用。

内容3:测度技术进步对中国粮食产量变动的影响。在综合考虑结构调整和要素投入等因素的基础上,对技术进步对中国粮食增产的影响和贡献进行重新

^① 农业结构调整有不同层次的定义,本书重点分析不同粮食作物(小麦、玉米、水稻、大豆等)之间的种植比重变化的结构调整,详见本书第2章2.1.3。



测度。

内容4：分析结构调整对中国粮食生产成本和竞争力的影响。通过对国内不同粮食作物及中国与美国主要粮食产品的成本与价格等方面的综合比较，来探讨结构调整是否能够起到降低粮食生产成本、提高竞争力的作用。

内容5：测度中国主要粮食作物生产的技术进步偏向。在考察中国粮食生产要素投入结构变动的基础上，实证测度主要粮食作物生产技术进步的要素投入偏向。从技术进步到底是节约还是使用哪些生产要素的角度来探讨技术进步对中国粮食生产成本变动的影响。

内容6：总结和比较结构调整与技术进步对粮食增产和降低粮食生产成本、提高竞争力的影响和作用，为调整粮食安全的保障目标、保障国家粮食安全提供对策建议。

1.3 研究方法 with 数据来源

1.3.1 研究方法

本书将以农业经济学和国际贸易学的相关理论为基础，采用理论与实证研究相结合、定性分析与定量分析相结合、统计分析与数理模型相结合的研究范式，通过收集、整理和分析相关数据，在前人研究的基础上，分别从产量和生产成本的角度来分析结构调整与技术进步对我国过去十多年来粮食生产发展的影响。拟采用的研究方法主要包括：

(1) 文献归纳法。文献阅读与归纳是有效开展研究工作的基础前提。为了更好地实现研究目标、完成研究内容，本书将首先对国内外关于中国粮食安全问题及相关领域的研究进展和研究成果进行系统的梳理与回顾，这一方面有助于“站在前人的肩膀上”，将已有研究之成果为我所用；另一方面也可以通过发现现有研究的不足和需要改进之处，提示和总结出本书的研究问题及研究意义。

(2) 统计分析法。结合官方和其他渠道公布的各种粮食生产、消费、贸易等方面的数据，运用描述性统计分析的方法，分析我国粮食生产发展的基本情况及存在的问题、主要粮食作物生产成本与要素投入结构的变化及国际竞争力的比较等，是本书的一项重要的工作。

(3) 数理与数量经济分析法。基于数理经济学的相关原理和方法，采用合理且恰当的经济计量模型或工具对数据进行分析和解读，往往能够使研究过程更



具科学性和严谨性,得出的研究结论也更有说服力。因此,本书拟借助多种数理和数量经济计量的方法和工具,系统测度和分析结构调整与技术进步对中国粮食产量和生产成本变动的影响作用及与之相关的其他问题等。具体而言,本书所采用的方法既包括基于数理推导的指数分解法(IDA),也包括随机前沿生产函数(SFA)、偏向调整的 Malmquist 生产率指数和数据包络分析(DEA)等参数与非参数方法的经济计量模型等。有关完成具体研究内容所采用的实证方法的基本原理及使用中应注意的主要问题等,将在随后的相关章节中进行详细的介绍和讨论。

1.3.2 数据来源

本书所采用的数据主要包括:中国粮食及主要粮食品种的生产、消费、贸易数据;全国及不同省份各种粮食作物生产的成本与收益数据;部分世界主要粮食生产国粮食价格和成本的数据,以及汇率、生产者价格等研究所需要的其他一些数据等。

数据来源主要包括《中国统计年鉴》《中国农村统计年鉴》《全国农产品成本收益资料汇编》《中国粮食年鉴》《中国物价年鉴》《中国农产品价格调查年鉴》等国内可公开获得的统计资料,以及联合国粮农组织数据库(FAOSTAT)、世界银行数据库(World Bank Database)、经济合作与发展组织(OECD)与美国农业部(USDA)等国际机构和组织的官方网站等。

1.4 论文结构安排与技术路线

1.4.1 章节安排

第1章是导论,主要说明研究的问题提出和研究的理论及现实意义。

第2章是理论回顾与文献综述,在对相关概念的定义进行准确界定的基础上,梳理与本书相关的经济及发展理论,并对国内外研究进展进行整理和回顾,为后续之研究提供所需的理论和实证依据。

第3章是研究背景与分析框架。结合粮食生产、消费、贸易、库存等多方面的相关数据,对中国目前的粮食安全形势进行概要的描述,明确本书的选题背景及研究问题;并从理论上论证粮食安全的产量目标和竞争力目标的非统一性,说明本书的研究思路及后续章节安排的逻辑关系。

第4章是结构调整对粮食增产的影响和贡献程度分析。结合2003~2014年

全国及分省区粮食生产的相关数据，采用指数分解法（IDA）测度结构调整在中国粮食“12 连增”中所发挥的作用和贡献程度大小。

第 5 章是技术进步对粮食增产的影响和贡献程度分析。在综合考虑要素投入和结构调整等因素的基础上，基于省级面板数据，采用随机前沿生产分析（SFA）方法对中国粮食生产的技术效率及其影响因素、技术进步及其对粮食增产的影响与贡献程度进行实证分析。

第 6 章是结构调整对粮食生产成本与国际竞争力的影响分析。通过对国内主要粮食产品及中美主要粮食产品的生产成本、价格等方面的综合比较，分析结构调整是否能够起到降低粮食生产成本、提高竞争力的作用。

第 7 章是技术进步对粮食生产成本的影响分析：基于技术进步偏向视角。在考察粮食作物要素投入结构变动的基础上，采用偏向调整的 Malmquist 生产率指数和数据包络分析（DEA）方法测度我国粮食生产的技术进步方向及要素投入偏向，分析其对粮食生产成本的影响。

第 8 章是结论与政策建议。总结与比较结构调整、技术进步对粮食增产和降低粮食生产成本、提高竞争力的影响和作用，提出保障国家粮食安全的相关对策建议，并展望未来可能的研究方向。

1.4.2 技术路线

根据本文的研究思路和研究内容，本研究的技术路线如图 1-1 所示。

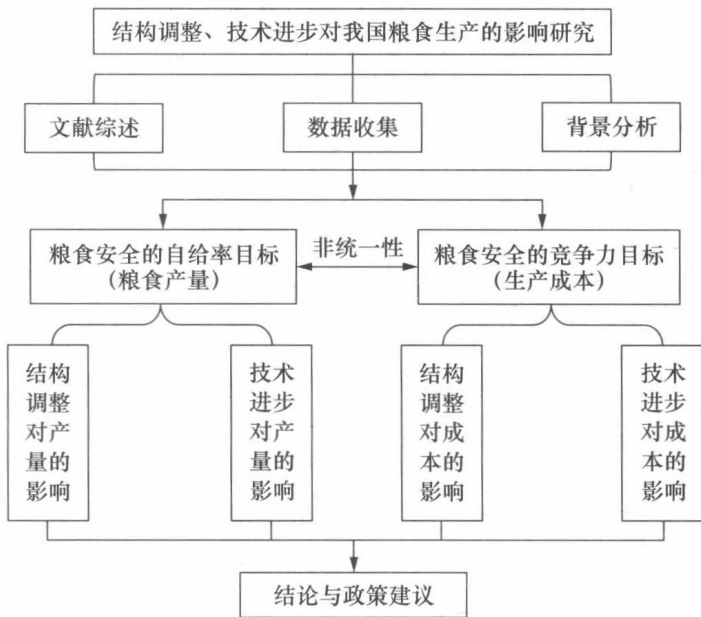


图 1-1 技术路线