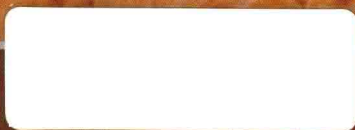


中国粮食作物保险： 风险测度与政策优化

ZHONGGUO LIANGSHI ZUOWU BAOXIAN:
FENGXIAN CEDU YU ZHENGCE YOUHUA

叶明华 著



 中国农业出版社

中国粮食作物保险： 风险测度与政策优化

叶明华 著

中国农业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

中国粮食作物保险：风险测度与政策优化 / 叶明华
著. —北京：中国农业出版社，2017. 8

ISBN 978-7-109-23229-7

I. ①中… II. ①叶… III. ①粮食作物—作物经济—
研究—中国 IV. ①F326.11

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2017) 第 189046 号

中国农业出版社出版

(北京市朝阳区麦子店街 18 号楼)

(邮政编码 100125)

责任编辑 赵 刚

中国农业出版社印刷厂印刷 新华书店北京发行所发行

2017 年 8 月第 1 版 2017 年 8 月北京第 1 次印刷

开本：720mm×960mm 1/16 印张：15.25

字数：230 千字

定价：45.00 元

(凡本版图书出现印刷、装订错误，请向出版社发行部调换)

前 言

农业生产是国民经济的基础产业，农业收成的好坏将对工业与服务行业产生直接而重要的影响。因此，保障农业生产的顺利进行一向是国家各项战略决策的重中之重。在各种农业生产活动中，粮食作物生产最为核心，“粮，关乎民之生死，国之存亡。”党的十八大以来，中央多次强调“中国人的饭碗任何时候都要牢牢端在自己手上，而且我们的饭碗应该主要装中国的粮食。”在我国从农业大国向农业强国迈进的过程中，保障粮食供给的稳定增长是我国粮食安全战略的核心内容。

我国粮食作物种植面积广阔，种植品种丰富。与工业生产不同，粮食作物主要依靠露天作业，必然面临较为严峻的气象灾害风险。我国每年均有不同地区的粮食作物遭受水灾、旱灾、雹灾、台风等各类自然灾害损失。除了气象灾害所致的粮食减产，甚至绝收之外，从事粮食作物种植的农户还将面临市场不利变动带来的粮食作物价格损失。粮食作物的种植与收割具有较强周期性，这使得相同品种的粮食作物收割期相同或较为接近，集中上市势必导致粮食作物价格的剧烈波动，自古以来素有“谷贱伤农”之说。如何使用保险工具对粮食作物种植期面临的产量风险与流通中面临的价格风险进行有效管理，是农村金融的重要议题。

粮食作物保险被视为管理粮食相关风险的重要金融工具。粮食作物保险的有效性取决于对产量风险与价格风险测度的精准性。粮食作物保险是涉及农学、气象学与保险学之间的多学科交叉的研究课题。本书研究遵从“以风险视角研究保险”和“从现实出发去凝练理论问

题”两项基本原则，通过对粮食作物相关保险所承保的气象灾害风险和价格风险的测算，旨在实现以下研究目标：第一，对粮食作物种植期面临的气象灾害风险进行时间维度与空间维度的交叉测算，进而评估气象灾害对农业保险赔付的影响，以期为粮食作物产量保险的风险管理提供决策参考。第二，从供需平衡的视角对粮食作物价格风险进行评估，进而对粮食作物价格风险管理的政策手段与市场工具进行比较，归纳了粮食作物价格保险的比较优势，同时对主要粮食作物价格保险进行精算定价的模拟。

全书分为六章：第一章对写作背景进行了介绍，重点对近年来国内外相关研究进行梳理和评价；第二章详细分析了美国、加拿大及我国的粮食作物相关保险的现状、态势及其发展特征；第三章和第四章是本书研究重点，主要采用多学科交叉的研究方法，对我国粮食作物的气象灾害风险和价格风险进行多维度测算，同时就产量保险的赔付风险管理与价格保险的精算定价进行模拟分析；第五章主要从财政政策、农业政策与保险政策三重视角就粮食作物保险的政策优化提供对策建议；第六章对全书的研究进行回顾与总结。

近年来，国家财政补贴的政策性农业保险发展迅猛，由此带动粮食作物保险的快速扩张。实践领域虽然已经积累了相关经验，但是粮食作物保险承保的产量风险与价格风险具有波动性高、相关性强的特征，这使得风险测度与精算定价成为粮食作物保险领域最重要、最具挑战性的研究议题。斯事可为，然风险难测。粮食作物保险是利国利民的良策，唯有对相关风险的精准把控方可使粮食作物保险的效用得以充分展现。故此，风险测度是粮食作物保险成为国之良策的基本前提。本书综合应用了时间序列方法、空间统计方法、BS 期权定价模型等多学科交叉的定量测算工具对粮食作物面临的气象灾害风险与市场风险进行了尝试性与创新性的研究。本书所使用的研究方法及其所获得的基本结论可为我国粮食作物保险的后续理论研究、业界实务运

作及其宏观政策优化提供参考。

本书撰写过程中，整理和分析了近年来国内外诸多相关研究成果，并尽可能列示在参考文献中，若有遗漏，万望见谅。同时，由于作者水平所限，本书难免存在疏忽与瑕疵，恳请农业保险领域的专家与学者不吝赐教。

作 者

二〇一七年六月

目 录

前言

第一章 导言 1

第一节 研究背景及相关概念界定 1

一、研究背景 1

二、相关概念界定 2

第二节 粮食作物的产量风险、价格风险及相关保险研究述评 8

一、农业气象灾害风险及其所致粮食作物产量损失的研究 8

二、粮食作物相关保险的需求、福利效应及其赔付风险的研究 14

第三节 研究的框架结构 21

第四节 研究拟解决的问题与研究目标 23

一、研究拟解决的问题 23

二、研究目标 25

第五节 研究的创新之处 26

第二章 粮食作物保险的国际经验与中国现状 28

第一节 全球视野下的粮食安全与粮食作物保险 28

一、全球不同国家和地区的粮食安全现状 28

二、促进全球粮食安全状况改善的因素 31

三、美国家庭粮食安全现状 32

四、粮食安全框架下的美国农业法案与农作物相关保险 35

第二节 美国联邦农作物保险：制度演进与险种创新 37

一、美国农业生产与政策性农作物保险的保障性 37

二、美国联邦农作物保险的制度演进 39

三、美国联邦农作物保险的运行机制	42
四、美国联邦农作物保险从产量保险到收入保险的演变	44
五、美国联邦农作物收入保险的主要险别与经营运作	46
六、美国联邦农作物收入保险的双向补贴机制	53
七、美国联邦农作物收入保险的发展演变对我国的启示	57
第三节 加拿大粮食作物价格保险的运行机制	59
一、加拿大农作物保险中各级政府的角色定位与经营模式	59
二、加拿大农作物保险的补贴与经营现状	60
三、加拿大农作物价格保险的特征、定价与赔付	62
第四节 中国粮食安全与政策性农业保险的发展	65
一、中国粮食安全的现状与国际比较	66
二、粮食安全战略下的农业保险：属性与特征	70
三、政策性农业保险制度的建立与补贴状况	73
四、政策性农业保险经营的风险特征	80
第五节 中国农产品价格保险：小范围试点与问题分析	83
一、蔬菜价格保险的保险特征与运行机制	83
二、生猪价格指数保险的实施现状	88
三、当前农产品价格保险试点的成效与问题分析	95
第六节 本章小结	97
第三章 农业气象灾害风险评估与粮食作物产量保险	98
第一节 农业气象灾害的空间风险	98
一、农业气象灾害空间风险研究假设	98
二、气象要素的空间集聚与农业旱涝灾害的空间相关	99
三、农业气象灾害的空间相关性对政策性农业保险赔付的影响	107
四、农业气象灾害空间风险研究结论	111
第二节 农业气象灾害的交互风险	112
一、农业气象要素的相依性	112
二、研究区概况	114
三、建立气温与降水量的 Copula 相依函数及数据分析	114
四、气温与降水量 Copula 函数的参数估计和相关系数计算	120

五、农业气象要素相依性的研究结论	124
第三节 农业气象灾害对粮食生产影响的实证研究	125
一、农业气象灾害与粮食生产的相关文献述评与理论假说	125
二、要素投入、气候变化对粮食生产影响的实证检验	128
三、农业气象灾害对粮食生产影响的研究结论	138
第四节 农业气象灾害与粮食作物产量保险的赔付风险	139
一、粮食作物产量保险的主要风险源与风险机理	139
二、粮食作物产量保险赔付风险的测度与比较	141
三、粮食作物产量保险赔付风险的应对思路	145
第五节 农业巨灾风险及其非保险的风险转移方式	146
一、关于巨灾不同划定标准的比较	147
二、农业巨灾风险证券化	148
三、农业自保公司	152
四、农业生产中的整体风险管理	152
第六节 本章小结	154
第四章 粮食作物价格风险测度与价格保险模拟	155
第一节 主要粮食作物价格波动及其风险测度	155
一、主要粮食作物的价格形态与价格波动	155
二、农产品期货市场的市场成熟度分析	161
第二节 主要粮食作物价格风险管理的微观策略与宏观政策	163
一、粮食作物价格风险管理的微观策略	163
二、粮食作物价格风险管理的宏观手段——主要粮食作物的 托市收购政策	165
三、粮食作物价格保险与传统粮食作物价格风险管理手段的比较	166
第三节 粮食作物价格保险的政策目标	168
一、粮食作物价格保险的政策定位	168
二、主要粮食作物价格保险的供需双向激励机制	169
三、主要粮食作物价格保险中保障价格的确定	170
第四节 粮食作物价格保险的精算定价与风险分散	176
一、粮食作物价格保险与农产品期货的比较	176

二、期权定价模型及其在粮食作物价格保险定价中的应用机理	177
三、粮食作物价格保险模拟的数据选择及变量定义	179
四、粮食作物价格保险精算定价的数据分析	182
五、粮食作物价格保险的承保风险分散策略	186
第五节 本章小结	187
第五章 中国粮食作物保险的政策优化	189
第一节 完善粮食作物保险财政补贴水平和结构	189
一、从粮食生产直接补贴转向对粮食作物保险的间接补贴	189
二、从对投保农户的单向补贴转向对保险供需双方的双向补贴	191
第二节 粮食作物保险相关保险政策的改进	193
一、提升防灾减灾机制的协同效应	193
二、注重农业保险的风险分散	194
三、完善农业巨灾风险管理体系	195
第三节 粮食作物风险管理中农业配套政策的推进	195
第四节 粮食作物风险管理中的金融协同	197
一、完善农村宏观金融制度供给	197
二、构建农业保险与农业信贷间的协同机制提升农村金融综合效用	198
三、以农村金融品种有效组合提高农户的综合抗风险能力	199
第五节 本章小结	200
第六章 总结	201
一、研究过程与研究结论梳理	201
二、研究结论的政策启示	204
主要参考文献	206
附录	218
后记	231

第一章 导 言

粮食作物保险是实现国家粮食安全战略的重要金融工具，也是保障农业生产顺利进行的安全网。本章首先对涉及粮食作物保险的一系列重要概念进行学术界定；对进行粮食作物保险研究的背景和意义进行阐述。其次，为了在既往相关研究基础上有所推进，本章对近年来涉及农业气象灾害风险、价格风险和粮食作物保险的国内外文献进行梳理和归纳。最后，在对既往研究成果进行分类评述的基础上，构建本书的研究假设和研究内容的体系。

第一节 研究背景及相关概念界定

一、研究背景

中国是一个农业大国，农业作为国民经济的基础产业，在整个经济体系中占据着举足轻重的地位。粮食安全是国家安全的基础，粮食生产问题不仅仅是一个农业问题，也是一国的经济与政治问题。为了保障我国粮食生产的稳定发展，多年来中央 1 号文件都连续强调要将保障粮食稳定增产作为各级政府工作的重中之重。当前中国正处于从传统的农业文明向工业文明的关键转型期。农业作为一个特殊产业，是自然再生产和经济再生产的统一体，经常受到自然灾害和经济风险的双重冲击。长期以来，我国农业发展的经营主体一直都是小规模、分散的农户，而他们在面对自然灾害的时候往往缺乏基本的风险管理意识和手段。加之中国属于自然灾害频发的国家之一，自然灾害多样，受地理因素和环境因素影响差异巨大，这些客观地理条件都加大了对灾害周期、种类、频率的统计和预测的难度。

我国农业种植面积广阔，每年均有不同程度的农业灾害损失。对于粮食安全而言，最大的威胁是多省域同时发生的大面积农业灾害，例如 2013 年东北三省和内蒙古发生的严重洪涝灾害；2010 年西南地区发生的有气象资

料记载以来最为严重的干旱。与工业生产的车间作业相比，农业生产属于田间作业，更容易遭受气象灾害风险，而多省市、大面积发生的洪涝灾害往往给种植业造成不可估量的损失。在我国当前粮食供需紧平衡的背景下，大面积的洪涝灾害势必造成粮食产出的急剧减少，进而导致短期内粮食价格的大幅度波动，影响工农业生产乃至社会的稳定。

粮食作物种植户除了在生产环节面临较大不确定性的自然灾害风险之外，还在销售环节面临着粮食作物市场价格不利变动带来的收入损失，自古即有“谷贱伤农”之说。所以，于中国千千万万的粮食种植户而言，他们一方面面临着粮食从播种到收获期间，露天作业所可能遭遇的风云多变的自然灾害而导致粮食作物的产量损失；另一方面，即便是粮食大丰收的年景，也可能面临因产量大增带来的价格暴跌和收入下降的现象。因此，产量风险和价格风险是粮食种植户面临的最重要的两项农业风险。

粮食产出的持续、稳定增长是实现我国粮食安全战略的基础，而粮食产量和价格的稳定是保障农户生产积极性的前提。因此，不论是从国家宏观战略高度考虑，还是从农户微观视角的实践操作，粮食作物的风险管理都是一个至关重要的研究议题。当前农业保险的既往研究更多地关注自然灾害风险及其相关的产量保险。况且，在既往的风险测度中更多地采用传统的统计分析方法，较少考虑到由于风险的不同而导致的风险衡量技术的差异。

政策性农业保险是普惠制农村金融体系的重要支柱，其将与农业信贷和农产品期货市场一起为保障农业生产顺利进行并实现我国粮食安全的目标提供金融支持。本书将紧紧围绕粮食生产的核心风险，对当前我国农业生产种植中的气象灾害风险和价格风险进行系统的、多技术方法的度量，尤其是关注粮食作物的价格风险，并对其进行测算，以此为基础对粮食作物的价格保险进行模拟。本书也基于农产品金融一体化的现实背景，就当前政策性农业保险的绩效、风险及其不足之处进行分析，就保障农户保险效用最大化和实现粮食稳定增产的目标下如何实现农村金融工具的协同效应提供策略。

二、相关概念界定

（一）粮食作物

从农业经济学的视角来看，中国种植的农作物可以分为粮食作物和经济

作物。其中我国种植的主要粮食作物可分为以下三大类：①谷类作物：主要涵括水稻、小麦、玉米等。②豆类作物：主要涵括大豆、扁豆、豌豆等。③薯芋类作物：主要涵括番薯、马铃薯、木薯等。其中，大豆既是一种很好的植物油料，又含有丰富的蛋白质，按其用途和植物学系统相结合，大豆一般归属于粮食作物。

一般的农业保险既承保粮食作物，也承保经济类作物，例如：①纤维作物：主要有棉花、亚麻等。②油料作物：主要有花生、油菜、芝麻等。③糖料作物：主要有甘蔗和甜菜。④特用作物：主要有烟叶、茶叶、桑等。

本书主要集中于研究粮食作物相关的生产与销售风险，对于经济类作物暂不予以考虑。主要基于以下因素：第一，粮食作物的收成好坏，直接关系到我国 13 亿人的温饱问题，因此，粮食安全是我国国家安全的重中之重；第二，当前粮食作物保险主要由政策性农业保险承保，而经济类作物因其风险性质和承保方式与粮食类作物有所不同，所以暂时不予在同一个保险原则和框架下讨论。

（二）农业气象灾害

农业生产过程中既面临农业自然灾害，也面临农业人为意外灾害。相比二者，农业自然灾害具有更强的随机性和不可控性，是导致农业生产损失最主要的灾害原因。在众多的农业自然灾害中，尤以农业气象灾害所致的风险损失为甚。农业气象灾害是指不利的气象条件对农业生产造成的损失。与工业生产不同的是，农业生产属于露天作业，深受气象条件的影响。例如，春季播种时期的倒春寒或者低温霜冻天气将严重影响农作物的初期生长。

农业气象灾害种类较多，主要涵括：旱灾、涝灾、风灾、雹灾、低温霜冻灾害、雪灾、热灾、泥石流等。我国农业种植从北到南，覆盖区域广阔，因此遭受的灾害各不相同。但是，整体来看，我国农业生产主要面对的两大灾害是水灾和旱灾。据农业气象部门估计，我国每年因水旱灾害导致的农作物损失占全年农作物总损失的比重超过 60%。

基于上述分析，农业气象灾害是导致我国农作物损失的最重要的自然灾害，而农业气象灾害中，又以旱灾和水灾的危害为甚，所以本书对我国粮食作物在种植过程中面临的保险产量风险的研究集中于农业水灾和旱灾的风险测算与影响分析。

（三）农业保险

根据我国 2012 年颁布的《农业保险条例》的界定，农业保险是指保险机构根据农业保险合同，对被保险人在种植业、林业、畜牧业和渔业生产中因保险标的遭受约定的自然灾害、意外事故、疫病、疾病等保险事故所造成的财产损失，承担赔偿保险金责任的保险活动。

从广义上说，我国的农业保险涵括了农、林、牧、副、渔等方方面面。但是美国联邦农作物保险（Crop Insurance）则是更侧重种植业方面的保险。在当前国内大多数农业保险相关学者的研究中，常将我国的农业保险等同于美国的联邦农作物保险，其实二者在承保对象方面有一些差异。

美国的农作物保险与我国的农业保险存在以下两方面显著性差异：第一，从承保对象来看，农业保险面对种植和养殖各领域，范围较之农作物保险广，可认为农作物保险是农业保险中的重要组成部分；第二，美国的农作物保险不仅承保农作物的种植风险，具体包括气象灾害风险和意外事故风险，也承保农作物在收获期的价格风险，近年来更是以承保美国农场主的收入（含农场的种植和养殖等全部农业收入）风险为主。但是，我国目前的农业保险，尤其是政策性农业保险承保的风险范围仅限于农业气象灾害和意外风险，虽个别区域试点了农作物的价格保险，例如上海绿叶菜价格保险，但是总体而言承保区域和保障程度有限。

（四）政策性农业保险

自 2004 年以来，中共中央和国务院连续 12 年在中央 1 号文件里就农业保险制度的建立和发展提出了政策性指导意见。但是，自 2007 年开始，中央将农业保险的保费补贴纳入财政预算，政策性农业保险制度与框架才算真正在中国建立起来。

虽然国家支持发展多种形式的农业保险，包括政策性农业保险和商业性农业保险。但是，我国农户低收入导致的购买力不足从根本上决定了当前的农业保险离开保费补贴将无法发展。从农业保险整体保费收入结构来看，政策性农业保险保费收入占据 90% 以上的比重，因此，当前的农业保险基本上呈现政策性农业保险一支独大的格局。

在借鉴国际农业强国的相关经验，同时对我国既往农业保险失败的反思基础上，当前实施的政策性农业保险实行的是“政府引导、市场运作、自主

自愿和协同推进”的原则，但是，鉴于各地区农业种植的差异较大，省、自治区、直辖市政府机构可以确定适合本地区实际的农业保险经营模式。同时，虽定位于政策性农业保险，但是并非强制性保险，农户可以自愿参与，任何单位和个人不得利用行政权力、职务或者职业便利以及其他方式强迫、限制农民或者农业生产经营组织参加农业保险。

（五）种植业保险及其运作模式

根据 2008 年《中央财政种植业保险保费补贴管理办法》的规定：中央财政种植业保险保费补贴，是指财政部对省级政府引导有关农业保险经营机构（以下简称经办机构）开展的特定农作物的种植业保险业务，按照保费的一定比例，为投保的农户、龙头企业、专业合作经济组织提供补贴。当前中央财政种植业保险保费补贴工作的基本原则是“政府引导、市场运作、自主自愿、协同推进”。

政府引导是指财政部、省级及省级以下财政部门（以下简称地方财政部门）通过保费补贴等调控手段，协同农业、水利、气象、宣传等部门，引导和鼓励农户、龙头企业、专业合作经济组织参加保险，积极推动种植业保险业务的开展，调动多方力量共同投入，增强种植业的抗风险能力。市场运作是指财政投入要与市场经济规律相适应，种植业保险业务以经办机构的市场化经营为依托，经办机构要重视业务经营风险，建立风险预警管控机制，积极运用市场化手段防范和化解风险。

自主自愿是指农户、龙头企业、专业合作经济组织、经办机构、地方财政部门等有关各方的参与都要坚持自主自愿。在符合国家有关规定的基础上，各省、自治区、直辖市可因地制宜制定相关支持政策。协同推进是指保费补贴政策要同农业信贷、其他支农惠农政策有机结合，以发挥财政政策的综合效应。农业、水利、气象、宣传、地方财政部门等有关各方应对经办机构的承保、查勘、定损、理赔、防灾防损等各项工作给予积极支持。

（六）农作物价格风险与大宗农产品的政策性收储

农作物在完成种植环节，进入生产销售阶段，农户还将面临价格风险。农作物价格风险是指，市场价格的不利变动对农户农业收入造成的损失。这里的 price 不利变动一般限于农作物价格走低造成的农户收入锐减。应对农作物价格风险有各种手段。在宏观层面上，我国提供了主要农产品的政策性收

储和临时收储政策。国家根据农产品市场的价格行情，基于稳定农户收益的目标，对小麦、稻谷两大主粮实行托市收储，对玉米、棉花、油菜籽、食糖等大宗农产品实行临时收储政策。目前纳入我国政策性收储的农产品品种已覆盖所有储备品种。

虽然我国建立农产品政策性收储的宗旨是“以市场化为取向，以政府的必要调控为保障，把农产品市场价格维持在合理的价位上，一方面保护农民利益，另一方面意在加强国家宏观调控能力，保证了农产品市场稳定”。但是，政策性收储在偏向保护农户收入的目标下，收储价格一路走高，即使国际农产品价格已多次上下波动，但是收储价格仍“只上不下”。这种硬性的收储价格导致我国农产品价格与国际农产品价格处于倒挂状态，农产品价格对农业生产和销售指引作用被扭曲。

为了完善农产品价格风险管理的宏观举措，2014年的中央1号文件启动了东北三省和内蒙古的大豆目标价格改革试点。由于试点时间较短，其利弊之处尚未完全显现。除了农产品的政策性收储这一宏观的价格风险管理举措外，农户还可以依赖其他农作物价格风险管理手段。例如，通过订单农业，农产品的价格风险在种植期就可锁定；又如，种植面积较大的农户或农场主可以通过进入农产品期货市场进行相同或近似品种的农产品期货交易进行风险对冲。

综合比较，以政策性收储管理农产品价格风险的手段刚性有余，但是市场性和灵活性不足；而农产品期货虽具备较高市场性和灵活性，但是在当前中国农户受教育程度和金融市场灵敏度较低的情况下，农户可能因不当的期货交易加大其收入损失。故此，本书认为，在当前政策性农业保险的框架下，丰富和拓展农业保险体系，使其既承保农业气象灾害风险损失，也承担农作物价格风险损失或农户的收入损失，以保险方式应对农产品价格风险既满足了较高的保障性要求，又可充分发挥保险的市场功能。

（七）粮食安全的国内指标与国际指标比较

1992年我国政府提出的“粮食安全”是指“能够有效地提供全体居民以数量充足、结构合理、质量达标的包括粮食在内的各种食物”。国家粮食局调控司表明“粮食安全”是指“一个国家满足粮食需求以及抵御可能出现的各种不测事件的能力，同时和国家经济发展水平及外贸状况有着密切的联

系”。即粮食安全的基本内涵应包括三个方面：物质保障能力和水平、消费能力和水平、粮食供给的保障途径与机制。

国家统计局农村社会经济调查司构建了粮食安全评价指标体系，该指标体系共有 14 项指标——人均粮食播种面积、有效灌溉面积比重、播种面积成灾率、亩^①实际物质投入、农业科技进步贡献率、供需缺口、口粮满足度、缺粮户比重、缺粮省（市、区）缺粮程度、粮食消费价格指数、农业生产资料价格指数、粮食外贸依存度、国家粮食储备率、农民户均存粮。

国务院法制办公室拟定的国家《粮食法（送审稿）》（2014 年）中建议设立五个粮食安全衡量指标：第一，粮食自给率不低于 95%；第二，粮食储备率不低于 18%；第三，人均占有粮食不低于 400 千克；第四，粮食产区人均储粮不低于 3 个月，粮食购销区人均储粮不低于 6 个月；第五，全国基本农田不低于 16 亿亩。联合国粮农组织（FAO）于 1974 年 11 月在世界粮食大会上将粮食安全定义为“保证任何人在任何时候都能得到为了生存和健康所需要的足够食物”。1983 年 4 月 FAO 修正了粮食安全的定义，即“粮食安全是确保所有的人在任何时候既能买得到又能买得起他们所需要的基本食物”。1996 年联合国粮农组织在《粮食安全罗马宣言》中对粮食安全做了第三次表述，即“只有当所有人在任何时候都能够通过实际的、经济的方式获得足够、安全、富有营养的食物来满足其积极健康的膳食需要及食物喜好时，才实现了粮食安全”。

联合国粮农组织在对各国的粮食安全进行测算时，主要依据的指标有：食物生产量、进出口量、库存量；人口的总量及其年龄和性别分布；消费分布。联合国粮农组织关于粮食安全的具体评价指标，及其每项指标的具体计算方法可以参看本书附录 1 的表格所示。联合国粮农组织的粮食安全指标体系主要包括五大类四十三项，分别是：第一，粮食充足性指标，主要包括人均粮食产值、平均蛋白质供给量等五项指标；第二，粮食可获取性指标，包括人均国内生产总值、穷人食物支出比例、国内食物价格指数等九项指标；第三，粮食稳定性指标，包括谷物依赖进口比例、有灌溉设施耕地比例、人均粮食产量波动等七项指标；第四，粮食利用程度指标，包括拥有改良水源

① 亩为非法定计量单位，1 亩=667 平方米，下同。——编者注