

我国粮食安全水平评估与对策

李秀香 和聪贤¹

【摘要】 粮食安全是经济稳定发展的“压舱石”。从可供性、可得性、稳定性、可持续性角度构建粮食安全综合评估指标体系，对我国 1993—2018 年的粮食安全水平进行的评估结果显示，粮食安全综合指数变化经历了“平稳—缓增—陡增”三个阶段。深入分析发现，我国粮食生产及供给存在产能提升难、粮食自给率低、进口依赖性增强、贸易结构不平衡等安全隐患。因此，必须不断提高农业产业化水平、强化粮食生产技术创新、合理开发农业资源、加强农业国际合作才能确保粮食安全“压得实”。

【关键词】 粮食安全 粮食生产 粮食供给 粮食安全指数

【中图分类号】 F326.11 **【文献标识码】** A **【文章编号】** 1004—518X (2020) 11—0013—15

粮食安全是经济稳定发展的“压舱石”。习近平总书记反复强调“中国人要把饭碗端在自己手里，而且要装自己的粮食”。2014 年，中央一号文件提出了以“立足国内”和“适度进口”为核心的国家粮食安全战略。2020 年中央一号文件提出，要集中力量补上“三农”领域突出短板，持续抓好农业稳产保供和农民增收，推进农业高质量发展。面对突如其来的新冠肺炎疫情冲击，党中央提出“六保”任务，其中就包括“保粮食能源安全”。

近年来，我国在保障粮食安全方面多方施策，取得了令人瞩目的成绩，但国内粮食产能动力不足、进口依赖性较强等隐患也不容小觑，尤其是新冠肺炎疫情在全球蔓延，蝗灾、旱灾等事件时有发生，多国封锁港口、限制粮食出口，全球粮食供给及贸易遭遇前所未有的挑战，未来一段时间我国粮食不安全因素将大大增加。那么，如何捂实人民群众“粮袋子”、守好经济发展“安全线”，是一个需要引起高度重视、深入研究、切实解决的重大课题。

目前学界对粮食安全内涵的研究较为丰富，但在评价指标体系构建中存在主观性偏差。因此，从国内外双供、双需视角考察粮食安全运行机制和规律，针对粮食获得、产业稳定及可持续发展方面建立系统的指标体系，克服赋值权重主观性因素较强的问题，并对我国粮食安全水平进行客观评价，有利于为我国粮食安全研究领域提供新思路，为构建粮食安全保障体系提供理论支撑。

一、文献回顾及问题提出

1995 年，Brown Lester R 撰文提出谁来养活中国的严峻话题，认为中国未来大量进口粮食，将引起国际粮价的抬高，对其他国家的粮食安全造成重大威胁^[1]，此后中国粮食安全问题备受关注。

国际上“粮食安全”的含义不断变化、不断完善。联合国粮农组织(FAO)在 1974 年世界粮食大会上首次提出“粮食安全”问题，主要强调的是：保障生存和健康。^[2]1983 年，FAO 又提出，粮食安全就是要确保所有的人在任何时候既能买得到又能买得起所需要的基本食品^[3]，突出粮食可获得性。1996 年世界粮食首脑会议强调粮食安全的目的是获取富有营养的粮食。^[4]2001 年，FAO 在《世界粮食不安全状况》报告中强调了粮食安全应具备的四性特点（可用性、可得性、稳定性和利用性）。^[5]此后，国际上对粮食安全概念的界定基本遵循了该思路。

基金项目：2020 年度财政部部省共建联合研究课题“降低种粮成本、保障国家粮食安全研究”；江西财经大学研究生创新项目“‘一带一路’沿线国家农产品贸易网络演变及中国应对研究”

中国政府及学者也积极探讨“粮食安全”问题。1992年，国内对粮食安全强调的是数量、质量及结构等方面。1996年，《中国的粮食问题》白皮书，提出粮食基本自给等14字方针。^[6]2014年，提出新形势下的国家粮食安全战略增加了“适度进口、科技支撑”等新发展目标。同时，有学者也从数量、质量、资源、生态、健康等维度^[7]，不断丰富和发展粮食安全内涵。近年来，也有学者认为粮食安全的概念及目标应该随着时间和空间的变化进行动态调整。^[8]

更多的研究成果认为粮食安全问题需要进行具体评估。2014年，FAO发布的《世界粮食不安全状况报告》为此做出了卓越贡献。该报告从粮食可供、获取、稳定、利用等方面，共运用了31个指标，构建了粮食安全评估指标体系。^[9]2019年，经济学者智库(EIU)发布的《全球粮食安全指数》，从粮食可得性、粮食质量及安全性、获取承受力、自然资源及恢复力4个维度选取26个指标，评估了100多个国家和地区的粮食安全状况。

我国学者丰富了粮食安全评价指标体系的内容和研究方法。在指标选取方面，有学者提出应从生产、流通及储备、消费及营养、贸易4个方面考虑；^[10]部分学者认为应包括功能性、供给性和公共性等方面；^[11]还有学者则着重考虑数量、质量、资源和生态等方面；^[12]近年来，逐渐开始兼顾长期与短期目标，并提出数量、质量和价格安全要平衡。^[13]在研究方法选择方面，多采用加权平均法、单方程总合法、层次分析法等研究中国粮食安全水平，针对性地建立预警体系。^[14-17]

通过梳理相关文献发现，国内外学者对粮食安全内涵及评估方法的研究及讨论较为充分，大多数研究者认为粮食安全应从多角度审视、多维度评估，评估方法多侧重定量分析。现有研究成果的积极意义在于：阐明了粮食安全是全世界面临的严峻挑战；粮食安全问题可以评估和预测、预警；多维度看待粮食安全问题有利于构建“粮食人类命运共同体”。

本文在继承现有研究成果的基础上，结合当前国际环境、中国国情及粮情，力求对国内粮食安全情况进行客观评价，旨在为保障我国粮食安全提供理论基础。其创新点包括：一是将进口贸易、财政支持、生态治理等方面的指标纳入粮食安全评价体系中，深入分析26个指标对粮食安全影响程度；二是为使评价体系更加全面及完善，将可供性、可得性、稳定性及可持续性作为粮食安全评价一级维度，并将其细分为贸易安全、结构安全、资源投入及生态治理等8个二级维度，探索提升粮食安全等级需把握的要点；三是运用熵值法，观测1993—2018年来国家粮食安全的总体情况。

二、对我国1993—2018年粮食安全水平的评估

（一）评估方法及维度

基于系统性、科学性等原则，通过兼顾产业、经济、社会及生态效益等维度之间的平衡、统一，从可供性、可得性、稳定性、可持续性4个维度，运用熵值法构建评价指标体系，结合新形势下粮食安全内涵扩展（更注重可持续性），对我国1993—2018年的粮食安全水平进行评价。

（二）指标体系的建立

为了综合反映粮食安全各维度的特征，借鉴2014年FAO发布的《世界粮食不安全状况》的分析框架，紧紧围绕可供性、可得性、稳定性、可持续性4个一级评价维度，设置8个二级评价维度及26个具体指标构建我国粮食安全评价体系（见表1所示）。

表1 我国粮食安全评价体系指标汇总

目标	一级维度	二级维度	指标
粮食安全 综合指数	可供性 (R1)	数量安全 (M1)	粮食产量(X1)
			粮食播种面积(X2)

(S)			人均粮食占有量 (X3)
			粮食库存消费比 (X4)
			粮食产量波动系数 (X5)
			农业生产资料价格指数 (X6)
		质量安全 (M2)	受灾面积 (X7)
			农药使用量 (X8)
			农用化肥折纯量 (X9)
			农用塑料薄膜使用量 (X10)
	可得性 (R2)	经济条件 (M3)	国内生产总值 (X11)
			粮食消费价格指数 (X12)
			农村居民人均可支配收入 (X13)
			恩格尔系数 (X14)
		物质条件 (M4)	道路密集度 (X15)
	稳定性 (R3)	贸易安全 (M5)	粮食进口依存度 (X16)
			粮食进口额/商品总出口额 (X17)
			粮食进口量/世界粮食出口量 (X18)
		结构安全 (M6)	大豆单产量/三大主粮单产量 (X19)
			大豆播种面积/三大主粮播种面积 (X20)
			大豆进口量/三大主粮进口量 (X21)
	可持续性 (R4)	资源投入 (M7)	用于农业综合开发的中央财政资金 (X22)
			人均耕地面积 (X23)
			农田(有效)灌溉面积 (X24)
		生态治理 (M8)	除涝面积 (X25)
			水土流失治理面积 (X26)

(三) 粮食安全指数实证分析

1. 数据来源与标准化。

X_{1-10} 、 X_{13} 、 X_{19} 、 X_{20} 依据《中国农村统计年鉴》相关数据计算得出； X_{11} 、 X_{12} 、 X_{14} 、 X_{24-26} 根据《中国统计年鉴》相关数据计算得出； X_4 、 X_{15} 根据 WIND 数据库相关数据计算得出； X_{16-18} 、 X_{21} 根据联合国商品贸易统计数据库 (UNcomtrade) 计算得出； X_{22} 来自于《中国财政年鉴》； X_{23} 来自于世界银行网站。选取数据应尽可能涵盖完整时间尺度，反映长期发展趋势，但 1993 年前以及 2018 年后部分数据不可获得，因此，以 1993—2018 年作为研究窗口讨论中国粮食安全水平。

以上涉及多个维度，因各维度的指标量纲不同，所以先进行标准化处理指标。正向指标处理方式： $X_{ij}' = (X_{ij} - \min X_j) / (\max X_j - \min X_j)$ ，负向指标处理方式： $X_{ij}' = (\max X_j - X_{ij}) / (\max X_j - \min X_j)$ 。

2. 权重确定及指数合成。

采用 1993—2018 年共 26 年数据，经标准化处理的指标数据组成原始矩阵：

$$X_{ij}=(X_{ij})_{26 \times 26} \quad (i=1,2 \dots 26; j=1,2 \dots 26)$$

$$P_{ij}=\frac{X_{ij}}{\sum_{i=1}^m X_{ij}}$$

求第 j 个属性下第 i 个方案的贡献度，公式为：

$$E_j=-K \sum_{i=1}^m P_{ij} \ln(P_{ij})$$

求出所有属性的熵值 E_j ($j=1,2 \dots 26$)，公式为：

熵值 E_j 是代表第 j 个属性下所有指标对 X_j 的作用，值越小，贡献越大。为保证 $0 \leq E_j \leq 1$ ，常数 $K=1/\ln(m)$ ，m 为年份数。

求出第 j 个属性下各指标的差异系数 D_j ($j=1,2, \dots 26$)，公式为： $D_j=1-E_j$

$$W_j=\frac{D_j}{\sum_{j=1}^{26} D_j}$$

求出各属性所占权重 W_j ($j=1,2, \dots 26$)，公式为：

根据以上公式可计算出各指标对粮食安全影响程度的大小，结果如表 2 所示。

由表 2 可知，粮食安全评价体系中可供性、可得性、稳定性以及可持续性 4 个一级维度的权重系数对应为 36.57%、25.39%、13.83%、24.21%，对应我国粮食安全影响程度由大到小分别为粮食可供性、可得性、可持续性、稳定性；同时，8 个二级维度所占权重各不相同，其中数量安全、质量安全、经济条件及资源投入明显对粮食安全的影响程度相对较大；此外，具体指标中，国内生产总值、大豆播种面积/三大主粮播种面积、用于农业综合开发的中央财政资金、农用化肥折纯量、道路密集度、农用塑料薄膜使用量、粮食受灾面积、农村居民人均可支配收入对应的权重系数均大于 5%，粮食产量、粮食库存消费比、人均耕地面积所对应权重也在 4.5% 以上。以上计算结果客观反映出了我国粮食安全存在的短板及问题。

3. 构建评价指标体系。

基于上述粮食安全评价指标和权重，结合现有文献研究成果，构建指标等级评价标准的模型。首先，采用方法建立评价标准，即确立等级界值。模型如下：

$$I=X_{nj[\min]}+\alpha(X_{nj[\max]}-X_{nj[\min]})$$

I 表示等级界值， α 表示评价标准系数，且 $0 < \alpha < 1$ ，选取 $\alpha=0.2$ 、 $\alpha=0.4$ 、 $\alpha=0.6$ 、 $\alpha=0.8$ 作为安全等级界值。由此，将安全等级由低到高设置为 I 级（高风险）、II 级（较高风险）、III 级（一般安全）、IV 级（较高安全）、V 级（安全）。

再将粮食安全评价指标经过标准化处理，计算出粮食安全及可供性、可得性、稳定性及可持续性 4 个维度的评价等级阈值，其对应安全等级 I、II、III、IV、V 级的区间值分别为 $[0, 0.034)$ 、 $[0.034, 0.042)$ 、 $[0.042, 0.050)$ 、 $[0.050, 0.057)$ 、 $[0.057, 1]$ ； $[0, 0.010)$ 、 $[0.010, 0.013)$ 、 $[0.013, 0.015)$ 、 $[0.015, 0.017)$ 、 $[0.017, 1]$ ； $[0, 0.005)$ 、 $[0.005, 0.010)$ 、 $[0.010, 0.015)$ 、

[0. 015, 0. 020)、[0. 020, 1]; [0, 0. 003)、[0. 003, 0. 004)、[0. 004, 0. 005)、[0. 005, 0. 007)、[0. 007, 1]; [0, 0. 007)、[0. 007, 0. 011)、[0. 011, 0. 014)、[0. 014, 0. 018)、[0. 018, 1]。

表 2 我国粮食安全评价指标汇总

目标	维度		权重	指标	信息熵	权重
S	R1	M1	0. 1800	X1	0. 9122	0. 0484
				X2	0. 9590	0. 0226
				X3	0. 9443	0. 0308
				X4	0. 9205	0. 0439
				X5	0. 9578	0. 0233
				X6	0. 9720	0. 0155
		M2	0. 1793	X7	0. 8955	0. 0577
				X8	0. 9765	0. 0130
				X9	0. 8975	0. 0566
				X10	0. 9023	0. 0539
	R2	M3	0. 1920	X11	0. 8450	0. 0855
				X12	0. 9746	0. 0148
				X13	0. 9646	0. 0527
				X14	0. 9330	0. 0370
		M4	0. 0662	X15	0. 8842	0. 0639
	R3	M5	0. 0877	X16	0. 9444	0. 0307
				X17	0. 9618	0. 0211
				X18	0. 9281	0. 0397
		M6	0. 0488	X19	0. 9666	0. 0184
				X20	0. 9635	0. 0201
				X21	0. 9850	0. 0083
	R4	M7	0. 1737	X22	0. 8640	0. 0751
				X23	0. 9152	0. 0468
				X24	0. 9190	0. 0447
		M8	0. 0723	X25	0. 9271	0. 0402
				X26	0. 9360	0. 0353

最后采用加权函数，计算 1993—2018 年我国粮食安全综合指数及 4 个维度的安全指数，公式为：

$$R=\sum_{j=1}^n X_{ij}W_j$$
$$S=\sum_{j=1}^{26} X_{ij}W_j$$

其中，R 为各维度安全指数，n 为指标数，S 代表粮食安全总和指数，计算结果如表 3 所示。

4. 我国粮食安全趋势演变分析。

从表 3 和图 1 可得知, 粮食安全综合指数的变化趋势可分为“平稳—缓增—陡增”三个阶段, 且与粮食可供性指数的波动趋势基本一致, 与上文计算出可供性维度所占权重最大的结果相吻合。粮食安全综合指数从 1993 年的 3.01%增长至 2018 年的 6.28%, 增长了 2.09 倍。其中, 可供性指数呈波动上升趋势, 2003 年是最低水平, 2017 年则最高, 其走势与我国从 2004 年开始粮食产量取得“十二连增”的成绩相吻合。可得性指数呈现不断上升趋势, 1993 年至 2018 年期间增长了 54 倍, 反映出人们生活质量的提升, 较少出现“买不起”“吃不饱”的情况。稳定性指数在研究期内呈波动下降趋势, 反映出我国粮食贸易及结构不稳定, 且安全指数持续下降。可持续性指数从 2007 年开始不断上升, 反映出我国开始加大农业投入力度以及重视生态治理。

表 3 1993—2018 年我国粮食安全评价指数结果汇总

年份	S	等级	R1	等级	R2	等级	R3	等级	R4	等级
1993	0.030100	I	0.017564	V	0.000453	I	0.007956	V	0.004126	I
1994	0.027974	I	0.015250	IV	0.000477	I	0.008173	V	0.004075	I
1995	0.026927	I	0.016326	IV	0.000821	I	0.005617	IV	0.004163	I
1996	0.030232	I	0.016920	IV	0.001964	I	0.006712	IV	0.004636	I
1997	0.031998	I	0.016209	IV	0.002604	I	0.008186	V	0.004999	I
1998	0.033692	I	0.017022	V	0.002804	I	0.008227	V	0.005639	I
1999	0.034071	II	0.017014	V	0.003098	I	0.008248	V	0.005710	I
2000	0.030568	I	0.012333	II	0.004154	I	0.007525	V	0.006556	I
2001	0.030262	I	0.012457	II	0.004338	I	0.007078	V	0.006389	I
2002	0.031569	I	0.012347	II	0.004741	I	0.008020	V	0.006461	I
2003	0.026022	I	0.008274	I	0.005020	II	0.006548	IV	0.006179	I
2004	0.028617	I	0.010597	II	0.005002	II	0.006151	IV	0.006868	I
2005	0.032867	I	0.011275	II	0.008066	II	0.006006	IV	0.007520	II
2006	0.033449	I	0.011111	II	0.008918	II	0.005989	IV	0.007431	II
2007	0.032699	I	0.009600	I	0.009977	II	0.005272	IV	0.007850	II
2008	0.034716	II	0.010520	II	0.011282	III	0.004723	III	0.008191	II
2009	0.036479	II	0.010551	II	0.012277	III	0.004430	III	0.009221	II
2010	0.038634	II	0.011197	II	0.013624	III	0.003684	II	0.010129	II
2011	0.042505	III	0.011606	II	0.015674	IV	0.004088	III	0.011137	III
2012	0.045586	III	0.013390	III	0.017340	IV	0.00257	I	0.012282	III
2013	0.047306	III	0.013610	III	0.017728	IV	0.002534	I	0.013433	III
2014	0.052937	IV	0.016259	IV	0.019521	IV	0.002285	I	0.014873	IV
2015	0.057872	V	0.018051	V	0.020622	V	0.001377	I	0.017822	V
2016	0.060337	V	0.017893	V	0.021384	V	0.002238	I	0.018821	V
2017	0.065166	V	0.019401	V	0.022816	V	0.001779	I	0.021170	V

2018	0.062768	V	0.018905	V	0.024569	V	0.002888	I	0.016405	V
------	----------	---	----------	---	----------	---	----------	---	----------	---

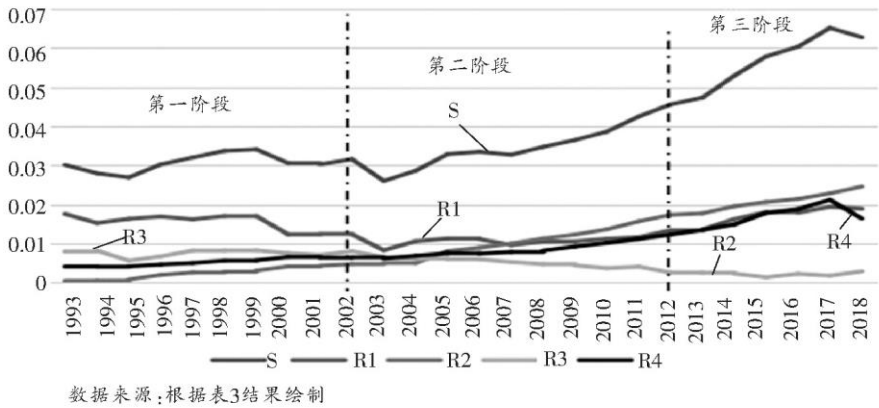


图 1 1993—2018 年中国粮食安全指数变化情况

1993—2002 年，我国粮食综合指数波动小，安全等级较低。该时期粮食播种面积增加，产量稳步增长，人均占有量及库存消费比较高，农药、化肥及塑料薄膜较少使用，保障粮食可供性；该时期进口依存度较低，粮食进口额占比及粮食进口量占比均较低，保障粮食稳定性。2003—2012 年，我国粮食安全综合指数波动上升，安全等级不断提高。虽然在 2003 年前后，面临粮食播种面积骤减及自然灾害，并在 2007 年遭遇全球经济形势大波动，但 2006 年以后取消农业税等惠农政策实施，如《国家粮食安全中长期规划纲要(2008—2020 年)》颁布等，我国粮食安全有所提高。2013—2018 年，我国粮食安全综合指数呈稳步上升趋势，且安全等级在较高水平。截至 2018 年，我国粮食产量经历了“十六连丰”，产量最高时可达 66160.7 万 t¹，人均占有量达到 470 多 kg²，远高于世界平均水平。人们收入不断提高，使粮食可得性指数较高。近年来我国政府在农业综合开发方面的投入只增不减，并加大力度治理农业生态，粮食产业可持续性指数增长较快。但值得注意的是，我国粮食对外依存度逐年上升，近几年超过了 15%。

三、基于评估结果对我国粮食安全问题的分析

从评估结果看，近年来我国粮食安全综合指数呈上升趋势并处于较高水平，但深入分析各个维度，发现在可供性、稳定性及可持续性方面暴露出亟待解决的安全隐患。

（一）可供性方面

产能提升难度加大，粮食自给率较低。一方面，自 2003 年起，我国不断颁布农业发展利好政策，刺激粮食产量稳步增长，但粮食总产量的连增势头在 2015 年出现转折，同时，人均粮食占有量从 2003 年的 333.29kg 一路增至 2015 年的 480.57kg，增长了 44.19%，但从 2016 年开始出现下滑迹象，反映出粮食持续增产的难度提升。另一方面，如图 2 所示，2008—2018 年，我国粮食自给率、谷物自给率和口粮自给率在一定范围内出现了波动。其中，谷物能满足基本自给要求，自给率维持在 95%—100% 之间；缩小粮食统计口径，我国口粮自给率远超过了安全水平线，满足“口粮绝对安全”的要求。但按照中国传统意义上的“粮食”（Grain）³来分析的话，发现其自给率上下波动幅度较大。2014—2018 年，粮食自给率均低于 95%，最低的 2017 年为 86.39%。

农业劳动力减少，呈现老龄化、女性化特征。从图 3 可看出，在 1993—2018 年期间，我国乡村就业人员减少了 1.44 亿人，同期，第一产业就业人数也大量减少，占乡村就业人员的比重从 77.6%一路下滑至 59.3%。第三次全国农业普查主要数据公报显

示，2016 年，从事农业生产经营活动累计 30 天以上的人员数（包括兼业人员）比 2006 年减少 8.7%。同时，农业劳动力老龄化及女性化严重。在 2018 年我国全国乡村地区 65 岁及以上人口占总人口的比例已达到 13.84%，老年抚养比达到 20.74%，乡村地区人口结构的老龄化直接影响农业从业人员的年龄构成，导致农业劳动力的老龄化。2000-2019 年，我国农业劳动力中女性比例一直在 48%左右，而世界农业发展水平较高的阿根廷、美国、以色列、巴西等国农业劳动力中女性比例在 10%-25%左右⁴，我国农业劳动力中女性比例较大的局面有显著的“男工女耕”特征。因此，农业就业人数减少、劳动力老龄化及女性化导致粮食生产中的劳动力供给减少，进而制约粮食生产。

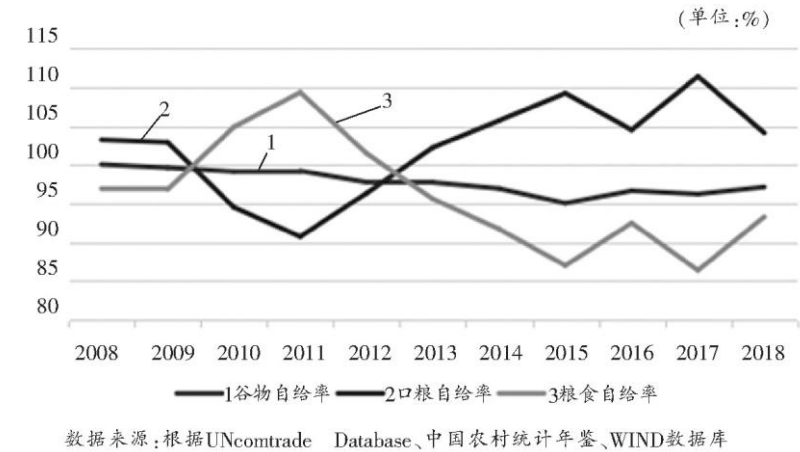


图 2 2008—2018 年中国粮食、谷物及口粮自给率

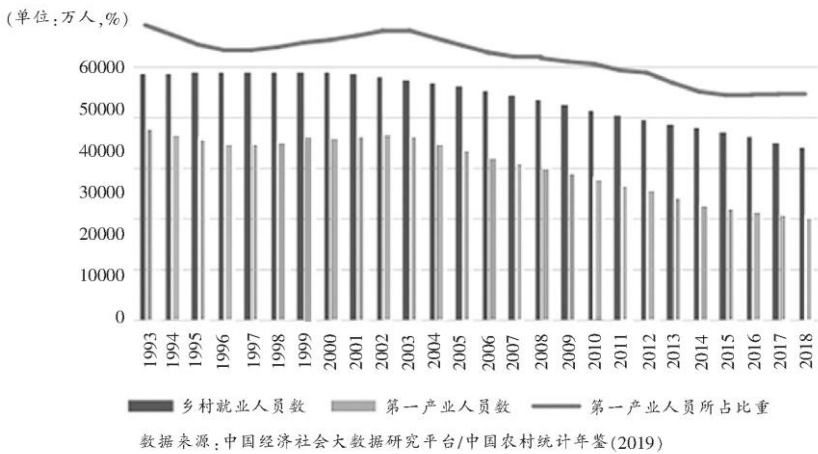


图 3 1993—2017 年第一产业就业人口数及占农村就业总人口比重变化情况

粮食生产不具规模，机械化水平不高。一方面，我国粮食生产主体分散、组织化程度低。截至 2016 年末，我国农业经营户 20743 万户，但规模农业经营户仅有 398 万户，占比为 1.92%。⁵且多数个体、民营等市场主体，位于农村腹地，交通、通讯基础设施较差。而美国等发达国家，以规模化农业经营主体为主，比例接近 90%。另一方面，使用农业机械，以更高效率的种植方式，可提高种植质量，但由于我国耕种收综合机械化发展滞后，到 2019 年综合机械化率为 70%，而日本在 20 世纪 60 年代已全部实现了农业机械化。

科技力量介入困难。在土地、人力等生产要素投入不变，甚至缩减的情况下，科技投入是提升粮食产能的突破口。虽然我国大力推进科技兴农，农业科技进步贡献率在 2019 年达到 59.2%，但与农业发达国家比还有差距，如美国 2006 年就达到 80% 以上，以色列目前达到 96% 以上。究其原因，我国农业科技成果转化率低是重要影响因素。从国家科技成果网公布的数据可看出，农、林、牧、渔业产业化应用的科技成果比例从 2014 年 54.8% 下降至 2018 年的 46.57%，因此，科技作为农业生产要素的自身价值并未充分实现，且其他生产要素的科技支撑也不足。

农业补贴和价格支持机制不完善。我国推行农业支持补贴政策，旨在支持耕地地力保护，但补贴范围针对性不强，逐渐成为普惠性的收入补贴，导致“种粮农民”向种植经济作物转移，不利于粮食产能提升。随着国内外粮食市场变化，我国临时收储政策导致粮食质量参差不齐，最低收购价不断攀升会破坏粮食市场秩序，最低收购价下降则不利于粮食产业适度规模经营的发展等诸多矛盾在逐步显现。因此，“政策失灵”导致资源配置扭曲，粮食安全格局失衡。

化肥、农药及塑料薄膜使用过量。2018 年我国农用化肥施用量为 5653.4 万 t，农作物亩均化肥施用量大约为 20kg，相比世界亩均化肥施用量 8kg 差距明显；2018 年我国农药原药生产量达到 240.02 万 t，农药使用量高达 150.36 万 t，是世界平均水平的 2.5~3 倍；2018 年农用塑料薄膜使用量达到 246.48 万 t，相对于 1993 年的 70.7t 增长了 2.5 倍，年均增速为 10%。化肥、农药及塑料薄膜使用过量，导致粮食作物赖以生存的土壤和灌溉水体受到污染，源头污染直接影响其质量安全。

（二）稳定性方面

种植结构不平衡，大豆供需缺口大。从图 4 中可看出，1993—2018 年，主要粮食种类播种面积及占比都出现波动。稻谷播种面积基本在 2667 万 hm^2 以上，尤其近几年都在 3067 万 hm^2 以上，占主要粮食播种面积比重的变化幅度较小，为 30% 左右。小麦播种面积明显减少，玉米种植面积整体呈上升趋势。小麦由 1993 年的 3027 万 hm^2 减少到 2018 年的 2427 万 hm^2 ，减少了 23.37%，占比从 2000 年开始低于 30%，近 5 年占比仅为 23%；玉米则从 1993 年的 2067 万 hm^2 上升到 2018 年的 4213 万 hm^2 ，增长了 104%，占比从 1993 年的 20.8% 上升到 2018 年的 40%，最高时可达 42.1%，从 2007 年开始占主粮之首。大豆的播种面积及占比都是最低，从 2008 年开始，其播种面积占比一直低于 10%，且近年来有持续减小的趋势。目前，国产大豆产量仅相当于进口量的 16%~18%，大豆供需严重不平衡，急需调增大豆种植面积。

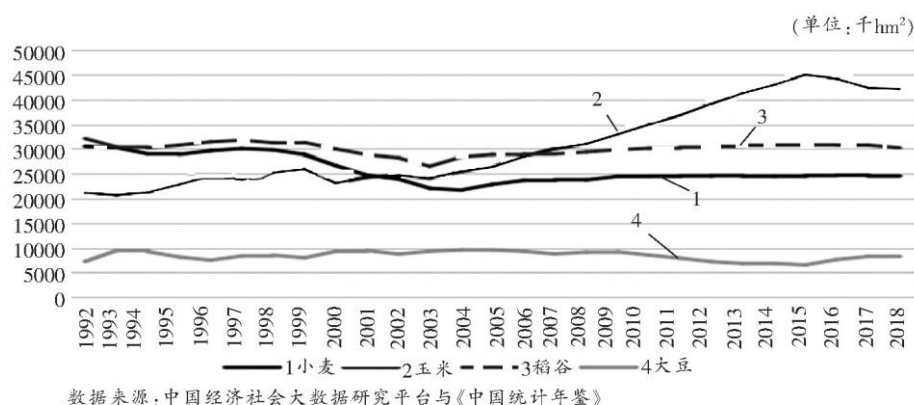


图 4 1993—2018 年中国主要粮食种类种植面积

进口结构不平衡，大豆进口激增。如图 5、图 6 所示，我国主要粮食进口在品种结构上呈阶段性变化。1992—1996 年，我国以进口小麦为主。从 1997 年起，小麦进口数量所占比重大幅降低，大豆取而代之成为粮食进口中的主力军，并一直保持至今。而大豆进口量则一直呈现激增趋势，从 1992 年的 12.07 万 t 增长至 2018 年的 8804 万 t，增长了将近 730 倍，进口比重居高不下。

下，甚至在 2008 年达到历史最高峰 99%，我国也成为一个大豆消费严重依赖进口的国家。反观三种主粮的进口量，在近 10 年来，基本维持在 200 万 t~400 万 t 之间，进口比例基本都在 2%~5%之间，呈现平稳态势。

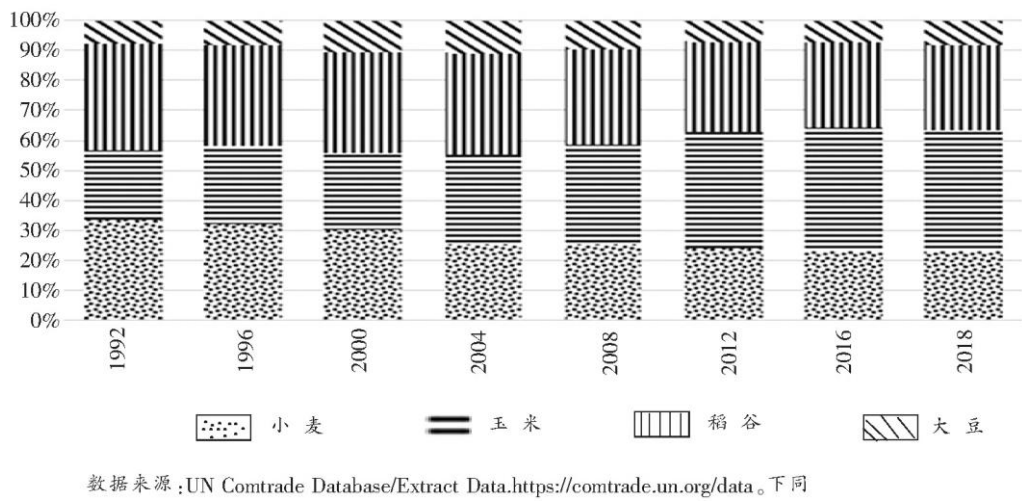


图 5 1992—2018 年中国主要粮食种类种植面积

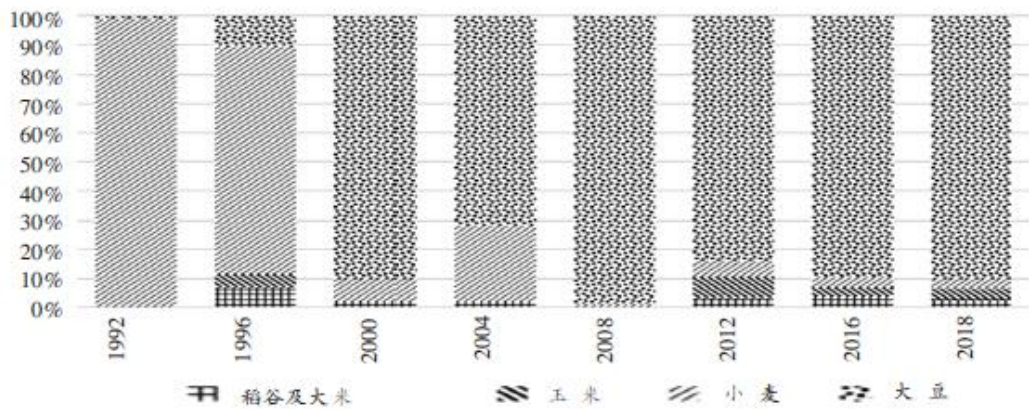


图 6 1992—2018 年主要粮食种类进口比重

国内供需处于紧平衡状态，进口依赖性增强。虽然利用国际粮食市场调节国内粮食余缺的做法已趋于常态化，但我国粮食进口依赖性逐年增强，体现在进口规模持续增长、进口量占世界粮食出口量的比例加大、对外依存度及进口集中度增强。国际贸易环境日趋复杂，粮食作为战略性物资，一旦主动权掌握在出口方，我国粮食安全将会受到威胁。

我国粮食进口总量激增（见表 4），从 2008 年的 4131 万 t 增长至 2018 年的 11555 万 t，增长了 2.7 倍，年均增速为 27%，增速较快；主要粮食进口量在世界出口总量的占比从 1993 年的 2.89% 上升到 2018 年的 20.13%，增长了近 7 倍；我国粮食进口对外依存度呈波动上升趋势，已经从 1993 年的 1.62% 上升到 2018 年的 16.49%，增长了 10 倍以上；我国谷物前五大进口来源国所占进口市场份额持续保持在 80% 以上，在 2014 年甚至超过 90%，其中，自美国、澳大利亚进口额排名保持前二，且这两国占我国进口市场份额一半以上。从表 5 可以看出，2018 年以前，我国大豆主要从巴西、美国和阿根廷进口，进口份额占总进口市场份额的 95% 左右，2018 年，加拿大取代阿根廷成为我国的第三大大豆进口来源国。

表 4 1992—2018 年我国主要粮食种类进口量

	1992	1996	2000	2004	2008	2012	2016	2018
稻谷	10.36	76.14	23.86	75.65	29.56	234.46	353.39	308.00
玉米	0.01	44.11	0.03	0.24	4.92	520.71	316.66	352.00
小麦	1058.13	824.60	87.60	723.29	3.19	368.86	337.43	310.00
大豆	12.07	110.75	1041.91	2023.00	3743.63	5838.26	8391.33	8804.00

表 5 2014—2018 年我国从主要粮食进口来源国进口粮食金额及占比

		2014		2015		2016		2017		2018	
谷 物	1	美国	209528. 04	美国	277787. 44	美国	152624. 19	澳大利 亚	186268. 3 0	澳大利 亚	134870. 71
			33. 93%		29. 72%		26. 96%		29. 10%		23. 28%
	2	澳大利亚	172654. 43	澳大利 亚	213250. 49	澳大利 亚	125233. 58	美国	150983. 6 3	美国	90867. 19
			27. 96%		22. 81%		22. 12%		23. 59%		15. 69%
	3	越南	62611. 19	法国	109783. 57	越南	73393. 49	越南	102170. 4 0	加拿大	86289. 90
			10. 14%		11. 74%		12. 96%		15. 96%		14. 90%
	4	泰国	48486. 85	乌克兰	106116. 92	乌克兰	57025. 57	泰国	54437. 35	乌克兰	73917. 45
			7. 85%		11. 35%		10. 07%		8. 5%		12. 76%
	5	加拿大	32123. 62	越南	73241. 17	泰国	46222. 61	乌克兰	51826. 26	越南	73196. 42
			5. 20%		7. 83%		8. 16%		8. 1%		12. 64%
合计		525404. 13		780179. 59		454499. 44		545685. 94		459141. 67	
		85. 09%		83. 46%		80. 28%		85. 25%		79. 27%	
大 豆	1	巴西	1872413. 86	巴西	1688709. 49	巴西	1555179. 5 5	巴西	2091604. 09	巴西	2884306. 2 9
			46. 51%		48. 54%		45. 77%		52. 77%		75. 75%
	2	美国	1632869. 39	美国	1240952. 52	美国	1376375. 9 0	美国	1394060. 38	美国	706030. 88
			40. 56%		35. 67%		40. 50%		35. 17%		18. 54%
	3	阿根廷	336212. 96	阿根廷	391565. 22	阿根廷	323071. 08	阿根廷	268344. 9 0	加拿大	76496. 04
			8. 35%		11. 25%		9. 51%		6. 77%		2. 01%
合计		3841496		3321227		3254626		3754009		366683	
		95. 41%		95. 46%		95. 78%		94. 71%		96. 30%	

数据来源：UN Comtrade Database/Extract Data. <https://comtrade.un.org/data>

全球农业政策失衡，国内粮食产业发展受阻。在现行 WTO 框架下，拥有粮食生产和贸易优势的欧美等发达国家，对粮食补贴力度较大、补贴方式多样，最终压低自产粮食价格，在全球粮食供求体系中保持价格优势，增强自身竞争力，并挤压发展中国家的粮食生产和出口能力。如美国关于农业补贴范围包括研发、生产、营销、贸易等；2000 年至 2018 年，政府经常性支出项下的农业补贴累计高达 2700 亿美元，年均 142 亿美元。2000 年至今欧盟平均每年财政补贴农业 300 亿欧元以上。日本有 8 大类农业补贴方式，即收入补贴、出口促进补贴、六次产业补贴等；2001 年至 2018 年，日本总共用于农林水产省的财政支出高达 5.3 万亿日元，相当于农林渔业 GDP 的一半。在这种不对称的竞争中，部分传统粮食出口国失去出口优势，甚至变为粮食进口国，影响国内粮食市场稳定性。

国际环境复杂性、不确定增强。一是国际期货市场不稳定。世界粮食市场价格可通过期货途径对国内粮食供给产生影响。我国大米、小麦、玉米虽然实施的是进口配额，但仍然不可避免地受国际市场影响。此外，国际投机资本在商品市场套保、投资、投机等虚拟交易日渐增多，增加了粮食安全的风险系数。二是贸易摩擦时有发生。为维护我国利益，利用相关的反制手段，可能会波及粮食正常贸易。在 2018 年 3 月新一轮中美贸易摩擦拉开帷幕后，我国决定对美国霸凌主义做法进行反制，加征关税的产品范围扩大到粮食品种，而大豆受影响最大，短期内由于大豆及其相关产品价格上升，直接影响中国物价指数（CPI）及以其为主要中间投入品的下游产业，最后损害国内消费者利益，对国家粮食安全造成威胁。三是全球突发事件时有发生。比如蝗虫灾害及全球突发公共卫生等“黑天鹅”事件，粮食出口国临时采取限制出口措施，进口国开始未雨绸缪，供求失衡导致国际粮价异动，短期内会引起国内民众情绪的恐慌，长期依靠别国的供给将会面临“卡脖子”风险。

（三）可持续性方面

我国农业自然灾害频发。一方面，我国粮食生产对自然灾害的抵御能力比较弱。我国旱涝灾害频率增加，尤其干旱情况呈明显加重。同时，极端天气频发会引起病虫害。这些不确定性、极端事件对我国粮食安全造成极大的隐患。另一方面，我国水土流失严重，截至 2019 年，有 273.69 万平方公里的土壤发生了水土流失，粮食主产区诸如河南省等地也难免其害。⁷在水土流失的过程中，随之流失的还有氮磷钾等肥料，并使生态环境恶化，加剧旱涝灾害，导致农业的生产条件遭到很大的破坏。

水资源匮乏。目前，我国人均淡水资源仅为世界平均水平的 1/3 左右。而更值得关注的是水资源南北方分布不均的问题。我国南方地区水资源相对丰富，占全国总量的 80%，北方地区水资源相对稀缺，仅占全国总量的 20%，但是南方耕地面积却很少，仅占 40%，北方耕地面积却占到总面积的 60%。部分国家级粮食主产区水资源匮乏尤为严重，如，山东和河南两省的人均水资源量还达不到全国平均水平的 1/4。因此，干旱现象愈发严重，加大了粮食增产难度。

耕地面积大量减少，且存在大量撂荒。2009—2018 年，我国耕地面积持续减少，人均占有率减少了 3.95%。同期，我国粮食播种面积整体趋势在上升，但在 2016 年出现转折，2018 年播种面积较 2016 年减少 219.2 万 hm^2 。如果按照现有的粮食单产⁸来计算，相当于减少了 1232.12t 的粮食，等于减少了 9686 万人口粮食消费量⁹。不容忽视的是，在城市化和工业化进程中，农村人口的析出、耕地污染、自然灾害等导致近年来我国不少农地处于显性或隐性撂荒状态。因此，坚守住 18 亿亩耕地红线是艰巨的任务。

四、提升我国粮食安全水平的建议

粮食安全是国家的生命线，并且在“六保”任务中居于前提性及基础性地位。在疫情冲击下，将中国人的饭碗牢牢端在自己手中，比以往任何时候都更加重要且紧迫。因此，在疫情防控常态化背景下，认清当前国内外环境形势、凸显粮食安全忧患意识、规避粮食安全“灰犀牛”、增强粮食安全保障能力是当务之急。

（一）加强粮食供给侧结构性改革，保障粮食安全的可供性

一是提高产业化水平，深挖增产潜力。培育种粮大户和粮食生产龙头企业，并鼓励农户与生产经营企业联合，形成产销合作模式，发展规模经济，通过延长生产链条降低经营成本。二是加强“事前保险”及时性，注重“事后补贴”针对性。将农业保险服务业务与县乡村三级基层组织相结合，及时准确进行“田间定损”以降低保险交易成本。同时，农业支持补贴政策由普惠制向规模经营体倾斜，构建灾害补助响应机制，制定补贴标准。政府补助对农业企业的盈利质量、发展能力、盈利能力都表现出了正向促进作用。^[18]三是强化粮食生产技术，重视研究成果推广。利用遗传、生物和信息等高新技术培育优质品种，开展粮食生产污染防治、粮食清洁和无公害生产等优化生态环境技术，构建粮食产业链产学研融合的平台，提高科技成果转换率。四是注重学科规划建设，打造高水平科研队伍。将育种、资源与环境、粮食加工等学科积极纳入国家重点学科建设范畴，注重与国外高校、研究机构合作，建设粮食安全研究的高端人才库。

（二）强化粮食贸易国际合作，增强粮食安全的稳定性

一是促进粮食进口市场多元化，降低地域集中度。优先考虑与中国政治关系更稳定的国家，降低国际地缘政治因素带来的制约和影响。二是签订粮食贸易长期协定，保障粮食进口量充足。积极与主要产粮国签订 5—10 年的粮食贸易协定，确定年度基准数量、价格以及变化率，减少因突发事件导致的粮食贸易大幅波动。三是加强粮食种植的国际合作，开辟海外种植基地。与诸如加拿大、澳大利亚等粮食种植水平高的国家进行国际合作，提高中国粮食种植水平。同时，积极承租国外土地用来生产、加工粮食，鼓励本土大粮商“走出去”，与东道国企业开展投资合作，增设“海外粮仓”。

（三）完善绿色粮食生产体系，提升粮食安全的可持续性

一是控制农药化肥侵害，严格治理工业污染。加大对化肥、农药工厂的监管，帮助农民更新施肥知识，提高农药化肥利用效率。对于水源、基本农田保护区的排污工厂及超标排放污染大气的单位，利用经济杠杆促进企业治理污染。二是严守耕地红线，盘活闲置土地。建立耕地面积监测信息化平台，加强监管力度。同时，盘活农村闲置土地资源，提高利用效率。三是科学规划水利基础设施，合理利用水资源。维护、改造和新修高标准的水利基础设施，根据水源的余缺程度，针对性地建设灌溉基础设施。

（四）构建粮食产业预警机制，提高粮食安全的应急能力

一是完善数据采集体系，构建安全评价模型。充分运用大数据、云计算、物联网等现代信息技术，围绕生产、加工、消费、贸易、库存等数据开展监测，对接国际统计口径，夯实数据基础，开发针对粮食安全评价的模型及算法，构建完善的评价指标体系。二是及时预测安全趋势，加强完善预警模型。根据供需平衡、价格波动等实时动态，有效预测在不同空间与时间维度的粮食安全趋势。利用大数据健全预警指标，完善农业灾害、产销匹配度、产业运行风险等预警模型，并进行分级评估及仿真模拟。三是建立信息发布平台，合理进行前瞻指引。建立严格的信息发布预告和审批制度，一旦发现市场异动，及时预报粮食安全的警情状况，增强市场透明度，提升粮食调控精准度。与粮食生产加工者积极互动，帮助其解读新政策法规，正面回应热点及难点问题，及时了解公众反馈，发挥数据信息的引导功能，促进市场平稳运行。

参考文献：

[1]Brown L R. Who Will Feed China? Wake-up Call for a Small Planet. New York: W. W. North & Company, 1995.

[2]World Food Conference. Communication from the Commission to the Council. Rome, 1974.

[3]FAO. World Food Security:a Reappraisal of the Concepts and Approaches. Director General's Report. Rome, 1983.

[4]FAO. Rome Declaration on World Food Security[EB/OL]. <http://www.fao.org/3/003/w3613e00.htm>.

[5]FAO. The State of Food Insecurity In the World 2001[EB/OL]. <http://www.fao.org/3/a-y1500e.pdf>.

[6]国务院新闻办公室. 中国的粮食问题[EB/OL]. <http://www.people.com.cn/GB/channel2/10/20000908/224927.html>.

[7]王国敏, 张宁. 中国粮食安全三层次的逻辑递进研究[J]. 农村经济, 2015, (4).

[8]王大为, 蒋和平. 基于农业供给侧结构性改革下对中国粮食安全的若干思考[J]. 经济学家, 2017, (6).

[9]联合国粮食及农业组织. 2014 世界粮食不安全状况[EB/OL]. <http://www.fao.org/3/a-i4030c.pdf>.

[10]马述忠, 屈艺. 全球化背景下的中国粮食安全评价[J]. 云南师范大学学报(哲学社会科版), 2013, (5).

[11]王彦. 保障中国粮食安全的目标体系及其治理机制[J]. 求实, 2015, (6).

[12]王国敏, 张宁. 中国粮食安全三层次的逻辑递进研究[J]. 农村经济, 2015, (4).

[13]李腾飞, 亢霞. 新常态下中国粮食安全的价值取向与保障体系分析[J]. 中国科技论坛, 2016, (8).

[14]杨磊. 我国粮食安全风险分析及粮食安全评价指标体系研究[J]. 农业现代化研究, 2014, (6).

[15]蔡文香, 卢万合. 中国粮食安全脆弱性评价与政策建议[J]. 中国人口·资源与环境, 2015, 25(S1).

[16]姚成胜, 滕毅, 黄琳. 中国粮食安全评价指标体系构建及实证分析[J]. 农业工程学报, 2015, (4).

[17]王瑞峰, 李爽, 姜宇博. 中国粮食进口安全综合评价研究——基于超效率 DEA 模型[J]. 浙江农业学报, 2018, (3).

[18]杨滨键, 田景仁, 孙红雨. 精准扶贫视角下农业上市公司经营绩效异质性研究[J]. 企业经济, 2019, (10).

注释:

1 数据来源: 历年中国农村统计年鉴。

2 数据来源: WIND 宏观数据库。

3 中国传统意义上的粮食包括谷物类、豆类和薯类三种。

4 数据来源: 国家统计局《第三次全国农业普查主要数据公报(第二号)》, 中华人民共和国中央人民政府网. http://www.gov.cn/xinwen/2017-12/15/content_5247333.htm。

5 数据来源：原农业部《〈到 2020 年化肥使用量零增长行动方案〉推进落实方案》的通知，中华人民共和国农业农村部.http://www.moa.gov.cn/govpublic/ZZYGLS/201505/t20150525_4614695.htm.

6 数据来源：根据 UNComtradeDatabase/ExtractData. (<https://comtrade.un.org/data>) 与 WIND/宏观数据/行业数据中大米、玉米、小麦及大豆的历年出口数据计算得出。

7 依据公式：对外依存度=进口量/（粮食进口量+产量-出口量）计算得出。

8 数据来源：水利部水土保持司《数说水土保持 2019》，http://swcc.mwr.gov.cn/stbcsbyw/202001/t20200121_1387415.html。

9 粮食单产数据来源：国务院新闻办公室《中国的粮食安全》，中华人民共和国中央人民政府网.http://www.gov.cn/zhengce/2019-10/14/content_5439410.htm。

10 人均粮食消费量数据来源：WIND 宏观数据库。