



高旺盛,孙其信,陈源泉,王小龙,李晓峰,雷薪玉.世界农业强国评价指标构建与中国对标分析[J].中国农业大学学报,2023,28(11):1-13.

GAO Wangsheng, SUN Qixin, CHEN Yuanquan, WANG Xiaolong, LI Xiaofeng, LEI Xinyu. Construction of the evaluation indicators and benchmark analysis of strength in agriculture[J]. *Journal of China Agricultural University*, 2023, 28(11): 1-13.

DOI: 10.11841/j.issn.1007-4333.2023.11.01

## 世界农业强国评价指标构建与中国对标分析

高旺盛<sup>1,2</sup> 孙其信<sup>2</sup> 陈源泉<sup>1,2\*</sup> 王小龙<sup>3</sup> 李晓峰<sup>4</sup> 雷薪玉<sup>2</sup>

(1. 中国农业大学 国家农业科技战略研究院,北京 1001931;

2. 中国农业大学 农学院,北京 100193;

3. 华南农业大学 农学院,广州 510642;

4. 中国农业大学 经济管理学院,北京 100193)

**摘要** 为从总体上分析评价中国建设农业强国的客观基础,本研究基于对农业强国的理论认识和前人相关评价研究基础,重点体现农业强国国际共性与中国特色相结合的基本思路,初步提出了农业强国的评价指标体系,具体包括农产品供给能力、农业产业竞争力、农业科技创新能力、农业绿色发展能力、农村现代化水平、社会经济发展水平、农业政策支持力度7个维度35个指标。通过国别数据收集与整理分析,评价中国特色农业强国的实现度。对标分析结果表明,总体上中国农业强国实现度达到的67.20%,表明中国建设农业强国已经奠定了比较好的基础,正处于建设农业强国的关键攻坚阶段。具体来看,在全部35个指标中,中国已有11个指标达到世界农业强国平均水平;在农业绿色发展能力和农业政策支持力度方面基本达到了世界农业强国平均水平,但在农业产业竞争力、农村现代化和社会经济发展水平以及农业科技创新能力、农产品供给能力方面均存在明显短板。在此基础上,本研究提出要着力提升粮食综合生产能力、强化农业产业竞争力、提升农业科技创新效能、提升农村现代化水平、提升农业基础设施水平等对策建议,以期为制定我国农业强国建设规划的提供决策参考。

**关键词** 农业强国; 农业现代化; 农村现代化; 评价指标; 对比分析; 发展建议

中图分类号 S1

文章编号 1007-4333(2023)11-0001-13

文献标志码 A

## Construction of the evaluation indicators and benchmark analysis of strength in agriculture

GAO Wangsheng<sup>1,2</sup>, SUN Qixin<sup>2</sup>, CHEN Yuanquan<sup>1,2\*</sup>, WANG Xiaolong<sup>3</sup>, LI Xiaofeng<sup>4</sup>, LEI Xinyu<sup>2</sup>

(1. National Institute for Agriculture S&T Development Strategy, China Agricultural University, Beijing 100193, China;

2. College of Agronomy and Biotechnology, China Agricultural University, Beijing 100193, China;

3. College of Agriculture, South China Agricultural University, Guangzhou 510642, China;

4. College of Economics and Management, China Agricultural University, Beijing 100193, China)

**Abstract** To analyze the foundation of China's efforts to build up agricultural strength, a preliminary evaluation index system was proposed for strength in agriculture with Chinese characteristics based on the theoretical understanding and relevant previous assessments of strength in agriculture. Seven dimensions and thirty-five indices were comprised. This system encompassed the agricultural product supply capacity, agricultural industry competitiveness, agricultural scientific and technological innovation capability, agricultural green development capacity, modernization level of rural areas, socio-economic development level, and agricultural policy support intensity. The indicators from 11 countries with leading strength in agriculture of the world were analyzed and compared. The results showed that: Overall, the

收稿日期: 2023-08-08

基金项目: 中国农业大学“双一流”建设项目(2023AC021)

第一作者: 高旺盛(ORCID:0009-0001-9052-4339),教授,主要从事农业科技创新战略与规划研究,E-mail:gaows@cau.edu.cn

通讯作者: 陈源泉(ORCID:0000-0001-6947-1319),教授,主要从事农业生态和宏观农业研究,E-mail:chenyq@cau.edu.cn

realization rate of the strength in agriculture with Chinese characteristic has reached 67.20%, which indicated that China has laid a good foundation for building up agricultural strength and is in a critical stage of moving faster to build up China's strength in agriculture currently. Specifically, China had reached the average criteria of the worldwide-leading strength in agriculture in only eleven out of the thirty-five indicators. Currently, China approaches the average of worldwide leading strength in agriculture in terms of agricultural green development capacity and agricultural policy support intensity, whereas there are remarkable weaknesses in agricultural industry competitiveness, rural modernization, and socio-economic development level, as well as agricultural scientific and technological innovation capability and agricultural product supply capacity. Therefore, aiming to provide precise decision-making references for formulating Chinese strength in agriculture development plan, this study proposes strategies to further enhance comprehensive food production capacity, strengthen agricultural industry competitiveness, improve agricultural scientific and technological innovation efficiency, elevate rural modernization level, and boost agricultural infrastructure level.

**Keywords** strong agricultural country; agricultural modernization; rural modernization; evaluation indicator; comparative analysis; development proposal

党的二十大报告提出加快建设农业强国,这已成为各界研究讨论的重大热点问题。学者们从建设农业强国的重大意义<sup>[1]</sup>、内涵特征<sup>[2]</sup>、主要标志<sup>[3]</sup>以及实现路径<sup>[4]</sup>方面开展了相关研究与论述。科学、合理、可行的评价指标体系及其评价结果,是我国对标世界农业强国发展水平,量化识别建设“短板”,指导中国特色农业强国建设路径的重要依据。目前,关于“强国”的评价主要有制造强国<sup>[5-6]</sup>、科技强国<sup>[7-8]</sup>、交通强国<sup>[9-10]</sup>、航天强国<sup>[11-12]</sup>、能源强国<sup>[13-14]</sup>和文化强国<sup>[15-16]</sup>等,主要围绕产业发展(包括规模、质量、结构、效益等)、科技创新、服务国家和社会经济以及可持续发展等方面设计评价指标。例如,刘丹<sup>[5]</sup>围绕制造强国从规模发展、质量效益、结构优化、持续发展等方面设置了17个指标;沈艳波<sup>[7]</sup>围绕科技强国从基础支撑能力、原始创新能力、占领制高点能力、话语权与引领能力、贡献能力5个方面提出了24个指标;围绕交通强国,李连成<sup>[9]</sup>从快速、经济、安全、绿色、自主提出了7个指标;马雪梅等<sup>[11]</sup>围绕航天强国从自身发展、服务国家安全以及服务社会经济发展3个方面提出了14个关键指标;于倩倩等<sup>[13]</sup>围绕能源强国从自主安全、技术创新、绿色低碳、国际化、体制机制5个方面提出了21个指标;赖华东<sup>[15]</sup>围绕文化强国从凝聚力、服务力、竞争力、创新力、传播力5个方面提出了26个指标。围绕农业强国评价,目前也有少量相关研究报道。姜长云等<sup>[17-18]</sup>从人均名义GDP、城市化率、农业劳动生产率、农业比较劳动生产率、农业劳均固定资产形成总额、农产品净出口额、人均耕地面积和农业从业人数占比等指标量化比较了全球农业强国的特征。魏后

凯<sup>[19]</sup>以2020年人均名义GDP(美元)排名前30位的国家为筛选对象,根据劳均农业增加值、农业固定资本形成额占比、农业从业人员占比、城镇化率等关键指标,筛选得到美国、加拿大、澳大利亚、法国、德国、意大利、荷兰、丹麦、以色列和日本这10个国家为世界农业强国。刘同山等<sup>[20]</sup>借鉴联合国工业发展组织提出的工业竞争力绩效评价思路,提出了由生产和出口能力、产业结构升级、对全球生产和贸易的影响、可持续发展能力4个维度的6个指标构成的农业竞争力绩效(CAP)测度指标。本课题组前期也研究设计了农业科技强国评价指标体系并开展了中国实现度分析<sup>[21]</sup>。

总体来看,目前比较引流地针对农业强国评价的研究报道较少,已有研究也主要以“探讨型”定性论述为主,尚未形成共识性的系统性量化评价指标体系,特别是缺少更加突出中国特殊国情、农情特色的指标设计,也缺少与世界主要农业强国之间的对比性分析。因此,本研究基于前期对农业强国的理论认识<sup>[22]</sup>和前人研究基础<sup>[1-20]</sup>,初步提出了中国特色农业强国的评价指标体系,并且对标世界农业强国进行了初步的对比分析,以期为我国判断农业强国建设的现实基础以及为我国农业强国建设实施路径提供决策参考。

## 1 农业强国评价指标体系设计

### 1.1 指标体系设计内涵与原则

习近平总书记指出:农业强国是社会主义现代化强国的根基,满足人民美好生活需要、实现高质量发展、夯实国家安全基础,都离不开农业发展。建设

农业强国要体现中国特色,立足我国国情,立足人多地少的资源禀赋、农耕文明的历史底蕴、人与自然和谐共生的时代要求,走自己的路,不简单照搬国外现代化农业强国模式。因此,本研究评价指标设计的理论基础主要考量依据:一是,农业强国评价指标要遵循国际共性;二是,农业强国评价指标要体现中国特色<sup>[22]</sup>。

为了开展中国与世界农业强国的综合量化对比,本研究基于前期对农业强国建设内涵的理论认识<sup>[22]</sup>按照科学性(指标符合强国内涵的特征)、系统性(综合考虑农业强国的各方面)、简洁性(指标设计尽量简单,数量不宜多、不宜重复)、可获得性(指标数据能够方便获得)、可比性(指标结果能够进行国别比较)五大原则,以习近平总书记关于农业强国的重要论述精神为根本遵循,以世界农业强国的共性特征为参照,设计评价指标体系。

具体来看,中国特色农业强国评价指标,需要从以下 7 个维度综合评价:

1) 农产品供给能力。保障粮食和重要农产品稳定安全供给始终是建设农业强国的头等大事。纵观世界发达国家,尤其是大国强国,均具有强大的农产品供给能力,能够保障国家食物安全和居民营养健康需要。牢牢把握粮食安全自主可控,稳定保障农产品安全供给,是国家发展强盛的根基。农产品供给,要考虑数量安全与质量安全并重,重点可以从人均谷物占有量、人均肉类占有量这两个反映主要动植物供给水平,谷物自给率反映国家粮食安全的自主可控能力以及人均蛋白供应量反映食物的营养质量。

2) 农业产业竞争力。世界农业强国的共同特征是现代农业产业体系发达,产业链完备,产业服务组织完善,尤其是农业国际竞争实力强。根据相关研究以及数据的可获得性,农业产业竞争力重点可以从土地产出率(体现单位土地面积的产值)、劳动生产率(体现单位劳动力创造的产值)、农业劳均固定资产总额(体现农业物质技术装备水平)以及国际农产品市场占有率、农产品贸易竞争力指数、农产品显示比较优势指数这 3 个反映农产品国际竞争力的指标来反映。

3) 农业科技创新能力。世界农业强国的共同特征是农业科技水平发达,农业从业人员素质高,农业生产效率高。根据相关研究以及数据的可获得性,重点可以从以下 4 个方面评价农业科技创新能力:

① 谷物单产水平,世界各国研发投入最多、科技人员最多的领域就是粮食作物的生产科技,谷物单产水平整体上是—个国家农业科技水平的表征;② 农业科研的投入,包括科技经费和人员投入,这方面可以从各国农业研发投入强度、农业科研人员与农业从业人员的占比、高水平农业科学家比例等指标反映;③ 农业科技教育水平,可以从世界百强农林高校占有率、农业学科竞争力等指标反映;④ 农业科技获得代表性产出,主要可以从国际论文竞争力指数、国际专利竞争力指数等指标反映。

4) 农业绿色发展能力。注重农业可持续发展能力建设,发展生态循环农业,重视保护生态环境与生物多样性,也是世界农业强国共同的特征之一。减少农业的不可再生资源消耗及其带来的环境影响是农业可持续发展的核心要素。根据相关研究以及数据的可获得性,重点可以从化肥投入强度、农业能耗强度和农药投入强度这 3 个指标来反映农业生产对环境的压力,以及可以用粮食产量可持续性指数综合反映农业的防灾减灾能力。

5) 农村现代化水平。农村现代化是建设农业强国的内在要求和必要条件,建设宜居宜业和美乡村是农业强国的应有之义。要瞄准“农村基本具备现代生活条件”的目标,让农民就地过上现代文明生活。总书记的重要论述是中国建设农业强国的重要特色。根据相关研究以及数据的可获得性,重点可以从国民平均受教育年限(体现农村人口的文化素质)、城乡收入差距(体现城乡一体化发展水平)、农民人均收入(反映农民的收入水平)、农业就业人数比重(反映农村居民就业情况)以及农村清洁饮水率、农村卫生设施普及率、农村清洁能源和技术使用率这 3 个反映农村生活质量等指标。

6) 社会经济发展水平。世界农业强国的共同特征之一是工业化水平和城市化程度高,为建成为农业强国提供强大经济支撑。农业强可以成为国家强或者建成现代化国家的关键性基础支撑之一,也可理解为“农业立国”,但不能理解为只要农业强就能使国家强起来。没有发达工业化基础难以实现农业强国。根据相关研究以及数据的可获得性,重点可以从城镇化率、人均 GDP、预期寿命、农业产值占比等指标来综合反映—个国家是社会经济发展水平。

7) 农业政策支持力度。要坚持农业农村优先发展。世界农业强国的显著特征之一也是实施农业高保护政策。根据相关研究以及数据的可获得性,重

点可以从政府农业开支比例和农业投入支持强度等指标反映国家对农业的政策支持力度。

根据以上论述,本研究从农产品供给能力、农业产业竞争力、农业科技创新能力、农业绿色发展能力、农村现代化水平、社会经济发展水平以及农业政策支持力度7个维度,初步构建了中国特色农业强国评价指标体系,共35个指标(表1)。

## 1.2 农业强国实现度综合指数

在评价指标体系的基础上,本研究设定了“中国农业强国建设实现度”(式1),以中国与世界农业强国平均水平的比值为标准,来反映中国农业强国建设过程中各个指标与世界农业强国的差距:

$$R_i = C_i/W_i \quad (1)$$

式中: $i$ 表示各评价指标; $R_i$ 表示中国农业强国建设实现度(%); $C_i$ 表示中国第 $i$ 个指标的当前评估结果; $W_i$ 表示第 $i$ 个指标当前世界农业强国评估结果的平均值。负向指标(化肥投入强度、农业能耗强度和农药投入强度)则按照反比计算。

最后,本研究采用专家打分法初步设计了指标体系中各一级、二级指标的权重因子(表1),以中国农业强国建设实现度为依据,按照式(2)计算农业强国实现度综合指数:

$$A = R_i \times \phi_i \quad (2)$$

式中: $i$ 表示各评价指标; $A$ 表示农业强国实现度综合指数; $R_i$ 表示中国农业强国建设实现度,%; $\phi_i$ 表示第 $i$ 个指标的权重因子。

## 2 中国与世界农业强国的对标分析

### 2.1 中国与世界农业强国关键指标对比

基于本研究构建的评价指标体系,本研究基于姜长云等<sup>[17-18]</sup>和魏后凯<sup>[19]</sup>的研究结果,选择11个世界农业强国(美国、加拿大、澳大利亚、法国、德国、意大利、荷兰、丹麦、以色列、日本和新西兰)开展关键数据指标的收集与对比分析。相关指标数据来源如表2所示。

以11个农业强国的相关指标的平均值为评价标准,如果中国的指标达到或超过各国平均值,默认中国的该指标实现度达到100%。初步结果显示,对标世界农业强国,35个指标中,中国仅有11个指标达到世界农业强国平均水平(表3)。

具体从7个维度来看(图1),对标世界11个农业强国的平均水平,经设置权重初步测算结果如下:

1)在农产品供给能力方面,中国是世界农业强

国平均水平的69.7%。中国人均谷物占用量448.8 kg/人,仅为世界11个农业强国的平均水平(747 kg/人)的60%;人均肉类占有量,中国仅为63.53 kg/人,仅为世界11个农业强国的平均水平(148 kg/人)的43%;从国家谷物自给率来看,美国、加拿大、澳大利亚、法国、德国、丹麦的自给率均超过100%,中国的谷物自给率目前91%;从人均蛋白供应量来看,中国目前是104 g/人/d,是世界11个农业强国平均水平的98%。

2)在农业产业竞争力方面,中国是世界农业强国平均水平的40.3%。2021年中国的农业土地产出率为1.32万美元/hm<sup>2</sup>,整体高于11个农业强国的平均水平(8300美元/hm<sup>2</sup>);中国农业劳动生产率为2939美元/人,仅为世界农业强国平均水平(8742美元/人)的33.6%。从农业劳动固定资产总额来看,中国仅为0.10万美元/人,低于全球所有其它农业强国,且差距明显。中国农产品的国际市场占有率除了低于美国、荷兰之外,均好于其他国家;但是从农产品贸易竞争指数、农产品显示比较优势指数来看,我国农产品国际竞争力偏低,尤其是农产品显示比较优势指数仅为0.2753,仅为11个农业强国的平均水平的15%。

3)在农业科技创新能力方面,中国是世界农业强国平均水平的67.4%。在最能体现农业生产科技水平的粮食单产指标上,中国目前的水平约为6320 kg/hm<sup>2</sup>,高于加拿大、澳大利亚、意大利和以色列等国,但仅为美国的76%、法国的88%、德国的90%、荷兰的80%、日本的93%、新西兰的72%。中国农业科研投入强度为0.71%,远不如其他国家(11个农业强国的平均水平为1.9%)。从农业科技人才来看,每万人农业从业人员拥有的农业科技人员数,中国仅为32.4人,美国为78.2人。高水平农业科学家比例(农业领域高被引科学家/本国农业科技人员数)来看,中国是0.049%,美国是0.738%,差距巨大。从农业高等教育水平来看,根据国际高等教育研究机构QS最新发布的世界大学学科排名,农业&林业学科中国有8所学校进入前100,美国则有26所高校,差距明显。全球农业科学领域共有1089个机构进入全球前ESI的前1%,中国有173个机构,排名第一,美国第二(有155个机构)。从科技论文和专利产出来看,中国农业领域的科技竞争力论文指数(排名第一)和国家专利竞争力指数(排名第二)目前都处于世界前列。

表 1 农业强国评价指标体系

Table 1 Indices system of evaluating the strength in agriculture

一级指标*	二级指标*	单位	计算方法	指标方向
Primary index	Secondary index	Unit	Quantitative approach	Indicator direction
农产品供给能力 (0.20) Agricultural products supply ability	人均谷物占有量(0.25)	kg	各国谷物总产量/总人数	+
	人均肉类占有量(0.25)	kg	各国肉类总产量/总人数	+
	国家谷物自给率(0.30)	%	本国生产量/(本国生产量+进口量-出口量)	+
	人均蛋白供应量(0.20)	g/d	无需计算,联合国粮农组织数据库中公开指标	+
农业产业竞争力 (0.15) Agricultural industry competitiveness	土地产出率(0.10)	万美元/hm <sup>2</sup>	农业生产总值/耕地面积	+
	劳动生产率(0.10)	万美元	农业生产总值/农业从业人员	+
	农业劳均固定资产总额(0.20)	万美元	农业固定资产形成总额/农业从业人数	+
	国际农产品市场占有率(0.20)		一国农业出口总值与世界农产品贸易总值的比例	+
	农产品贸易竞争力指数(0.20)		(出口额-进口额)/(出口额+进口额)	+
	农产品显示比较优势指数(0.20)		一国农业出口值占该国所有出口商品的份额/世界农业占世界所有商品出口总值的份额	+
农业科技创新 能力(0.15) Agricultural science and technology innovation ability	谷物单产(0.15)	kg/hm <sup>2</sup>	无需计算,联合国粮农组织数据库中公开指标	+
	农业研发投入强度(0.20)	%	农业 R&D/农业 GDP	+
	农业科技人员占比(0.10)	%	农业科技人员数量/农业从业人员数量	+
	高水平农业科学家比例(0.15)	‰	农业高被引科学家/农业科研人员	+
	世界百强农林高校占有率(0.10)	%	各国 QS 农林高校前 100 的大学数	+
	农业学科竞争力(0.10)	%	各国进入 ESI 前 1% 的农林机构数占全世界总数的比例	+
	国际论文竞争力指数(0.10)	分值	根据农业领域发文量、CNCI 指数和高被引论文量指数综合计算	+
	国际专利竞争力指数(0.10)	分值	利用农业领域专利申请量、专利授权率、专利平均被引频次、专利家族规模和有效专利占比等指标计算	+
农业绿色发展 能力(0.15) Agricultural green development ability	化肥投入强度(0.20)	g/美元	化肥使用量/耕地面积	-
	农业能耗强度(0.20)	10 <sup>5</sup> J/美元	农业总能耗量/耕地面积	-
	农药投入强度(0.20)	g/美元	农药使用量/耕地面积	-
	粮食产量可持续性(0.40)	%	(近十年单产平均值-单产标准差)/单产最大值	+

表1(续)

一级指标*	二级指标*	单位	计算方法	指标方向
Primary index	Secondary index	Unit	Quantitative approach	Indicator direction
	国民平均受教育年限(0.15)	年	各国统计数据,无需计算	+
	城乡收入差距(0.20)	比值	城市居民收入/农村居民收入	-
	农民人均可支配收入(0.20)	美元	设农村居民人均可支配收入为 X,城镇居民人均可支配收入为 Y,则可列方程组:①全国居民人均可支配收入 = X×农村人口比重 + Y×城镇人口比重;②城乡居民收入比值 = Y/X。求解上述二元一次方程组可得 X。	+
农村现代化水平 (0.15)				
Rural modernization level	农业就业人数比重(0.15)	%	农业就业人数/总人数	-
	农村清洁饮水率(0.10)	%	农村人口能使用基本饮用水服务设施的人数比例	+
	农村卫生设施普及率(0.10)	%	农村人口能使用基本卫生服务设施的人数比例	+
	农村清洁能源和技术使用率(0.10)	%	农村人口使用清洁燃料和技术用于烹饪的人数比例	+
社会经济发展水平(0.10)	城镇化率(0.40)	%	各国统计数据,无需计算	+
Social economic development level	人均 GDP(0.30)	万美元	国内生产总值(GDP)/常住人口数	+
	预期寿命(0.15)	岁	各国统计数据,无需计算	+
	农业产值占比(0.15)	%	农业生产总值/国家 GDP	-
农业政策支持力度(0.10)	政府农业开支比例(0.50)	%	农业行业开支占中央政府总开支的比例	+
Agricultural policy support	农业投入支持强度(0.50)	%	农业支持总量占 GDP 的比例	+

注:各指标括号中为该指标权重因子。

Note: The number in parentheses of each indicator is the weight factor.

4)在农业绿色发展能力,中国是世界农业强国平均水平的97.7%。2020年,中国化肥投入强度为50.22 g/美元产值,高于德国、意大利、荷兰、丹麦、以色列和日本等国家,但低于美国、加拿大、澳大利亚、法国和新西兰等规模化农业国家;中国农药投入强度和农业能耗强度目前低于全球其他农业强国。这说明,当前全球农业强国的农业生产过程普遍表现出高投入、高消耗的工厂化农业生产特征,中国目前表现较好。从粮食产量稳定性来看,近十年中国粮食产量可持续指数为93.3%,也高于全球其他农

业强国,农业生产的可持续性较高。

5)在农村现代水平方面,中国是世界农业强国平均水平的49.1%。根据教育部网站信息,中国16~59岁劳动年龄人口平均受教育年限从2010年的9.67年提高至10.75年,但相比于世界其他农业强国仍有较大差距。中国目前城乡收入差距为2.64,远高于世界其它农业强国(其平均值为1.12)。中国农村居民人均收入约为2 323.05美元/人·年,远低于美国、德国、荷兰及丹麦等国家,仅为其他农业强国平均水平(3.56万美元)的6.53%。从农业

表 2 中国与世界农业强国指标原始数据来源

Table 2 Source of raw data from China and world strength in agriculture

一级指标 Primary index	二级指标 Secondary index	相关数据来源 Data source	
农产品供给能力 Agricultural products supply ability	人均谷物占有量	产量数据来自联合国粮食及农业组织(FAO)数据库,人口数据来自世界银行数据库(World Bank Open Data)	
	人均肉类占有量	联合国粮食及农业组织(FAO)数据库	
	国家谷物自给率	联合国粮食及农业组织(FAO)数据库	
	人均蛋白供应量	联合国粮食及农业组织(FAO)数据库	
农业产业竞争力 Agricultural industry competitiveness	土地产出率	联合国粮食及农业组织(FAO)数据库	
	劳动生产率	联合国粮食及农业组织(FAO)数据库	
	农业劳均固定资产总额	联合国粮食及农业组织(FAO)数据库	
	国际农产品市场占有率	国际贸易统计(WTO)数据库	
	农产品贸易竞争力指数	国际贸易统计(WTO)数据库	
	农产品显示比较优势指数	联合国商品贸易统计(UN Comtrade)数据库	
农业科技创新能力 Agricultural science and technology innovation ability	谷物单产	联合国粮食及农业组织(FAO)数据库	
	农业研发投入强度	农业生产总值数据来自联合国粮食及农业组织(FAO)数据库。除中国外,其他世界农业强国农业 R&D 数据来自经济合作与发展组织(OECD)数据库,其中,美国、德国、荷兰、丹麦、日本为 2022 年数据,澳大利亚、法国、意大利、以色列为 2021 年数据,新西兰为 2017 年数据,加拿大为 2016 年数据。中国由于相关数据缺失,采用全国政协委员王静在《中国科学报》报道中提供的数据( <a href="https://news.sciencenet.cn/htmlnews/2021/3/454086.shtm">https://news.sciencenet.cn/htmlnews/2021/3/454086.shtm</a> )	
	农业科技人员占比	农业科技人员数量参考高旺盛等 <sup>[21]</sup> ,各国农业从业人员数量来源于联合国粮食及农业组织(FAO)数据库	
	高水平农业科学家比例	科睿唯安 ESI 数据库	
	世界百强农林高校占有率	QS 世界大学学科排名—农业 & 林业	
	农业学科竞争力	科睿唯安 ESI 数据库	
	国际论文竞争力指数	《2022 年中国农业科技论文与专利全球竞争力分析》	
	国际专利竞争力指数	《2022 年中国农业科技论文与专利全球竞争力分析》	
	农业绿色发展能力 Agricultural green development ability	化肥投入强度	联合国粮食及农业组织(FAO)数据库
		农业能耗强度	联合国粮食及农业组织(FAO)数据库
农药投入强度		联合国粮食及农业组织(FAO)数据库	
粮食产量可持续性		联合国粮食及农业组织(FAO)数据库	

表2(续)

一级指标 Primary index	二级指标 Secondary index	相关数据来源 Data source
农村现代化水平 Rural modernization level	国民平均受教育年限	国外数据来自联合国教科文组织统计研究所数据库,中国数据为教育部官网报道。
	城乡收入差距	中国城乡收入差距数据来源于2019年国家统计局数据;美国、法国、德国、意大利、荷兰、丹麦、日本、新西兰数据来自经济合作与发展组织(OECD)数据库;加拿大城乡收入差距数据来源于郭燕 <sup>[23]</sup>
	农民人均可支配收入	世界各国全国居民人均可支配收入来自经济合作与发展组织(OECD)数据库,其中,日本为2018年数据,其他国家为2019年数据。农村人口比重和城镇人口比重根据联合国粮食及农业组织(FAO)数据库“农村人口数量”和世界银行数据库“总人口数量”计算获得;城乡居民收入比值数据来源于郭燕 <sup>[23]</sup> ;中国农村居民人均可支配收入直接来源于国家统计局数据库2019年数据,并根据2019年人民币与美元汇率0.145进行换算。
	农业就业人数比重	联合国粮食及农业组织(FAO)数据库
	农村清洁饮水率	世界发展指标相关数据集(World Development Indicator)
	农村卫生设施普及率	世界发展指标相关数据集(World Development Indicator)
	农村清洁能源和技术使用率	世界发展指标相关数据集(World Development Indicator)
社会经济发展水平 Social economic development level	城镇化率	世界银行数据库(World Bank Open Data)
	人均GDP	世界银行数据库(World Bank Open Data)
	预期寿命	世界银行数据库(World Bank Open Data)
	农业产值占比	农业生产总值来自联合国粮食及农业组织(FAO)数据库,国家GDP数据来自世界银行数据库(World Bank Open Data)
农业政策支持力度 Agricultural policy support	政府农业开支比例	联合国粮食及农业组织(FAO)数据库
	农业投入支持强度	农业支持总量来自经济合作与发展组织(OECD)数据库,国家GDP数据来自世界银行数据库(World Bank Open Data)

就业人数比重比看,中国比世界11个农业强国平均值高出近10倍。从农村居民生活条件来看,当前中国农村能使用基本饮用水服务设施的人数仅占乡村人口的89.66%,其他农业强国几乎都达到了100%;中国农村能使用基本卫生服务设施的人数占比仅为87.87%,其他农业强国均在98.8%以上;所有农业强国使用清洁燃料和技术用于烹饪的人数占比均达到了100%,而中国这一指标在2020年仅为65.2%。可见,目前中国农村生活水平与世界农业强国相比还有一定差距。

6)在社会经济发展水平方面,中国是世界农业

强国平均水平的54.6%。目前中国的城镇化率仅为62.51%,低于全球其它农业强国(其平均值为84.82%),人均GDP为1.26万美元,比其它农业强国平均值低76.2%;国民预期寿命仅比美国高1岁,全球其它农业强国皆在80岁以上;农业生产总值在国家GDP的占比中国为8.87%,远高于其它农业强国。综合来看,支撑中国成为农业强国的社会经济发展水平指标普遍低于世界其它农业强国。

7)在农业政策支持力度方面,中国是世界农业强国平均水平的96.4%。中国政府在农业领域支持

表 3 中国与世界农业强国指标综合对比

Table 3 Comprehensive comparison of indices between China and world strength in agriculture

一级指标 Primary index	二级指标 Secondary index	单位 Unit	世界农业强国 Top countries with great agricultural strength in world			中国 China	
			最大值 Maximum value	最小值 Minimum value	平均值 Mean	当前值* Current value	指标实现 度/%* Index realization degree
农产品供给能力 Agricultural products supply ability	人均谷物占有量	kg	1 988.39	28.65	747.27	448.79	60
	人均肉类占有量	kg	343.63	34.01	148.01	63.53	43
	国家谷物自给率	%	344.50	7.00	112.04	90.99	81
	人均蛋白供应量	g/d	126.30	87.00	106.69	104.30	98
农业产业竞争力 Agricultural industry competitiveness	土地产出率	万美元/hm <sup>2</sup>	2.34	0.09	0.83	1.32	100
	劳动生产率	万美元	1.92	0.25	0.87	0.29	33
	农业劳均固定资产总额	万美元	3.37	0.51	2.23	0.10	4
	国际农产品市场占有率	—	0.09	0.00	0.03	0.04	100
	农产品贸易竞争力指数	—	0.80	-0.72	0.04	-0.51	0
农业科技创新 能力 Agricultural science and technology innovation ability	农产品显示比较优势指数	—	7.96	0.19	1.83	0.28	15
	谷物单产	kg/hm <sup>2</sup>	8 728.40	2 548.00	6 079.81	6 319.50	100
	农业研发投入强度	%	4.98	0.62	1.95	0.71	36
	农业科技人员占比	%	0.78		0.78	0.32	41
	高水平农业科学家比例	%	73.84		73.84	4.92	7
	世界百强农林高校占有率	%	26.00	0.00	5.20	8.00	100
	农业学科竞争力	%	14.23	0.37	3.46	15.89	100
农业绿色发展 能力 Agricultural green development ability	国际论文竞争力指数	分值	8.77	2.98	4.61	10.00	100
	国际专利竞争力指数	分值	10.00	7.19	7.86	8.75	100
	化肥投入强度	g/美元	97.72	12.27	44.42	50.22	88
	农业能耗强度	10 <sup>5</sup> J/美元	120.02	20.02	41.80	11.51	100
农村现代化水平 Rural modernization level	农药投入强度	g/美元	1.95	0.30	1.16	0.29	100
	粮食产量可持续性	%	91.93	63.57	82.24	93.26	100
	国民平均受教育年限	年	14.26	10.74	12.79	10.75	84
	城乡收入差距	比值	1.46	1.08	1.25	2.64	47
	农民人均可支配收入	美元	42 753.00	27 050.54	35 552.46	2 323.05	7
	农业就业人数比重	%	3.12	0.36	1.21	13.32	9
农村现代化水平 Rural modernization level	农村清洁饮水率	%	100.00	99.06	99.86	89.66	90
	农村卫生设施普及率	%	100.00	98.85	99.37	87.87	88
	农村清洁能源和技术使用率	%	100.00	100.00	100.00	65.20	65

表3(续)

一级指标 Primary index	二级指标 Secondary index	单位 Unit	世界农业强国 Top countries with great agricultural strength in world			中国 China	
			最大值 Maximum value	最小值 Minimum value	平均值 Mean	当前值* Current value	指标实现 度/%* Index realization degree
社会经济发展水平 Social economic development level	城镇化率	%	0.93	0.71	0.85	62.51	74
	人均 GDP	万美元	7.02	3.57	5.27	1.26	24
	预期寿命	岁	85.00	77.00	81.82	78.00	95
	农业产值占比	%	4.94	1.19	2.14	8.87	24
农业政策支持力度 Agricultural policy support	政府农业开支比例	%	1.42	0.35	0.67	1.43	100
	农业投入支持强度	%	3.82	0.21	1.98	1.84	93

注:当前值是指中国在2021年各个指标的结果,即本研究当前国别比较的年份基准;100%表示中国目前相关指标的数据已经达到或超过11个农业强国的平均水平。

Note: The current value refers to China's results for each indicator in 2021, which is the year base for the current country comparison in this study. The 100% indicates that the current data of indicators for China have reached or exceeded the average level of 11 agricultural powers in the world.

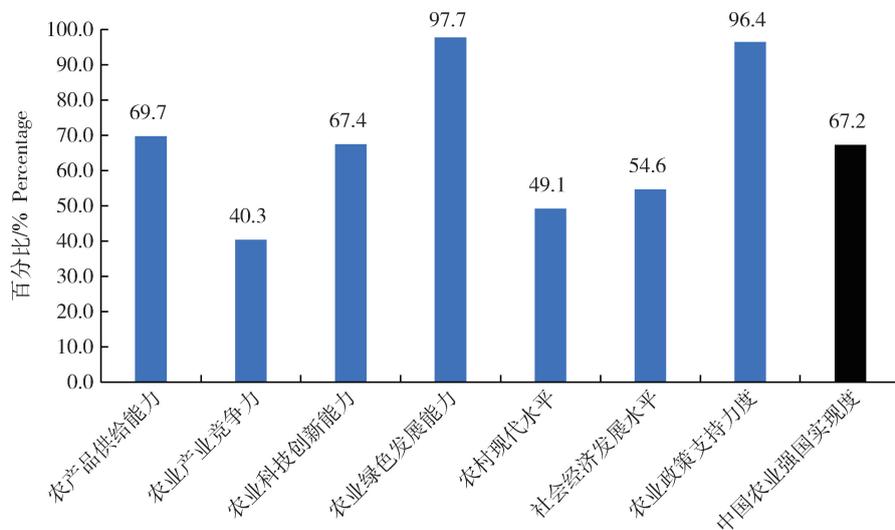


图1 中国与世界农业强国实现度对比

Fig. 1 Comparison of level 1 indices between China and world strength in agriculture

力度总体上较高。中央政府的农业开支强度为1.43%,略高于美国,远高于其它欧美农业强国。中国的农业支持强度为1.84%,低于欧盟,但高于美

国、加拿大、澳大利亚、日本和新西兰等国。

综合测算,对标世界11个农业强国的平均水平,总体上中国农业强国实现度达到的67.20%,表

明中国建设农业强国已经奠定了比较好的基础,正处于建设农业强国的关键攻坚阶段。具体来看,中国目前在农业绿色发展能力和农业政策支持力度方面,基本达到了世界农业强国平均水平,但在农业产业竞争力、农村现代化和社会经济发展水平以及农业科技创新能力、农产品供给能力方面均存在明显短板。

### 3 加快推进中国特色农业强国建设的建议

根据本研究对中国特色农业强国实现度综合指数的评价结果来看,中国农业强国建设总体上还存在诸多短板,需要全面系统发力。

第一,要着力提升粮食综合生产能力。统筹推进科学调整粮食产能结构、坚持良种良法并举策略、大力提升粮田耕地质量、积极推进耕作制度改革、着力健全生态低碳粮食生产体系、加快构建现代智慧粮食生产体系、不断完善粮食综合减损体系、稳步实施粮食适度替代战略“八大关键路径”,全方位夯实粮食安全根基。树立大食物观,构建多元化食物供给体系。

第二,要着力强化农业产业竞争力。要加快构建现代农业产业体系、生产体系、经营体系,提升农业劳动生产率;要在产业生态化和生态产业化上下功夫,做强做大有机农产品生产、乡村旅游、休闲农业等乡村特色产业;要发展新型农村集体经济,发展新型农业经营主体和社会化服务,发展农业适度规模经营;要做好“土特产”文章,开发农业多种功能、挖掘乡村多元价值,促进乡村一二三产业融合发展,推动乡村产业全链条升级,增强市场竞争力和可持续发展能力。

第三,要着力提升农业科技创新效能。聚焦科技创新自立自强,坚持教育发展、科技创新、人才培养一体推进,着力优化农业科技创新体系,构建政府、科研机构、企业、金融资本、社会力量等主体多方参与、利益共享、协同高效的农业科技创新体系;要以产业急需为导向,聚焦底盘技术、核心种源、关键农机装备、合成药物、耕地质量、农业节水等领域,发挥新型举国体制优势,依托国家级科研院校和重大创新平台,整合各级各类优势科研资源,强化农业科技原始创新和核心关键技术攻关突破;要加强具有世界引领力的高水平战略科技人才培养,加强国际农业科技交流与合作,建设农业领域世界人才中心和创新高地。

第四,要着力提升农村现代化水平。要坚持区域经济高质量发展,提升县域经济发展能力,不断强化城乡一体化建设,畅通城乡要素流动,为乡村振兴奠定坚实的经济基础;要不断促进农业产业链延伸到乡村产业链、产业利益链延伸到农民利益链、产业价值链延伸到农村价值链,提升农民收入水平,缩小城乡收入差距;要大力加强乡村养老、教育、医疗等方面的公共服务设施建设,提高乡村基础设施完备度、公共服务便利度、人居环境舒适度,让农民就地过上现代文明生活。

第五,要着力提升农业基础设施水平。目前,中国农业生产的物质装备水平整体偏弱,要在高标准农田建设、土壤地力提升、农田水利与生产道路建设、农产品加工、储藏、烘干、冷链物流等农业全产业链的基础建设上增加更多投入,夯实农业现代物质装备和高标准生产条件。

### 4 结语

本研究初步提出了中国特色农业强国的评价指标体系及农业强国实现度综合指数。在此基础上,基于国内外权威数据来源,对标分析了中国与美国、加拿大、澳大利亚等 11 个世界农业强国相关指标间的差距。结果表明,中国农业强国实现度综合指数目前达到 67.20%,未来还需要在粮食综合生产能力、农业产业竞争力、农业科技创新效能、农村现代化水平和农业基础设施水平 5 部分重点发力。研究结果可为科学判断我国农业强国建设的现实基础以及为我国农业强国建设实施路径提供决策参考。

### 参考文献 References

- [1] 胡向东,石自忠,袁龙江. 加快建设农业强国的内涵与路径分析[J]. 农业经济问题, 2023(6): 4-17  
Hu X D, Shi Z Z, Yuan L J. Connotation and path to accelerating the construction of China's agricultural power[J]. *Issues in Agricultural Economy*, 2023(6): 4-17 (in Chinese)
- [2] 宋洪远,江帆. 农业强国的内涵特征、重点任务和关键举措[J]. 农业经济问题, 2023(6): 18-29  
Song H Y, Jiang F. Connotative characteristics, key tasks and key initiatives of an agricultural power[J]. *Issues in Agricultural Economy*, 2023(6): 18-29 (in Chinese)
- [3] 叶贞琴. 现代农业强国有五大重要标志[J]. 农村工作通讯, 2016, 691(23): 1

- Ye Z Q. Five significant symbols in modern strength in agriculture[J]. *Newsletter About Work in Rural Areas*, 2016, 691(23): 1 (in Chinese)
- [4] 涂圣伟, 张义博. “大国小农”建设现代农业强国: 基本特征与实现路径[J]. 东岳论丛, 2023(7): 15-23  
Tu S W, Zhang Y B. Building a modern agricultural power through ‘big country, small farm’: Basic characteristics and path to realization[J]. *Dongyue Tribune*, 2023(7): 15-23 (in Chinese)
- [5] 刘丹, 王迪, 赵蕾, 古依莎娜. “制造强国”评价指标体系构建及初步分析[J]. 中国工程科学, 2015, 17(7): 96-107  
Liu D, Wang D, Zhao Q, Gu Y S N. Construction and analysis of manufacturing power evaluation system[J]. *Strategic Study of CAE*, 2015, 17(7): 96-107 (in Chinese)
- [6] 段宝岩. 发展高端制造 奋进制造强国[J]. 科技导报, 2023, 41(5): 1  
Duan B Y. Develop hiah-end manufacturina to boost China’s strenath in industry[J]. *Science & Technology Review*, 2023, 41(5): 1 (in Chinese)
- [7] 沈艳波, 王崑声, 马雪梅, 胡良元, 徐源. 科技强国评价指标体系构建及初步分析[J]. 中国科学院院刊, 2020, 35(5): 593-601  
Shen Y B, Wang K S, Ma X M, Hu L Y, Xu Y. Construction and analysis of science and technology power evaluation system[J]. *Bulletin of Chinese Academy of Sciences*, 2020, 35(5): 593-601 (in Chinese)
- [8] 包为民. 科技先导, 启航新时期科技强国建设新征程[J]. 科技导报, 2023, 41(1): 1-2  
Bao W M. Set sail on a new journey to build China into a scientific and technological power in the new era[J]. *Science & Technology Review*, 2023, 41(1): 1-2 (in Chinese)
- [9] 李连成. 交通强国的内涵及评价指标体系[J]. 北京交通大学学报: 社会科学版, 2020, 19(2): 12-19  
Li L C. Connotation and evaluation indicator system of transportation power[J]. *Journal of Beijing Jiaotong University: Social Sciences Edition*, 2020, 19(2): 12-19 (in Chinese)
- [10] 吴新婵, 傅树德, 李政珂, 王文杰, 胡义新, 刘君. 基于交通强国视角的厦门市绿色公路建设实践探究[J]. 中国软科学, 2022(S1): 142-149  
Wu X Y, Fu S D, Li Z K, Wang W J, Hu Y X, Liu J. Practice of green highway construction in Xiamen city based on the perspective of transportation power[J]. *China Soft Science*, 2022(S1): 142-149 (in Chinese)
- [11] 马雪梅, 刘雅楠, 胡良元, 王海南. 航天强国内涵、特征与评价指标体系[J]. 中国航天, 2022(6): 41-46  
Ma X M, Liu Y N, Hu L Y, Wang H N. Connotation, characteristics and evaluation index system of space power[J]. *Aerospace China*, 2022(6): 41-46 (in Chinese)
- [12] 孙烈. 中国航天事业的强国之路[J]. 人民论坛, 2023(5): 27-31  
Sun L. China’s space industry on the road to Strength[J]. *People’s Tribune*, 2023(5): 27-31 (in Chinese)
- [13] 于倩倩, 任艳, 宋培兵, 夏婷. 能源强国评价体系的初步研究[J]. 水力发电, 2023, 49(3): 1-4  
Yu Q Q, Ren Y, Song P B, Xia T. A preliminary study on the evaluation system of energy power country[J]. *Water Power*, 2023, 49(3): 1-4 (in Chinese)
- [14] 周守为, 朱军龙, 李清平, 付强, 程兵, 刘一斌. 科学稳妥实现“双碳”目标, 积极推进能源强国建设[J]. 天然气工业, 2022, 42(12): 1-11  
Zhou S W, Zhu J L, Li Q P, Fu Q, Cheng B, Liu Y B. Scientifically and prudently achieving the goals of peak carbon emissions and carbon neutrality, actively promoting the construction of an energy power[J]. *Natural Gas Industry*, 2022, 42(12): 1-11 (in Chinese)
- [15] 赖华东. 文化强国建设的内涵、思路与评价指标体系初探[J]. 浙江经济, 2022(3): 37-39  
Lai H D. A preliminary study of the connotation, ideas and evaluation index system of the construction of cultural power [J]. *Zhejiang Economy*, 2022(3): 37-39 (in Chinese)
- [16] 刘艳房, 王旭. 新时代文化强国形象战略研究[J]. 河北大学学报: 哲学社会科学版, 2023, 48(3): 1-9  
Liu Y F, Wang X. Research on the strategy of culturally advanced image in the new era[J]. *Journal of Hebei University: Philosophy and Social Science*, 2023, 48(3): 1-9 (in Chinese)
- [17] 姜长云, 李俊茹, 巩慧臻. 全球农业强国的共同特征和经验启示[J]. 学术界, 2022, 291(8): 127-144  
Jiang C Y, Li J R, Gong H Z. The Common characteristics and experiential inspiration of global strength in agriculture[J]. *Academics*, 2022, 291(8): 127-144 (in Chinese)
- [18] 姜长云. 农业强国[M]. 北京: 东方出版社, 2023  
Jiang C Y. *Agricultural Power* [M]. Beijing: Orient Press, 2023 (in Chinese)
- [19] 魏后凯. 加快建设农业强国的重大意义和推进路径[J]. 农村经营管理, 2022(11): 8-10  
Wei H K. The significance of accelerating the building of strength in agriculture and the path to advancement[J]. *Rural Management*, 2022(11): 8-10 (in Chinese)
- [20] 刘同山, 陈斯懿. 农业强国的测度指标、国际比较与中国选择[J]. 东岳论丛, 2023(7): 5-14  
Liu T S, Chen S Y. Measurement indicators, international comparison and China’s choice of strength in agriculture[J]. *Dongyue Tribune*, 2023(7): 5-14 (in Chinese)
- [21] 高旺盛, 王小龙, 杨富裕, 雷薪玉, 陈源泉. 农业科技强国评价指标体系与中国实现度分析[J]. 中国农业大学学报, 2021, 26(12): 1-10  
Gao W S, Wang X L, Yang F Y, Lei X Y, Chen Y Q. Evaluation index system and realization degree analysis of China agricultural science and technology power[J]. *Journal of China Agricultural University*, 2021, 26(12): 1-10 (in Chinese)
- [22] 高旺盛, 孙其信, 陈源泉, 王小龙. 中国特色农业强国的基本特征及战略目标与路径[J]. 中国农业大学学报, 2023, 28(8): 1-10  
Gao W S, Sun Q X, Chen Y Q, Wang X L. Basic characteristics, strategic goals and paths for building up China’s strength in agriculture with Chinese characteristics [J]. *Journal of China Agricultural University*, 2023, 28(8): 1-10 (in Chinese)

[23] 郭燕, 李家家, 杜志雄. 城乡居民收入差距的演变趋势: 国际经验及其

对中国的启示[J]. 世界农业, 2022(6): 5-17

Guo Y, Li J J, Du Z X. Trends of urban-rural income gap: International

experience and its implications for China[J]. *World Agriculture*, 2022

(6): 5-17 (in Chinese)

责任编辑: 王岩



**第一作者简介:** 高旺盛, 博士, 教授, 中国农业大学国家农业科技战略研究院院长, 国家农业科技发展战略智库联盟执行理事长, 中国农学会耕作制度分会名誉理事长, 中国发明协会常务理事, 科技部农村科技司原二级巡视员, 新疆维吾尔自治区科技厅原副厅长。主要从事农业生态系统学、宏观农业与发展战略规划、农业科技政策等方面的研究。已主持完成国家和省部级科技项目 12 项, 获得省部级以上科技成果奖 5 项其中国家科技进步奖二等奖 1 项。发表学术论文 100 余篇, 编著《农业科技自立自强若干政策问题研究》《中国区域农业协调发展战略》《农业宏观分析方法与应用》《中国农业与世界农业概论》《循环农业理论与研究方法》等 20 部。



**通讯作者简介:** 陈源泉, 博士, 教授, 中国农业大学国家农业科技战略研究院副院长, 中国农学会耕作制度分会常务理事。主要从事绿色高效低碳农作制度、农作系统生态经济评价、宏观农业与农业科技发展战略等研究。主持和参与完成了“十一五”和“十二五”国家科技支撑计划、“十三五”和“十四五”国家重点研发计划、国家自然科学基金项目等课题以及中国工程院关于农业科技的重大咨询战略研究项目 20 多项。在国内外学术期发表论文 100 余篇, 参编《农业科技自立自强若干政策问题研究》《农业宏观分析方法与应用》《中国工程科技 2035 发展战略·农业领域报告》等学术专著 20 余部。获省部级奖励 3 项。