广东农业科学　　2019，46（8）：165-172
Guangdong Agricultural Sciences　　doi：10.16768/j.issn.1004-874X.2019.08.022

韦礼飞，伍琦，威海霞，曾小林，刘为胜，杨磊 . 江西省农业现代化发展水平评价及对策研究［J］. 广东农业科学，2019，46（8）：165-172.

江西省农业现代化发展水平评价及对策研究

韦礼飞[1,2]，伍　琦[2]，威海霞[2]，曾小林[2]，刘为胜[2]，杨　磊[2]

（1. 江西农业大学农学院，江西 南昌 330045；
2. 江西省棉花研究所，江西 九江 332105）

摘　要：【目的】为了客观衡量和界定江西省农业现代化发展水平，分析江西省农业现代化发展过程中出现的问题，并提出相关对策。【方法】参考和借鉴国内外有关评价农业现代化发展水平的指标体系，结合江西实际，选取江西省 2007—2017 年农业现代化发展水平的相关统计指标数据，运用熵权法确定权重，将数据进行标准化处理，定量分析江西省农业现代化发展水平。【结果】江西省农业现代化发展水平综合指数由 2007 年的 0.1970 上升至 2017 年的 0.6683，增幅高达 239.2%。2007—2010 年江西省农业现代化水平处于准备阶段，2011—2013 年处于起步阶段，2014—2017 处于初步实现阶段。其中，农业投入水平指数较高、为 0.2994，农业产出水平指数较低、仅为 0.1830，农村居民生活水平指数为 0.2883，农业可持续发展水平指数为 0.2343，前 3 个指数均表现出逐步上升趋势，第 4 个指数呈先下降后上升的趋势。【结论】江西省农业现代化建设总体发展较快，农业投入水平较高但农业产出水平较差，农村居民生活水平逐步提高但整体还处于较低水平。针对江西省农业现代化建设面临发展不协调、不平衡的现状，从 4 个方面提出提升江西省农业现代化水平的对策。

关键词：江西省；农业现代化；熵值法；发展现状；对策

中图分类号：F327　　**文献标志码**：A　　**文章编号**：1004-874X（2019）08-0165-08

Evaluation and Countermeasure Research of Agricultural Modernization Development Level in Jiangxi Province

WEI Lifei[1,2], WU Qi[2], WEI Haixia[2], ZENG Xiaolin[2], LIU Weisheng[2], YANG Lei[2]

(1.*College of Agronomy*, *Jiangxi Agricultural University*, *Nanchang* 330045, *China;*
2.*Jiangxi Province Cotton Research Institute*, *Jiujiang* 332105, *China*)

Abstract:【Objective】The study was to for analyze the problems in the process of agricultural modernization in Jiangxi Province, and put forward relevant countermeasures.objectively measure and define the development level of agricultural modernization【Methods】With reference to domestic and foreign indicator systems for evaluating the level of agricultural modernization development, and based on the statistical data related to the development of agricultural modernization in Jiangxi Province from 2007 to 2017, this paper determined the weight by using the entropy weight method, and processed the data through value standardization to quantitatively analyze the development level of agricultural modernization in Jiangxi Province.【Results】The results showed that the comprehensive index of agricultural modernization in Jiangxi Province increased from 0.1970 in 2007 to 0.6683 in 2017, with an increase of 239.2%.The agricultural modernization of Jiangxi Province was in the preparation stage from 2007 to 2010, the start-up stage from 2011 to 2013 and the preliminary realization stage from 2014 to 2017.The agricultural input level index is relatively high (0.2994),

收稿日期：2019-04-13
基金项目：江西省现代农业产业技术体系建设专项资金（JXARS-06- 赣北片）；国家现代农业产业技术体系建设专项资金（CARS-15-36）
作者简介：韦礼飞（1992—），女，在读硕士生，研究方向为作物栽培与新技术推广，E-mail：lfwei2017@163.com
通信作者：杨磊（1969—），男，研究员，研究方向为棉花新品种选育与新技术推广，E-mail：jxmhsyl@126.com

while the agricultural output level index is relatively low (0.1830).The living standard index of rural residents is 0.2883, and the agricultural sustainable development level index is 0.2343.The first three indexes show a gradual upward trend, while the fourth index drops first then rises.【Conclusion】 Agricultural modernization in Jiangxi Province has achieved rapid development on the whole, with a high level of agricultural input but a lower level of agricultural output.The living standard of rural residents has been gradually improved; however, the overall level is still low.In view of the uncoordinated and unbalanced development of agricultural modernization in Jiangxi Province, countermeasures for improving the level of agricultural modernization are put forward from four aspects.

Key words: Jiangxi Province; agricultural modernization; entropy value method; development status; countermeasures

【研究意义】农业现代化是指由传统农业转变为现代农业，用现代农业管理方法和现代经济科学来管理农业的农业生产体系[1]。客观评价农业现代化发展水平，分析其所面临的问题，有利于获得与农业发展条件相适应的农业现代化发展模式，有利于找到加快农业现代化发展的出发点[2]。【前人研究进展】目前，关于农业现代化发展水平的评价方法较多，有学者采取层次分析法（AHP）的评价方法，如李芸等[3]基于 AHP 法研究了重庆市现代农业发展水平；林正雨等[4]利用 AHP 法探讨了四川省农业现代化的综合发展水平；方美芳等[5]基于层次分析法对安徽现代农业发展水平进行了评价及对策分析。层次分析法必须考虑很多方面的因素或者判断准则，最终通过这些准则作出选择，主观性较大。也有学者利用灰色分析理论、因子分析、聚类分析、主成分分析的评价方法，如张伟等利用灰色优势分析理论探究蚌埠市农业现代化投入情况与农业现代化产出水平的关联度[6]；吴喜连等[7-8]利用因子分析探究了农业现代化影响因素，郭雨萱利用因子分析和聚类分析方法对中国各地区农业现代化发展水平进行了综合分析[9]；葛丽亚等[10]基于主成分分析法对海东市农业现代化发展水平进行了评价研究；赵文英等[2]通过建立灰色关联 – 主成分分析模型，对我国各省农业现代化发展水平进行综合评价与分析。这些分析存在的主观性较大，需要专家进行把控。【本研究切入点】现在越来越多学者采用客观赋权的熵权法对农业现代化发展水平进行评价，以减少主观因素的影响，使研究结果更客观、科学。熵权法是按照信息论基本原理来解释信息是系统有序程度的一个度量，其基本思路是根据指标变异性的大小来确定客观权重；众多学者利用熵值法对农业现代化发展水平进行了评价研究[11-15]。通过对已有文献的研究分析，目前尚未见有关江西省农业现代化发展水平评价方面的报道。【拟解决的关键问题】本研究采用熵权法对江西省农业现代化发展水平进行评价，客观认识江西省农业现代化发展程度及薄弱环节，提出进一步加快江西农业现代化发展水平的模式及对策，助阵乡村振兴。

1　研究区域及数据来源

江西是农业大省，要向农业强省发展，必须大力发展现代农业，因此，研究江西农业现代化的发展水平十分重要。本研究选取的统计指标数据来源于《中国统计年鉴（2007—2018）》《江西省统计年鉴（2007—2018）》《江西省国民经济和社会发展统计公报（2007—2018）》。

2　研究方法

2.1　指标体系设计

本研究评价指标体系的设计遵循真实性、可获得性、可操作性、可计量性、动态性和层次性等原则，借鉴已有的农业现代化发展水平的研究成果，同时依据江西省的实际情况，历经层层筛选并进行分类汇总，从农业投入水平、农业产出水平、农村居民生活水平和农业可持续发展水平 4 个方面，最终选取 15 个指标来反映江西省农业现代化综合发展水平（表 1），最终获得的二级指标实际值见表 2。

2.2　数据标准化处理

由于所选指标原始数据的量纲不同，导致无法进行直接比较，避免求熵值时数据出现无意义，采用极差标准化的方法对原始数据进行标准化处理。对二级指标分析时，若二级指标为正向指标，则按公式（1）进行标准化处理，反之，若二级指标为负向指标，则按照公式（2）进行标准化处理。正向指标越大越好，负向指标越小越好。

表 1　江西省农业现代化评价指标体系

Table 1　Evaluation index system of agricultural modernization in Jiangxi Province

综合指标 index	一级指标 Primary undex	二级指标 Secondary index	指标方向 Indicator direction
农业现代化发展水平 Level of agricultural modernization	农业投入水平 X_1	有效灌溉面积（x_1，万 hm^2）	正
		农作物播种面积（x_3，万 hm^2）	正
		农业机械总动力（x_4，万 W）	正
	农业产出水平 X_2	农业产值（x_5，万元）	正
		粮食作物单产（x_6，kg/hm^2）	正
		粮食作物总产（x_7，万 t）	正
	农村居民生活水平 X_3	常住人口城镇化率（x_8，%）	正
		农村居民人均可支配收入（x_9，元）	正
		农村居民平均每人总收入（x_{10}，元）	正
		农村居民人均消费水平（x_{11}，元）	正
	农业可持续发展水平 X_4	森林覆盖率（x_{12}，%）	正
		农用化肥施用量（x_{13}，万 t）	负
		农用塑料薄膜使用量（x_{14}，t）	负
		农药使用量（x_{15}，t）	负

表 2　江西省二级指标实际值

Table 2　Actual value of the secondary index Jiangxi Province

指标 Index	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
x_1	183.99	184.12	184.04	185.24	186.76	190.71	199.56	200.16	202.80	203.70	203.90
x_2	46554	142118	237142	336085	636734	1086330	1042148	1680644	2491689	2845172	3215475
x_3	521.50	533.09	537.64	545.77	548.68	552.59	555.30	557.06	557.91	556.16	559.69
x_4	2506320	2946430	3358930	3805000	4200000	4599684.58	2014132	2118393	2260816	2201616	2309599
x_5	6212597	6943243	7297223	8013643	9178214	10032063	10728030	11440813	13269019	14468859	14892890
x_6	5401.55	5473.00	5556.00	5371.34	5624.00	5671.55	5733.00	5797.00	5798.55	5800.00	5800
x_7	1904.21	1958.10	2002.56	1954.70	2052.79	2084.84	2116.10	2143.50	2148.71	2138.11	2221.73
x_8	39.8	41.4	43.2	44.1	45.7	47.5	48.9	50.2	51.6	53.1	54.6
x_9	4097.82	4697.19	5075.01	5788.56	6891.63	7828.00	9088.78	10117.00	11139.00	12138.00	13242.00
x_{10}	5399.89	6170.39	6552.68	7468.53	8994.48	10039.13	10864.47	12502.90	13926.04	15371.65	16196.34
x_{11}	3061	3096	3443	4397	5768	6423	7429	8499	9432	11320	10885
x_{12}	55.86	55.86	60.05	63.10	63.10	63.10	63.10	63.10	63.10	63.10	63.10
x_{13}	403.2	402.6	410.1	415.1	422.9	426.9	429.4	430.6	431.5	430.0	411.7
x_{14}	38071	41645	43719	45419	47375	50275	51401	53122	53977	52757	53509
x_{15}	88833	96662	97593	106530	99691	100413	99922	94764	93873	92188	87737

$$Y_{ij}=\frac{Y_{ij}-\min(f)}{\max(j)-\min(f)} \tag{1}$$

$$Y_{ij}=\frac{\max(j)-X_{ij}}{\max(j)-\min(f)} \tag{2}$$

式中，X_{ij} 为第 i 年第 j 项指标的原始值，Y_{ij} 为标准化后的数值，max(j) 和 min(j) 分别为第 j 项指标的最大值和最小值。

2.3　确定指标权重

参照陈晓[14]、许志发[16]、高宏堃[17]的相关方法，选用客观赋值的熵权法确定权重，根据各指标的变异程度，利用信息熵计算出各指标的熵权，再通过熵权对各指标的权重进行修正，从而得出较为客观的指标权重。具体步骤如下：

首先，计算第 j 个指标下第 i 年指标值的比重 P_{ij}：

$$P_{ij}=Y_{ij}/\sum_{i=1}^{m}Y_{ij}\quad（m\ 为统计年数） \tag{3}$$

其次，计算第 j 个指标的熵值 e_j 及 g_j：

$$e_j=\frac{1}{\ln m}\sum_{i=1}^{m}P_{ij}\ln P_{ij} \tag{4}$$

g_j=1−ej，即熵值越小，表示指标间的差异越大，评价指标就越重要。

最后，计算指标权重 w_j：

$$w_j=g_j/\sum_{i=1}^{m}g_j\quad（n\ 为指标个数） \tag{5}$$

2.4 农业现代化发展水平综合指数测算

在确定了权重以及各个指标对应的标准化数值后，计算江西省农业现代化发展水平综合指数Z，计算公式为：

$$Z=\sum_{i=1}^{n} w_j x'_{ij} \qquad (5)$$

式中，n 为统计年数，j 为指标数，W_j 为各指标的权重，X'_{ij} 为各指标每年的标准化指数。

2.5 农业现代化发展阶段指数界定

根据发达国家现代农业的历史进程及参考国内农业现代化研究成果的基础，本研究将农业现代化发展分为5个阶段，即准备阶段、起步阶段、初步实现阶段、基本实现阶段和发达阶段，当综合指数小于0.3则为准备阶段，综合指数在0.3~0.5为起步阶段，综合指数0.5~0.7为初步实现阶段，综合指数0.7~0.9为基本实现阶段，综合指数大于0.9则为发达阶段。

3 结果与分析

3.1 江西省农业现代化发展总体评价

依据式(6)计算江西省农业现代化发展水平综合指数，从结果（图1）可以看出，2007—2017年，江西省农业现代化水平一直处于快速上升趋势，由2007年的0.1970上升至2017年的0.6683，增幅高达239.2 %，可见近10年来江西省农业现代化水平一直处于迅速上升的发展状态。江西是农业大省，拥有较高水平的农业发展基础，同时政府不断加大对农业的扶持力度，随着江西省社会经济的不断发展，农业也引进不少新技术，逐步走向机械化发展的道路，使得大规模经营成为可能，农业生产效率逐渐提高，农业现代化水平也逐步提高。依据农业现代化发展阶段划分标准，2007—2010年江西省农业现代化水平处于准备阶段，2011—2013年处于起步阶段，2014—2017年处于初步实现阶段，表明目前江西省农业现代化发展水平仍属于初步实现阶段，正在向基本实现阶段稳步前进，但距离发达阶段仍有很大的差距。

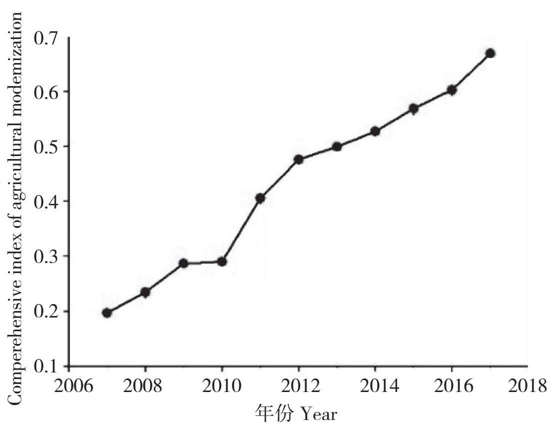

图1 江西省农业现代化发展水平综合指数变化趋势

Fig.1 Trend of comprehensive index of agricultural modernization development in Jiangxi Province

3.2 江西省农业现代化水平结构特征及问题分析

图2、图3显示了2007—2017年江西省农业投入水平指数、农业产出水平指数、农村居民生活水平指数和农业可持续发展水平指数及其变化趋势，这4项一级指数是农业现代化程度的主要标志，图4反映了江西省农业现代化具体15项指标的权重。

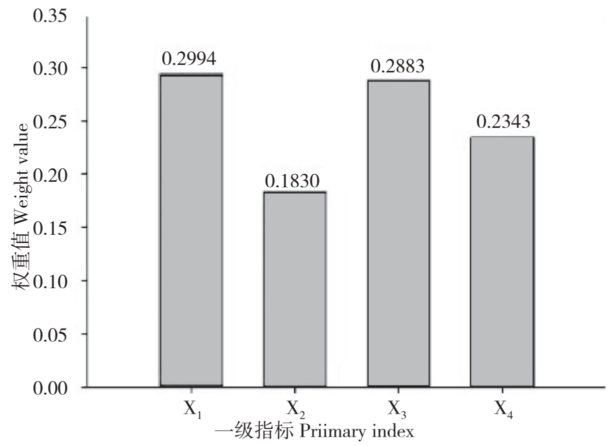

图2 江西省年农业现代化一级指标结构特征

Fig.2 Structure characteristics of the Primary index of agricultural modernization in Jiangxi Province

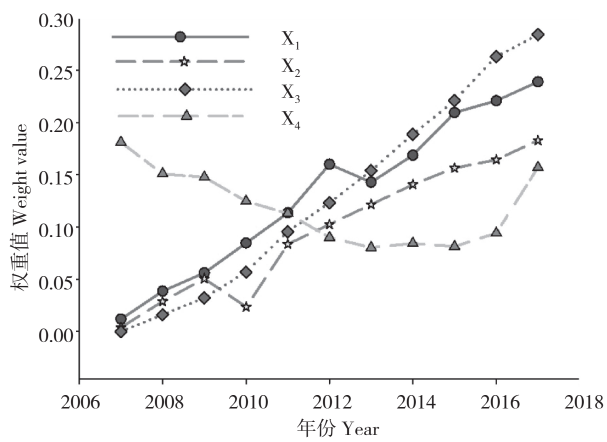

图3 江西省农业现代化一级指标权重值变化趋势

Fig 3 Trend of weight value of the Primary index of agricultural modernization in Jiangxi province

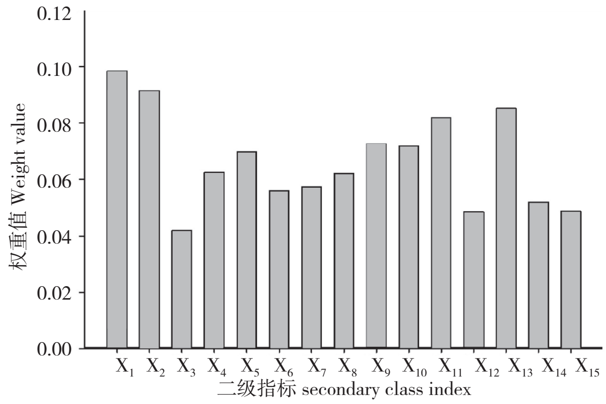

图 4　江西省农业现代化二级指标结构特征
Fig 4　Structure characteristics of secondary index of agricultural modernization in Jiangxi Province

3.2.1　农业投入水平　由图 2、图 3 可知，农业投入水平指数达到 0.2994，且呈现上升趋势，表明江西省农业投入水平不断提高。由二级指标结构特征权重值（图 4）可知，有效灌溉面积 (x_1)、农业固定资产投资 (x_2)、农作物播种面积 (x_3) 及农业机械总动力 (x_4) 的权重分别为 0.0984、0.0914、0.0420、0.0626，表明有效灌溉面积权重较大，而农作物播种面积权重较小，农业固定资产投入及农业机械总动力权重适中。由表 2 分析可知，江西省有效灌溉面积和农作物播种面积变化较小，呈缓慢上升趋势，有效灌溉面积从 2007 年的 183.99 万 hm² 到 2017 年的 203.90 万 hm²，农作物播种面积则从 2007 年 521.50 万 hm² 到 2017 年最大 559.69 万 hm²；农业机械总动力表现为 2007—2012 年大幅上升、2013 年大幅度下降、2013—2016 年小幅上升趋势，最低为 2013 年的 2 014 132 万 W，最高为 2012 年 4 599 684 万 W；而农业固定资产投资表现为大幅度上升，从 2007 年的 46 554 万元到 2017 年 3 215 475 万元，增加 68 倍，可见江西省农业投入水平较高主要表现为农业固定资产投资的力度加大。

3.2.2　农业产出水平　由图 2、图 3 可知，农业投产出平指数只有 0.1830，虽呈上升趋势，但上升较农业投入水平慢。由图 4 二级指标结构特征权重值可知，农业产值、粮食作物单产、粮食作物总产的权重分别为 0.0697、0.0560、0.0573，指标权重特别是粮食作物单产和总产权重均较低。通过对表 2 分析可知，江西省农业产值增长较大，从 2007 年的 6 212 597 万元到 2017 年 14 892 890 万元，增幅高达 139.7%；但粮食的单产及总产均提高不明显，粮食总产由 2007 年最低 1 904.2 万 t 上升至 2017 年最大 2 221.73 万 t，粮食单产由 2010 年最低 5 371.34 kg/hm² 上升至 2016 年最大 5 800.00 kg/hm²，表明农业资产的大量投入，并没有显著提高粮食产量。这可能是由于近些年来，江西省对农业基础设施与农业现代化装备的投入还未较好发挥实质性的作用，同时城镇化加快，大量劳动力人口外出打工，导致农田抛荒现象明显，农业相关的土地流转政策还未落到实处，最终导致农业产出水平偏低。

3.2.3　农村居民生活水平指数　由图 2、图 3 可知，江西省农村居民生活水平指数 0.2883，呈现逐年上升趋势。由图 4 二级指标结构特征权重值可知，常住人口城镇化率、农村居民可支配收入、农村居民人均总收入、农村居民人均消费水平的权重分别为 0.0621、0.0726、0.0718、0.0818，表明江西省农村居民生活水平还处于较低水平。通过对表 2 的数据分析可知，江西省常住人口城镇化率从 2007 年 39.8% 增加到 2017 年 56.0%，增加 16.2 个百分点；农村居民人均可支配收入从 2007 年 4 097.82 元增加到 2017 年 13 242 元，增幅为 223.1%；农村居民人均总收入从 2007 年 5 399.90 元增加到 2017 年 16 196.34 元，增幅高达约 200%；农村居民人均消费水平从 2007 年 3 061 元增加到 2016 年 11 320 元，增幅高达 269.8%。农民生活水平逐渐提高，这得益于乡村企业的逐渐壮大，农民在农闲时入企打工补充家用，同时政府也给予乡村企业以优惠政策，鼓励他们在农村投资建厂，使农民可以就近工作，大大提高了农民的收入水平，促使农村社会水平大幅度上升。

3.2.4　农业可持续发展水平　由图 2、图 3 可知，江西省农业可持续发展指数为 0.2343，表现为缓慢下降后上升趋势，由图 4 二级指标结构特征权重值可知，森林覆盖率、单位面积化肥施用量、农用塑料薄膜使用量、农药施用量的权重分别为 0.0485、0.0851、0.0520、0.0487。由表 2 可知，2007 年江西省森林覆盖率已高达 55.86%，2010 年后稳定在 63.1% 以上，居全国第二位；单位面积化肥使用量较大，从 2008 年的 402.6 万 t 上升到 2015 年 431.5 万 t，增幅达 7.18%，2016 年后出现下降趋势；农用塑料薄膜使用量从 2007 年 38 071 t 上升至 2015 年 53 977 t，增幅达 41.78%，2016 年后出现下降趋势；农药使用量从

2007 年 88 833 t 上升至 2010 年最高 106 530 t，增幅为 19.92%，随后下降至 2017 年的 87 737 t，降幅为 13.46%。表明 2007—2015 年随着农业的发展，由于大量农药化肥的投入，对农业可持续发展造成不良影响，近年来江西省在提高农业现代化水平的同时，并没有忽视农村生态环境的保护，江西省以“共抓大保护、不搞大开发”为导向，严格管控化肥、农药使用，要求农药化肥从“零增长”到“负增长”，农药使用量呈逐年下降趋势，单位面积化肥使用量和农用塑料薄膜使用量也呈下降趋势，这些都使农业可持续发展水平逐渐提高，使得农业生态环境改善初始成效。

4 结论

2007—2017 年，江西省农业现代化建设取得较快速的发展。总体上看，江西省农业现代化发展水平处于初步实现阶段，正在向基本实现阶段发展。农业投入水平较高，但农业产出水平欠佳，农村居民生活水平也稳步上升，表明农村居民生活水平逐步提高；农业可持续水平下降后上升的趋势，表明江西省在发展农业的同时，开始关注农村生态环境的保护。虽然目前来说江西省农业现代化水平有了一定的提升，但还面临着发展不协调，不平衡，农业产出水平、农业装备与技术水平、农村社会发展水平、农业可持续发展水平还跟不上我省农业现代化的发展，有效灌溉面积较低、对农药、化肥和薄膜过度依赖、农业机械化水平不高、“三农”问题严峻，城乡差距过大[18]等一些问题。

5 提高江西省农业现代化发展水平的对策

根据江西省农业现代化发展水平的研究结果，为推动江西省农业现代化的更好发展，从农业投入水平、农业产出水平、农村发展水平及农业可持续发展水平方面提出相关对策。

5.1 农业投入水平方面

加强农田水利设施建设，增加农田有效灌溉面积，鼓励利用四荒地发展设施农业来增加农业可耕地面积。普及推广农业机械，研究引进推广适宜江西地区使用的现代化农业机械，重点抓好粮食生产全程机械化，集中力量主攻薄弱环节，提高粮食生产机械化水平[16，19–22]。加大高标准农田工程建设资金投入，保护提升耕地质量，以培肥地力、改良土壤、平衡养分、质量修复为主要内容。完善强农惠农富农政策，鼓励公众参与、社会资本和集体行动，加大农业保险投入力度，提高农业支持保护水平[13，23–25]，切实加强和完善农业科研－教育－推广体系[24]。同时加大在农业人才培育方面的资金投入，使未来的农民群体成为“有技术、懂管理、善经营”的队伍[26]。

5.2 农业产出水平方面

优化种植业生产结构，促进种养循环、农牧结合、农林结合循环利用的生态农业体系，增加农产品附加值，促进农业和旅游业的融合发展[27]。加大信息通信技术在农业的应用，促进农业和农村现代化[28]，大力发展“互联网＋”农业、发展农村电子商务[29]，发展智慧农业、特色农业[30]、循环农业和创意农业[31]，把互联网与物联网技术有机结合，加强农业信息化与农业生产过程和农场社会经济全面深度融合[19]，加强精准农业示范应用，加快构建数字农业经济体系[32]，同时将植物学、电子信息技术、物理技术等进行结合，产生了全新的农业生产技术，并用在农田耕作、土肥管理、污染控制、仪器控制等不同的方面。

5.3 农村发展水平方面

以乡村振兴战略为契机，落实“三权分置”政策[33]，加快土地流转，激活农业生产[34–37]。因地制宜，选准主导产业，努力形成“一乡多企，一村一品”的发展格局，利用“公司＋组织＋基地＋农民”的农业产业化发展模式。加快农业废弃物资源化利用，带动农业绿色发展；推广适宜江西发展的“猪－沼－果”的农业生态模式，改进农业废弃物资源化利用技术，达到农业增产、农民增收和环境改善的目标。

5.4 农业可持续发展水平方面

减少农药化肥使用量，加大力度研究生物薄膜的推广应用。首先要坚决贯彻落实江西省农业部门出台的《江西省到 2020 年农药使用量“零增长”行动实施方案》和《农药“零增长”专项治理行动方案》政策举措，并完善环境保护方面的法律和法规，将化肥的使用规范进行明文规定，做到有法可依，并加强监管力度。其次，对各地区农药化肥的使用进行完整的摸查，重点治理污染较重的区域；同时宣传普及化肥的利与弊，示

范带动农药减量控害措施的大面积推广应用，引导农民多用物理、生物手段达到增产增收的目标；最后，全面推广测土配方施肥技术，并将测土配方施肥、增施有机肥、绿肥种植、秸秆还田、土壤酸化治理等减肥增效技术集成推广、综合示范，来达到农作物病虫害统防统治、绿色防控等的目的，形成良好的绿色生产环境。

参考文献（References）：

[1] 潘亚凡 . 我国农业现代化路径浅析——基于熊彼特创新理论[J]. 现代经济信息，2018(15)：346–348.
PAN Y F.Path analysis of agricultural modernization in China – Based on Schumpeter's innovation theory[J].*Modern Economic Information*，2018(15)：346–348.

[2] 赵文英，付仁玲，何佳琪，李瑞敏 . 我国各省农业现代化发展水平综合评价[J]. 中国农机化学报，2018，39(12)：94–100.doi：10.13733/j.jcam.issn.2095–5553.2018.12.17.
ZHAO W Y，FU R L，HE J Q，LI R M.Comprehensive evaluation of agricultural modernization level in China's Provinces [J].*Chinese Journal of Agricultural Mechanization*，2008，39(12)：94–100.doi：10.13733/j.jcam.issn.2095–5553.2018.12.17.

[3] 李芸，张安明 . 基于 AHP 法的重庆市现代农业发展水平评价[J]. 中国农学通报，2013(26)：41–46.
LI Y，ZHANG A M.Evaluation of modern agricultural development level in Chongqing based on AHP method [J].*Chinese Agricultural Science Bulletin*，2013(26)：41–46.

[4] 林正雨，李晓，何鹏 . 四川省农业现代化发展水平综合评价[J]. 中国人口·资源与环境，2014，24(11)：319–322.
LIN Z Y，LI X，HE P.Comprehensive evaluation of agricultural modernization in Sichuan Province [J].*China Population，Resources and Environment*，2014，24(11)：319–322.

[5] 方美芳，孙旭凡，宗绿萍，高尚 . 基于层次分析法的安徽现代农业发展水平评价及对策分析[J]. 农家参谋，2018(10)：34–35.
FANG M F，SUN X F，ZONG L P，GAO S.Evaluation of development level of modern agriculture in Anhui based on analytic hierarchy process and analysis of countermeasures [J].*Rural Staff*，2018(10)：34–35.

[6] 张伟，李文文，袁礼明，任磊.农业现代化水平测度与波动的灰色优势分析[J].长春工业大学学报，2018(4)：404–409.doi：10.15923/j.cnki.cn22–1382/t.2018.4.16.
ZHANG W，LI W W，YUAN L M，REN L.Grey advantage analysis of agricultural modernization level measurement and fluctuation [J].*Journal of Changchun University of Technology*，2018(4)：404–409.doi：10.15923/j.cnki.cn22–1382/t.2018.4.16.

[7] 吴喜连,张岚冰,姜永 . 农业现代化评价及实证分析[J]浙江农业科学，2017，58(12)：2279–2281.doi：10.16178/j.issn.0528–9017.20171260.
WU X L，ZHANG L B，JIANG Y.Evaluation and empirical analysis of agricultural modernization [J].*Zhejiang Agricultural Science*，2017，58(12)：2279–2281.doi：10.16178/j.issn.0528–9017.20171260.

[8] 蔡文春，沈兴菊 . 基于供给侧结构性改革的四川省农业现代化水平综合评价[J]. 安徽农业科学，2017，45(26)：234–239.doi：10.13989/j.cnki.0517–6611.2017.26.073.
CAI W C，SHEN X J.Comprehensive evaluation of agricultural modernization level in Sichuan Province based on supply–side structural reform [J].*Anhui Agricultural Science*，2017，45(26)：234–239.doi：10.13989/j.cnki.0517–6611.2017.26.073.

[9] 郭雨萱 . 中国各地区农业现代化发展综合评价分析[J]. 现代经济信息，2018(6)：475.
GUO Y X.Comprehensive Evaluation and analysis of agricultural modernization development in various regions of China [J].*Modern Economic Information*，2018(6)：475.

[10] 葛丽亚，丁生喜 . 基于主成分分析法的海东市农业现代化发展水平评价研究[J]. 中国农业资源与区划，2018(9)：136–142.doi：10.7621/cjarrp.1005–9121.20180918.
GE L Y，DING S X.Evaluation of agricultural modernization development level in Haidong city based on principal component analysis [J].*China Agricultural Resources and Regionalization*，2018(9)：136–142.doi：10.7621/cjarrp.1005–9121.20180918.

[11] 王祚林，陈莉 . 六安市农业现代化发展水平评价[J]. 合作经济与科技，2019(2)：36–38.doi：10.13665/j.cnki.hzjjykj.2019.02.012.
WANG Z L，CHEN L.Evaluation of agricultural modernization in Lu'an [J].*Cooperative Economy and Technology*，2019(2)：36–38.doi：10.13665/j.cnki.hzjjykj.2019.02.012.

[12] 刘利，王桂霞，谢浩 . 吉林省农业现代化发展水平评价[J]. 中国农机化学报，2018(1)：107–110.doi：10.13733/j.jcam.issn.2095–5553.2018.01.022.
LIU L，WANG G X，XIE H.Evaluation of agricultural modernization development level in Jilin Province [J].*Chinese Journal of Agricultural Mechanization*，2018(1)：107–110.doi：10.13733/j.jcam.issn.2095–5553.2018.01.022.

[13] 张姗 . 宁夏农业现代化发展水平评价研究[D]. 银川：宁夏大学，2018.
ZHANG S.Evaluation of agricultural modernization development in Ningxia [D].Yinchuan：Ningxia University，2018.

[14] 陈晓 . 南京市农业现代化发展水平综合评价[J]. 合作经济与科技，2017(7)：4–6.doi：10.13665/j.cnki.hzjjykj.2017.07.001.
CHEN X.Comprehensive evaluation of agricultural modernization level in Nanjing [J].*Cooperative Economy and Science and Technology*，2017(7)：4–6.doi：10.13665/j.cnki.hzjjykj.2017.07.001.

[15] 李满，李世峰，欧阳映鸿 . 基于熵权法的涿鹿县现代农业发展水平评价分析[J]. 中国农业大学学报，2014(5)：236–243.doi：10.11841/j.issn.1007–4333.2014.05.33.
LI M，LI S F，OUYANG Y H.Evaluation and analysis of modern agricultural development level in Zhuolu County based on entropy weight method [J].*Journal of China Agricultural University*，2014(5)：236–243.doi：10.11841/j.issn.1007–4333.2014.05.33.

[16] 许志发 . 福建省农业现代化发展水平评价研究[D]. 福州：福建农林大学，2017.
XU Z F.Evaluation and research on the development level of agricultural modernization in Fujian Province [D].Fuzhou：Fujian Agriculture and Forestry University，2017.

[17] 高宏堃 . 黑龙江省农业现代化发展水平评价研究[D]. 哈尔滨：东北农业大学，2018.
GAO H K.Evaluation and research on the level of agricultural

modernization development in Heilongjiang Province [D].Haerbin: Northeast Agricultural University, 2018.

[18] 江婧, 王玲玲. 抚州市深度实施新型城镇化与乡村振兴战略的融合研究[J]. 经营与管理, 2018(12): 79–82.doi: 10.16517/j.cnki.cn12-1034/f.2018.12.026.
JIANG J, WANG L L.Research on the integration of in-depth implementation of new-type urbanization and rural revitalization strategy in Fuzhou [J].*Operation and Management*, 2018(12): 79–82.doi: 10.16517/j.cnki.cn12-1034/f.2018.12.026.

[19] 丁玲, 李志富, 李鹏伟, 付晓晨. 黑龙江垦区农业现代化发展水平综合评价[J]. 现代化农业, 2018(12): 39–40.
DING L, LI Z F, LI P W, FU X C.Comprehensive evaluation of agricultural modernization development level in reclamation areas of Heilongjiang Province [J].*Modern Agriculture*, 2018(12): 39–40.

[20] 邢玉升. 农机工业与现代农业、农村经济发展研究[J]. 北方经贸, 2013(11): 66–67, 69.
XING Y S.Research on agricultural machinery industry, modern agriculture and rural economic development[J].*Northern Economics and Trade*, 2013(11): 66–67, 69.

[21] 陈建. 土地宜机化整治是丘陵山区农业现代化的必由之路[J]. 贵州农机化, 2019(1): 4–10.
CHEN J.Land mechanization is the only way for agricultural modernization in hilly and mountainous areas [J].*Guizhou Agricultural Mechanization*, 2019(1): 4–10.

[22] 顾云. 农业信息化与农业现代化融合发展概述[J]. 农业开发与装备, 2019(3): 3–8.
GU Y.Overview of integrated development of agricultural informatization and aagricultural modernization [J].*Agricultural Development and Equipment*, 2019(3): 3–8.

[23] LI Y R, FAN P C, LIU Y S.What makes better village development in traditional agricultural areas of China Evidence from long-term observation of typical villages[J].*Habitat International*, 2018.doi: 10.1016/j.habitatint.2018.11.006.

[24] 代贵金, 王彦荣, 宫殿凯. 日本农业现代化及其对中国的启示[J]. 中国农学通报, 2019, 3(35): 158–164.
DAI G J, WANG Y R, GONG D K.Japan's agricultural modernization and its implications for China [J].*Chinese Agricultural Science Bulletin*, 2019, 3(35): 158–164.

[25] 沈云亭. 以色列农业发展经验及对我国农业现代化的启示[J]. 农村·农业·农民, 2019(3B): 33–37.
SHEN Y T.Experience of agricultural development in Israel and its enlightenment to China's agricultural modernization [J].*Rural, Agricultural, Farmer*, 2019(3B): 33–37.

[26] 崔开敏. 浅析现阶段我国农业现代化发展的问题及对策[J]. 时代农机, 2018, 45(12): 11.
CUI K M.A brief analysis of the problems and countermeasures in the development of agricultural modernization in China at the present stage [J].*Times Agricultural Machinery*, 2008, 45(12): 11.

[27] 王晨. 乡村旅游与农业现代化的融合发展[J]. 经济发展研究, 2019(1): 157.
WANG C.Integrated development of rural tourism and agricultural modernization [J].*Economic Development Research*, 2019(1): 157.

[28] QU D Y, WANG X B, KANG C P, LIU Y.Promoting agricultural and rural modernization through application of information and communication technologies in China[J].*International Journal of Agricultural and Biological Engineering*, 2018, 11(6): 1–4.doi: 10.25165/j.ijabe.2018n06.4228.

[29] YE X M.The present situation, problems and policy suggestions of the development of Heze E-commerce[J].*Humanities and Social Sciences*, 2018, 6(2): 68–75.doi: 10.11648/j.hss.20180602.14.

[30] LIU W X, HE X L.Current situation and countermeasure of modern agriculture development in Northeast China[J].*OALib*, 2018, 5(10): 1–12.doi: 10.4236/oalib.1104922.

[31] 管珊红, 周军, 许晶晶, 黄荣华, 付英, 王影, 曾小军. 以创意农业推动江西农业现代化发展研究[J]. 南方农业学报, 2016, 47(9): 1615–1621.doi: 10.3969/j.issn.2095-1191.2016.09.1615.
GUAN S H, ZHOU J, XU J J, HUANG R H, FU Y, WANG Y, ZENG X J.Research on promoting agricultural modernization in Jiangxi province with creative agriculture [J].*Journal of Southern Agriculture*, 2016, 47(9): 1615–1621.doi: 10.3969/j.issn.2095-1191.2016.09.1615.

[32] 刘海启. 以精准农业驱动农业现代化加速现代农业数字化转型[J]. 中国农业资源与区划, 2019, 40(1): 1–6.doi: 10.7621/cjarrp.1005-9121.20190101.
LIU H Q.Accelerating the dgital transformation of modern agriculture by driving agricultural modernization with precision agriculture [J].*China Agricultural Resources and Regionalization*, 2019, 40(1): 1–6.doi: 10.7621/cjarrp.1005-9121.20190101.

[33] 闵晓飞. "三权分置" 背景下的新型城镇化与农业现代化协同度研究[D]. 合肥: 安徽建筑大学, 2018.
MIM X F.Research on the synergism between new urbanization and agricultural modernization under the background of "Separation of three Powers" [D].Hefei: Anhui Jianzhu University, 2018.

[34] HISANO S, AKITSU M, MCGREEVY S R.Revitalising rurality under the neoliberal transformation of agriculture: Experiences of re-agrarianisation in Japan[J].*Journal of Rural Studies*, 2018, 61: 290–301.doi: 10.1016/j.jrurstud.2018.01.013.

[35] 陈莉, 闵晓飞. 三权分置背景下新型城镇化与农业现代化协同发展评价——以滁州和阜阳两地为例[J]. 金陵科技学院学报(社会科学版), 2018, 32(4): 1–4.doi: 10.16515/j.cnki.32-1745/c.2018.04.005.
CHEN L, MIN X F.Evaluation of synergistic development of new-type urbanization and agricultural modernization under the background of three-power separation-A case study of Chuzhou and Fuyang [J].*Journal of Jinling University of Science and Technology (Social Science Edition)*, 2018, 32(4): 1–4.doi: 10.16515/j.cnki.32-1745/c.2018.04.005.

[36] 陈美球, 廖彩荣, 刘桃菊. 乡村振兴、集体经济组织与土地使用制度创新——基于江西黄溪村的实践分析[J]. 南京农业大学学报(社会科学版), 2018, 18(2): 27–34.
CHEN M Q, LIAO C R, LIU T J.Rural revitalization, collective economic organization and land use system innovation -- Based on practice analysis of Huangxi Village in Jiangxi province [J].*Journal of Nanjing Agricultural University (Social Science Edition)*, 2018, 18(2): 27–34.

[37] YE J Z.Land transfer and the pursuit of agricultural modernization in China[J].*Journal of Agrarian Change*, 2015, 15(3): 314–337.doi: 10.1111/joac.12117.

(责任编辑　邬移光)