

乡村振兴背景下浙江省农业农村现代化发展水平评价

毛小报, 毛晓红, 王瑾 (浙江省农业科学院农村发展研究所, 浙江杭州 310021)

摘要 为明晰浙江省农业农村现代化发展水平,运用综合指数法从农业现代化、农村现代化、农民现代化、乡村智治现代化和城乡融合发展五大领域对浙江省2017—2019年农业农村现代化情况进行评价。结果表明,2017—2019年浙江省农业农村现代化水平由57.01分上升至66.68分,增幅明显。但各指标目标实现度两端集聚情况较为明显,针对完成度低、得分波动大的指标,分析浙江省农业农村现代化进程中的短板所在。最后针对研究结果提出完善金融与财政支农政策、制定完善用地政策、强化人才与科技支撑、加强社会治理体系建设、完善农业多元服务体系等政策建议。

关键词 农业农村现代化;乡村振兴;评价体系;综合指数法;浙江省

中图分类号 S-9 文献标识码 A

文章编号 0517-6611(2022)08-0241-05

doi:10.3969/j.issn.0517-6611.2022.08.064



开放科学(资源服务)标识码(OSID):

Evaluation on the Development Level of Agricultural and Rural Areas Modernization in Zhejiang Province under the Background of Rural Revitalization

MAO Xiao-bao, MAO Xiao-hong, WANG Jin (Institute of Rural Development, Zhejiang Academy of Agricultural Science, Hangzhou, Zhejiang 310021)

Abstract In order to clarify the development level of agricultural and rural modernization in Zhejiang Province, the comprehensive index method is used to evaluate the situation of agricultural and rural modernization in Zhejiang Province from 2017 to 2019 including agricultural modernization, rural modernization, farmers' modernization, rural intellectual governance modernization and urban-rural integrated development. The results show that the level of agricultural and rural modernization in Zhejiang Province has increased from 57.01 points to 66.68 points in three years with an obvious increase, but the agglomeration at both ends of the target realization degree of each index is obvious. For the indicators with low completion degree and large score fluctuation, this paper analyzes the shortcomings in the process of agricultural and rural modernization in Zhejiang Province, and finally puts forward to improve the financial agricultural support policies according to the research results, formulate and improve land use policies, strengthen talent and scientific and technological support, strengthen the construction of social governance system, and improve the agricultural multi service system.

Key words Agricultural and rural modernization; Rural revitalization; Evaluation system; Comprehensive index method; Zhejiang Province

“农村稳则天下安,农业兴则基础牢,农民富则国家盛”。农业农村农民问题是关系国计民生的根本性问题,农业农村的不可替代性决定其发挥保证经济社会可持续发展的稳定器作用,未实现农业农村现代化,则无法实现全国现代化。因此,在我国社会经济发展政策中,农业农村现代化一直备受重视,党的十九大报告首次将“实施乡村振兴战略”作为现代化经济体系的有机组成部分,将“农业强、农村美、农民富”作为实现乡村全面振兴的重要标志,为农业农村现代化发展指明方向,对解决“三农”问题、实现农业农村现代化具有重要意义。

关于农业农村现代化的研究,其内涵随时代发展而变化^[1],众多学者基于可持续发展要求^[2]、乡村振兴总要求^[3],立足新时期农业发展需求^[4],全面剖析农业农村现代化的新内涵、新意义^[5]。目前国际上未有直接涉及农业农村现代化评价的研究,而国内相关研究也处于起步阶段。赵颖文等^[6]基于农业农村现代化发展内涵,从农业要素投入、发展支撑、产出效益、多功能拓展4个维度选取22个评价指标构建农业农村现代化评价指标体系。张应武等^[7]结合十九大报告从产业兴旺、生态宜居、乡风文明、治理有效和生活富裕5个方面构建全国30个省份的农业农村现代化评价指标体系。李刚等^[8]从农业现代化和农村现代化2个层面构建一套包

含农业产业体系、农业生产体系、农业经营体系、农业政策体系、农民收入水平、农民生活水平、农村基础设施水平、农村公共服务水平、农村环境水平和城乡融合水平10项准则、42项具体指标的农业农村现代化评价指标体系。国务院发展研究中心农村经济研究部课题组^[9]构建涵盖农业产业体系、农业生产体系、农业经营体系、农村基础设施和公共服务、农村居民思想观念和生活质量、农村治理体系和治理能力六大方面现代化的农业农村现代化评价体系。姜长云等^[10]基于高质量发展、高品质生活、坚持底线思维三大维度,设计涵盖25项具体指标的农业农村现代化评价体系。刘英等^[11]从农业、农村、农民3个角度出发,构建囊括32项具体指标的农业农村现代化评价体系。2020年5月28日,《苏州市率先基本实现农业农村现代化评价考核指标体系(2020—2022年)(试行)》在北京发布,这是在高水平全面建成小康社会基础上构建的指标体系,是全国首个农业农村现代化的评价考核体系,该框架设定为农业现代化、农村现代化、农民现代化、城乡融合4个领域,制定3级指标,区分市、县、镇3个行政层级,总体形成“四三三架构”。

乡村振兴战略的提出强调了“农业现代化”到“农业农村现代化”的概念转变,有关农业农村现代化发展水平及其变化趋势的研究仍处于起步阶段。因此,在乡村振兴战略背景下,科学地评价农业农村现代化的发展水平,对更好地推进乡村振兴、实现城乡融合具有重要意义。

基金项目 浙江省科技厅软科学研究计划项目(2020C35004)。

作者简介 毛小报(1974—),男,浙江江山人,副研究员,从事农业区划、农业技术经济学研究。

收稿日期 2021-09-27

1 数据来源与研究方法

1.1 研究区概况 浙江省地处我国东南沿海,是长江三角洲城市群的重要组成部分,“十三五”以来,农业农村发展保持良好态势,农业生产、农民生活、农村面貌发生翻天覆地的变化,浙江乡村迈入振兴发展新时代。2019年,农业继续向好发展,全省农林牧渔业增加值 2 146 亿元,粮食生产保持稳定,播种面积 97.7 万 hm^2 ,总产量 592 万 t。绿色生态持续加码,化肥、农药使用量分别比上年减少 5.9% 和 5.6%,农药废弃包装物回收无害化处置率 100%。乡村产业蓬勃发展,休闲农业、农家特色小吃、农产品网络销售产值分别达 442.7 亿、430.0 亿和 843.0 亿元。农业新型经营主体持续壮大,现有家庭农场 3.6 万家、农民专业合作社 4.9 万家、县级农业龙头企业 5 357 家、农业生产性服务组织 2.3 万个。美丽乡村建设提档升级,创建新时代美丽乡村 6 155 个,9 个村入选中国美丽休闲乡村。乡村治理改革持续推进,农地确权登记、闲置宅基地和农房活化赋能等工作稳步开展。浙江省全面小康成色不断提升,全面完成集体经济薄弱村消薄任务,农村居民人均可支配收入 29 876 元,城乡居民收入比 2.01:1,为全国省区最小。

1.2 数据来源 评价指标数据属于统计部门统计范围内的,直接采用统计年鉴数据;属于行业部门统计范围内的,采用行业统计数据。少量非统计备案的基础数据由省级有关部门提供。确保评价指标数据真实有效,年度间口径一致、相

互衔接。

1.3 研究方法

1.3.1 构建思路与原则。按照中央和浙江省率先基本实现农业农村现代化的目标和任务要求,指标体系以农业现代化、农村现代化、农民现代化、乡村智治现代化和城乡融合发展为框架,构建时遵循系统性原则、科学性原则、可操作性原则并突出浙江特色。

1.3.2 指标体系构建与权重确定。根据上述构建思路与原则,综合国内外现有研究内容,参考国际上关于农业现代化与可持续发展相关研究^[12-24],提取出农户总收入(农户家庭收入)、劳动生产率、土地产出率、资本产出率、农业劳动人口比例、恩格尔系数、化肥用量、农药使用量、农业机械化水平、能源使用效率、单位灌溉用水量、土壤覆盖层、生物多样性等共性指标;参考国内关于农业农村现代化已有研究^[6-11],提取出土地产出率、劳动生产率、农林牧渔服务业占比、农业机械化水平、农药化肥用量、有效灌溉率、农民居民人均可支配收入、城乡居民收入比、城镇化率、每万人拥有文化站数量、农村人口村卫生室人员数量等共性指标。

结合上述分析,构建由农业现代化、农村现代化、农民现代化、乡村智治现代化和城乡融合发展 5 个领域、49 项评价指标构成的指标体系。按照评价指标的综合性、敏感性、独立性和可信度,运用德尔菲法,征求各方面专家的意见,确定各项评价指标的权重。具体见表 1。

表 1 浙江省农业农村现代化评价指标体系

Table 1 Evaluation index system of agricultural and rural areas modernization in Zhejiang Province

五大领域 Five fields	评价指标 Evaluation index	权重 Weight
农业现代化 Modernization of agriculture	X_1 : 农业增加值 (10^9 元)	2
	X_2 : 粮猪菜生产稳定保障指数 (%)	2
	X_3 : 养殖业产值占农业总产值的比重 (%)	2
	X_4 : 农业土地地均产出率 // 万元/ hm^2	3
	X_5 : 全社会农业劳动生产率 (万元)	3
	X_6 : 优势农产品占比 (%)	1
	X_7 : 农业科技进步贡献率 (%)	2
	X_8 : 农业科技研发投入强度 (%)	1
	X_9 : 设施农业物联网应用个数 (%)	1
	X_{10} : 单位面积化肥农药使用强度 (kg/hm^2)	2
	X_{11} : 农田灌溉水有效利用系数	2
	X_{12} : 水稻耕种收综合机械化率 (%)	2
	X_{13} : 农产品加工产值与农业总产值比	3
	X_{14} : 农业服务业增加值比重 (%)	2
	X_{15} : 政策性农业保险深度	2
农村现代化 Modernization of rural areas	X_{16} : 农村生活垃圾分类处理行政村覆盖率 (%)	2
	X_{17} : 农村生活污水集中处理率 (%)	2
	X_{18} : 无害化卫生厕所普及率 (%)	2
	X_{19} : 农村等级幼儿园占比 (%)	2
	X_{20} : 农村义务教育标准化学校达标率 (%)	2
	X_{21} : 村卫生室规范化率 (%)	2
	X_{22} : 500 人以上农村文化礼堂覆盖率 (%)	2
	X_{23} : 农村公路优良中等路率 (%)	2
	X_{24} : 天然气中心村覆盖率 (%)	2
	X_{25} : 农村电网改造行政村覆盖率 (%)	2
	X_{26} : 农村互联网普及率 (%)	2
	X_{27} : 快递配送服务网点行政村占比 (%)	2
	X_{28} : 乡村产业总产值 (10^9 元)	3
	X_{29} : 新时代美丽乡村达标创建率 (%)	3
农民现代化 Modernization of peasants	X_{30} : 农村居民人均可支配收入 (元)	3
	X_{31} : 低收入农户人均可支配收入 (元)	3
	X_{32} : 恩格尔系数 (%)	3
	X_{33} : 恩格尔系数 (%)	2

续下表

续表 1

五大领域 Five fields	评价指标 Evaluation index	权重 Weight
乡村智治现代化 Modernization of rural intellectual governance	X_{33} : 农村居民教育文化娱乐人均支出占比 (%)	2
	X_{34} : 户籍人口基本医疗保险参保率 (%)	1
	X_{35} : 户籍人口基本养老保险参保率 (%)	1
	X_{36} : 每千名老人拥有社会养老床位数 (个)	2
	X_{37} : 劳动年龄人口平均受教育年限 (年)	2
	X_{38} : 乡村治理数字化平台行政村覆盖率 (%)	3
	X_{39} : “最多跑一地”行政村覆盖率 (%)	2
	X_{40} : “浙农码”赋码率 (%)	2
	X_{41} : 全科网格建设达标率 (%)	1
	X_{42} : 省级善治示范村占比 (%)	1
城乡融合发展 Urban-rural integration development	X_{43} : 集体经济强村占比 (%)	3
	X_{44} : 城乡居民收入比	3
	X_{45} : 城镇化水平 (%)	2
	X_{46} : 单位农业增加值财政农林水投入 (%)	2
	X_{47} : 一产固定资产投资增速 (%)	1
	X_{48} : “多规合一”村庄规划覆盖率 (%)	2
	X_{49} : 城乡基础设施同质同标互联互通行政村覆盖率 (%)	2

1.3.3 评价方法。浙江省农业农村现代化评价指标体系是多指标综合评价体系,内容涉及农业、农村、农民、治理和城乡融合等领域和多个层面,评价方法采用综合指数法。

1.3.3.1 计算方法。测算指标得分为指标现状值与全面现代化目标值的比值乘以权重,综合得分为各测算指标得分之和。

全面实现农业农村现代化目标值测算依据:一是参照国际经验;二是参考《浙江省乡村振兴战略规划(2018—2022年)》确定的部分指标目标值;三是以2019年全省指标数据为基础值,结合当前发展水平及趋势,根据近年来浙江省对农业农村发展的总体要求,推算确定浙江省全面实现农业农村现代化的目标值。各测算指标基本实现农业农村现代化目标值与全面实现农业农村现代化目标值的比值乘以权重之和,即为基本实现农业农村现代化的标准值。

1.3.3.2 评价模型。农业农村现代化发展水平评价采用多指标综合测度法,其数学表达式如下:

$$AT_i = \sum_{i=0}^n w_i S_i$$

式中, AT_i 为农业农村现代化发展水平综合指数; w_i 为指标权重, S_i 为指标计算值; T_i 为评价区域; n 为指标个数。

1.3.3.3 数据标准化。为消除不同指标间性质、量纲差异,采用比重法对指标值进行标准化:

$$S_i = 100 \times \frac{i_{\text{实际值}}}{i_{\text{目标值}}} \quad (\text{正指标}, 0 < S_i \leq 100)$$

$$S_i = 100 \times \frac{i_{\text{目标值}}}{i_{\text{实际值}}} \quad (\text{逆指标}, 0 < S_i \leq 100)$$

其中, S_i 为某一指标的标准化值。

2 浙江省农业农村现代化发展水平评价及短板分析

2.1 浙江省农业农村现代化发展水平评价 从整体得分来看(图1),浙江省农业农村现代化发展水平呈稳步提高态势。2019年浙江农业农村现代化发展水平综合得分为66.68分,比2018年提高4.50分,增速为7.24%,比2017年增加9.67分,3年平均增速为8.15%。

从5个领域得分来看(表2),3年间各个领域发展水平均呈持续提升的发展态势。2019年,全省农业现代化(20.66

分)、农村现代化(15.07分)、农民现代化(9.55分)、乡村智治现代化(3.85分)、城乡融合发展(7.88分),均有所提高,其中提高幅度较大的是农村现代化(得分增量最大)和乡村智治现代化(平均增速最快);此外,5个领域均未达到基本实现水平(75%以上),尤其是乡村智治现代化目标实现度还较低。

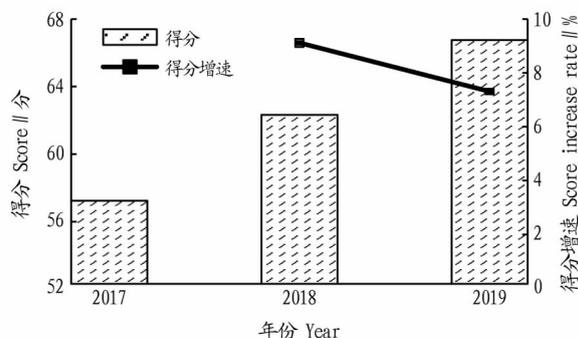


图1 2017—2019年浙江省农业农村现代化发展水平评价得分
Fig.1 Evaluation score of agricultural and rural areas modernization development level in Zhejiang Province during 2017-2019

从49项评价指标来看,对3年均无准确现状值的指标,为保证指标体系完整性,进行专家得分预判,主要为天然气中心村覆盖率、农村电网改造行政村覆盖率、乡村治理数字化平台行政村覆盖率、“最多跑一地”行政村覆盖率、“浙农码”赋码率、“多规合一”村庄规划覆盖率、城乡基础设施同质同标互联互通行政村覆盖率等7项,直接给出2017—2019年的发展水平值;同时,单位面积化肥农药使用强度分别用单位面积化肥使用强度和单位面积农药使用强度两项指标同权重衡量。

从结果来看(表3、表4),各指标目标实现度两端集聚情况较为明显。从2019年来看,49项指标中未有指标实现度达100%,有20项指标目标实现度达75%及以上,即已达到基本实现农业农村现代化目标值,同时,12项指标目标实现度介于60%~75%,2项介于50%~60%,另有15项仍低于50%。此外,2017—2019年物流配送服务网点行政村占比、全科网格建设达标率、省级善治示范村占比、500人以上农村

文化礼堂覆盖率、村卫生室规范化率、集体经济强村占比、农村生活污水集中处理和设施农业物联网应用个数这 8 项指标目标值均上升 20 个百分点以上。

表 2 2017—2019 年浙江省农业农村现代化发展 5 个领域得分情况

Table 2 Scores in five fields of agricultural and rural areas modernization development in Zhejiang Province during 2017–2019

项目 Project	得分 Score			3 年得分变动 Score changes in three years	3 年平均增速 Average growth rate in three years // %	2019 年目 标实现度 Target achieve- ment in 2019 // %
	2017 年	2018 年	2019 年			
总得分 Total score	57.01	62.18	66.68	9.67	8.15	57.01
农业现代化 Modernization of agriculture	20.66	21.37	22.15	1.49	3.54	68.87
农村现代化 Modernization of rural areas	15.07	17.35	19.58	4.51	13.99	62.79
农民现代化 Modernization of peasants	9.55	9.97	10.43	0.88	4.51	43.41
乡村智治现代化 Modernization of rural intellectual governance	3.85	5.26	6.23	2.38	27.53	32.08
城乡融合发展 Urban-rural integration development	7.88	8.23	8.29	0.41	2.59	65.67

表 3 2017—2019 年浙江省农业农村现代化 49 个评价指标目标实现度分段数量

Table 3 The number of achievement levels of 49 evaluation index system of agricultural and rural areas modernization in Zhejiang Province during 2017–2019

目标实现度区间 Range of target achievement	2017 年		2018 年		2019 年	
	项数 Number	比重 Proportion // %	项数 Number	比重 Proportion // %	项数 Number	比重 Proportion // %
100%	0	0	0	0	0	0
75% ≤ N < 100%	16	32.65	18	36.73	20	40.82
60% ≤ N < 75%	8	16.33	8	16.33	12	24.49
50% ≤ N < 60%	3	6.12	6	12.24	2	4.08
N < 50%	22	44.90	17	34.69	15	30.61

表 4 2019 年浙江省已基本实现农业农村现代化目标的指标

Table 4 Index that Zhejiang Province has basically achieved the target of agricultural and rural areas modernization in 2019

序号 No.	名称 Index	完成度 Degree of completion // %
1	户籍人口基本医疗保险参保率	99.61
2	农村义务教育标准化学学校达标率	96.81
3	户籍人口基本养老保险参保率	96.68
4	农村等级幼儿园占比	96.63
5	快递配送服务网点行政村占比	96.20
6	全科网格建设达标率	96.06
7	农村生活污水集中处理率	95.20
8	城乡居民收入比	94.53
9	优势农产品占比	93.46
10	水稻耕种收综合机械化率	90.12
11	单位农业增加值财政农林水投入	87.50
12	城镇化水平	87.50
13	养殖业产值占农业总产值的比重	87.00
14	粮猪菜生产稳定保障指数	86.74
15	农业科技贡献率	85.73
16	劳动年龄人口平均受教育年限	85.71
17	农田灌溉水有效利用系数	85.71
18	恩格尔系数	81.70
19	农业增加值	79.09
20	农村生活垃圾分类处理行政村覆盖率	76.00

2.2 浙江省农业农村现代化短板指标分析 为准确把握浙江省农业农村现代化发展的短板,将年际间得分出现波动的指标和目标实现度低于 60% 的指标作为短板指标进行分析,重点关注 2017—2019 年均呈下降趋势且目标完成度低于 60% 的短板指标。

2.2.1 农业现代化仍需提速。 5 个领域中,农业现代化发展

水平目标值实现度最高,达 68.87%。但二级指标中粮猪菜生产稳定保障指数、养殖业产值占农业总产值的比重、农业科技研发投入强度逐年下降、优势农产品占比、农产品加工产值与农业总产值比出现波动、农业服务业增加值比重、政策性农业保险深度实现度低于 60%。其中特别需要关注的是农业科技研发投入强度该项指标。2019 年,浙江省农业科技研发投入强度为 0.15%,而农业科研投资强度的国际平均水平是 1%,发达国家一般为 3%~5%。同时,2017—2019 年浙江农业科技研发投入强度呈逐年下降趋势,年均下降 0.01 个百分点。

2.2.2 农村现代化仍需关注。 5 个领域中,农村现代化得分增量最大,达 4.51 分。二级指标中农村互联网基础设施建设、新时代美丽乡村达标创建、乡村产业总产值、中心村天然气覆盖率和农村电网改造行政村覆盖率实现度低。其中需要重点关注的指标是乡村产业总产值该项指标。乡村产业总产值尽管由 2017 年的 1.34 亿元增加到 2019 年的 1.5 亿元,年均增速达 5.82%,但该项指标目标实现度仅为 47.49%,较 3.2 亿元的目标值仍有较大差距。

2.2.3 农民现代化仍有提升空间。 5 个领域中,农民现代化目标实现度仍较低,仅 43.41%,是当今往后一段时间实现农业农村现代化的重要着力点。二级指标中农村居民人均可支配收入、低收入农户人均可支配收入实现度较低,恩格尔系数略有波动。其中特别需要关注的是低收入农户人均可支配收入该项指标。2019 年全省低收入农户人均可支配收入同比增长 13.17%,绝对值达到 11 086 元,然而进一步提升低收入农户收入难度较大,任务较重,目前该指标目标实现度仅为 44.81%。因此,仍需积极破题,因地制宜探索不

同的方式提升丧失劳动能力群体的收入水平和生活质量。

2.2.4 乡村智治现代化亟需加码。五个领域中,乡村智治现代化得分增量居于第二位,达 2.38 分,但其目标实现度居于末位,仅 32.08%。现有 3 项指标处于发展起步阶段实现度较低。从乡村治理数字化平台行政村覆盖率来看,全省“数字乡村一张图”乡村治理数字化平台模式还处于建设起步阶段,故目标实现度较低;从“最多跑一地”行政村覆盖率来看,该项改革是浙江继“最多跑一次”改革后,于 2019 年起着力推进的,故目标实现度也较低;从“浙农码”赋码率来看,“浙农码”的开发推广应用需要借鉴“企业码”等先进经验,目前也处于起步阶段,故目标实现度同样较低。

2.2.5 城乡融合发展不容松懈。5 个领域中,城乡融合发展目标实现度居于第二位,达 65.67%,但其得分增量和增速居于末位,仅分别为 0.41、2.59%。现存的薄弱指标主要为村庄规划覆盖率、城乡基础设施同质同标互联互通行政村覆盖率、一产固定资产投资增速,其中 2 项指标处于发展起步阶段实现度较低需要重点关注。首先是“多规合一”村庄规划覆盖率,习近平总书记在 2019 年全国两会上首次提出了编制“多规合一”的实用性村庄规划的要求,故该项指标处于起步阶段,目标实现度较低;其次是城乡基础设施同质同标互联互通行政村覆盖率,是城乡基础设施一体化的具体体现,目前目标实现度较低。

3 “十四五”时期推进浙江省农业农村现代化的政策建议

3.1 完善金融与财政支农政策 完善信贷支持政策,提升涉农贷款增速,稳步推进农民合作社内部信用合作,试点推进农地经营权和农房财产权抵押贷款。加大保险保障力度,拓展政策性农业保险深度。稳步开展农民互助合作保险试点,完善农业再保险体系和大灾风险分散机制。建立健全财政投入稳定增长机制,确保财政资金用于农业农村的总量逐步增加。优化农业农村投入结构,鼓励社会资本“上山下乡”。调整优化农业补贴政策,探索建立以绿色生态为导向的农业补贴制度。

3.2 制定完善用地政策 完善农业经营用地政策,放宽新型经营主体用地管理,重点支持农产品加工、仓储、物流等设施建设。盘活农村发展用地政策,加快落实农村宅基地“三权分置”,探索放活宅基地和农民房屋使用权,鼓励农户利用自有住宅依法从事休闲、旅游经营等农村三产开发。盘活农村集体建设用地,充分利用农村集体建设用地资源,为农村公共基础设施配套提供用地保障,以自营、出租、入股、联营等方式促进集体经济组织增收。建立农村宅基地动态管理系统,优化城乡建设用地布局,合理安排农业农村用地。

3.3 强化人才与科技支撑 加强新时代农业农村人才队伍建设,统筹用好政策创设、平台打造和示范带动“三大抓手”,大力发展涉农职业教育,强化农业“四支队伍”建设。统筹发展农业科技战略力量,加大对农业科技的投入力度,构建浙江农业农村科技创新体系。深入推进农业农村信息化,实施“互联网+三农”行动,深入推进农产品电子商务、农产品质量安全追溯系统建设。夯实科技人才队伍,重点培育农业科技

创新领军人才、农业科技服务人才、农业科技企业家,提高职业农民科技素质,增强创新支撑力。

3.4 加强社会治理体系建设 构建现代农业治理体系,加快保障粮食安全与农产品质量安全、健全农业支持保护体系、完善农村基本经营制度、保护集体与农民权益、保护农业资源环境等领域的治理体系建设。强化普法宣传,采取群众喜闻乐见的方式宣传贯彻农业法律知识,加快省级民主法治达标村建设,提升全科网格建设达标率。推进乡村治理体系建设,探索共建共治共享的治理体制、乡村治理与经济社会协调发展的机制、乡村治理的组织体系、党组织领导的自治法治德治相结合的路径,完善基层治理方式与村级权力监管机制,创新村民议事协商形式和现代乡村治理手段。

3.5 完善农业多元服务体系 稳定和加强基层农技推广队伍,充分发挥其在农技推广、动植物防疫、农产品质量安全监管等方面的作用,不断提高服务质量。鼓励建立集农技服务、信用评价、保险信贷、产品营销于一体的公益性、综合性农业公共服务组织,为各类农业经营主体提供便捷高效的服务。大力培育经营性农业社会化服务组织,构建公益性服务和经营性服务相结合,覆盖全程、综合配套、便捷高效的社会化服务体系。鼓励各类生产和服务主体依托产业链、供应链、关键环节、优势区域等开展广泛的联合和合作,形成分工协调、互利合作的发展格局。

参考文献

- [1] 魏德功.现代农业的基本内涵与现代农业园区建设[J].改革与战略,2005(10):12-16.
- [2] 谭爱花,李万明,谢芳.我国农业现代化评价指标体系的设计[J].干旱区资源与环境,2011,25(10):7-14.
- [3] 张红宇.加快推动中国特色乡村产业振兴[J].农村经营管理,2018(6):6-8.
- [4] 王英姿.中国现代农业发展要重视舒尔茨模式[J].农业经济问题,2014,35(2):41-44.
- [5] 魏后凯.深刻把握农业农村现代化的科学内涵[J].农村工作通讯,2019(2):1.
- [6] 赵颖文,吕火明.四川省农业农村现代化发展水平评价及障碍因素研究[J].农业经济与管理,2018(4):28-37.
- [7] 张应武,欧阳子怡.我国农业农村现代化发展水平动态演进及比较[J].统计与决策,2019,35(20):95-98.
- [8] 李刚,李双元.青海省农业农村现代化发展水平研究[J].农业现代化研究,2020,41(1):24-33.
- [9] 国务院发展研究中心农村经济研究部课题组,叶兴庆,程郁.新发展阶段农业农村现代化的内涵特征和评价体系[J].改革,2021(9):1-15.
- [10] 姜长云,李俊茹.2035 年中国特色的农业农村现代化指标体系研究[J].全球化,2021(4):92-108,136.
- [11] 刘英,金龙新,詹祎蕊,等.湖南省农业农村现代化发展水平评价[J].湖南农业科学,2021(4):116-120.
- [12] 汤美莲.现代化的基本内涵和国际标准[J].桂海论丛,2003,26(3):85-87.
- [13] LI M J, WANG J, CHEN Y H. Evaluation and influencing factors of sustainable development capability of agriculture in countries along the Belt and Road route[J]. Sustainability, 2019, 11(7): 1-28.
- [14] ZANZANAINI C, TRÂN B T, SINGH C, et al. Integrated landscape initiatives for agriculture, livelihoods and ecosystem conservation: An assessment of experiences from South and Southeast Asia[J]. Landscape and urban planning, 2017, 165: 11-21.
- [15] SOKIL O, ZHUK V, VASA L. Integral assessment of the sustainable development of agriculture in Ukraine[J]. Economic annals-XXI, 2018, 170(3/4): 15-21.
- [16] 夏钰,林爱文.老挝省域农业可持续发展水平分异与提升路径[J].测绘与空间地理信息,2016,39(11):79-83.

续表 1

序号 No.	地区 Area	模式 Model							合计 Total	排名 Ranking
		光伏农业大棚 Photovoltaic agricultural greenhouse	农光互补 Agro-phot- ovoltaic comple- mentarity	林光互补 Forestry- photovoltaic comple- mentarity	牧光互补 Husbandry- photovoltaic complementarity	渔光互补 Fishery-optical complementarity	光伏治沙 Photovoltaic sand control			
16	广东	0	6	1	0	4	0	11	8	
17	广西	4	2	2	0	2	0	10	10	
18	海南	2	5	0	0	0	0	7	15	
19	四川	0	0	0	0	1	0	1	26	
20	贵州	1	8	1	0	0	0	10	10	
21	云南	1	2	0	0	0	0	3	21	
22	西藏	0	1	0	2	0	0	3	21	
23	陕西	2	7	1	0	0	0	10	10	
24	甘肃	1	2	0	0	0	0	3	21	
25	青海	1	1	0	0	0	0	2	24	
26	宁夏	4	1	0	0	1	0	6	16	
合计 Total		72	81	11	7	103	4	278	—	

可以看出,全国的光伏农业项目主要集聚于华东 3 省,江苏、浙江和安徽的项目数总和达到了 105 个,占到全国项目总数的 38%。对照原农业部等部委于 2015 年 5 月联合发布的《全国农业可持续发展规划(2015—2030 年)》中对我国农业可持续发展的分区,这 3 省都处于优化发展区。而对照国家发改委于 2017 年 12 月发布的《2018 年全国光伏发电上网电价表》中对我国太阳能资源的分区,3 省都处于Ⅲ类资源区,太阳能资源相对并不丰富。说明我国现阶段光伏农业的发展主要位于农业资源基础较好的地区,而太阳能资源并非建设光伏农业项目考虑的最主要因素。相应地,除华东 3 省外,内蒙古、江西、山东、河南、湖北、广东、广西、贵州和陕西 9 省区的光伏农业项目数量达到了 10 个及以上,这些地区多数位于农业可持续优化发展区。此外,不同光伏农业模式的集聚性有所区别,集聚性最强的是光伏治沙,全国所有的沙光项目都位于内蒙古。其他 5 种模式中,渔光互补显示出了较强的集聚性,全国 62% 的渔光项目位于华东 3 省。相对而言,光伏农业大棚和农光互补的集聚性要弱一些。

4 结语

该研究于中国储能网等网站搜集了 2011—2019 年我国光伏农业的相关信息,从中整理出了 278 个已并网发电的项目作为研究样本,以此为基础探讨我国光伏农业的发展阶段与地域分布,主要结论如下:①受产业环境和相关政策影响,我国光伏农业的发展主要经历了萌芽阶段、启动阶段和推进

阶段。②当前我国光伏农业的地域分布主要受农业资源的影响,具体表现为:农业资源基础越好,光伏农业发展也越好,这也说明了光伏农业的发展应以农业为基础。③各种光伏农业模式体现出不同的集聚特性,光伏治沙的集聚性最强,其次是渔光互补,光伏农业大棚和农光互补的集聚性较弱。

参考文献

- [1] 彭梅牙.新余市大力发展光伏农业[J].南方农机,2012(2):4-6.
- [2] 简火仔.光伏农业带来光明未来[J].江西农业,2013(5):18.
- [3] BRAINARD W A.The worldwide market for photovoltaics in the rural sector[C]//Proceeding of the 16th Photovoltaic Specialists Conference, San Diego, California, USA.New York:IEEE,1982:1308-1313.
- [4] JARACH M.An overview of the literature on barriers to the diffusion of renewable energy sources in agriculture[J].Applied energy,1989,32(2):117-131.
- [5] BRUDERMANN T,REINSBERGER K,ORTHOFFER A, et al.Photovoltaics in agriculture: A case study on decision making of farmers[J].Energy policy,2013,61:96-103.
- [6] DINESH H,PEARCE J M.The potential of agrivoltaic systems[J].Renewable and sustainable energy reviews,2016,54:299-308.
- [7] XUE J L.Photovoltaic agriculture-New opportunity for photovoltaic applications in China[J].Renewable and sustainable energy reviews,2017,73:1-9.
- [8] WANG L J,WANG Y,CHEN J.Assessment of the ecological niche of photovoltaic agriculture in China[J].Sustainability,2019,11(8):1-17.
- [9] 阮晓东.光伏农业:绿色新路[J].新经济导刊,2014(3):30-33.
- [10] 房裕东,黄绍华,秦树香,等.光伏农业发展现状与前景分析[J].长江蔬菜,2015(18):35-40.
- [11] 张小杭,崔寿福,刘福平.光伏农业的发展概况[J].安徽农业科学,2015,43(19):229-231.

(上接第 245 页)

- [17] GERDESSEN J C,PASCUCCHI S.Data Envelopment Analysis of sustainability indicators of European agricultural systems at regional level[J].Agricultural systems,2013,118:78-90.
- [18] DARRADI Y,SAUR E,LAPLANA R, et al.Optimizing the environmental performance of agricultural activities:A case study in La Boulouze watershed[J].Ecological indicators,2012,22:27-37.
- [19] VAN PASSEL S,MEUL M.Multilevel and multi-user sustainability assessment of farming systems[J].Environmental impact assessment review,2012,32(1):170-180.
- [20] MOREAU P,RUIZ L,MABON F, et al.Reconciling technical, economic and environmental efficiency of farming systems in vulnerable areas[J].Agriculture, ecosystems & environment,2012,147:89-99.

- [21] DANTSIS T,DOUMA C,GIOURGA C, et al.A methodological approach to assess and compare the sustainability level of agricultural plant production systems[J].Ecological indicators,2010,10(2):256-263.
- [22] CASTOLDI N,BECHINI L.Integrated sustainability assessment of cropping systems with agro-ecological and economic indicators in northern Italy[J].European journal of agronomy,2010,32(1):59-72.
- [23] KONDYLI J.Measurement and evaluation of sustainable development: A composite indicator for the islands of the North Aegean region, Greece[J].Environmental impact assessment review,2010,30(6):347-356.
- [24] GÓMEZ-LIMÓN J A,RIESGO L.Alternative approaches to the construction of a composite indicator of agricultural sustainability: An application to irrigated agriculture in the Duero basin in Spain[J].Journal of environmental management,2009,90(11):3345-3362.