

浙江省农业资源利用效率研究

邱乐丰 方豪 龙文莉 胡伟

(浙江省农业科学院 a. 农村发展研究所,

b. 数字农业研究所, 浙江 杭州 310021)

【摘要】采用气候资源利用效率、农业水资源利用效率、土地资源利用效率和社会经济资源利用效率 4 个指标组、8 个具体指标,对 2014 年浙江省 11 个地市的农业资源利用效率进行综合评价。结果显示,区域内农业资源利用水平不一,杭嘉绍地区单位面积农产品产量处于省内最高水平,属于高投入、高产出和农业资源综合利用效率高水平区。省内部分地区由于土地、劳动力资源短缺,化肥利用率不高和农村废弃物资源浪费这些因素的制约,导致农业资源利用效率不高。

【关键词】农业资源;综合利用;浙江

【中图分类号】F323. 2 **【文献标志码】**A **【文章编号】**0528-9017(2016) 06-0805-03

浙江省地处我国东南沿海经济发达地区,“七山二水一分田”是浙江省农业资源匮乏的真实写照^①。近年来,围绕农业资源利用及其生态环境效应等问题是困扰浙江农业发展的重要问题。农业资源总量下降和生态环境恶化导致人口、资源、农业、环境的矛盾日益尖锐。因此,提高资源利用效率,降低农产品成本,去除农业资源过度开发导致的生态环境紧箍咒,成为浙江农业发展的最佳选择^②。走这种低耗高效的发展路径,首先就要对现阶段的农业资源利用状况和发展对策进行分析研究^③。基于这样的背景,本研究采用实地调研、统计资料查询、GIS 分析等技术方法^④,从农业生产系统的整体结构和功能出发,以气候资源、农业水资源、土地资源和社会经济资源利用效率为指标,对浙江省区域农业资源利用效率进行全方位的评价,并在评价的基础上对浙江省农业资源利用的地域格局和存在问题进行剖析,提出提高浙江省农业资源利用效率的对策措施,从而为推动浙江省农业资源高效利用提供科学合理的决策依据^⑤。

1 农业资源利用效率评价

1. 1 指标体系

依据农业资源利用效率的内涵特征及系统性、可执行性、复合性等原则,建立浙江省农业资源利用效率评价的层次和总体框架(图 1),评价具体表征指标是在对各项农业资源利用效率评价指标筛选后形成的层次分明、结构完善的指标体系。为了全面体现研究区特征,本研究将评价指标体系划分为 3 个层次,目标层即农业资源利用效率综合指数,功能层可分为气候资源利用效率、农业水资源利用效率、土地资源利用效率和社会经济资源利用效率 4 个方面^⑥,评价层是对准则层中气候、水、土地、社会经济投入四要素的进一步细化和描述(表 1)。

收稿日期:2016-03-23

基金项目:浙江省发改委重点研究项目(NQ2015-03)

作者简介:邱乐丰(1985—),男,浙江湖州人,博士,从事农业可持续发展研究工作,E-mail:qlf25@163.com。

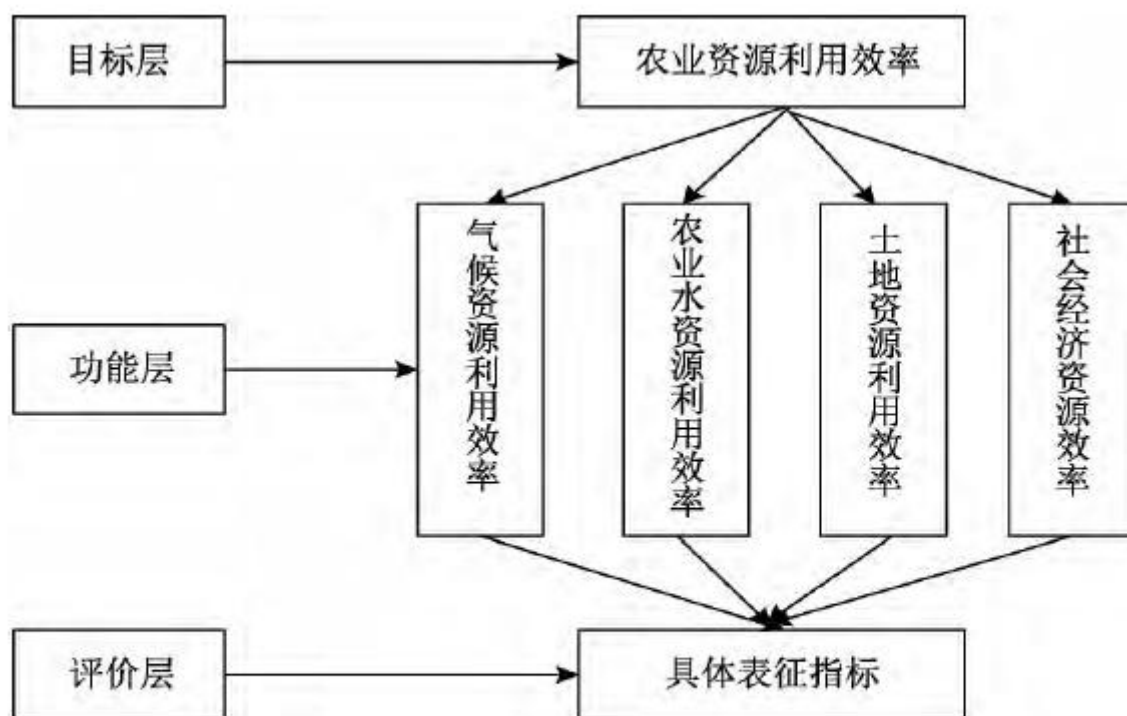


图 1 农业资源利用效率评价体系的框架

1. 2 评价模型利用线性加权求和模型构建浙江省农业资源利用效率综合评价模型^⑦:

$$S = \sum_{i=1}^n (S_i \times Q_i)。$$

式中，S 为浙江省农业资源利用效率综合评价指数，指数的大小反映了农业资源利用效率的高低程度， Q_i 为各评价指标权重系数， S_i 为标准化评价指标值，n 为评价指标个数。

1. 3 评价结果

1. 3. 1 指标值

本研究依据 2014 年数据和资料，以地级市为单位，对 2014 年浙江省农业资源利用效率进行综合评价。

8 项指标值评价结果见表 2。

表 2 农业资源利用效率的评价指标值

地市	光能利用率/%	热量利用效率/ ($\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}^{-1} \cdot \text{hm}^{-2}$)	降水效率/ ($\text{kg} \cdot \text{m}^{-3}$)	灌溉效率/ ($\text{kg} \cdot \text{m}^{-3}$)	土地生产效率/ ($\text{kg} \cdot \text{m}^{-2}$)	复种指数/ %	化肥生产力/ ($\text{kg} \cdot \text{kg}^{-1}$)	劳动力生产率/ ($\text{kg} \cdot \text{人}^{-1}$)
杭州	1.18	1.057	0.021	2.84	3.22	106.9	80.2	11 850.8
湖州	0.82	1.251	0.016	4.11	2.26	93.2	70.7	14 374.3
嘉兴	1.12	1.169	0.024	7.50	3.08	106.6	67.0	23 387.5
金华	0.81	1.065	0.015	4.69	2.22	79.4	36.2	5 481.8
丽水	0.95	1.023	0.016	7.31	2.60	67.7	47.1	5 679.3
宁波	1.15	1.017	0.021	5.86	3.15	86.8	58.1	12 660.9
衢州	0.96	1.132	0.015	6.02	2.62	101.9	56.4	7 687.3
绍兴	1.30	1.163	0.024	8.11	3.57	104.7	69.7	14 060.9
台州	1.01	1.085	0.017	4.86	2.78	85.2	52.3	6 416.8
温州	0.85	1.036	0.013	3.64	2.33	66.5	46.1	4 136.8
舟山	0.68	0.883	0.014	4.14	1.87	58.2	56.3	2 792.2

1. 3. 2 指标权重

通过德尔菲法结合 AHP 层次分析法[®]，确定浙江省农业资源利用效率的评价指标权重（表 1）。

表 1 农业资源利用效率评价指标的体系及权重

功能层	评价层	数据来源	权重
气候资源利用效率	光能利用率	中国科学院环境科学数据中心	0.129
	热量利用效率	中国科学院环境科学数据中心	0.118
农业水资源利用效率	降水效率	2014 年浙江省水资源公报	0.140
	灌溉效率	2014 年浙江省水资源公报	0.049
土地资源利用效率	土地生产效率	浙江省 2014 年农业统计资料	0.129
	复种指数	浙江省 2014 年农业统计资料	0.154
社会经济资源利用效率	化肥平均生产力	浙江省 2014 年农业统计资料	0.135
	劳动力生产率	浙江省 2014 年农业统计资料	0.145

1. 3. 3 评价结果

基于上述评价方法，得到浙江省各地市农业资源利用效率综合评价指数，具体如图 2 所示。

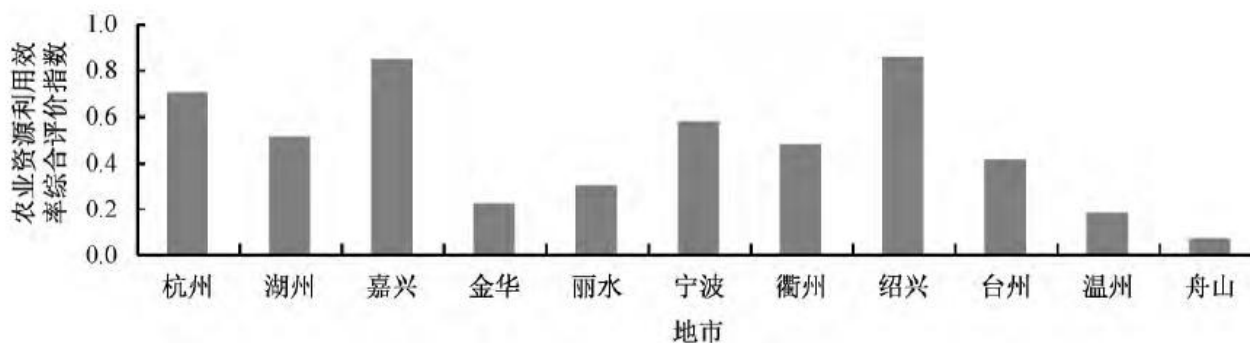


图 2 浙江省各地市农业资源利用效率综合评价指数

1. 3. 4 结果分析

采用等距法将浙江省各地市农业资源利用效率综合评价指数（图 2）划分为 3 个等级，即高效利用区、中效利用区和低效利用区 3 级（图 3）。其中高效利用区包括绍兴、嘉兴和杭州，空间分布连续，自古为浙江省农产品主产区，光、热、水、土、肥资源丰富，且协调一致，单位面积农产品产量也处于浙江省最高水平，属于高投入、高产出和农业资源综合利用效率高水平区。中效利用区包括宁波、湖州、衢州和台州，这些地市空间分布上不连片，农业资源综合利用效率各自存在的制约因素也有所不同。宁波的热量利用效率较低，湖州的光能利用率、土地生产效率和化肥生产力较低，衢州的降水效率和劳动力生产率较低，台州的化肥生产力和劳动力生产率较低。低效利用区包括丽水、金华、温州和舟山，丽水、金华、温州为南部丘陵山地集中区，土地和社会经济资源是这一地区农业资源利用的主要限制因子。舟山为海岛区，各方面农业资源利用均存在不足。

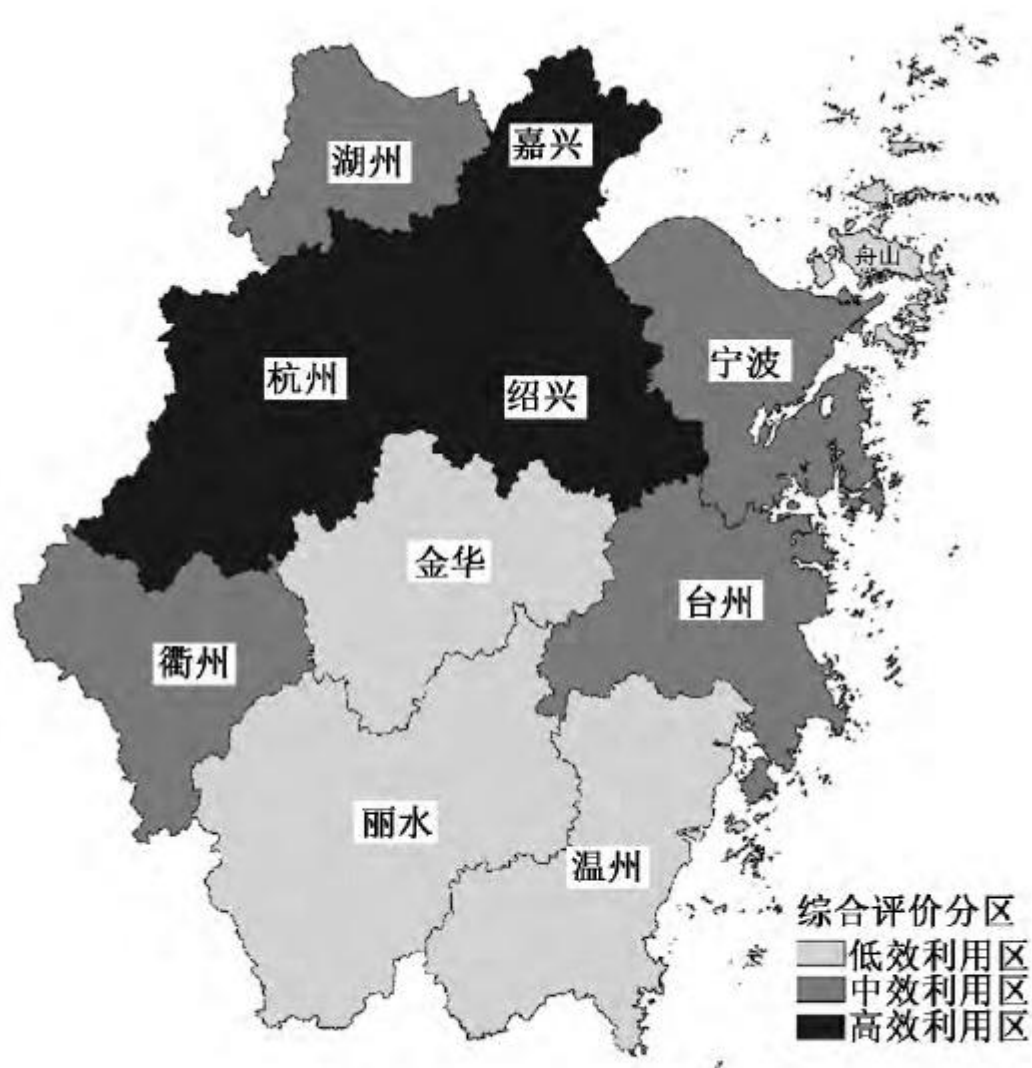


图 3 浙江省农业资源综合利用效率分区空间分布

2 农业资源利用效率提升对策

2. 1 存在问题

2. 1. 1 农村废弃物资源严重浪费

据调查，杭嘉湖平原地区 50% 的秸秆被直接焚烧，不仅会导致环境污染，而且也大大造成资源浪费。随着农村住宅居民化，人畜粪尿已经不再是农田用肥的主要来源，有机肥用量锐减，人畜粪尿没有出路，造成污染的同时也极大地浪费了资源。

2. 1. 2 化肥不合理使用带来面源污染

浙江省化肥平均施用强度为 $570\text{kg} \cdot \text{hm}^{-2}$ 左右，远高于全国平均 $441\text{kg} \cdot \text{hm}^{-2}$ 的施用水平。化肥的大量施用，使部分化肥随着降雨、灌溉和地表径流的作用进入河流、湖泊，不仅造成水体富营养化，而且还造成土壤结构变差，肥力下降，农作物减产。

2. 1. 3 人均耕地资源紧缺

根据 2006 年的统计数据，台州、衢州和宁波的人均耕地面积分别为 260, 420 和 367 m^2 ，均大大低于联合国公布的人均耕地 534 m^2 的警戒线。随着这些地区城市化进程的推进及建设用地对优质农田大量占用，耕地总体数量和质量仍将呈减小趋势。

2. 1. 4 人口流动导致农业劳动力资源短缺

由于城市和农村发展速度不平衡，农村中的青壮年更愿意到城市发展，而不是留在农村，大量的青壮年向城市转移，农村劳动力普遍弱化，农业人口向老龄化、妇女化、低文化发展，缺乏有能力、有水平的农业劳动力，导致农业劳动力资源短缺。

2. 2 对策建议

2. 2. 1 构建农村废弃物资源化综合利用系统

根据区域面积、人口、农业生产、生活垃圾、雨水、污水等各类废弃物资源总量，合理规划，充分利用土壤的自然净化能力，使种植业、林业和养殖业相结合，科学配置配套农田，林地、养殖，沼气池、雨污收集池体量，最大限度转化农村废弃物，实现农业有机废弃物“减量化、资源化”利用，使农业有机废弃物变废为宝。

2. 2. 2 科学合理使用化肥和农药

提高化肥利用率，优化用肥结构，增施有机肥，发展绿肥种植，完善畜禽粪便处理，改善土壤理化性状，培肥地力，科学合理地降低化肥施用量。结合农业、物理、生物等多种防治措施，推广诱虫灯、色板、防虫网等无害化防治技术，同时，引进高效、低毒、低残留农药新品种，以减少用量，提高防治效果，减轻环境污染。

2. 2. 3 严格加强耕地资源保护

着重加强杭州、绍兴、嘉兴等农业资源高效利用区的耕地保护，减少道路、城镇等对基本农田的侵占。推进农业“两区”建设，依靠农业科技进步，种植高产作物，提高复种指数，提高土地生产能力，提高土地资源的利用效率。

2. 2. 4 大力培养新型职业农民

结合各地的实际情况，研究职业农民的政策及标准，探索农业技术能力等相关认定作为未来职业工作的支撑。同时，拓宽

培训渠道,开展多种形式的职业教育,并定期进行培训,提高农业系统的职业培训和绿色证书制度,完善农业技能认证系统。

参考文献:

- ① 张忠明,周立军,宋明顺,等. 基于 Malmquist 指数分析的浙江农业资源利用效率动态变化 (1994—2010 年) [J]. 浙江农业学报,2011,23 (6): 1237-1242.
- ② 石玉林,封志明. 开展农业资源高效利用研究 [J]. 自然资源学报,1997,12 (4): 293-298.
- ③ 封志明,李飞,刘爱民,等. 农业资源高效利用研究中的若干问题 [J]. 资源科学,1998,20 (5): 1-6.
- ④ 靳京,吴绍洪,戴尔阜. 农业资源利用效率评价方法及其比较 [J]. 资源科学,2005,27 (1): 146-152.
- ⑤ 刘北桦. 提高农业资源利用效率 促进现代农业发展 [J]. 中国农业资源与区划,2012,33 (6): 1-3.
- ⑥ 郑海霞,封志明,张陆彪,等. 甘肃省县域农业资源利用效率综合评价 [J]. 经济地理,2006,26 (4): 632-635.
- ⑦ 徐萍,孙永朋,卫新,等. 基于农业资源禀赋的浙江省农业区域经济协调发展研究 [J]. 浙江农业科学,2016,57(1): 1-4.
- ⑧ 张社梅,毛小报,黄伟. 农业技术进步构成因素的分解及评价:以浙江省为例 [J]. 浙江农业学报,2010,22 (3): 384-387.