

秸秆综合利用产业示范园区建设指标体系研究

许克祥¹，王晓辉²，彭书传¹

(1.合肥工业大学资源与环境工程学院，合肥230009；2.安徽省环境科学研究院，合肥230061)

摘要：本文以安徽省为例，从经济发展、产业共生、资源节约、环境保护四个角度，以提高能源化、工业原料化利用量为重点，进行产业示范园区指标体系的构建，利用AHP法对产业示范园区指标权重进行分配，并围绕该指标体系提出针对性的意见。

“十三五”农作物秸秆综合利用管理的重点已由“禁烧”向“资源化利用”转变，推动秸秆综合利用产业化、规模化发展。2015年至2017年的中共中央一号文件中都明确指出了要加强秸秆综合利用的产业示范作用。但就安徽省而言，农作物秸秆的直接还田利用率（尤其是机械还田）较高，而秸秆离田利用率较低，秸秆的饲料化、基料化、燃料化和工业原料化利用率较全国平均水平相比差距较大。因此，提高秸秆离田利用率是安徽省“十三五”期间农作物秸秆综合利用的首要任务。

2017年安徽省人民政府为有效提高秸秆离田利用率颁布了《关于大力发展以农作物秸秆资源利用为基础的现代环保产业的实施意见》（以下简称“实施意见”），要求到2020年高标准建设10个以上年消纳秸秆20万吨以上的以秸秆资源综合利用为基础的现代环保产业示范园区（以下简称“产业示范园区”）。同时，印发《安徽省农作物秸秆综合利用现代环保产业示范园区管理暂行办法》（以下简称“管理暂行办法”），产业示范园区旨在建立农作物秸秆资源技术利用产业生态园，为现代环保产业发展提供典型示范。为了提升建设水平和强化示范作用，使产业示范园区建设走上规范化、标准化道路，急需开展产业示范园区建设指标体系研究。

1 产业示范园区建立目标

产业示范园区以秸秆“五化”（肥料化、饲料化、工业原料化、基料化和燃料化）为基础大力推动秸秆产业化发展，推进农业供给侧结构性改革，促进农业资源优化配置。园区建设主要提升秸秆饲料化、基料化、能源化、工业原料化的离田利用量，尤其是重点提高能源化、工业原料化利用量。

2 产业示范园区建设指标体系的构建

产业示范园区建设指标选取主要结合《国家生态工业示范园区标准》和“实施意见”“管理暂行办法”中的相关内容，并考虑安徽省不同地区的自然环境和秸秆资源特点，共形成了16项指标。

2.1 建设指标的选取

目前指标体系建立的主要方法有：系统分析法[1-3]、德尔菲法[4]、经济指标法、主成分分析法[5]、模糊综合评价和层次分析法[6]等。我国学者也就指标体系的建立进行了大量研究。产业示范园区建设指标以定量指标为主，同时考虑部分定性指标，根据模糊数学的隶属度理论把定性评价转化为定量评价，采用模糊综合评价。同时，各指标间不是简单的相加，需要采用一定的权重计算，本文采用层次分析法进行权重赋值。

2.2 指标体系的构建

建设指标体系分为两级，其中一级指标主要有经济发展、产业共生、资源节约和环境保护等四个指标，反映了产业示范园区绿色经济发展规模，包含了16个二级指标，具体见表1。

表 1 安徽省农作物秸秆综合利用现代环保产业示范园区建设指标

一级指标	二级指标	目标值	权重
经济发展 (A1)	高新技术企业总产值占园区工业总产值比例(B1)/%	≥60	0.1764
	示范园区工业增加值三年年均增长率(B2)/%	≥20	0.0770
	秸秆综合利用企业中燃料化、工业原料化利用工业增加值比例(B3)/%	≥50	0.1011
产业共生 (A2)	发展规划实施后新增构建秸秆综合利用产业链项目数量(C1)/个	≥3	0.1764
	所在县(市、区)布局合理、规范化秸秆中转站建成比例(C2)/%	≥80	0.1011
	所在县(市、区)秸秆综合利用收储运销体系建立(C3)	基本建立	0.0770
资源节约 (A3)	单位工业用地面积工业增加值(D1)(亿元/平方公里)	≥10	0.0417
	工业用水重复利用率(D2)/%	≥70	0.0279
	秸秆资源产出率(D3)(亿元/万吨)	0.5	0.0418
	综合能耗弹性系数(D4)	当园区工业增加值建设期年均增长率>0, ≤0.6; 当园区工业增加值建设期年均增长率<0, ≥0.6	0.0209
	新鲜水耗弹性系数(D5)	当园区工业增加值建设期年均增长率>0, ≤0.55; 当园区工业增加值建设期年均增长率<0, ≥0.55	0.0279
环境保护 (A4)	工业园区重点污染源稳定达标排放达标情况(E1)	全部达标	0.0342
	工业园区重点污染物排放总量控制指标及地方特征污染排放总量控制指标完成情况(E2)	全部完成	0.0227
	工业园区重点企业清洁生产审核实施率(E3)/%	100	0.0227
	污水集中处理设施(E4)	具备	0.0171
	工业固体废物(含危险废物)处置利用率(E5)/%	100	0.0341

备注：达到目标值的指标赋值1，没有达到标准的赋值0。

3示范园区建设指标体系权重的确定

3.1一级指标权重赋值

产业示范园区指标体系构建后，对同一层次中的指标进行两两比较，引入9级标度的量化值表示法判断其相对重要性，得到了一个四阶矩阵（详见表2）。

表 2 P-A 四阶矩阵

P	A ₁	A ₂	A ₃	A ₄	W _i
A ₁	1	1	2	3	0.3545
A ₂	1	1	2	3	0.3545
A ₃	1/2	1/2	1	1	0.1602
A ₄	1/3	1/3	1	1	0.1308

一致性检验如下：

$$(1) \lambda_{\max} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \frac{\sum_{j=1}^n a_{ij} w_j}{W_i} = 4.02059;$$

$$(2) CI = \frac{\lambda_{\max} - n}{n-1} = 0.006863;$$

(3) 通过查表，RI=0.90；

(4) CR=CI/RI=0.007626<0.1。

这说明判断矩阵 P-A 的一致性可以接受。

3.2 二级指标组合权重

利用上述一级指标计算步骤，计算出经济发展的二级指标中权重数值，最终计算出各层指标相对于总目标的组合权重。以下对经济发展的二级指标中高新技术企业总产值占园区工业总产值比例、示范园区工业增加值三年年均增长率和秸秆综合利用企业中燃料化、工业原料化利用工业增加值比例进行两两比较，引入9级标度的量化值表示法判断其相对重要性，得到了一个三阶矩阵（详见表3），其它二级指标参考该方法计算指标权重值。

表 3 P-B 三阶矩阵

P	B1	B2	B3	W_{BI}	$W_1 W_{BI}$
B1	1	2	2	0.4976	0.1764
B2	1/2	1	2/3	0.2173	0.0770
B3	1/2	3/2	1	0.2851	0.1011

一致性检验如下：

$$(1) \lambda_{\max} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \frac{\sum_{j=1}^n b_{ij} w_{bj}}{W_{bi}} = 3.0183;$$

$$(2) CI = \frac{\lambda_{\max} - n}{n-1} = 0.00915;$$

(3) 通过查表， $RI = 0.58$ ；

(4) $CR = CI/RI = 0.015776 < 0.1$ 。

这说明判断矩阵 P-B 的一致性可以接受。

4建议

4.1加快建设秸秆综合利用技术创新和产业化体系，扶持龙头企业

在产业示范园区加大科研投入，改善农业科技投资体制，结合中央、省、市财政资金支持全省秸秆综合利用试点县项目实施。建立所在县（市、区）秸秆综合利用产业化重点项目库，根据当地农作物秸秆资源特点，积极引进和推广国内外现有的先进技术和模式，以龙头企业引领区域秸秆综合利用，培育秸秆综合利用新兴产业[7]。复制格义循环经济产业园模式、国能生物质天然气模式等，让农作物秸秆资源利用产业成为农村经济有效的经济增长点，初步形成以秸秆为原料的现代环保产业格局。

4.2完善融资机制，多途径增加农作物秸秆综合利用效益

以提升秸秆综合利用的经济效益为核心，通过政策和财政资金支持鼓励企业引进高附加值的秸秆综合利用先进技术，发展以秸秆为原料的现代环保产业，完善园区秸秆综合利用产业链条，增加秸秆综合利用效益。从维护农民的权益出发，依据生态补偿原理[8]、农业清洁生产原理[9]，引导秸秆加工企业与农民达成秸秆置换意向，如1亩田秸秆置换25公斤有机肥等。用经济法规手段，推动引导群众在合适的区域范围内，在粮食种植之初就自主选择最经济、最有效的秸秆处置措施，减少处置成本。

4.3建立收储运销体系，鼓励社会化力量参与

由于农作物秸秆作为生物资源分布广、密度低、收获季节性强，收集和储存比较困难，要研究建立生物质资源收集、储存、运输、销售政策和机制，形成秸秆收储运销体系[10]。按照政府引导、市场运作、多元利用的原则，完善秸秆收储体系。积极扶持秸秆收储运输服务组织发展，建立规范的秸秆储存场所，促进秸秆后续利用，支撑产业示范园区建设发展。鼓励有积极性、有实力的社会资本参与秸秆收集、储存和利用，逐步形成商品化秸秆收储和供应能力，如采用企业主体模式、经纪人模式、村委会模式等[11]。

4.4规范“农田-中转站-工厂”中转模式

秸秆的季节性决定了秸秆必须在短时间内得到有效的处理[12]。同时，为解决秸秆收购和分类利用的问题，需采纳“农田-中转站-工厂”的中转模式。规范的中转模式应做到：中转站购买专业的秸秆收集农机，雇佣秸秆经纪人并培训专业的农机手，建立专业的秸秆收集队伍，在收获前到专业合作社或找到种粮大户商谈收购秸秆的事宜并与需要秸秆的公司企业签订合约，待作物成熟之后中转站租赁联合收割机、打捆机、秸秆粉碎还田机等专业农机进行秸秆收集。等秸秆回收入中转站后，按照不同秸秆综合利用要求对秸秆进行一定的预处理。多余的秸秆则进行规范化收储，待非秸秆产生季节供应。

参考文献：

- [1] 奥慧琦. 系统分析法在火电厂安全性评价中的应用 [J]. 通讯世界, 2017 (9): 231-233.
- [2] Mishra M, Chatterjee S. Application of Analytical Hierarchy Process (AHP) algorithm to income insecurity susceptibility mapping - A study in the district of Purulia, India [J]. Socio-Economic Planning Sciences, 2017.
- [3] Oliveira M, Fontes D B M M, Pereira T. Evaluating vehicle painting plans in an automobile assembly plant using an integrated AHP-PROMETHEE approach [J]. International Transactions in Operational Research, 2015.
- [4] 袁勤俭, 宗乾进, 沈洪洲. 德尔菲法在我国的发展及应用研究——南京大学知识图谱研究组系列论文 [J]. 现代情报, 2011, 31(05): 3-7.
- [5] 陈佩. 主成分分析法研究及其在特征提取中的应用 [D]. 陕西师范大学, 2014.
- [6] 黄洪金. 层次分析和模糊综合评价方法在公共政策评价中的应用研究 [D]. 华中师范大学, 2014.
- [7] 李洪法. 以装备升级助推秸秆综合利用战略新兴产业发展 [J]. 中华纸业, 2016, 37(15): 39-41.
- [8] 张乐. 流域生态补偿标准及生态补偿机制研究 [D]. 合肥工业大学, 2009.
- [9] 张海成. 县域循环农业发展规划原理与实践 [D]. 西北农林科技大学, 2012.
- [10] 刘菊, 周定财. 江苏省秸秆收储运体系研究 [J]. 中国资源综合利用, 2013, 31(2): 44-47.
- [11] 吕风朝. 秸秆在不同收储运模式下的经济分析 [D]. 河南农业大学, 2017.
- [12] 周晶, 吴海涛, 丁士军, 等. 秸秆资源收获季节性及其能源供应持续性分析 [J]. 资源科学, 2011, 33(8): 1537-1545.

原文地址：<http://www.china-nengyuan.com/tech/195803.html>