

江西省水生态文明村建设项目成效综合后评价

肖 潇¹, 谢 睿², 申思佳², 钟依罗³

(1. 南昌工程学院 土木与建筑工程学院, 江西 南昌 330099;

2. 江西省鄱阳湖水利枢纽建设办公室, 江西 南昌 330009; 3. 南昌工程学院 瑶湖学院, 江西 南昌 330099)

摘 要: 选取 2014—2021 年完成的江西省水生态文明村建设项目, 运用综合指数法, 选用生态、社会两大类共 10 项指标, 采用熵权法确定权重, 对江西省水生态文明村建设成效进行后评价。结果表明: 项目取得了较好的综合效益, 生态效益指数和社会效益指数均大幅提升, 综合效益指数从“一般”上升到“良好”, 提高了 1 个等级; 水生态文明村建设项目实施后, 不仅有效改善了生态环境, 而且提升了居民生活质量。

关键词: 综合指数法; 熵权法; 生态效益; 社会效益; 水土保持; 水生态文明村; 江西省

中图分类号: S157; X171 **文献标识码:** A **DOI:** 10. 3969/j. issn. 1000-0941. 2025. 01. 019

引用格式: 肖潇, 谢睿, 申思佳, 等. 江西省水生态文明村建设项目成效综合后评价[J]. 中国水土保持, 2025(1): 72-75.

随着我国经济高速发展、人口持续增多, 环境污染和生态破坏现象有加剧趋势。针对日益严重的生态环境问题, 党中央、国务院先后出台了一系列重大决策部署, 其中以水元素为基础的水生态文明建设是整个生态系统建设中极为重要的一环^[1]。江西省积极响应党和国家的号召, 在推进国家水生态文明城市建设试点的同时, 开展了县(市、区)、乡(镇)、村水生态文明建设试点创建工作。江西省地理位置和社会历史特殊, 自然村数量和乡村人口占比较高, 乡村建设是全省经济、社会发展的重要支柱, 建设水生态文明村, 将众多涉水元素融入乡村建设中, 对于乡村和全省经济、社会发展具有积极的推动作用。

专家学者们对我国多地水生态文明建设进行了大量研究^[2-5]。陈进^[6]对水生态文明的基本特征进行探讨并概括了水生态文明建设的主要目标, 明确了水生态文明建设的方法和步骤。刘聚涛等^[7]对江西省水生态文明建设现状进行了总结, 并从建设手段、建设模式、投融资和制度建设等方面提出建议。莫明浩等^[8]以江西省水生态文明建设为例, 对美丽乡村建设实践进行探索与思考。袁芳等^[9]构建了江西省水生态文明村建设评价指标, 并对部分水生态文明村建设情况进行评价。但是, 现有成果大多是对水生态建设项目各项指标进行评估, 对项目实施效果后评价的研究较少。后评价是对项目实施后的整体情况进行回顾和总结, 分析成功或失败的原因, 评估建设成果是否符合预期目标、主要效益指标是否实现等, 并通过及时有效的信息反馈, 为未来项目决策提供建议, 提高投资效益^[10-13]。本次江西省水生态文明村建设项

目成效综合后评价是对 2014—2021 年完成的省内自然村项目在社会发展方面所产生的影响和效益进行分析, 研究该项目在社会发展方面的预期目标实现情况, 总结经验教训, 以期为后续相关项目建设提供决策依据。

1 建设背景

江西省属亚热带季风湿润气候区, 境内气候湿润, 降水量大, 有河流 2 400 多条, 鄱阳湖水系流域面积达 16. 22 万 km², 水资源丰富。根据党中央决策部署和省情, 江西省于 2014 年提出市、县、乡、村四级联动的水生态文明建设模式, 之后在全省范围开展了水生态文明村试点建设, 以探索符合江西省实际的水生态文明建设模式为主要任务, 通过自愿申报、分级遴选、专家审查、自主建设和评定验收, 建成一批具有典型性和代表性的水生态文明试点示范。2014—2021 年, 通过村民自主创建, 江西省先后投入资金 1. 89 亿元, 共建成水生态文明村 711 个。水生态文明村建设主要内容包括改善水生态环境、推进农村污水革命、建设农村污水处理设施、实施农村厕所改造、开展人居环境整治等。2022 年, 江西省水利厅组织开展第一批(2014—2021 年)省级水生态文明村自主创建现场

收稿日期: 2024-01-19

基金项目: 江西省水利厅重点课题(202325ZDKT06)

第一作者: 肖潇(1985—), 男, 江西南昌人, 讲师, 博士, 主要从事水土保持、边坡工程、岩土工程、水生态相关研究工作。

通信作者: 谢睿(1987—), 男, 江西兴国人, 高级工程师, 硕士, 主要从事水生态环境相关研究工作。

E-mail: xiaoxiao8808@163.com

评估验收工作。项目相关数据由评定委员会专家依据《江西省水生态文明村建设评价办法》和《江西省水生态文明村评价准则》进行现场评分得到。评定委员会由江西省水利厅相关部门于 2022 年 5 月下旬组织成立,相关评分工作于 2022 年 5 月下旬至 6 月上旬开展。

2 后评价指标体系

根据项目特点及需求选取评价方法。常用的评价方法有对比分析法、逻辑框架法、成功度评价法、综合指数法等。其中,综合指数法能够考虑多个评价指标,同时结合熵权法确定指标权重,可有效减少主观因素影响,从而准确分析项目建设效益。考虑到本项目涉及水安全、水环境、生态修复、水土保持和村容村貌等多指标,且指标之间关联性不强,因此采用综合指数法开展江西省水生态文明村建设项目成效综合评价。

2.1 评价指标

为准确评价江西省水生态文明村建设的社会影响程度,选择的评价指标既要能客观反映项目建设对江西省各地市自然村产生的社会影响,又要能较好地评价对各自然村的社会影响目标的达成度。根据综合后评价指标选择原则,结合当地的实地调研情况,以科学性、全面性、可操作性及易于获取性作为基本准则,选择对社会和生态环境影响中关联较大的生态效益指标、社会效益指标两大类指标,并进一步细分为若干子指标,建立综合后评价指标体系(见表 1)。

表 1 江西省水生态文明村建设项目成效综合评价指标体系

目标	指标类型	指标层
江西省水生态文明村 建设项目成效 综合评价	生态效益指标	防洪减灾措施
		饮水安全
		生活污水处理
		面源污染控制
		水系门塘沟渠治理
		水土保持
	社会效益指标	水利遗产发掘与水文化宣传
		建立制度和村规民约
		水文化宣传效果
		新机制、新方法、新技术

2.2 权重确定

熵权法是一种基于信息熵理论的多指标综合评价方法。本研究采用熵权法通过计算指标的熵值及指标之间的相关性来确定各个指标的权重。首先建立评价矩阵。原始数据中设自然村集为 $M=(M_1, M_2, \dots, M_i, \dots, M_m)$, 指标集为 $C=(C_1, C_2, \dots, C_j, \dots, C_n)$, 自然村 M_i 对指标 C_j 的值记为 x_{ij} ($i=1, 2, \dots, m; j=1,$

$2, \dots, n$), 由此形成 $m \times n$ 阶矩阵 X 。其次对数据进行标准化处理, 构建标准化评价矩阵。最后确定特征比重、信息熵和权重。

1) 特征比重。设 f_{ij} 为矩阵 X 中第 i 个自然村第 j 项指标值 x_{ij} 的比重, 公式为

$$f_{ij} = x_{ij} / \sum_{i=1}^m x_{ij} \quad (1)$$

2) 信息熵。令 e_j 为第 j 项指标的信息熵值, 则有

$$e_j = -k \sum_{i=1}^m f_{ij} \cdot \ln f_{ij} \quad (2)$$

式中: $k=1/\ln m$, 当 $f_{ij}=0$ 时, 规定 $f_{ij} \cdot \ln f_{ij}=0$ 。

3) 权重。计算各指标的权重 ω_j , 公式为

$$\omega_j = (1 - e_j) / \sum_{j=1}^n (1 - e_j) \quad (3)$$

3 评价结果分析

3.1 数据处理

由于评分准则所列条目众多, 且分值相差较大, 因此需要先对各指标的初始评分进行标准化处理, 再采用熵权法计算得到各指标权重, 各指标权重见表 2。

表 2 江西省水生态文明村建设项目成效综合评价指标权重

类别层(权重)	指标层(权重)
生态效益 (0.654)	防洪减灾措施(0.172)
	饮水安全(0.158)
	生活污水处理(0.162)
	面源污染控制(0.139)
	水系门塘沟渠治理(0.176)
社会效益 (0.346)	水土保持(0.193)
	水利遗产发掘与水文化宣传(0.265)
	建立制度和村规民约(0.221)
	水文化宣传效果(0.258)
	新机制、新方法、新技术(0.256)

3.2 综合效益

在确定各项指标权重后, 利用综合指数法[式(4)]计算综合效益指数。综合效益指数增加, 说明项目取得了良好的综合治理效果, 相反, 则意味着综合效益没有达到预期目标。综合效益指数 E_s 的计算公式为

$$E_s = \sum_{j=1}^n \omega_j y_{ij} \quad (4)$$

式中: y_{ij} 为标准化后第 i 个自然村第 j 项指标值。

综合后评价得到的各自然村生态效益指数、社会效益指数见表 3, 综合效益指数见表 4。表 3、表 4 中选择的 10 个自然村是在全部 711 个自然村中先依据项目特点进行分类, 再通过随机数生成的方式在已分类项目中随机选择的, 这样可使分析结果免受人为因素影响。

表 3 水生态文明村建设项目各自然村生态效益、社会效益指数

名称	生态效益指数		社会效益指数	
	实施前	实施后	实施前	实施后
项目 1	0.63	0.90	0.60	0.86
项目 2	0.58	0.89	0.56	0.85
项目 3	0.68	0.87	0.65	0.84
项目 4	0.66	0.89	0.63	0.85
项目 5	0.71	0.89	0.68	0.85
项目 6	0.64	0.87	0.61	0.83
项目 7	0.70	0.90	0.60	0.78
项目 8	0.62	0.88	0.54	0.77
项目 9	0.62	0.88	0.54	0.76
项目 10	0.63	0.88	0.54	0.76
平均	0.65	0.89	0.60	0.82

表 4 水生态文明村建设项目各自然村综合效益指数

名称	综合效益指数			
	实施前	实施后	差值	增长率/%
项目 1	0.62	0.88	0.26	42
项目 2	0.57	0.88	0.31	54
项目 3	0.67	0.86	0.19	28
项目 4	0.65	0.87	0.22	34
项目 5	0.70	0.88	0.18	26
项目 6	0.63	0.85	0.22	35
项目 7	0.66	0.85	0.19	29
项目 8	0.59	0.84	0.25	42
项目 9	0.59	0.84	0.25	42
项目 10	0.60	0.84	0.24	40
平均	0.63	0.86	0.23	37

3.2.1 综合效益等级

为了对江西省水生态文明村建设项目实施成效进行后评价,参考《地表水环境质量标准》(GB 3838—2002)、《生活饮用水卫生标准》(GB 5749—2022)、《水土保持综合治理 技术规范 坡耕地治理技术》(GB/T 16453. 1—2008)、《防洪标准》(GB 50201—2014)、《村庄整治技术规范》(GB 50445—2019)等规范或标准,并结合江西省农村实际情况,参考专家意见后确定本次综合效益等级。综合效益指数分为 5 个等级,见表 5。其中:I 级为非常差,相应指标特征为整个村庄无有效防洪措施,无生活污水收集及处理措施,村庄内无水景观,绿化指数低,无水土保持措施等;II 级为差,相应指标特征为整个村庄防洪减灾措施较少,基本无生活污水收集及处理措施,村庄内水景观较少,水土保持措施较少;III 级为一般,相应指标为村庄内有一定防洪减灾措施,有基本生活污水收集及处理措施,村庄内有水景观,有部分水土保持措施,但均不够完善;IV 级为良好,相应指标为村庄内防洪减灾措施完善,有较好的生活污水收集及处理措施,

村庄内水景观丰富,水土保持措施完善;V 级为优秀,相应指标为防洪减灾措施非常完善,村庄内实现雨污分流,生活污水实现集中收集,村庄内门塘连通、内外疏通,水景观丰富,水土保持率高,无水土流失现象。

表 5 综合效益指数等级划分

等级	综合效益指数	等级
I	0~0.3	非常差
II	>0.3~0.5	差
III	>0.5~0.7	一般
IV	>0.7~0.9	良好
V	>0.9~1.0	优秀

3.2.2 综合效益分析

江西省水生态文明村建设项目实施前后综合效益指数见图 1。按照综合效益指数等级划分情况(见表 5),各自然村综合效益指数从实施前的 III 级上升到实施后的 IV 级,综合效益指数提升了 1 个等级。各项分类指数也有不同程度的提高,其中:生态效益指数由 0.65 上升至 0.89,社会效益指数由 0.60 上升至 0.82。这些数据的提升反映了水生态文明村建设项目的成功实施对环境、社会等方面的积极影响,其中:生态效益指数的提高反映出项目在生态保护、资源利用和环境治理方面取得了显著成果;社会效益指数的提高反映出项目在社区发展、民生改善和社会服务等方面作出了积极贡献。

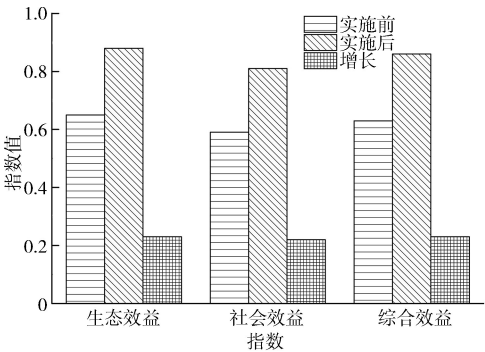


图 1 水生态文明村建设项目各项指数变化

3.2.3 不同自然村项目效益水平差异分析

本次江西省水生态文明村建设项目成效综合后评价选择的 10 个自然村在工程实施后其综合效益指数均有不同程度的提高,但是由于各地市地理环境和水文化普及程度不同,因此项目实施前后各自然村综合效益指数增长情况有所差异(见图 2)。其中,数值增加最多的是项目 2,综合效益指数增加了 0.31;最小的是项目 5,综合效益指数增加了 0.18。

4 结束语

在实地调研基础上,考虑江西省水生态文明村建

设目标,合理构建了评价指标体系,运用综合指数法,选用生态、社会两大类共 10 项指标,采用熵权法确定权重,对实施效果进行了综合后评价,结果显示江西省水生态文明村建设项目取得了较好的成效,无论是生态效益指数还是社会效益指数都有大幅提升,项目的综合效益指数从原来的“一般”上升到“良好”,提高了 1 个等级。

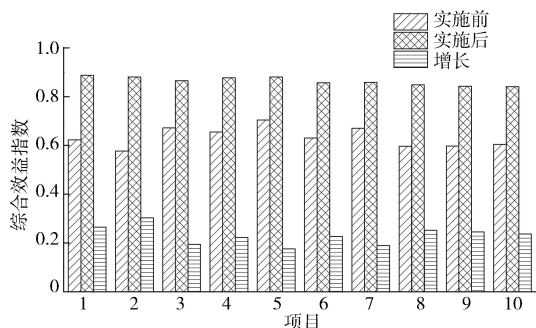


图2 水生态文明村建设项目各自然村综合效益指数变化

通过水生态文明村建设,江西省在自然村范围内实现了建设完善的防洪工程措施和非工程防御体系的目标,制定了防御不同类型洪水的预案;村域范围内均采取了有效措施对生活污水进行收集处理,实现达标排放;对自然村范围内门塘或水系进行了整治,并通过水土保持措施,减少泥沙和污染物输出,提高了农村土地利用,改善了农村生态环境。综合来看,水生态文明村建设项目实施后综合效益取得了显著提升,不仅有效改善了生态环境,而且提高了社区居民生活质量。

参考文献:

- [1] 水利部. 水利部关于加快推进水生态文明建设的意见[J]. 中华人民共和国水利部公报, 2013(1): 22-25.
- [2] 左其亭. 水生态文明建设几个关键问题探讨[J]. 中国水利, 2013(4): 1-3, 6.
- [3] 左其亭, 罗增良, 马军霞. 水生态文明建设理论体系研究[J]. 人民长江, 2015, 46(8): 1-6.
- [4] 唐克旺. 水生态文明的内涵及评价体系探讨[J]. 水资源保护, 2013, 29(4): 1-4.
- [5] 向婧怡, 张红举, 陈力, 等. 基于内容分析法的水生态文明概念及评价指标探讨[J]. 中国人口·资源与环境, 2018, 28(增刊1): 169-175.
- [6] 陈进. 水生态文明建设的方法与途径探讨[J]. 中国水利, 2013(4): 4-6.
- [7] 刘聚涛, 方少文, 吴海真. 江西省水生态文明建设现状及发展思考[J]. 中国水土保持, 2014(10): 8-9.
- [8] 莫明浩, 王辉文, 袁芳. 江西省水生态文明村建设实践与探讨[J]. 中国水土保持, 2017(4): 12-14.
- [9] 袁芳, 刘昭, 房焕英, 等. 水生态文明村建设评价指标体系构建及应用[J]. 江苏农业科学, 2020, 48(5): 20-25.
- [10] 黄德春. 投资项目后评价理论、方法及应用研究[D]. 南京: 河海大学, 2003: 35-40.
- [11] 王颖. 项目后评价理论与案例分析[D]. 昆明: 昆明理工大学, 2014: 7-11.
- [12] 杨春红, 唐德善. 黑河中游调水及近期治理项目社会影响综合后评价[J]. 干旱区资源与环境, 2007, 21(8): 17-21.
- [13] 缪康. 塔里木河流域近期综合治理工程经济效益后评价[J]. 水利规划与设计, 2015(8): 16-19, 44.

(责任编辑 李杨杨)

(上接第 71 页)

- [2] 崔鹏, 靳文. 长江流域水土保持与生态建设的战略机遇与挑战[J]. 人民长江, 2018, 49(19): 1-5.
- [3] 史志华, 刘前进, 张含玉, 等. 近十年土壤侵蚀与水土保持研究进展与展望[J]. 土壤学报, 2020, 57(5): 1117-1127.
- [4] 李建明, 王文龙, 王贞, 等. 神府东胜煤田弃土弃渣体径流产沙过程的野外试验[J]. 应用生态学报, 2013, 24(12): 3537-3545.
- [5] 刘震. 我国水土保持情况普查及成果运用[J]. 中国水土保持科学, 2013, 11(2): 1-5.
- [6] 张科利, 蔡强国, 柯奇画. 中国土壤侵蚀研究重大成就及未来关键领域[J]. 水土保持通报, 2022, 42(4): 373-380.
- [7] 张杰, 陈晓安, 汤崇军, 等. 典型水土保持措施对红壤坡地

柑橘园水土保持效益的影响[J]. 农业工程学报, 2017, 33(24): 165-173.

- [8] 郑明国, 梁晨, 廖义善, 等. 极端降雨情形下黄土区水土保持治理的减沙效益估算[J]. 农业工程学报, 2021, 37(5): 147-156.
- [9] 冯娟龙, 吴川东, 于洋, 等. 极端降雨对晋西黄土区农地流域泥沙连通性的影响[J]. 水土保持研究, 2023, 30(4): 228-235.
- [10] 马星, 郑江坤, 王文武, 等. 不同雨型下紫色土区坡耕地产流产沙特征[J]. 水土保持学报, 2017, 31(2): 17-21.

(责任编辑 李杨杨)