

江淮丘陵区水生态文明城市建设效益评价 ——以滁州市南谯区为例

刘旦旦^{1,2}, 张春强³

¹安徽省水利水资源重点实验室, 安徽 蚌埠

²安徽省(水利部淮河水利委员会)水利科学研究院, 安徽 蚌埠

³水利部淮河水利委员会淮河流域水土保持监测中心站, 安徽 蚌埠

收稿日期: 2022年9月2日; 录用日期: 2022年9月21日; 发布日期: 2022年9月29日

摘 要

以具有典型江淮丘陵区特征的滁州市南谯区水生态文明城市创建为例, 基于其在建设初期存在的水安全、水生态、水环境等方面问题, 在水生态文明城市建设中实施水安全、水生态、水环境、水管理、水景观与水文化等“五大体系”建设, 通过构建水生态文明评价指标体系和评价模型, 对水生态文明城市建设取得的阶段性成果效益进行分析和评价, 本评价成果对于指导江淮丘陵区水生态文明城市建设具有重要的意义。

关键词

水生态文明城市, 效益评价, 江淮丘陵区, 滁州市南谯区

Benefit Evaluation of Water Ecological Civilization City Construction in Jianghuai Hilly Area —Taking Nanqiao District of Chuzhou City as an Example

Dandan Liu^{1,2}, Chunqiang Zhang³

¹Key Laboratory of Water Conservancy and Water Resources of Anhui Province, Bengbu Anhui

²Water Resources Research Institute of Anhui Province and Huaihe River Commission, Ministry of Water Resources, Bengbu Anhui

³The Division of Water and Soil Conservation of the Huaihe River Commission, Ministry of Water Resources, Bengbu Anhui

Received: Sep. 2nd, 2022; accepted: Sep. 21st, 2022; published: Sep. 29th, 2022

Abstract

Taking the establishment of a water ecological civilization city in Nanqiao district of Chuzhou city with typical characteristics of Jianghuai hilly area as an example, based on the problems of water safety, water ecology and water environment in the early stage of construction. Through the implementation of the “five systems” construction of water security, water ecology, water environment, water management, water landscape and water culture. By constructing the evaluation index system and evaluation model of water ecological civilization, the benefit of water ecological civilization city construction is analyzed and evaluated. The evaluation results are of great significance in guiding the construction of a water ecological civilization city in the Jianghuai hilly area.

Keywords

Water Ecological Civilization City, Benefit Evaluation, Jianghuai Hilly Area, Nanqiao District of Chuzhou City

Copyright © 2022 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

水生态文明建设是以人水和谐为主线, 以最严格水资源管理制度为核心, 以水生态保护与修复为重点, 以水生态理念为指引, 以改善人类居住环境为根本出发点, 运用生态学原理和循环经济理论, 推动经济社会发展与水资源和水环境承载力相协调, 促进经济社会的可持续发展。因此, 水生态文明是生态文明建设的资源基础、重要载体和显著标志。水生态文明城市建设是生态文明建设的重要保障, 通过水安全、水生态、水管理等方面能力提升的评价, 是全面、客观、真实地反映城市水生态文明建设成效的重要途径。学者们采用了灰色粗糙集[1]、层次分析法和 BP 神经网络[2]、熵权法[3]等, 从不同角度建立评价指标体系对水生态文明城市建设成果进行了评价。基于南北过渡区域的滁州市南谯区水生态建设初期存在的问题, 采用加权比较法对水生态文明城市建设进行效益评价, 为水生态文明城市建设提供借鉴意义。

滁州市南谯区地处江淮丘陵区东部, 属亚热带过渡区域, 南谯区借助水生态文明城市建设契机, 立足典型的江淮丘陵区城市特点, 实施最严格的水资源管理制度, 构建与社会经济发展相适应的水安全、水生态体系, 打造“依山伴水, 山水城林”的“亭城”明珠, 在建设过程中以可持续发展的治水思路, 通过实施“五大体系”, 最终形成带、区、点结合的水生态文明建设格局。

2. 建设初期存在的主要问题

南谯区在水生态文明城市建设初期其主要存在以下问题:

1) 水安全体系脆弱, 防洪供水能力有待加强。区内流经的主要河流为滁河、清流河, 防洪排水体系主要以自然河网、沟系为主轴, 防洪排涝标准相对较低, 堤身单薄, 容易引起暴雨时雨水排除不畅, 河道阻水造成的内涝问题相对突出。

2) 水生态环境改善缓慢, 水生态保护任重道远。河道坡降较缓, 水流速度较低, 水体循环能力较弱,

并未形成互联互通的水网格局。且河道穿城段由于城区生产、生活污水的排放, 及居民生活垃圾的倾倒, 水质恶化、水系淤积等问题严重, 水生态环境改善速度较缓, 水生生物生境依旧恶劣。

3) 水环境仍未好转, 治理力度仍需加大。水环境较以前重度污染改善为轻度污染, 但水环境仍未好转, 饮用水源为地表水源地, 易受到污染, 一旦发生水污染突发事件, 很难实施统一调度和相互支援。此外, 分散设置的取水口, 也给有效保护带来相当大的难度, 因此饮用水源地安全保障程度不高。

4) 水管理能力亟需加强, 管理制度有待完善。水务一体化的管理体制尚未完全建立, 制约了资源节约型和环境友好型社会的建立。水利工程管理意识淡薄, 重建轻管思想严重, 加之产权不明晰, 管理制度与管理措施不到位; 管理资金投入少, 部分工程损坏得不到及时维修, 影响工程效益发挥。

5) 水景观建设需要完善, 水文化载体亟需提高。南谯区水文化遗产众多、古迹分布广泛, 但一些文化和历史遗迹尚未得到充分的挖掘和有效的保护。在水景观打造中生态功能考虑不充分, 部分河道整治方式单一, 偏重于简单的河道硬化、裁弯取直、护坡陡直等, 缺乏生态的理念。

3. 水生态文明城市建设实施措施

南谯区以可持续发展的治水思路, 着力开展水安全、水生态、水环境、水管理、水文化与水景观“五大体系”建设, 水生态文明试点建设有序推进, 并取得了阶段性成果。

3.1. 水安全保障体系建设工程

加快实施城区骨干河道防洪除涝工程, 逐渐完善主城区保护圈, 加强圩区防洪排涝建设, 致力构建高效完善的防洪除涝安全体系; 形成以区长为指挥长的南谯区防汛抗旱指挥部, 做好洪涝灾害事件预警与处置工作; 积极开展城西水库、沙河水库水源地达标建设工程, 加强水源地保护, 开展水质监测, 完善城乡供水网络, 实现饮水水质安全、供水全部到户。

3.2. 水生态保护体系建设

树立尊重自然、顺应自然、保护自然的生态文明理念, 以维护区域生态系统良性循环为宗旨, 按照“保护优先”的要求, 实施河湖水系连通工程、建设河流绿色生态廊道, 扩张城市绿色生态空间; 加强重要生境保护与修复能力, 建设水源保护区, 提高水生态系统多样性, 提升城市水生态环境品质。通过实施区域水环境治理工程、河湖生态环境提升工程等措施着力构建水质良好、河湖相通、城水相融、水清岸绿的水生态体系。此外, 加强对境内中小河流、沟道进行综合治理, 在沟岸两侧增设生态护坡、植树种草, 建造水源生态林、护坡林、护堤林, 综合防治水土流失。

3.3. 水环境保护与水污染防治

按照源头控制、末端治理相结合的原则, 加强点源污染与面源污染综合防治, 扩建和新建城镇污水处理厂, 完善污水管网建设工程, 提高污水处理排放标准, 严格控制入河污染排放, 提高城市污水处理回用率及城区垃圾处理能力。

优化调整产业结构, 加强污染源治理, 控制污染排放, 减少入河及入污水处理厂的废污水, 提高污水处理标准; 采取雨污分流制, 最大限度地减少直接排入地表水体的废污水; 加强对河道淤泥的清理, 清除污染物质在河道中的淤积; 建立“控源、截流、清淤”三位一体的水污染防治体系。

3.4. 水管理体系建设

南谯区实施最严格的水资源管理体系, 不断健全用水总量控制指标体系, 按照水资源管理“三条红线”要求, 严格控制用水总量, 实行用水总量控制和定额管理相结合的制度。通过有效落实水资源论证

和取水许可审批制度, 严格实施水资源有偿使用等措施, 严格控制用水总量、用水效率; 通过采取农业、工业、生活节水措施, 推进非传统水源利用, 进一步提高区域用水效率。

3.5. 水景观与水文化建设

以现代景观水利的理念和现代公共艺术、环境艺术设计思路与手段去建设和改造水利工程, 实现水利与园林、治水与生态、亲水与安全的有机结合, 展现治水兴水的文化魅力, 打造优美的水景观。通过加强古文物遗址保护、生态湿地公园建设等水文化载体、全方位开展水生态文明建设宣传活动保护, 传承“依山伴水, 山水城林”为特色的亭城水文化体系。在水景观的建设中彰显具有地方特色的水文化, 将“亭城”水文化融入到南谯区水景观的建设中。

4. 水生态文明评价指标体系构建

水生态文明是将生态文明理念融入到水利建设的各个方面和环节[1], 深化水利改革, 不断创新管理体制机制。在充分理解水生态文明建设内涵和要求的基础上[2], 借鉴已有的研究成果和相关政策法规, 按照系统性与全面性、客观性与针对性、可操作性与定量性等原则, 选取能够反映水安全保障、水生态修复与保护、水管理创新、水景观提升及水文化传承“五大体系”之间相互关系与协调状况, 从众多的影响因子中筛选出具有一定综合性和代表性的指标, 按其特征进行层次组合, 构建较为客观科学、操作性较强的水生态文明城市的评价指标体系[3] [4] [5] [6] [7], 详见表 1。

Table 1. Evaluation index of water ecological civilization city in Anhui province

表 1. 安徽省水生态文明城市评价指标

目标层(A)	准则层(B)	指标层(C)
水生态文明城市评价指标体系	水安全	城市防洪达标率; 城市排涝达标率; 城市水功能区水质达标率。
	水生态	生态需水维持度; 水环境维护度; 城市水面率; 水生生物丰富度; 植物配置合理性; 迹地恢复治理率; 水土流失治理率; 林草覆盖率。
	水管理	万元 GDP 用水量; 规模以上工业万元增加值取水量; 废污水排放达标率; 城市污水处理回用率; 供水管网漏损率; 节水型社会普及情况; 水源地保护效果; 工程达到防洪排涝标准; 供水标准情况; 工程设施完好程度; 生产建设项目水土保持“三同时”落实率; 规划编报情况; 水利工程管理到位率; 配套法规和制度建设情况。
	水景观	自然水景观; 水利风景区; 亲水岸线。
	水文化	水域及周边景点观赏性、水文化特色; 水文化普及情况。

参照《安徽省水生态文明城市评价准则》(DB 34/T 3321-2019), 南谯区水生态文明县评价的赋分标准以总分 100 分计, 则各项评价内容赋分分别为: 水安全体系评价 15 分、水生态体系评价 35 分、水管理体系评价 30 分、水景观体系评价 10 分、水文化体系评价 10 分。

5. 评价模型建立

5.1. 水生态文明城市建设综合得分计算

水生态文明状况评价是一个非精确的定性与定量问题, 没有截然界限和标准, 只有相对优劣之分。对水生态文明状况评价, 选择适宜的评价方法至关重要。目前, 国内评价水生态文明状况的方法主要包括: 综合指数评价法、加权比较法、模糊综合评价法[6]等方法。基于加权比较法操作简单、实用性强等特性, 本研究选取加权比较法作为水生态文明建设效益评价的方法。加权比较法通过计算或打分的方式

对水生态文明评价指标确定权重, 并求出该评价因子的实际分值, 并与评价等级加以比较[8]。计算公式如下:

$$E = \sum_{i=1}^n C_i \quad (1) [9]$$

式 1 中: E 为最终得分; n 为评价指标的个数; C_i 为各个评价指标的实际得分。

根据评分标准为各个指标进行打分, 再将各评价指标的得分进行加权, 可以计算出水生态文明的综合得分。公式如下:

$$E = B_1 + B_2 + B_3 + B_4 + B_5 \quad (2) [9]$$

式 2 中: E 为总体评价分; B_1 为水安全体系评价分; B_2 为水生态体系评价分; B_3 为水管理体系评价分; B_4 为水景观体系评价分; B_5 为水文化体系评价分。

5.2. 评价指标标准

水生态文明城市评价指标较多, 且既有定量指标, 也有非定量指标, 存在一定的模糊性和不确定性, 对各评估指标的重要性定权有很大的困难。因此, 在水生态文明评价中, 专家的作用非常重要, 评估结果的科学性、准确性一定程度上依赖于专家在分析评估中作用的发挥。

根据安徽省评价办法及相关地方标准, 设立 29 项指标总分 90 分及以上为优秀, 总分 85 至 90 分(不含)为良好, 总分 80 至 85 分(不含)为合格。

6. 水生态文明城市建设效益分析

根据安徽省水生态文明城市评价指标和评分标准, 南谯区在水生态文明城市建设初期现状得分为 61.66 分。在水生态文明城市试点建设期间, 其在水生态文明城市建设期通过水利工程建设提高防洪保安能力、通过区域水环境治理、河湖生态修复和保护等方面水生态环境得到全面改善, 通过进一步深化水利改革, 不断创新管理体制机制, 建立了“明晰所有权、规范管理权、委托经营权”的三权管理模式, 为水生态文明城市创建提供了良好的条件。根据评分标准通过水生态文明城市建设, 南谯区水生态文明城市建设状况评估得分为 93.5 分。

通过水生态文明城市创建活动, 基本完成《南谯区水生态文明城市建设实施方案》确立的各项工程建设任务, 城市防洪排涝体系日臻健全, 水源工程保护得到加强, 水安全供给能力大大提升, 市民身心健康及生命财产安全进一步保障; 最严格水资源管理制度得到进一步落实和深化, 三条红线管控得到加强, 水资源综合利用效率明显提高; 全区各领域节水减排和污染治理工作得到加强, 水生态环境得到有效保护和恢复, 生物多样性呈现勃勃生机, 人水和谐的环境进一步凸显。水利工程生态化、景观化充分体现, 为打造宜居、宜业、宜游的生态型工业城市奠定了坚实的基础。以亭城特色水文化为内涵的纳百川、守诚信、敢为先的南谯精神进一步弘扬, 城市历史风貌得到进一步挖掘和保护, 广大市民精神风貌焕然一新。

7. 结论

基于水生态文明的理念, 结合江淮丘陵区区域特征, 从水安全、水生态、水环境保护、水管理、水景观与水文化等 5 个方面, 构建了由 3 个层次, 29 项指标组成的水生态文明评价指标体系。

1) 根据加权比较法, 通过计算或打分的方式对水生态文明评价指标确定权重, 并求出该评价因子的实际分值, 并与评价等级加以比较, 得出各准则层以及目标层的评价等级状况。应用所建立的水生态文明指标体系和评价模型, 选取滁州市南谯区进行实例应用, 评价结果为优秀, 评价结果较为全面客观反

映了评价城市的水生态文明的现状, 所建立的城市水生态文明评价指标体系可推广用于同类区域城市水生态文明现状评价, 具有一定的实际应用价值。

2) 建议继续做好城市防洪排涝体系、水源工程等工程运行管护, 加强水资源管理、节水减排和污染治理工作, 为打造宜居、宜业、宜游的生态型工业城市奠定了坚实的基础。

基金项目

安徽省·水利部淮委水利科学研究院青年科技创新基金项目(KY202002)。

参考文献

- [1] Zhang, X.Y., Zhu, J.W., Xie, J.C., Liu, J.L. and Jiang, R.G. (2017) Selection of an Evaluation Index for Water Ecological Civilizations of Water-Shortage Cities Based on the Grey Rough Set. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, **82**, Article ID: 012079. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/82/1/012079>
- [2] Fan, X.H., Li, Q.G. and Xu, Z. (2020) Credit Risk Assessment under the Background of Water Ecological Civilization City Construction—Based on BP Neural Network Model. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, **446**, Article ID: 032076. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/446/3/032076>
- [3] 张雯婕, 岳启蒙, 温河青, 许新宜, 田培, 刘目兴. 水生态文明城市建设评价方法及其应用研究[J]. 北京师范大学学报(自然科学版), 2020, 56(2): 315-323.
- [4] 黄茁. 水生态文明建设的指标体系探讨[J]. 中国水利, 2013(6): 17-19.
- [5] 陈璞. 水生态文明城市建设的评价指标体系研究[D]: [硕士学位论文]. 济南: 济南大学, 2014.
- [6] 中华人民共和国水利部. SL/Z 738-2016 水生态文明城市建设评价导则[S]. 北京: 中国水利水电出版社, 2016.
- [7] 高华, 曹先玉, 蔡保国. 山东省水生态文明城市评价体系研究[J]. 中国水利, 2013(10): 8-10.
- [8] 何天祥, 廖杰, 魏晓. 城市生态文明综合评价指标体系的构建[J]. 经济地理, 2011, 31(11): 1897-1900.
- [9] 安徽省市场监督管理局. DB 34/T 3321-2019 水生态文明城市评价准则[Z]. 2019.