

沂水县水土保持生态文明评价研究

林繁茂¹, 赵莹², 张晨阳³

(1. 沂水县水利局, 山东 沂水 276400; 2. 山东省水利科学研究院, 山东 济南 250014;

3. 山东水利职业学院, 山东 日照 276800)

【摘要】采用层次分析法(AHP)构建三级水土保持生态文明评价体系,选取山东省典型县域沂水县作为研究对象,通过实地调研获取基础数据,运用模糊综合评价法进行量化分析。结果表明,沂水县处于水土保持生态文明中期发展阶段,治理效能方面表现为水土保持率低、农村环境综合整治率低、生态小流域治理率低、经济实力水平低;发展支撑方面如培育水土保持人才、试行生态产品价值核算和生态补偿机制、提升监管能力等问题也应引起重视。此研究结果可为县域水土保持高质量发展探索新模式提供重要依据。

【关键词】沂水县;水土保持;生态文明;评价指标

【中图分类号】S157

【文献标志码】A

【文章编号】1009-6159(2025)-09-0076-04

Study on Evaluation of Soil and Water Conservation Ecological Civilization in Yishui

LIN Fanmao¹, ZHAO Ying², ZHANG Chenyang³

(1. Water Resources Bureau of Yishui County, Yishui, Shandong 276400, China; 2. Water Resources Research Institute of Shandong Province, Jinan, Shandong 250014, China; 3. Shandong Water Conservancy Vocational College, Rizhao, Shandong 276800, China)

Abstract: This study constructs a three-level evaluation system for soil and water conservation ecological civilization using the Analytic Hierarchy Process (AHP). Taking Yishui County, a typical one in Shandong Province, as the research object, basic data were obtained through field investigations, and quantitative analysis was conducted using the fuzzy comprehensive evaluation method. The results show that Yishui County is in the middle development stage of soil and water conservation ecological civilization. In terms of management efficiency, it is characterized by low soil and water conservation rate, low comprehensive improvement rate of rural environment, low management rate of ecological small watersheds, and low economic strength. Attention should also be paid to issues in development support, such as cultivating soil and water conservation talents, piloting the value accounting of ecological products and ecological compensation mechanisms, and improving supervision capabilities. The results of this study can provide an important basis for exploring new models for the high-quality development of soil and water conservation at the county level.

Key words: Yishui County; Soil and water conservation; Ecological civilization; Evaluation index

沂水县位于山东省东南部,临沂市北部,总面积约2 434.8 km²,是山东半岛生态安全的重要保障区域。沂水县属于暖温带季风大陆性气候,年平均气温12.3℃,年降水量743.3 mm,日照时数2 414.7 h,无霜期约191.7 d。地形呈现西北高、东南低的趋势,地貌类型丰富,包括山地、丘陵、台地和平原,丘陵占总面积的70%以上。山地土壤以褐土为主,丘陵区土壤主要为棕壤,平原地区土壤以潮土为主。自然植被属于暖温带落叶

阔叶林,具有显著的次生特征。主要河流有沂河、沭河和浞河,并建有跋山和沙沟两座大型水库。境内沟壑纵横,植被覆盖度低,易造成水土流失。加之降水量年内分布不均,多集中在汛期,加剧了水土流失。据2013年水利部遥感调查数据,沂水县总面积2 434.8 km²,其中水土流失面积1 049.39 km²,占总面积的43.11%,是山东省

收稿日期:2025-04-27

作者简介:林繁茂(1969—),男,高级工程师

水土流失最为严重的县域之一。

根据《全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果》,沂水县被划入沂蒙山泰山国家级水土流失重点治理区,同时被列为全国坡耕地水土流失综合治理项目区,水土保持态势严峻。

1 水土保持生态建设情况

针对区域水土流失问题现状,沂水县深入贯彻落实“节水优先、空间均衡、系统治理、两手发力”的新时期治水思路,按照水土保持高质量发展的新要求,大力推进生态修复工程。沂水县通过实施国家水土保持重点建设、全国坡耕地水土流失综合治理、山东省水土保持清洁小流域等工程^[1],累计完成 32 个小流域的综合治理,水土流失治理总面积达 242.15 km²。在长期的水土保持实践中,沂水县秉持“生态立县”的发展理念,将水土保持与生态环境保护放在首要位置,持续推进生态文明建设。通过实施“蓝天”“碧水”“净土”三大保卫战,全县在生态环境质量提升、经济社会发展、人居环境改善等方面取得显著成效。最新监测数据显示,2022 年沂水县水土流失面积为 780.64 km²,占县域总面积的 32.34%,水土保持率达到 67.66%^[2]。

2 水土保持生态文明水平评价体系

此次构建水土保持生态文明评价指标体系,是基于对国内外生态文明相关研究的系统梳理,并参考环境保护部《生态环境状况评价技术规范》及《国家水土保持生态文明工程考评办法实施细则》《山东省水土保持规划(2015—2030 年)》《沂水县水土保持规划(2016—2030 年)》《山东省“十四五”水土保持规划(2021)》《山东省国家水土保持重点工程 2017—2020 年实施规划》《山东省生态清洁小流域建设规划(2018—2035 年)》等文件,参考有关研究成果^[3],最终确定了评价指标及目标值。

该体系采用三级分层结构:总体目标层用于综合评价沂水县水土保持生态文明建设的整体水平;系统准则层依据水土保持生态文明的核心特征划分为人居环境、生态环境、文化发展、管理机制和经济发展 5 个维度;基本指标层是在上述

准则层下共设置 23 项具体评价指标。

在权重确定过程中,该研究结合德尔菲专家咨询法和层次分析法(AHP),通过构建判断矩阵计算最大特征值,并进行一致性检验(CR<0.1)。各层级指标权重经归一化处理后,将单层权重逐级相乘,最终得到各指标在体系中的综合权重,结果见表 1。

3 水土保持生态文明水平评价

3.1 数据来源

生态系统要素数据来源于《沂水县水土保持规划(2016—2030)》中的遥感影像提取。经济与人居系统数据主要来源为沂水县统计年鉴和年度统计公报。其他数据为由沂水县水利、国土、林业及环保等行政主管部门提供的监测与统计数据。

由于原始数据的单位和量纲存在差异,为增强可比性,该研究采用标准值法(SODS)对数据进行归一化处理。

3.2 等级划分

参考有关研究成果^[3],山东省水土保持生态文明发展水平值的等级划分,分为 5 个阶段,见表 1。

$$Y_i = ((W_i \times T_i) \times 100\% \quad (1)$$

式中: Y_i 为各指标的评价值; W_i 为各指标的权重; T_i 是各指标的标准化值。

表 1 沂水县水土保持生态文明水平等级划分

| | 落后阶段 | 起步阶段 | 初期发展阶段 | 中期发展阶段 | 基本实现阶段 |
|-------|-------|-------|--------|--------|--------|
| 评价值/% | 40~50 | 50~60 | 60~70 | 70~85 | 85~100 |

3.3 评价结果

沂水县水土保持生态文明水平评价结果见表 2。评价结果显示:沂水县水土保持生态文明综合评价值为 83.46%。按照水土保持生态文明等级阶段划分,沂水县处于中期发展阶段。评价结论如下:

1)生态发展水平。水保规划划定的沂水县 75 条小流域在《全国水土保持区划》的鲁中南低山丘陵区主导社会经济功能为土壤保持与蓄水保水区,是粮食生产、综合农业生产、林业生产和土地生产力保护;水源涵养区是林业生产、河湖区保护、水源地保护、自然景观保护;人居环境维护区是自然景观保护、河湖沟渠边岸保护。目前生态系统突出的问题是水土保持率低于山东省

表 2 沂水县水土保持生态文明水平评价结果

| 目标层 | 准则层 | 指标层 | 单位 | 沂水县数据 | 目标值 | 标准化 T 值 | 权重 | 生态文明评价指数 | |
|----------------|---------|-------------------|---------------|-------|----------|---------|------|----------|-------|
| 水土保持生态文明发展程度 A | B1 生态系统 | C11 | 水土保持率 | % | 67.66 | 86.77 | 0.78 | 0.04 | 3.16 |
| | | C12 | 林草覆盖率 | % | 32.00 | 40 | 0.80 | 0.15 | 11.94 |
| | | C13 | 坡耕地治理率 | % | 26.38 | 50 | 0.53 | 0.02 | 1.06 |
| | | C14 | 生态小流域治理率 | % | 42.60 | 100 | 0.43 | 0.08 | 3.26 |
| | | C15 | 主要河道水质达标率 | % | 96.00 | 95 | 1.01 | 0.04 | 4.08 |
| | | C16 | 饮水水源地水质达标率 | % | 99.00 | 100 | 0.99 | 0.05 | 4.93 |
| | | C17 | 国土预防保护率 | % | 34.81 | 45 | 0.77 | 0.12 | 9.49 |
| | B2 经济系统 | C21 | 人均 GDP | 元/人 | 52521.65 | 87400 | 0.60 | 0.01 | 0.63 |
| | | C22 | 农民人均收入 | 元/人 | 22645.00 | 23776 | 0.95 | 0.04 | 3.70 |
| | | C23 | 第三产业所占经济体系比重 | % | 43.60 | 54 | 0.81 | 0.02 | 1.35 |
| | B3 人居系统 | C31 | 农业面源污染防治率 | % | 75.00 | 80 | 0.94 | 0.08 | 7.83 |
| | | C32 | 水土保持生态用地比例 | % | 14.92 | 30 | 0.50 | 0.04 | 1.91 |
| | | C33 | 农村环境综合整治率 | % | 75.00 | 60 | 1.25 | 0.01 | 1.63 |
| | B4 文化系统 | C41 | 科研技术人员占人口比例 | % | 4.00 | 5 | 0.80 | 0.01 | 0.78 |
| | | C42 | 水土保持生态文明建设支持率 | % | 85.00 | 95 | 0.89 | 0.05 | 4.55 |
| | | C43 | 水土保持知识普及率 | % | 70.00 | 85 | 0.82 | 0.03 | 2.87 |
| | | C51 | 水土保持方案验收率 | % | 75.00 | 95 | 0.79 | 0.02 | 1.39 |
| B5 管理系统 | C52 | 水土保持补偿费征收率 | % | 80.00 | 95 | 0.84 | 0.04 | 3.74 | |
| | C53 | 水土保持建设支出占财政收入比例 | % | 0.20 | 0.15 | 1.33 | 0.05 | 7.29 | |
| | C54 | 水土保持方案申报率 | % | 92.00 | 95 | 0.97 | 0.01 | 1.17 | |
| | C55 | 水土保持方案实施率 | % | 75.00 | 95 | 0.79 | 0.02 | 1.75 | |
| | C56 | 党政干部参加水保培训比例 | % | 70.00 | 80 | 0.88 | 0.01 | 0.57 | |
| | C57 | 水土保持生态文明建设政绩考核合格率 | % | 95.00 | 100 | 0.95 | 0.05 | 4.40 | |

沂水县水土保持生态文明总体水平=83.46%

平均水平,治理率较低,同时林草覆盖率、坡耕地治理率、国土预防保护率不高,生态环境依然脆弱,水土流失潜在威胁仍然存在,结合水源地保护的水土保持工作任重道远。

2)经济系统。沂水县人均 GDP、农民人均收入、第三产业所占经济体系比重均低于全省平均水平,地方财政还不富裕,缺乏对水土保持生态文明发展的“反哺”的实力,可在碳汇精准开发、建立“水土保持认证”农产品体系实现生态产品溢价、水土保持工程转化为旅游资源等治理工程增值方面加强水土保持工作,建立“生态治理-资源增值-收益反哺”的闭环机制,通过“三产融合”将生态劣势转化为发展优势。

3)人居系统。沂水县人口密度大,农业活动剧烈,水土保持把水土流失综合治理与农民增产增收和生活质量提升有机结合起来,切实精准配置水土保持各项措施,最大限度地维护和提升水土保持基础功能和社会经济功能。通过“源头防控-过程阻断-末端利用”的全链条治理,如化肥

施用采用智慧测土配方施肥,农村污水治理采用模块化处理,并保证相关设施全覆盖,生活垃圾处理采用“两次四分”分类体系进行处理,畜禽粪污通过建设区域性处理中心集中处理,在沭河、沂河沿岸村庄示范推广。

4)文化系统。沂水县在推进县域经济与生态文明协同发展过程中,水土保持人才队伍建设亟待加强。当前沂水县水利专业技术人员的培养体系存在基层技术人员年均受训时长不足、数字化治理等新兴领域人才缺口大、县域层面高级技术复合型人才严重不足、乡村实用技术人才断层等问题。加快形成高水平的水利人才培养体系应引起足够重视。

5)管理水平。水土流失治理标准质量不高,运行管护不到位,科学治理高效管理有待进一步落实。水土保持意识不强,对水土流失危害的认识还不到位,生产建设项目违规现象依然存在,人为水土流失依然突出。监管人员力量不足,监管政策制度体系还有待完善,设备技术手段落

后,传统监管方式难以适应新形势下的强监管要求;问责制度尚需大力推进,“两单制”和信用惩戒制度运用有待加强。水土流失治理激励机制还不健全,社会参与度、积极性还不高,市场机制在水土保持中发挥的作用需要进一步激发。现代信息技术在水土保持领域的应用有待加强。

4 结论

1)国家实施生态文明建设、美丽中国建设以及乡村振兴、黄河流域生态保护和高质量发展等重大战略,为水土保持工作发展带来了前所未有的机遇和挑战,水土流失治理和人为水土流失防治的进入关键期和攻坚期。为了更好地评价传统水保向水土保持生态文明转变状态,进一步明确水土保持创新驱动发展战略,不断开创水土保持工作新局面,结合已有水土保持生态文明研究结论,采用层次分析法确定权重,设置5级评价标准,用以评价县域水土保持生态文明程度。

2)以沂水县为例,对不同指标评价值的计算

结果显示,沂水县水土保持生态文明处于中期发展阶段。区域内突出的问题是治理水平有待加强,包括水土保持率、生态小流域治理率、农村环境综合整治率低等。其次,需构建完备的水土保持防护体系,把小流域建设与农村安全饮水、美丽乡村建设、农业高标准农田建设及农村基础设施建设等有机结合,充分发挥水土保持小流域治理综合效益,助力乡村振兴。同时,加快构建水土保持基础支撑体系,如培育水土保持人才、设立生态治理专项基金、试行生态产品价值核算和生态补偿机制等。

参考文献

- [1] 袁茂军,苗德志,邓海瑜,等.沂水县水土保持生态建设成效及经验[J].水土保持应用技术,2024(6):23-25.
- [2] 公衍华,韩广芹,张灏,等.山东省沂水县水土保持高质量发展思考与对策[J].农业工程,2024(9):134-140.
- [3] 赵莹,楚冬梅,张烨,等.泰沂山区水土保持生态文明评价研究[J].人民黄河,2022(44):116-120.

(责任编辑 张玉燕)

(上接第72页)对规划编制与法治保障进行统筹安排,陆续颁布了《淄博市水土保持规划》《关于加强新时代水土保持工作的实施方案》《淄博市水土保持条例》等一系列政策文件,明确了水土保持工作的整体目标、空间分布格局、任务的具体分工与责任机制。在监管模式方面,淄博市注重加强事中事后监管,创新性推行“1+N”联合监管机制,将水利、自然资源、税务与审批等部门的职能加以整合,搭建起跨部门协作平台,达成多环节高效联动效果。借助遥感监测、现场核查以及“双随机、一公开”等方式,保证监管全面覆盖,提高监管精准度和时效性。自2021年开始,全市累计批复超1000项水土保持方案,补偿费征收达到3.3亿元,工程建设“谁开发、谁治理”的制度逻辑不断得到强化,有效抑制了人为水土流失增量。

3 结语

近年来,淄博市在“两山论”理念指引下,坚持把生态系统保护同经济社会发展紧密结合。

2024年,淄博市沂源县顺利完成山东省首单水土保持碳汇交易项目,在生态价值核算与绿色资产转化方面率先取得突破。2025年初,淄川区、周村区和沂源县相继完成3项与水土保持成效相关的生态产品价值实现项目,拓宽了生态补偿机制的实践范围,为生态服务融入区域经济体系提供了可行范例。淄博市将水土保持从过去单一生态工程转变为生态资产,实现了生态效益、经济收益与社会效益的多重共赢局面。淄博市将在现有水土保持生态建设基础上,推动碳汇交易、水土保持补偿、绿色金融等机制常态化运行,积极构建多元参与、利益共享的生态资产市场,在“两山论”实践转化道路上走出一条生态强市新路径。

参考文献

- [1] 李智广,金字曦,赵明.基于工程建设和运营管理的水土保持生态产品培育[J].中国水利,2025(12):33-39.
- [2] 白立强.临朐县弥河水利工程生态建设现状与建议[J].山东水利,2025(4):10-12.
- [3] 王永.云南省永仁县国家水土保持示范县创建思考[J].中国水土保持,2025(1):86-88.

(责任编辑 崔亚男)