

五莲县小(2)型水库健康评价及管理

张金阁¹, 赵阳¹, 卜现团²

(1. 山东水利职业学院, 山东日照 276800; 2. 中源(青岛)建筑装饰工程有限公司, 山东青岛 266000)

【摘要】五莲县小(2)型水库在当地水利体系中作用关键,但在管理运行中出现工程设施老化、调度管理缺乏科学性、周边生态环境破坏等问题。文章以《河湖健康评价指南(试行)》为基准构建指标模型,对五莲县131座小(2)型水库展开调查评估。结果显示:5.34%的水库处于“非常健康”状态,79.39%为“健康”,11.45%为“亚健康”,2.29%为“不健康”,1.53%为“劣态”。针对这些问题,提出从水域岸线管理保护、水资源管理保护、水污染防治、水环境与水生态修复、水旱灾害防御和日常管理能力提升等方面提出建议,助力水生态环境改善和乡村振兴。

【关键词】“一湖一策”;水库健康评价;小型水库;五莲县

【中图分类号】TV697

【文献标志码】A

【文章编号】1009-6159(2026)-02-0048-03

Health Assessment and Management of Small-sized II Reservoirs in Wulian

ZHANG Jin'ge¹, ZHAO Yang¹, BU Xiantuan²

(1. Shandong Water Conservancy Vocational College, Rizhao, Shandong 276800, China;

2. Zhongyuan (Qingdao) Building Decoration Engineering Co., Ltd., Qingdao, Shandong 266000, China)

Abstract: Small-sized II reservoirs in Wulian County play a critical role in the local water system. However, problems such as aging engineering facilities, unscientific operation and dispatch management, and damage to the surrounding ecological environment have emerged during their management and operation. Based on the Guidelines for Health Assessment of Rivers and Lakes (Trial), this paper establishes an indicator model and conducts an investigation and assessment to 131 small-sized II reservoirs in Wulian County. The results show that 5.34% of the reservoirs are in a "very healthy" state, 79.39% "healthy", 11.45% "sub-healthy", 2.29% "unhealthy", and 1.53% "poor". In response to these problems, suggestions are put forward from the aspects of water and shoreline management and protection, water resources management and protection, water pollution prevention, water environment and water ecological restoration, flood and drought disaster prevention, and improvement of daily management capacity, so as to promote the improvement of water ecological environment and rural revitalization.

Key words: One Reservoir One Policy; Reservoir health assessment; Small-sized reservoir; Wulian County

“一湖一策”是我国河湖保护管理的重大制度创新,其核心是通过河(湖)长制负责制统筹协调水资源管理、水污染防治与水生态修复。五莲县地处山东半岛南部,境内多山地丘陵,水资源分布不均。小(2)型水库作为当地重要的水利设施,在农业灌溉、防洪抗旱、水资源调配等方面发挥着不可或缺的作用。然而,随着时间的推移和环境的变化,五莲县小(2)型水库在管理和运行中逐渐暴露出一系列问题。部分水库由于建设年代久远,工程设施老化损坏严重,存在重大安全隐患;部分水库由于缺乏科学合理的调度管理,

在水资源利用上效率低下,难以满足日益增长的用水需求;部分水库周边生态环境遭到破坏,水质污染问题时有发生,影响了水库的综合功能发挥。

基于此,此次健康评价旨在为当地的“一湖一策”河湖保护管理进行制度创新,为“一湖一策”的实施提供具体依据,同时针对性制定水生态修复和污染治理方案,推动水生态环境改善,助力乡村振兴和美丽中国建设。

收稿日期:2025-10-26

作者简介:张金阁(1996—),男,助理教师

1 评价模型

以《河湖健康评价指南(试行)》(以下简称《指南》)为基准,针对五莲县小(2)型水库建立一套适合于生态水环境健康评估的指标模型,依据该模型对水库的特性和现状进行评价,建立其水库健康评价体系,为当地的小(2)型水库的管理与保护提供参考。以《指南》为基础,结合当地水库自身特点,将水库健康状况评估分为目标层、准则层、指标层 3 个层次系统,其中,准则层包括盆、水、生物和社会服务功能 4 大类别,指标层采用 14 项指标,具体见表 1。结合《指南》里指标赋分的要求,根据五莲县小(2)型水库实际情况,通过收集分析相关资料、野外采样监测、现场调研、问卷调查以及咨询相关专家等多种方式,对各项指标合理赋予相应的评分。

表 1 湖泊健康评价指标以及权重

目标层	准则层	准则层权重	指标层	指标层权重	调查监测对象与范围	
湖泊健康	“盆”	0.2	管理设施完好率	0.1	湖泊水域	
			岸线保护程度	0.2	湖泊水域	
			生态护坡维护程度	0.2	湖岸(堤)带	
			垃圾清理指数	0.3	湖泊水域与湖岸带	
			公共设施完好度	0.2	湖泊水域与湖岸带	
			周边污染治理率	0.2	湖泊水域监测点位	
	“水”	0.3	水体污染治理率	0.3	湖泊水域监测点位	
			湖泊水质	0.3	湖泊水域监测点位	
	“生物”	0.2	植物指标	0.5	湖泊水域	
			动物指标	0.5	湖泊水域	
	社会服务功能	0.3	溢洪道完好率	0.4	溢洪道	
			防浪墙完好率	0.4	防浪墙	
				公众满意度	0.2	湖泊周边社会公众

在《指南》的基础上,以目标层、准则层和指标层为基础,层层赋权,对河湖水库健康状况进行综合评估,得出河湖水库健康评估结果。评估模型为:

$$RHI_i = \sum_m [YMB_{mw} \times \sum_n (ZB_{nw} \times ZB_{nr})] \quad (1)$$

式中: RHI_i 为第 i 评价湖泊区河湖健康综合赋分; ZB_{nw} 为指标层第 n 个指标的权重; ZB_{nr} 为指标层第 n 个指标的赋分; YMB_{mw} 为准则层第 m 个准则层的权重。

2 现状分析

2.1 各水库 RHI 评价分析

五莲县 131 座小(2)型水库健康评价得分(RHI)分布饼状图如图 1 所示。

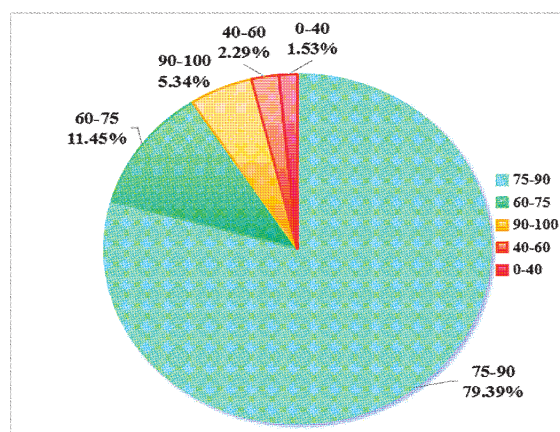


图 1 五莲县小(2)型水库健康评价得分(RHI)分布饼状图

由图 1 可知,二类 and 三类水库占比最多,具体分析如下:

一类(非常健康)水库 $RHI \geq 90$ 分,共有 7 座水库,占比 5.34%。典型代表为李家坡水库,得分 90.2 分。这类水库的基础设施的完备性好、水质的优良性强、生物多样性丰富度、社会服务功能的高效性,并且根据群众的社会调查,这类水库的满意度普遍较高。

二类(健康)水库 RHI 在 75~90 分之间,共有 104 座水库,占比 79.39%。典型代表为陈峪水库,得分 84.0 分。此类水库整体状态良好,能较好地发挥各项功能,但通过深入调查后发现,这类水库在日常管理上稍有欠缺,大部分二类水库存在迎水坡和背水坡草皮未及时修建的现象,影响坝坡安全。

三类(亚健康)水库 RHI 在 60~75 分之间,共有 15 座水库,占比 11.45%。典型代表为小尧水库,得分 75 分。这类水库普遍存在一些不容忽视的问题,部分水库基础设施出现老化迹象,有 5 座水库的水质受到一定程度污染,在坝顶处堆放杂物的现象时有发生,需要强化管理力度,有针对性地实施修复措施,以提升水库的健康水平。

四类(不健康)水库 RHI 在 40~60 分之间,共有 3 座水库,占比 2.29%。典型代表为刘家沟水库,得分 58.7 分。这类水库存在较为严重的问题,3 座水库的水旱灾害防御不完备或遭到破坏,未及时进行维修,其中防浪墙毁坏现象普遍,这类水库周边普遍存有垃圾场,雨污会进入湖泊,影响水质,有 2 座水库已经出现水华和富营养化现象,需及时进行处理,恢复水库的生态和社会服务功能。

五类(劣汰)水库 $RHI < 40$ 分,共有 2 座水库,占比 1.53%。典型代表为巷子水库,得分 38.3 分。这类水库水质较差,周围垃圾未及时清理,且库内富营养化现象严重,2 座水库的位置处于村落的低洼且偏远地带,周围有农田,导致农药随着雨污汇聚到库内,需及时进行日常管理与维护。

2.2 准则层分析

通过对五莲县各乡镇小(2)型水库在“盆”、“水”、“生物”及“社会服务”四个维度的综合评分分析(见表 2),发现各乡镇之间存在显著差异。具体而言,“盆”维度的评分均值为 74.69,说明在基础设施及岸线保护方面仍有提升空间;“水”维度的评分均值为 81.92,反映出水质及污染治理成效较为显著,水质良好,但不乏有个别水库水质不达标,需要针对性治理;“生物”维度的评分均值达到 83.59,说明水库生态系统健康,生物多样性保护措施有效;“社会服务”维度的评分均值为 82.01,体现了水库在防洪、供水及公众满意度方面的良好表现,但有些水库的防浪墙、溢洪道存在损坏,需进行维修。各乡镇水库准则层综合评分的差异主要受到自然条件、管理水平、政策支持及区域经济发展水平等多重因素的影响。

表 2 五莲县小(2)型水库准则层综合评分

准则层	综合评分
“盆”	74.69
“水”	81.92
“生物”	83.59
社会服务	82.01

五莲县小(2)型水库的指标层综合评分结果见表 3。水库在污染治理、生物多样性保护及社会服务功能方面表现较为突出,其中周边污染治理率 84.76、水体污染治理率 83.44、植物指标 84.60 和公众满意度 84.69 得分较高,表明水库在污染控制、生态保护及社会服务方面成效显著。然而,

生态护坡维护程度得分 66.09 相对较低,反映出水库在生态修复和岸线保护方面仍有提升空间。总体来看,五莲县小(2)型水库的健康状况良好,但需进一步加强生态护坡维护和富营养化治理,以实现更全面的可持续发展。

表 3 五莲县小(2)型水库指标层综合评分

指标层	综合评分	指标层	综合评分
管理设施完好率	76.68	湖泊水质	80.39
岸线保护程度	74.73	富营养化治理程度	79.07
生态护坡维护程度	66.09	植物指标	84.60
垃圾清理指数	77.26	动物指标	82.59
公共设施完好度	78.67	溢洪道完好率	79.96
周边污染治理率	84.76	防浪墙完好率	81.38
水体污染治理率	83.44	公众满意度	84.69

3 整改措施

3.1 水域岸线管理保护

1)智能巡查机制:构建“无人机+网格员+河湖警长”立体监管网络,配置具备 AI 识别功能的巡查无人机,重点监控流域岸线私搭乱建、非法采砂、私设网箱等违规行为。

2)生态韧性提升:实施“梯度退让”策略,按 50 年洪水水位划定蓝线控制区(禁止建设区)、生态缓冲区(限制开发区)、弹性利用区(适度开发)。重点区域开展消落带生态治理,种植芦苇、菖蒲等本土挺水植物,构建生物护岸带。

3.2 水资源管理保护

1)农业节水:推广“智能水肥一体化”系统,配套建设田间蓄水池实现雨水收集利用,避免农药污染进入库内。

2)智慧调度中枢:搭建“数字孪生水库”管理平台,集成雨量站、水位监测点数据,开发来水预测模型。

3.3 水污染防治

1)畜禽污染资源化:实施“种养结合”整镇推进计划,建设区域性粪污处理中心,避免禽畜粪污流入水库内。

2)智慧环卫体系:建立“户分类-村收集-镇转运”垃圾处理链条,在水库周边 5 km 范围设置电子围栏,对违规倾倒行为实行 AI 视频取证。

3.4 水环境与水生态修复

1)智能监测体系:布设水质自动监测浮标,集成多参数传感器(监测总磷、总(下转第 67 页))