

乡村振兴背景下小型水利水电工程规划布局研究

李银刚¹, 李燕娟²

1. 临沧市灌区工程建设管理中心, 云南 临沧 677000

2. 临沧市水利水电勘测设计研究院有限公司, 云南 临沧 677000

DOI:10.61369/ERA.2026080002

摘 要 : 乡村振兴战略为小型水利水电工程规划布局赋予了新的时代内涵与发展要求。本文以乡村振兴为研究背景, 梳理我国小型水利水电工程的分布类型、功能价值与发展现状, 剖析其规划布局存在碎片化严重、功能定位单一、生态适配不足、城乡衔接滞后等突出问题, 并从规划理念、顶层协同、技术论证、管理投入及政策落地等维度深挖问题成因。立足生态文明与乡村振兴双重导向, 明确工程规划布局的理念转型方向, 确立生态优先、系统统筹、因地制宜、产水融合等核心原则, 辨析自然禀赋、乡村规划、政策制度、经济社会及技术管理等关键影响因素。从流域区域网络化重构、乡村聚落功能融合布局、单体工程选址与型式优化三个层面, 提出适配乡村振兴发展需求的小型水利水电工程空间布局优化策略, 以期完善乡村基层水利基础设施体系, 实现水资源合理配置、水生态有效保护与乡村产业、人居、能源协同发展, 为县域小型水利水电工程科学规划与长效运维提供理论参考与实践借鉴。

关 键 词 : 乡村振兴; 小型水利水电工程; 规划布局; 空间优化

Research on the Planning and Layout of Small scale Water Conservancy and Hydropower Projects under the Background of Rural Revitalization

Li Yingang¹, Li Yanjuan²

1. Lincang Irrigation District Engineering Construction Management Center, Lincang, Yunnan 677000

2. Lincang Water Resources and Hydropower Survey and Design Institute Co., Ltd., Lincang, Yunnan 677000

Abstract : The rural revitalization strategy has given new era connotations and development requirements to the planning and layout of small-scale water conservancy and hydropower projects. This article takes rural revitalization as the research background, sorts out the distribution types, functional values, and development status of small-scale water conservancy and hydropower projects in China, analyzes the prominent problems of fragmented planning layout, single functional positioning, insufficient ecological adaptation, and lagging urban-rural integration, and delves into the causes of the problems from the dimensions of planning concept, top-level coordination, technical demonstration, management investment, and policy implementation. Based on the dual orientation of ecological civilization and rural revitalization, clarify the conceptual transformation direction of engineering planning layout, establish core principles such as ecological priority, system coordination, local conditions, and water production integration, and analyze key influencing factors such as natural endowment, rural planning, policy system, economic and social, and technological management. From three aspects: network reconstruction of watershed areas, integration and layout of rural settlement functions, and optimization of single project site selection and types, this paper proposes spatial layout optimization strategies for small-scale water conservancy and hydropower projects that are suitable for the needs of rural revitalization and development. The aim is to improve the rural grassroots water conservancy infrastructure system, achieve rational allocation of water resources, effective protection of water ecology, and coordinated development of rural industries, human settlements, and energy, and provide theoretical and practical references for scientific planning and long-term operation and maintenance of small-scale water conservancy and hydropower projects in counties.

Keywords : rural revitalization; small scale water conservancy and hydropower projects; planning and layout; space optimization

引言

我国小型水利水电工程经过多年建设，已形成覆盖广泛、类型多样的基层水利服务格局，在补齐乡村水利短板、保障农业生产、改善农村人居环境等方面发挥了不可替代的作用。基于此，本文立足乡村振兴战略要求，系统审视我国小型水利水电工程规划布局的现状与问题，剖析问题成因，明确规划布局的原则与影响因素，提出针对性的优化策略，旨在为小型水利水电工程科学规划、高效利用提供理论支撑与实践指引，助力乡村基础设施提质升级，推动乡村振兴战略高质量实施。

一、现状审视与问题诊断

（一）我国小型水利水电工程发展现状

中小型水利水电建设过程中，设计资料为当地资源及人文环境，设计人员必须对这类基础性资料进行充分掌握，当地环境资料在设计过程中将会起到非常关键的作用^[1]。我国小型水利水电工程遍布全国县域乡村，尤以山地丘陵、偏远山区分布最为集中，涵盖小型水库、塘坝、引水渠系、提灌站、微型水电站、水系连通小微工程等多种类型，形成了覆盖灌溉、供水、防洪、发电、生态补水的基层水利服务格局^[2]。多年来，这类工程有效补齐了乡村水利基础设施短板，保障了基本农田灌溉与农村集中供水，依托小水电资源开发为乡村提供清洁电力，同时在山洪灾害防控、河道生态基流补给、乡村滨水空间营造等方面发挥基础效能^[3]。当前，国家持续推进农村水利水电提质改造与绿色转型，加快老旧工程除险加固、生态化改造与标准化建设，推动小型水利水电工程纳入县域水网统一规划，逐步从单一灌溉发电功能向供水、灌溉、防洪、生态、文旅、能源多元复合功能转变^[4]。但受建设年代技术标准、地域经济条件、规划管理体制等制约，存量工程整体老化程度高、智能化水平偏低、区域发展不均衡，山区与平原、发达地区与欠发达地区工程配套水平、运维能力差距较为明显。

（二）既有规划布局存在的主要问题

水资源分布与人口、生产力布局以及土地等资源不相匹配，当前小型水利水电工程规划布局碎片化突出，以水定城、以水定地、以水定人、以水定产，缺乏流域与县域层面整体统筹，多为单点自发建设、分头实施，工程间缺少水系连通、水量调配及调度协同机制，易出现重复建设、功能重叠和资源浪费，部分河段小水电过度密集开发，降低了水资源整体利用效率^[5]。工程功能定位单一，传统布局仅聚焦灌溉、发电等基础效用，未对接农村人居环境整治、生态文旅、特色种养及城乡供水一体化等多元需求，难以挖掘生态与产业赋能潜力。贯彻落实“四水四定”，核心是统筹经济社会发展与生态环境保护需求，科学处理水资源与城市、土地、人口、产业之间的关系，实现人口、经济、社会的发展与资源、环境承载力相协调，是一个涉及多行业规划整合的系统工作。生态布局存在短板，部分工程选址建设未充分考量河流生态流量、鱼类洄游及水系原生格局，易引发河段减水脱

流、生态廊道割裂等问题，老旧工程外观与美丽乡村风貌不协调，生态修复和景观提升措施未落地^[6]。此外，工程选址与乡村聚落发展衔接不畅，服务半径不合理、覆盖效率低，新建聚居区水利配套滞后；不同时期建设标准不一，早期工程设计偏低、设施老化，安全运行不达标，且产权分散、管护缺位、智能化监管滞后，存在长期安全隐患。

（三）问题成因的深度剖析

规划理念滞后是制约小型水利水电工程布局优化的核心因素之一，长期以来始终沿用重工程建设、轻系统治理，重经济效益、轻生态与人居效益的传统思路，缺乏生态优先、产水融合、全域统筹的现代“四水四定”规划理念，未能将工程布局纳入乡村国土空间总体规划进行统筹考量，导致布局规划缺乏系统性和前瞻性^[7]。同时，顶层规划衔接不畅，水利规划、乡村规划、国土空间规划、生态保护规划之间缺乏足够的协同衔接，各部门分头编制规划、缺少统一协调机制，使得小型水利水电工程布局缺少刚性规划约束，难以实现与各类规划的有机融合^[8]。此外，技术与前期论证不足的问题较为突出，部分项目前期勘察论证工作不够充分，未运用GIS空间分析、水资源承载力评价等科学技术手段，对区域水资源禀赋、生态红线、乡村产业布局等关键要素研判不够深入，导致工程选址与规模设定主观性较强，缺乏科学支撑^[9]。在管理与投入机制方面，基层水利规划专业人才匮乏，群众参与规划的渠道不够畅通，难以充分兼顾群众实际需求；建设运维资金投入方式较为单一，社会资本参与度偏低，资金保障力度不足；加之工程产权分散、权责划分不清晰，集约化调度与统一监管难度较大，严重制约了工程布局的优化完善与长效运营^[10]。政策落地细化不足，尽管小水电绿色转型、水美乡村建设等顶层政策已相继出台，但地方层面缺少适配县域乡村实际情况的细化实施方案与布局导则，导致实践中偶有一刀切整改、盲目拆除等不合理现象，缺乏分类施策、科学可行的布局优化路径，影响了政策效能的充分发挥

二、乡村振兴导向的规划布局原则与影响因素

（一）规划布局理念的转变

在国家水网建设的规划建设（纲、张、目、举）和乡村振兴

与生态文明建设双重导向下，小型水利水电工程规划布局实现四大理念转型：由单点零散布局向流域系统网络化布局转变；由单一功能建设向水、产、村、景多元融合转变；由重开发利用向生态优先、绿色低碳转变；由工程独立规划向与乡村国土空间、产业发展、人居环境一体化统筹转变。坚持以水定城、以水定地、以水定产，把水资源承载力作为布局前置条件，兼顾安全保障、生态保护、产业发展与民生改善，实现工程布局与乡村振兴同频同步、协同赋能。

（二）规划布局的核心原则

坚持生态优先、绿色低碳准则，严守生态保护红线，保障河道生态流量，避让敏感水生态区域，推行工程生态化设计与近自然改造，推进小水电绿色转型，实现水资源开发与水生态保护协同共生。秉持系统统筹、流域协同思路，以小流域和县域为基本规划单元，统筹干流水系及各类水利工程联动布设，搭建乡村小微水网连通体系，优化水量调度与工程功能配置，从源头规避无序开发和重复建设。遵循因地制宜、分类布局要求，结合山地丘陵、平原圩区、库区乡村等地域特征，依据水资源禀赋、农业产业结构和乡村聚落差异，差异化配置工程类型、规模与布局，杜绝一刀切。落实产水融合、服务民生导向，紧扣乡村产业兴旺、人居环境整治等需求，推动小型水利水电工程与高标准农田、乡村文旅、农村集中居住区等深度融合，提升综合服务效能。坚守建管并重、长效运维理念，规划阶段同步统筹后期管护、产权界定、资金保障及智能化监管，实现工程建设与运维管理一体布局，保障工程长期稳定发挥效益。践行城乡衔接、普惠共享理念，对接城乡供水一体化与县域能源网络布局，推动水利水电设施向乡村延伸覆盖，缩小城乡基础公共服务差距，为乡村振兴和城乡共同富裕筑牢水利支撑。

（三）规划布局的关键影响因素分析

区域自然禀赋是小型水利水电工程规划布局的基础前提，区域水资源总量及时空分布特征、地形地貌条件、河流水系格局、气象水文现状，以及生态保护红线管控要求和水环境承载水平，共同划定了工程布局的空间范围边界，也决定了工程类型选取与建设规模的合理区间。乡村发展规划同样对工程布局具有直接导向作用，乡村聚落空间格局、村庄撤并整合与集中聚居点规划、高标准农田建设布局、乡村特色产业发展架构，以及人居环境整治和美丽乡村建设整体定位，直接左右着水利水电工程的服务覆盖半径与功能适配方向。政策制度层面，乡村振兴战略、农村水利水电发展规划、小水电绿色转型、水美乡村创建、国土空间用途管控及生态环境保护等相关政策规范，为工程规划布局明确了发展导向，同时划定不可逾越的约束底线。经济社会层面涵盖地方财政投入实力、农村集体经济发展水平、人口总量规模与城乡人口流动趋势、农业产业结构、农村生产生活用水用电实际需求以及群众现实诉求，直接影响工程布局的实施优先级与建设配置标准。而技术管理因素则关乎规划落地成效，水利工程专业

勘察设计水平、GIS 空间规划技术应用、智能化调度管控手段、基层水利管理队伍专业能力以及多元主体协同参与规划的运行机制，从技术和管理层面保障了工程空间布局的科学性、精准性与实际可落地性。

三、小型水利水电工程空间布局优化策略

（一）流域 / 区域尺度的网络化重构

以国家水网建设为导向，实施市县一级的水网建设，结合县域和小流域为基本单元，整合现有小型水库、塘坝、渠系、小水电站、水系连通工程，构建“蓄、引、提、灌、排、发、补”一体化小微水网体系。梳理干流水系脉络，打通水系连通断点，优化工程集群空间排布，实行流域统一水量调度与生态流量管控；严控河流密集区段小水电新增布局，对存量零散小水电实施集约化整合、改造升级或有序退出，杜绝无序开发。同步对接县域主水网布局，实现城乡水利基础设施互联互通、水资源优化配置，形成层级清晰、功能互补、生态可控的区域水利水电空间网络格局。

（二）乡村聚落尺度的功能融合布局

紧扣乡村聚落分布与村庄规划，按照“集中为主、分散补充”模式优化工程落地布局。围绕乡村集中聚居区，配套完善供水保障、防洪排涝与生态景观水利设施；结合高标准农田连片开发，优化灌排渠系与小型水源工程布局，实现农田水利精准覆盖；依托河道塘库水系资源，融合乡村文旅、滨水休闲、生态游园建设，打造水美乡村特色节点；推动小水电与农村分布式新能源体系融合，纳入乡村能源保障布局，依托资源入股、集体分红等机制壮大农村集体经济，实现水利工程、乡村人居、产业发展、能源保障深度融合。

（三）单体工程选址与型式优化

严格遵循水资源承载力与生态红线约束开展单体工程选址，优先避让生态敏感区、鱼类重要栖息地与自然岸线，优选地形地质条件稳定、灾害风险低、服务辐射范围广的区位。优化工程结构型式，推广生态坝、生态渠道、仿自然岸线等生态化设计，配套建设生态流量下泄设施与鱼类洄游通道；老旧工程分类实施除险加固、防渗改造、智能化升级，提升防洪安全与节水效能；合理控制单体工程建设规模，适配乡村用水、用电与生态补水实际需求，兼顾建设成本、运维便利与景观协调性，实现单体工程安全实用、生态友好、适配乡村风貌。

四、结束语

小型水利水电工程规划布局优化是乡村振兴战略落地、生态文明建设推进与乡村基础设施提质的重要举措，更是破解当前乡村水利发展瓶颈、实现水资源高效利用与乡村高质量发展的关键

路径。本文以乡村振兴为核心导向，系统分析了我国小型水利水电工程规划布局的现状、问题及成因，明确了规划布局的理念转型、核心原则与关键影响因素，从流域区域、乡村聚落、单体工程三个层面提出了针对性的优化策略，构建了适配乡村振兴需求的小型水利水电工程规划布局体系。在乡村振兴战略持续深化的

背景下，小型水利水电工程规划布局需始终坚持生态优先、系统统筹、产水融合的导向，动态适配乡村发展新形势、新需求，不断完善规划机制、强化技术支撑、健全运维体系，推动工程从数量保障向质量提升、功能融”转型。

参考文献

[1] 曾祖飞. 中小型水利水电工程规划设计中常见问题及对策分析 [J]. 中国科技投资, 2019(18):92.

[2] 何胜宇. 试论小型水利水电水库工程的规划设计 [J]. 中国科技投资, 2019(1):30. DOI: 10.3969/j.issn.1673-5811.2019.01.019.

[3] 魏直天. 小型水利水电水库工程规划设计解析 [J]. 城市建设理论研究, 2014(15). DOI: 10.3969/j.issn.2095-2104.2014.15.0673.

[4] 李国良. 中小型水利水电工程设计中常见问题及对策分析 [J]. 水利科技与经济, 2014(8):64-66. DOI: 10.3969/j.issn.1006-7175.2014.08.028.

[5] 谢太生. 茶陵县小型农田水利工程规划设计问题研究 [D]. 重庆: 重庆交通大学, 2011. DOI: 10.7666/d.Y1902404.

[6] 李惠卿. 中小型水利水电工程建设管理思路 [J]. 城市建设理论研究 (电子版), 2016(10):4045-4045. DOI: 10.3969/j.issn.2095-2104.2016.10.045.

[7] 陈子平, 邹战强, 陈洁芳, 等. 广东省小型农田水利工程建设规划 [J]. 广东水利水电, 2006(2): 13-14, 16. DOI: 10.3969/j.issn.1008-0112.2006.02.005.

[8] 沈燕红. 小型水利工程规划设计的问题及注意事项分析 [J]. 城市建设理论研究 (电子版), 2016(13):3661-3661. DOI: 10.3969/j.issn.2095-2104.2016.13.661.

[9] 朱超. 浅谈小型水利水电水库工程规划设计 [J]. 引文版: 工程技术, 2015, 0(25):178.

[10] 买买提江·买斯德克. 小型农田水利工程规划设计存在的问题及注意事项 [J]. 砖瓦世界, 2021(9):310. DOI: 10.3969/j.issn.1002-9885.2021.09.238.