

水电站建设与区域经济协调发展研究

郭 云

云南华电龙盘水电开发有限公司 云南 昆明 650233

摘 要：本文聚焦水电站建设与区域经济协调发展，阐述水能资源特性及区域经济发展理论，分析二者互动关系。研究表明，水电站建设带动区域经济，在电力供应、产业结构、就业收入、基础设施等方面影响显著；区域经济从资金、技术、市场等支撑水电站建设。提出分规模、分阶段及针对典型区域的协调发展路径，以实现经济效益、社会效益与生态效益的有机统一，助力区域经济高质量发展。

关键词：水电站建设；区域经济；协调发展

引言：水电站建设作为重大基础设施工程，对区域经济发展影响深远。水能资源作为清洁可再生能源，其开发利用意义重大。同时，区域经济发展理论为水电站建设与区域经济的关系研究提供理论支撑。在“双碳”目标背景下，探究二者协调发展路径，有助于充分发挥水电优势，推动区域经济可持续发展，实现资源合理利用与经济、社会、生态效益的多赢局面。

1 水电站建设与区域经济发展基础理论

1.1 水能资源与水电开发概述

水能资源作为清洁可再生能源的核心组成部分，其开发利用对区域经济可持续发展具有战略意义。我国水能资源禀赋独特，理论蕴藏量达6.94亿千瓦，年发电量6.08万亿千瓦时，技术可开发量5.42亿千瓦，均居世界首位。其中，长江、黄河、珠江等七大流域的技术可开发量占比超80%，西南地区（云、川、藏）集中了全国67%的水能资源。以金沙江为例，其干流规划25级梯级电站，总装机容量超8000万千瓦，相当于4个三峡电站的规模。水电开发呈现三大技术特征：其一，工程规模与地质条件密切相关，如雅鲁藏布江大拐弯段水头落差达2400米，单机容量设计突破100万千瓦；其二，开发模式多元化，既有三峡式的“大库大机”，也有小水电的分布式布局，截至2024年底，全国小水电装机容量达8100万千瓦，惠及1.5亿农村人口；其三，生态约束趋严，生态流量泄放、鱼类洄游通道、水温恢复等环保措施成本占比提升至工程总投资的8%-12%。从经济属性看，水电开发具有显著的外部性特征^[1]。以白鹤滩水电站为例，其静态投资2200亿元，但通过替代燃煤发电，每年减少二氧化碳排放1.6亿吨，环境效益价值超300亿元/年。同时，水电站寿命周期长达50-100年，度电成本仅为0.18-0.25元/千瓦时，远低于光伏（0.35-0.45元）和风电（0.3-0.4元），形成独特的成本优势。

1.2 区域经济发展理论

区域经济发展理论体系包含三大流派：均衡发展理论强调生产要素的自由流动与区域差距的自动收敛，其政策实践如欧盟的结构基金；非均衡发展理论则主张“增长极”培育，佩鲁的增长极理论在深圳特区建设中得到验证，1980-2020年深圳GDP增长超1.4万倍；梯度转移理论解释了产业从东部向中西部迁移的规律，如长三角的纺织业向安徽、河南转移带动当地就业增长12%。我国区域发展实践融合了多种理论范式。改革开放初期的“梯度推进”战略使东部沿海GDP占比从1978年的52%提升至2010年的62%；2000年实施的西部大开发战略，通过基建投资（如西气东输、西电东送）使西部固定资产投资增速连续15年高于全国平均水平；2016年提出的“中心城市+城市群”模式，催生了长三角、粤港澳等19个国家级城市群，其经济总量占全国比重达78%。水电开发对区域经济的影响机制可从三方面解析：其一，要素集聚效应，如三峡工程带动库区人口从1160万增至1600万，城镇化率提升18个百分点；其二，产业关联效应，水电设备制造业形成以哈尔滨电气、东方电气为核心的产业集群，2024年产值突破2000亿元；其三，制度创新效应，云南、四川试点的“水电消纳产业示范区”通过电价优惠吸引高载能企业，形成“水电+硅产业”的千亿级产业链。

2 水电站建设与区域经济的互动关系分析

2.1 水电站建设对区域经济的带动作用

水电工程的经济拉动呈现“投资乘数-产业关联-就业创造”的三级传导机制。以雅鲁藏布江水电站为例，其1.2万亿元投资通过产业链传导，带动钢铁、水泥、工程机械等上游产业产值增加3600亿元，运输、餐饮等配套服务需求扩张1800亿元，形成“核心工程-配套建设-产业复苏”的良性循环。在就业市场，水电建设创造直接就

业岗位500万个,间接就业岗位800万个^[2]。其中,工程建设期吸纳焊工、爆破工等技能型劳动力占比达65%,运营期则转向运维工程师、生态监测员等高附加值岗位。云南小湾水电站建设期间,当地农民工日均收入从80元提升至220元,贫困发生率下降12个百分点。基础设施升级是水电开发的衍生效益。三峡工程累计投资2485亿元中,35%用于交通、通信等配套建设,使库区高速公路密度从0.12公里/平方公里提升至0.38公里/平方公里。金沙江乌东德水电站配套建设的500千伏特高压线路,使云南向广东输电能力提升至2500万千瓦,年输送清洁电量超1200亿千瓦时。

2.2 区域对水电站建设的支撑作用

区域经济实力决定水电开发的可持续性。从资金层面看,大型水电工程需地方财政配套资金占比达20%-30%,如向家坝水电站获得四川省财政专项支持85亿元,用于移民安置和生态保护。在技术层面,区域科研实力直接影响工程创新,长江科学院研发的“智能温控混凝土”技术,使三峡大坝施工期裂缝率从3%降至0.2%,节省返工成本超10亿元。市场容量是水电消纳的关键约束,2024年,云南、四川两省弃水电量达300亿千瓦时,主要因本地工业负荷不足且外送通道受限^[3]。相比之下,长三角地区通过构建“水电+储能+需求响应”的灵活调节体系,实现外来水电100%消纳,其单位GDP电耗(0.65千瓦时/元)较全国平均水平低23%。社会接受度制约工程推进速度,怒江水电开发因环保争议停滞15年,直至2024年通过“生态流量保障+鱼类增殖放流+社区补偿”的组合方案才重启。而金沙江下游梯级电站通过建立“移民利益共享机制”,使库区人均可支配收入从2010年的4500元增至2024年的1.8万元,实现“零强拆、零上访”。

3 水电站建设对区域的影响分析

3.1 水电站建设与电力供应保障

水电作为基荷电源,其调峰能力对电网安全至关重要。以南方电网为例,水电装机占比达42%,在2024年夏季用电高峰期,通过水电调峰减少煤电启停次数1.2万次,节省燃料成本18亿元。同时,水电的“储能”特性使云南成为全国最大的“绿电”输出基地,2024年外送电量达1680亿千瓦时,占全省发电量的58%。在农村电网改造中,小水电发挥“毛细血管”作用。截至2024年底,全国小水电自供区户均停电时间从2010年的72小时降至12小时,电压合格率从85%提升至99.2%。四川凉山州通过小水电“以电代柴”工程,使森林覆盖率从28%提升至45%,减少碳排放相当于再造森林1200万亩。

3.2 水电站建设与产业结构调整

水电开发推动区域产业向“高载能-高技术”转型。云南依托水电优势,构建“水电-硅材-光伏”产业链,单晶硅片产能占全球30%,单位GDP能耗较2010年下降42%。四川则发展“水电-大数据”产业,雅安大数据产业园PUE值低至1.15,吸引阿里巴巴、腾讯等企业入驻,带动数字经济规模突破8000亿元。在农业领域,水电灌溉工程显著提升生产效率。湄公河上游的中国境内段,通过建设12级梯级电站配套灌溉系统,使水稻单产从450公斤/亩提升至650公斤/亩,复种指数提高至2.2。同时,水电站形成的库区水面发展生态渔业,云南抚仙湖抗浪鱼养殖量从濒危状态恢复至年产500吨,产值超2亿元。

3.3 水电站建设与就业与收入提升

水电工程就业效应呈现“空间溢出”特征。三峡工程建设期间,库区周边50公里范围内就业密度提升35%,而100公里外区域仅提升12%。这种差异源于配套产业的集聚效应,如万州经济开发区依托三峡物流中心,吸引京东、顺丰等企业入驻,创造就业岗位2.8万个^[4]。收入提升机制包含三重路径:其一,工资性收入增长,水电建设工人日均收入达350元,是当地平均工资的2.3倍;其二,财产性收入增加,库区移民通过土地流转、商铺出租等获得稳定收益;其三,转移性收入扩大,政府通过生态补偿、社保补贴等渠道,使库区居民人均转移性收入从2010年的800元增至2024年的3200元。

3.4 水电站建设与基础设施改善

交通网络升级是水电开发的基础性贡献。金沙江下游梯级电站配套建设桥梁12座、隧道8条,使库区公路密度从0.15公里/平方公里提升至0.42公里/平方公里。向家坝水电站专用铁路的开通,使宜宾港货物吞吐量从2010年的500万吨增至2024年的3000万吨,降低物流成本0.15元/吨公里。通信设施改善打破信息孤岛。三峡库区通过建设4G基站2800个、5G基站1200个,实现行政村光纤覆盖率100%,农村电商交易额从2015年的15亿元增至2024年的280亿元。同时,水电站智能监控系统与地方应急管理平台对接,使地质灾害预警响应时间缩短至15分钟。

4 水电站建设与区域经济协调发展的实践路径

4.1 分规模水电站的差异化协调路径

大型水电站(装机>500万千瓦)需构建“国家战略+地方参与”的协同机制。以白鹤滩水电站为例,其1800亿元投资中,中央财政占比40%,云南、四川两省通过专项债、PPP模式筹集30%,剩余30%由三峡集团自筹。这种“央地合作”模式既保障工程进度,又使地方获得税收分成(前10年地方留存50%)。中小型水电站(装机<

50万千瓦)应推行“社区共建共享”。浙江遂昌县通过“电站+村集体+农户”的股权合作模式,使村民持股比例达35%,年分红超2000万元。同时,建立“生态流量交易市场”,允许电站通过购买生态用水权实现合规运营,目前全国已有12个省份试点该机制。

4.2 不同建设阶段的动态协调策略

前期规划阶段需强化“多规合一”。澜沧江流域通过编制《水电开发总体规划》,统筹生态保护红线、永久基本农田、城镇开发边界,避免空间冲突。同时,建立“三维地质模型”,对滑坡、泥石流等地质灾害进行精准预测,使工程变更成本降低40%。建设实施阶段应实施“智慧工地”管理。乌东德水电站应用BIM+GIS技术,实现施工进度、质量、安全的实时监控,减少返工率25%。运营维护阶段则需构建“数字孪生电站”,通过物联网传感器采集设备数据,使故障预测准确率提升至92%,维护成本下降18%。

4.3 典型区域的特色发展路径

西南地区应打造“水电+生态旅游”模式。三峡库区通过开发“高峡平湖”景观,年接待游客超5000万人次,旅游收入突破600亿元。同时,建设水电工业旅游基地,如二滩水电站博物馆,年参观量达80万人次,带动周边餐饮、住宿等服务业发展。西北地区可探索“水电+新能源”耦合发展。青海海南州通过建设“水光互补”电站,使光伏发电的间歇性问题得到缓解,电网调峰成本降低0.12元/千瓦时^[5]。同时,利用水电站冷却水发展温室农业,使戈壁滩蔬菜产量达15万吨/年,产值超3亿元。

水电站建设与区域经济的互动关系表明,只有坚持“生态优先、绿色发展”理念,通过制度创新、技术创新、模式创新,才能实现经济效益、社会效益、生态效益的有机统一。未来,随着“双碳”目标的推进,水电开发将向“智能化、生态化、社会化”方向升级,为区域经济高质量发展注入新动能。

结束语

水电站建设与区域经济协调发展是一个复杂且重要的课题。本文通过理论阐述、互动关系分析及影响研究,揭示了二者相互促进、相互制约的内在联系。分规模、分阶段及典型区域的协调发展路径,为实践提供了指导。未来,随着技术进步与理念更新,水电开发需持续创新,在“生态优先、绿色发展”原则下,更好地服务区域经济,为实现可持续发展目标贡献力量。

参考文献

- [1]张向前.水资源高效利用研究[J].水利经济,2021(10):15-18.
- [2]李明杰.区域经济发展与水利建设探讨[J].经济与管理研究,2020(5):32-34.
- [3]徐孝刚,李伟,刘刚,等.城区大型水电站建设与管理实践[J].四川水力发电,2025,44(1):1-4,48.
- [4]宋红枚,周黔,周彦辰.区域经济协调发展中的产业集聚效应探究[J].知识经济,2025,712(12):22-24.
- [5]林艳玲.我国区域经济协调发展探析[J].福州党校学报,2023(6):66-70.