

# 山东黄河智慧水利与经济社会融合发展探讨

杨鹏<sup>1</sup>, 王晓娟<sup>2</sup>

(1. 济南黄河河务局经济局, 山东 济南 250032; 2. 山东黄河物资储备中心, 山东 济南 250032)

**【摘要】**文章聚焦山东黄河智慧水利与区域经济社会融合发展, 分析其重要意义与现状, 阐述融合模式, 探讨面临挑战及应对策略, 提出融合发展路径, 旨在为实现山东黄河流域高质量发展提供参考。

**【关键词】**山东黄河; 智慧水利; 区域经济社会; 融合发展

**【中图分类号】**TV21

**【文献标志码】**A

**【文章编号】**1009-6159(2025)-06-0001-03

## Discussion on the Integration Between Smart Water Resources of the Yellow River in Shandong and Economic and Social Development

YANG Peng<sup>1</sup>, WANG Xiaojuan<sup>2</sup>

(1. Economic Bureau, Yellow River Administration Bureau of Jinan Municipality, Jinan, Shandong 250032, China;

2. Yellow River Materials Reserve Center of Shandong Province, Jinan, Shandong 250032, China)

**Abstract:** This paper focuses on the integration and development of smart water resources of the Yellow River in Shandong and regional economy and society, analyzes its important significance and current situation, expounds the integration mode, discusses the challenges and coping strategies, and puts forward the integration and development paths, aiming to provide reference for the high-quality development of the Yellow River Basin in Shandong.

**Key words:** Yellow River in Shandong; Smart water resources; Regional economy and society; Integrated development

山东黄河流域在山东省经济社会发展中占据重要地位。随着信息技术的飞速发展, 智慧水利成为黄河治理与保护的重要手段。通过运用物联网、大数据、云计算、人工智能等新一代信息技术, 将实现对水资源的精准监测、科学调配和高效利用, 还可以提升水灾害防御能力, 改善水生态环境。山东黄河智慧水利与区域经济社会融合发展, 在提高黄河治理水平, 保障流域水安全的同时, 还能为区域经济增长提供新动力, 促进产业升级和生态环境保护, 对推动黄河流域生态保护和高质量发展国家战略在山东的实施具有重要意义。

## 1 发展现状

### 1.1 山东黄河智慧水利建设现状

山东黄河河务局已建成“大规模、成体系”天空地河一体化信息感知网。大数据中心也已集成

多年度、各类型前端采集数据, 接入黄委山东水文水资源局近 20 年河道断面测量数据, 坚持“一数之源、一数多用”, 对数据进行编码入库, 升级山东黄河一张图, 建立干支流 29 个基础图层、5 个专题图层, 关联地理坐标与河道工程数据, 提升实景可视化动态呈现能力。数据可视化系统把复杂的数据变成直观的图表、地图, 管理者通过电脑或手机, 就能清晰地看到黄河的实时情况, 为决策提供有力支持。山东黄河的数字孪生技术就是智慧水利建设中的亮点, “数字黄河”可以利用人工智能算法对大量的历史数据进行分析, 找出洪水发生的规律, 提高洪水预警的及时性和准确性。另外, 山东河务局还开发了以智巡 APP 为代表的多领域智能业务应用系统, 在防汛调度、工程巡查、河湖库“清四乱”等业务中发挥重要作用。

收稿日期: 2025-02-21

作者简介: 杨鹏(1983—), 男, 高级工程师

## 1.2 山东黄河流域经济社会发展概况

1) 经济发展态势。山东黄河流域涵盖多个重要经济区域,是我国重要的粮食产区,工业发展迅速,形成了以化工、能源、机械制造等为主的产业体系。近年来,服务业发展态势良好,旅游业、现代物流等产业成为新的经济增长点。

2) 社会发展现状。人口密集,城镇化进程不断加快,教育、医疗等社会事业取得显著进步,但也面临着水资源短缺、生态环境压力大等问题,对智慧水利建设提出了迫切需求。

## 1.3 二者融合发展的基础与需求

1) 融合基础。山东黄河智慧水利建设积累的数据资源、技术手段和应用平台,为与区域经济社会融合发展奠定了基础;区域经济社会发展为智慧水利建设提供了资金、技术和人才支持,二者可以相互促进。例如,山东黄河“智慧工地”平台在引黄涵闸改建工程中应用,可以缩短建设周期,节约资金投入,效果显著。

2) 融合需求。区域经济社会发展对水资源保障、水灾害防御和水生态环境改善都提出更高的要求,智慧水利则可以通过精准的水资源管理、高效的防洪减灾决策和科学的水生态保护措施,满足这些需求,促进区域可持续发展。

## 2 融合发展模式

### 2.1 水资源管理与产业发展协同模式

1) 农业领域。可以利用智慧水利的精准监测和智能调配特点,根据农作物需水规律和土壤墒情,实现农业灌溉用水的精准供应。例如,在山东黄河流域的农田推广智能灌溉系统,通过传感器实时监测土壤水分,自动控制灌溉时间和水量,提高灌溉效率,减少水资源浪费,促进农业增产增收。与此同时,发展节水农业产业,推广耐旱作物品种和节水灌溉设备制造产业,带动区域农业经济发展。

2) 工业领域。建立工业用水智能监测与管理平台,实时掌握企业用水情况,对高耗水企业进行重点监控和督促其进行节水改造。鼓励企业采用先进的节水工艺和技术,提高水资源重复利用率。例如,化工企业通过建设水循环利用系统,将生产过程中的废水处理后回用,降低新水取用量。智慧水利为工业发展提供稳定的水资源保

障,工业发展也可以推进智慧水利建设,形成良性互动。

### 2.2 防洪减灾与城市安全保障融合模式

1) 城市防洪规划与智慧水利结合。将智慧水利的洪水预报、预警和调度功能融入到城市防洪规划设计中。利用大数据和人工智能技术,对城市洪涝风险进行评估,制定科学的防洪预案。例如,济南市可以通过构建城市防洪数字孪生模型,模拟洪水演进过程,提前规划防洪工程设施布局,制定应急抢险方案,从而提高城市防洪能力。

2) 应急管理协同机制。探索智慧水利与城市应急管理部门的协同机制,实现信息共享和应急联动。在洪水等灾害发生时,智慧水利系统及时提供水情信息,应急管理部门根据信息快速响应,及时组织抢险救援和群众转移,从而保障城市安全和居民生命财产安全。

### 2.3 水生态保护与旅游产业融合模式

1) 水生态修复与旅游资源开发。借助智慧水利的生态监测和保护技术,加强对山东黄河流域水生态系统的修复和保护。例如,通过生态补水、湿地保护等措施,改善黄河三角洲湿地生态环境,打造具有特色的生态旅游资源。

2) 智慧旅游服务平台。结合智慧水利的监测数据和信息技术,搭建黄河流域智慧旅游服务平台。平台提供旅游景点信息、实时水情景观展示、旅游线路规划等服务,游客可以通过平台了解黄河沿线的旅游资源和生态状况,合理安排行程,提升旅游体验,促进旅游产业发展。

## 3 面临的挑战

### 3.1 技术层面

1) 数据质量与安全。智慧水利建设中,数据采集的准确性、完整性和时效性有待提高,部分监测设备存在故障和数据传输延迟问题。同时,数据安全面临挑战,涉及水资源、工程设施等敏感数据的保护需加强,防止数据泄露和被恶意篡改。

2) 技术集成与创新。智慧水利涉及多种信息技术的集成应用,不同技术之间的兼容性和协同性不足,导致系统运行不稳定。在人工智能、大数据分析等技术在水利业务中的深度应用方面,还存在技术创新不足的问题,难以满足复杂多变的管理需求。

### 3.2 管理体制

1)部门间协调障碍。智慧水利与区域经济社会融合发展涉及水利、农业、工业、环保、旅游等多个部门,协调难度大,信息共享和业务协同不畅,影响融合发展的推进效率。

2)政策法规不完善。目前,有关智慧水利与区域融合发展的政策法规相对滞后,在项目审批、资金投入、技术应用等方面存在政策支持不足的问题,制约了融合发展的深度和广度。

## 4 应对策略

### 4.1 技术创新与提升

1)建立健全数据质量管理体系。加强对监测设备的维护和管理,提高数据采集的准确性和可靠性。采用先进的数据加密、访问控制等技术,保障数据安全。

2)加强技术集成与创新。鼓励科研机构、高校和企业开展产学研合作,加强对智慧水利关键技术的研发和创新。建立技术集成创新平台,促进不同信息技术之间的融合和协同应用。

### 4.2 管理体制优化

1)建立跨部门协调机制。成立融合发展协调机构,加强部门间的沟通与协调。建立定期会商制度和信息共享平台,实现业务协同和资源共享。

2)完善政策法规体系。制定和完善智慧水利与区域融合发展的相关政策法规和标准规范,在政策上加大对融合发展项目的支持力度,包括财政补贴、税收优惠、金融支持等,引导社会资本参与。

## 5 融合发展路径

### 5.1 加强智慧水利基础设施建设

1)完善监测感知网络。进一步扩大监测范围,加密监测站点,提高监测精度,实现对山东黄河流域水资源、水生态、水环境、水工程等全要素的实时动态监测。利用5G、物联网等技术,不断提升数据传输速度和稳定性。

2)提升信息处理与存储能力。升级云计算中心和大数据平台,提高数据处理和存储能力。加强对水利数据的挖掘和分析,为决策提供科学依据。

### 5.2 推动智慧水利与产业深度融合

1)助力农业现代化转型。推广智慧灌溉、精

准施肥等技术,发展智慧农业。建立农业用水智能化管理平台,实现农业用水的科学调配和高效利用。

2)促进工业绿色发展。推动工业企业开展节水技术改造,建设智能水务系统,实现工业用水的循环利用和精细化管理。为工业企业提供水资源风险评估和预警服务,保障企业用水安全。

### 5.3 提升公共服务水平

1)智慧化城市水务管理。构建城市智慧水务系统,实现城市供水、排水、污水处理等环节的智能化管理。实时监测城市供水管网压力和水质等信息,及时发现和解决供水问题。优化城市排水系统,提高城市防洪排涝能力。

2)水情信息公开与公众参与。建立水情信息公开平台,及时向社会发布黄河水情、水质、水资源利用等信息,提高公众对水情的关注度和认知度,鼓励公众参与水环境保护和监督。

### 5.4 加强区域合作与交流

1)流域内协同发展。加强山东黄河流域内各地区之间的合作,建立信息共享、资源共用、协同治理的合作机制。在水资源调配、防洪减灾、水生态保护等方面开展联合行动,共同推进智慧水利与区域经济社会融合发展。

2)跨区域经验借鉴。积极与国内外其他地区开展交流与合作,学习借鉴先进的智慧水利建设和区域融合发展经验。引进先进技术和管理模式,结合山东黄河流域实际情况进行创新应用。

## 6 结语

山东黄河智慧水利与区域经济社会融合发展具有重要意义和广阔前景。通过构建水资源管理与产业发展协同、防洪减灾与城市安全保障融合、水生态保护与旅游产业融合等模式,能够有效促进区域经济增长、保障社会安全和改善生态环境。智慧水利技术将更加成熟,应用范围将不断扩大,与区域经济社会的融合将更加深入。可以持续关注技术创新和发展趋势,不断完善融合发展模式和路径,加强政策支持和保障,推动山东黄河流域实现更高质量的发展,为黄河流域生态保护和高质量发展做出积极贡献。

(责任编辑 崔春梅)