

# 中国水利信息化发展综述

唐若晗<sup>1</sup> 陈志<sup>2</sup> 欧阳抵柱<sup>3</sup>

1. 中南林业科技大学 湖南长沙 410000
2. 湖南省水利水电科学研究院 湖南长沙 410000
3. 都江建设集团有限公司 湖南长沙 410000

**摘要:** 本文将就中国水利信息化的发展现状进行综合介绍, 详细介绍中国水利信息化的发展历程、基础设施建设、应用系统开发、技术创新、人才建设等方面的进展。

**关键词:** 水利信息化; 创新; 人才建设

## 引言

水利信息化是指应用现代信息技术, 对水利信息资源进行深入开发和利用, 以实现水利事业的现代化、高效化和可持续化发展。中国水利信息化的发展始于20世纪80年代, 历经起步、快速发展、转型升级等阶段, 取得了显著的成果。

### 1. 中国水利信息化发展历程

**起步阶段 (1980年代 - 1990年代):** 主要建设了以数据采集和传输为主的水利信息网络。1988年, 水利部成立了信息中心, 组织全国水利系统进行信息化的建设。在此阶段, 各级水利部门开始建立自己的信息管理系统, 实现了数据采集和传输的基本需求。

**快速发展阶段 (2000年代 - 2010年代):** 进入21世纪后, 中国水利信息化进入快速发展阶段。2002年, 水利部发布了《全国水利信息化规划》, 标志着水利信息化进入了一个新的发展阶段。在此阶段, 水利信息化的基础设施得到了大力建设, 水利业务应用系统也得到了广泛开发和应用。水利部门积极推动信息化的技术创新和应用, 如卫星通信技术、遥感技术、地理信息系统等在水利业务中得到了广泛应用。同时, 各级水利部门也加强了信息资源的整合和共享, 实现了跨部门、跨区域的信息资源共享和业务协同。

**转型升级阶段 (2010年代 - 至今):** 随着信息技术的不断发展和水利事业的需求变化, 中国水利信息化进入转型升级阶段。此阶段, 水利信息化不再仅仅是水利业务数据的采集和传输, 更加强调数据的应用和增值服务。大数据、云计算、人工智能等新兴技术得到了广泛应用。例如, 通过大数据分析技术, 可以实现对水文数据的精准预测和分析, 为

防汛抗旱决策提供更加科学的数据支持; 通过云计算技术, 可以实现水利信息资源的集中管理和共享应用, 提高资源利用效率; 通过人工智能技术, 可以实现水利业务的智能分析和智能决策, 提高工作效率和准确性。

### 2. 水利信息化基础设施建设

随着信息技术的不断发展, 中国水利部门加大了对水利信息化的投入, 水利信息化基础设施建设也不断得到加强。

水利信息广域网建设不断推进。中国水利部门已经建成了覆盖全国的水利信息广域网, 实现了与各省市水利部门的互联互通。同时, 部分省市还建立了自己的水利信息专网, 使得各级水利部门之间的信息交流更加便捷<sup>[1,2]</sup>。

水利通信网建设逐步完善。水利通信网是保障防汛、抗旱等应急通信的重要手段, 也是实现水利信息化的重要基础设施之一。中国水利部门已经建成了包括卫星主站、卫星终端小站等在内的全国防汛卫星通信网, 实现了对全国主要江河流域和重点地区的卫星通信覆盖。

### 3. 水利业务应用系统开发

水利业务应用系统的开发是在水利信息化基础设施之上进行的, 主要包括防汛指挥系统、水资源管理系统、河长制信息系统、水环境监测系统、水土保持监测系统等<sup>[3]</sup>。这些系统的开发和应用, 可以极大地提高水利工作的效率和精度, 减少人工操作和误差, 同时也可以提高水利服务的质量和社会效益。

具体来说, 水利业务应用系统的开发包括以下几个方面:

**防汛抗旱指挥系统:** 该系统主要应用于防汛抗旱工作,

可以利用遥感技术、地理信息系统等技术手段,实现对水情的实时监测、预报和预警,为政府部门和相关单位提供决策支持。随着信息技术的不断发展,防汛抗旱指挥系统已经成为中国水利部门应对洪涝灾害的重要手段。目前,中国已经建成了覆盖全国的防汛抗旱指挥系统,实现了对全国主要江河流域的监测和预警。

**水资源管理系统:**该系统主要应用于水资源管理和保护工作,可以利用地理信息系统、遥感技术、卫星通信等技术手段,实现对水资源的监测、评价和规划,为政府部门和相关单位提供决策支持。近年来水资源管理系统逐步推广。水资源是有限的资源,加强水资源管理是保障经济社会可持续发展的重要手段。中国水利部门积极推广水资源管理系统,实现了对全国主要江河流域和重点地区的水资源实时监测和管理。同时,各级水利部门还加强了水资源管理系统的应用,提高了水资源管理的效率和水平。

**河长制信息系统:**“河长制”,即由中国各级党政主要负责人担任“河长”,负责组织领导相应河湖的管理和保护工作。系统为各级河长提供河湖管理保护的信息支撑,实现任务处置可联动,督查督办可追溯,巡查监管常态化,考核验收有依据,公众参与有渠道,数据共享全面化。同时,还能为社会公众提供河湖管理保护的权威信息发布、公众监督和公众信息服务等。

**水环境监测系统:**该系统主要应用于水环境监测和保护工作。水环境监测是以水环境为对象,运用物理的、化学的及生物的技术手段,对其中的污染物及其有关的组成成分进行定性、定量和系统的综合分析,以探索研究水环境质量的变化规律。水环境监测系统是为水环境管理提供可靠的基础数据,并为治理措施的效果评价提供科学依据。为了使监测数据能准确反映水环境的质量现状,预测水环境污染发展趋势,要求水环境监测数据应具有代表性、准确性、精密性、平行性、重复性、完整性及可比性。

**水土保持监测系统:**水土保持监测系统建设逐步推进。水土保持是维护生态环境的重要措施,也是保障经济社会可持续发展的重要手段。中国水利部门积极推进水土保持监测系统的建设,实现了对全国主要流域的水土流失监测和预警。同时,各级水利部门还加强了水土保持监测系统的应用,提高了水土保持工作的效率和水平。

#### 4. 技术创新

为了推动水利信息化的发展,各级水利部门积极探索和应用各种新技术、新方法,例如大数据、云计算、人工智能等<sup>[4]</sup>。

**大数据技术:**大数据技术在水利信息化中得到了广泛应用,随着信息技术的不断发展,大数据技术已经成为推动经济社会发展的重要手段。中国水利部门积极应用大数据技术,实现了对全国主要江河流域的水文数据实时采集、传输和处理。可以利用大数据分析技术,实现对水文数据的精准预测和分析,为防汛抗旱决策提供更加科学的数据支持。

**云计算技术:**云计算技术是一种新型的计算模式,具有高效、灵活、安全等优点,已经成为了推动信息技术发展的重要支撑。云计算技术可以实现水利信息资源的集中管理和共享应用,提高资源利用效率。各级水利部门已经建立了水利数据中心和数据交换中心,实现了水利数据的集中管理和共享应用。

**人工智能技术:**人工智能技术是一种新型的技术手段,具有高效、智能、自主等优点,人工智能技术在水利信息化中逐步得到应用,可以利用人工智能技术实现水利业务的智能分析和智能决策,提高工作效率和准确性。例如,利用人工智能技术可以对水文数据进行智能分析,预测水文变化趋势,为防汛抗旱决策提供科学依据。

**物联网技术:**物联网技术是信息科技产业的第三次革命,是指通过信息传感设备,按约定的协议,将任何物体与网络相连接,物体通过信息传播媒介进行信息交换和通信,以实现智能化识别、定位、跟踪、监管等功能。物联网技术广泛应用于水利信息化,可以利用物联网技术实现对水资源的实时监测和采集,提高水资源利用效率和系统运行的效益。例如,利用物联网技术可以对水闸、水泵等设备进行远程操作和维护,提高水利工程的运行效率和安全性。

#### 5. 人才建设

为了推动水利信息化的发展,各级水利部门加强了人才队伍建设,培养了一批高素质的水利信息化专业人才。

人才引进力度不断加大。各级水利部门积极引进高素质水利信息化专业人才,通过各种优惠政策和奖励机制吸引优秀人才加入到水利信息化建设中来。

人才培养力度不断加强。各级水利部门加强了对现有员工的培训和教育,提高了员工的专业技能和管理水平。同

时, 各级水利部门还鼓励员工参加各种专业培训和学习交流  
活动, 不断拓展员工的视野和知识面。

## 6. 总结

综上所述, 中国水利信息化发展态势良好, 基础设施  
不断完善, 应用系统开发逐步深入, 技术创新和人才建设等  
方面的支持也不断得到加强。在未来的发展中, 将继续加大  
投入和支持力度, 推动水利信息化向更高层次迈进, 为保障  
经济社会可持续发展做出更大的贡献。

## 参考文献

[1] 曾焱, 程益联, 江志琴, 李暨. “十四五”智慧水

利建设规划关键问题思考, 2022 (1): 1-5.

[2] 中国水利报. 社论: 提高站位统一思想 全力推动新  
阶段水利高质量发展 [http://www.mwr.gov.cn/ztpd/2021ztbd/gclssdbyghj/pljd/202107/t20210707\\_1527683.html](http://www.mwr.gov.cn/ztpd/2021ztbd/gclssdbyghj/pljd/202107/t20210707_1527683.html). [2021-11-15].

[3] 水利部网络安全与信息化领导小组办公室. “十四五”  
智慧水利建设规划 (水信息〔2021〕323号) [A]. 北京: 中  
华人民共和国水利部, 2021.

[4] 连彬, 魏忠诚, 赵继军. 智慧水利关键技术与应用  
研究综述. [J]. 水利信息化, 2021 (5): 6-18.