

# 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。

## 一、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。

## 二、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。

## 三、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库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库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。

#### 四、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。

#### 五、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的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。

### 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/gclssdbyghjh/pljd/202107/t20210707\\_1527683.html](http://www.mwr.gov.cn/ztpd/2021ztbd/gclssdbyghjh/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.