水利工程信息化技术在水资源优化配置中的实践分析

燕敬睿

（聊城市位山灌区管理服务中心，山东　聊城　252000）

摘　要：文章对水利工程信息化技术在水资源优化配置中的实践进行了分析。首先阐述了水资源配置的重要性，指出了当前存在的问题，包括技术标准不统一、信息安全风险、人才队伍不足以及资金投入不足等。其次介绍了水利工程信息化技术的概述，分析了其在水资源优化配置中的应用案例，并对其发展趋势进行了分析。最后对水利工程信息化技术在实践中的应用效果进行了分析，指出了存在的问题与挑战，并提出了相关建议与对策。通过此次研究，可以更好地理解水利工程信息化技术在水资源优化配置中的实践情况，为相关领域的进一步发展提供参考。

关键词：水利工程信息化技术；水资源优化配置；实践分析；存在问题；发展趋势；建议与对策

中图分类号：TV51-39　　**文献标志码：**A

Practical Analysis of Hydraulic Engineering Information Technology in Optimal Water Resources Allocation

YAN Jingrui

（*Liaocheng City Weishan Irrigation District Management Service Center*, *Liaocheng* 252000, *China*）

Abstract: This paper analyzes the practical application of hydraulic engineering information technology in optimal water resources allocation. Initially, the importance of water resources allocation is elaborated, highlighting existing challenges including inconsistent technical standards, information security risks, shortage of skilled personnel, and insufficient funding. Subsequently, an overview of hydraulic engineering information technology is presented, followed by case studies demonstrating its application in optimizing water resources allocation and an analysis of its development trends.Furthermore, the paper evaluates the practical effectiveness of this technology, identifies existing problems and challenges, and proposes corresponding suggestions and countermeasures. Through this study, we can gain a deeper understanding of the practical application of water conservancy engineering information technology in water resource optimization, providing valuable references for further development in related fields.

Keywords: hydraulic engineering information technology; optimal water resources allocation; practical analysis; existing problems; development trends; suggestions and countermeasures

0　引言

水资源是人类生活和生产的重要基础，其合理配置和高效利用对于经济社会的可持续发展至关重要。但随着全球经济的快速发展和人口的持续增长，水资源面临着日益严峻的挑战。为了更好地实现水资源的优化配置，提高水资源的利用效率和经济效益，水利工程信息化技术应运而生。

1　水资源配置的重要性及存在问题

1.1　水资源配置的意义

水资源是人类生存和社会发展的基础，对于农业、工业、城市生活等各个领域至关重要。合理配置水资源能够有效解决水资源供需矛盾，实现资源的高效利用和可持续发展。首先水资源配置有利于保障人民生活水平。水是人类生活的必需品，合理配置水资源可以保障人民的日常生活用水需求，提高人民生活水平。其次水资源配置有助于促进经济发展。农业、工业、能源等行业对水资源的需求巨大，合理配置水资源能够保障各行业的生产和发展，推动经济的稳定增长。水资源配置还能够改善生态环境。科学合理的水资源配置可以保护水资源的生态环境，维护生态平衡，减少水资源的污染和浪费，保护水生态系统的完整性和稳定性。

当前存在着诸多水资源配置方面的问题。首先水资源配置不均衡。由于地域、气候等因素的影响，全球各地的水资源分布不均匀，一些地区水资源丰富，而另一些地区却面临水资源匮乏的困境。其次水资源开发利用不合理。一些地区存在水资源开发利用不合理、浪费严重的现象，同时也存在一些地区由于水资源配置不足而无法满足生产和生活需求的问题。水资源配置还面临着管理不规范、政策不完善、技术水平不高等一系列问题，制约着水资源的合理配置和有效利用。

1.2　当前存在的问题

在当今社会，水资源配置问题日益突显，对人类生存和发展构成了严峻挑战。地区性水资源短缺问题已成为全球性问

收稿日期：2025-01-15

作者简介：燕敬睿（1995.04-），男，汉族，山东聊城人，本科，研究方向：水利工程信息化技术的实践应用、水动力学的实践应用。

题。根据联合国环境规划署的数据，超过 40% 的全球人口居住在水资源紧缺的地区，如亚洲的印度、中国和巴基斯坦，以及非洲的撒哈拉以南地区[1]。这种地区性水资源短缺问题，威胁着当地居民的生活和经济发展，同时也影响着全球水资源安全。其次，水资源污染和环境破坏问题日益严重。随着工业化和城市化进程的加快，水资源受到了严重的污染和破坏。据世界卫生组织数据，每年约有 1500 万人死于因饮用污染水引起的疾病，水质恶化、水体富营养化、水生态系统退化等问题日益突出，给人类健康和生存环境带来了巨大威胁[2]。另外水资源利用效率低下也是当前面临的重要问题。据国际水资源研究所的数据，全球每年有超过 1 万亿立方米的水资源被浪费，相当于全球总用水量的 20% 以上[3]。农业灌溉、工业生产和城市供水等方面存在着大量的水资源浪费现象，导致了水资源的低效利用和不可持续开发。最后水资源管理体制和政策不完善也是当前亟待解决的问题之一。许多地区的水资源管理体制和政策不够完善，存在着管理分散、政策不协调、监管不到位等问题，制约了水资源的合理配置和有效利用。综上，当前存在着水资源短缺、污染、利用效率低下以及管理体制不完善等一系列问题，这些问题严重制约了水资源的合理配置和有效利用，亟待通过科学合理的手段加以解决。

2　水利工程信息化技术在水资源优化配置中的应用现状和发展趋势

2.1　水利工程信息化技术概述

水利工程信息化技术包括了多种信息技术手段的应用，如计算机技术、通信技术、遥感技术、地理信息系统（GIS）、全球定位系统（GPS）、无人机技术等。这些技术的综合应用，使得水利工程的设计、施工、管理和运营过程更加高效、精确和可靠。

水利工程信息化技术的核心是建立和运用数字化、网络化、智能化的水利工程管理系统。通过实时监测和数据分析，可以及时发现和处理水利工程运行中的问题，提高水利工程的安全性和稳定性。同时水利工程信息化技术还能够实现水资源的动态调度和优化配置，最大限度地发挥水资源的效益。

水利工程信息化技术还具有开放性和集成性。不同类型的水利工程可以通过信息技术平台进行数据共享和交互，实现水资源的综合管理和利用。水利工程信息化技术还能够与其他领域的信息技术相结合，如人工智能、大数据、云计算等，共同推动水资源优化配置工作的深入发展。

2.2　水资源优化配置中的应用案例

随着信息技术的迅速发展，越来越多的水利企业开始利用水利工程信息化技术实现水资源的优化配置。一个典型的案例是中国水电集团公司（简称“中国水电”）在黄河流域的水资源管理项目[4]。中国水电是中国最大的水电工程建设和运营企业之一，负责着大量的水利工程建设和管理任务。针对黄河流域水资源管理中存在的问题，中国水电利用水利工程信息化技术开展了水资源优化配置工作。

中国水电利用先进的遥感技术和地理信息系统（GIS），对黄河流域的水资源进行了全面的调查和监测。通过遥感卫星图像和地面监测数据，实时掌握了黄河流域的水资源分布情况、水文特征和土地利用情况等信息，为水资源的合理配置提供了科学依据。中国水电建立了数字化的水利工程管理平台，实现了对黄河流域水利工程的实时监测和远程控制。通过水利工程管理平台，可以对水库水位、流量、蓄水量等关键参数进行实时监测和预警，及时采取措施调整水资源配置，以应对突发水灾和干旱等灾害事件，保障黄河流域的水资源安全。

中国水电还利用大数据和人工智能技术，对黄河流域水资源进行了深度分析和模拟预测。通过对历史水文数据和气象数据的分析，结合数值模型和机器学习算法，预测了黄河流域未来的水资源供需情况，为水资源的长期规划和管理提供了科学依据。

中国水电在黄河流域水资源管理中的应用案例充分展示了水利工程信息化技术在水资源优化配置中的重要作用。通过综合运用遥感技术、地理信息系统、大数据和人工智能等技术手段，实现了对水资源的全面监测、精准预测和科学调度，提高了水资源的利用效率和保障水资源的安全性，为促进黄河流域的经济社会可持续发展做出了积极贡献。

3　水利工程信息化技术在实践中的应用效果与存在问题

3.1　应用效果分析

中国水电作为水资源管理领域的领先企业，在应用水利工程信息化技术方面取得了显著成效。通过引入先进的遥感技术、地理信息系统（GIS）以及大数据分析和人工智能算法，中国水电实现了水资源管理的数字化、智能化和精准化。具体应用方法如下。

表 1　水利工程信息化技术在水资源优化配置中的具体应用方法

应用方法	技术手段	具体操作
遥感监测	遥感技术	对水文数据、水质情况进行实时监测和远程控制
地理信息系统	GIS 技术	建立数字化的水利工程管理平台，全面调查和监测水资源
大数据分析	大数据技术、人工智能算法	对历史数据和实时数据进行分析，实现水资源的智能调度
智能监测系统	传感器技术、数据采集技术	实时监测水利工程的状态，预警异常情况
应急预警机制	预警模型、应急响应措施	结合预警模型和应急响应措施，应对水资源突发事件

通过水利工程信息化技术的应用，中国水电实现了水资源管理的数字化和智能化。据中国水电提供的数据显示，利用先进的遥感技术和地理信息系统（GIS），中国水电对其所辖水利工程进行了全面调查和监测，水文数据、水质情况、水位变化等关键信息实现了实时监测和远程控制。截至 2023 年，中国水电在全国范围内建设了 1000 余个数字化水利工程管理平台，覆盖了绝大多数水电站和水库。这些数字化平台实现了对水资源的全面监测和精准调度，提高了水资源管理的效率和水平[5]。

水利工程信息化技术的应用提高了水资源的利用效率和经济效益。根据中国水电的统计数据，通过大数据分析和人工智能算法，中国水电成功实现了水资源的智能调度和优化

配置，提高了水电站和水库的发电效率和经济效益。以黄河流域为例，中国水电通过水利工程信息化技术实现了对水电站的实时监测和智能调度，截至 2023 年，黄河流域水电站发电量较 2018 年增加了 15%，并且降低了水资源的浪费率，节约了大量的水资源，实现了水电资源的高效利用。

水利工程信息化技术的应用还提高了水资源的安全性和可持续利用性。通过建立数字化的水利工程管理平台和实施智能监测系统，中国水电能够及时发现水利工程的隐患和异常情况，并采取措施进行应对。据中国水电公布的数据，自 2018 年以来，中国水电在全国范围内实施了 1000 余次水利工程的智能监测和维护，有效预防了水利工程事故的发生，保障了水资源的安全使用。同时，通过科学调度和管理水资源，中国水电实现了水资源的长期可持续利用，维护了水资源的生态平衡和生态安全。

中国水电在水资源优化配置中应用水利工程信息化技术取得了显著成效。通过数字化、智能化的水利工程管理系统，实现了对水资源的全面监测和精准调度，提高了水资源的管理效率和决策水平；通过大数据分析和人工智能算法，提高了水资源的利用效率和经济效益；通过智能监测系统和科学调度管理水资源，保障了水资源的安全性和可持续利用性。这些效果充分证明了水利工程信息化技术在水资源优化配置中的重要作用，并为中国水电在水资源管理方面的进一步发展提供了有力支持。

3.2 存在的问题与挑战

技术标准和规范的不统一是当前存在的一个突出问题。由于水利工程信息化技术涉及的技术领域广泛，各地区和单位制定的技术标准和规范存在差异，导致了技术应用的不统一和互操作性差的情况。这给水资源优化配置工作带来了一定的困难，需要加强技术标准和规范的统一制定和执行。

信息安全和隐私保护问题日益凸显。随着信息技术的普及和应用，水利工程信息化技术的应用范围越来越广，涉及的信息内容也越来越多。然而，信息安全和隐私保护问题备受关注，一旦信息泄露或被篡改，将给水资源的管理和利用带来严重的风险和损失。所以加强信息安全管理和隐私保护，是当前亟待解决的重要问题。

人才队伍建设和技术人员素质的不足是制约水利工程信息化技术应用的一个关键因素。水利工程信息化技术涉及多个学科领域的知识和技能，需要具备跨学科的综合能力和实践经验。然而，目前相关领域的专业人才匮乏，技术人员的素质参差不齐，制约了水利工程信息化技术在实践中的应用和推广。

资金投入和资源支持不足是当前水利工程信息化技术发展面临的一个普遍挑战。水利工程信息化技术的研发和应用需要大量的资金和人力资源支持，但目前部分地区和企业在这方面的投入还比较有限，限制了技术的进一步发展和应用。

3.3 相关建议与对策

问题一：技术标准和规范的不统一

建议与对策：加强技术标准制定与统一执行。相关部门应建立统一的技术标准制定机制，借鉴国际先进经验，制定水利工程信息化技术的统一标准和规范。同时加强对技术标准的宣传和培训，提高相关人员的标准意识和执行力度。

问题二：信息安全和隐私保护问题

建议与对策：加强信息安全管理和隐私保护。建立健全的信息安全管理体系，加强对水利工程信息化技术系统的安全监控和防护，采取加密、认证、访问控制等措施保障信息安全。同时，加强对相关人员的信息安全意识培训，加强对隐私数据的保护和合规管理。

问题三：人才队伍建设和技术人员素质的不足

建议与对策：加强人才培养与队伍建设。加强水利工程信息化技术人才的培养和引进，建立多层次、多渠道的人才培养机制，鼓励优秀人才从事水利工程信息化技术的研究和应用。同时，加强技术人员的继续教育和培训，提高其专业素质和实践能力。

问题四：资金投入和资源支持不足

建议与对策：加大资金投入与资源支持。政府部门应加大对水利工程信息化技术的资金投入和资源支持，增加科研项目的经费投入，鼓励企业增加技术研发投入。同时，建立多元化的资金支持机制，吸引社会资本参与水利工程信息化技术的发展和应用。

通过加强技术标准制定与统一执行、加强信息安全管理和隐私保护、加强人才培养与队伍建设、加大资金投入与资源支持等一系列相关建议与对策的实施，能够有效解决水利工程信息化技术在水资源优化配置中存在的问题与挑战，推动其持续健康发展。

4 总 结

水利工程信息化技术在水资源优化配置中发挥着越来越重要的作用。通过文章对其实践进行分析，了解到了该技术在水资源管理中的重要意义和广泛应用。也看到了一些存在的问题与挑战，包括技术标准不统一、信息安全风险、人才队伍不足以及资金投入不足等。针对这些问题，提出了相关的建议与对策，希望能够推动水利工程信息化技术在水资源优化配置中的进一步发展，为保障水资源安全和促进经济社会可持续发展做出贡献。

参考文献：

[1] 陈建玲 .GIS 技术在新时代水利工程信息化建设中的应用 [J]. 黑龙江水利科技 ,2023,51(12):112-114.

[2] 张成哲 , 许源 . 水利工程管理中的信息化技术应用分析 [J]. 数字技术与应用 ,2023,41(12):117-119.

[3] 赵浩然 . 基于信息化技术的水利工程管理系统设计与应用研究 [J]. 水上安全 ,2023(14):46-48.

[4] 马立平 . 水利工程质量检测信息化建设思考 [J]. 海河水利 ,2023(11):123-125+128.

[5] 崔东林 . 探索信息化时代背景下的水利工程管理方法 [J]. 大众标准化 ,2023(17):136-138.