

区块链技术在智慧水利中应用的研究

陈兴有*

贵州电子信息职业技术学院 贵州 凯里 556000

摘要: 水利行业信息化、数字化和智能化发展较为落后,近十年来,行业各方大力推行BIM技术,在数字化设计、智慧化运维、大数据分析、云共享等领域颇有建树,然而距离其他行业的现代化应用还有差距,科技创新略显不足。近年来,区块链技术在全球范围内大火,这个源于加密数字货币的计算机新技术,目前正在向垂直领域延伸,蕴含着巨大的变革潜力,有望成为数字经济信息基础设施的重要组件,正在改变诸多行业的发展图景。

关键词: 智慧水利; 区块链; 数据; 共享交换

DOI: <https://doi.org/10.37155/2717-5189-0308-33>

1 区块链技术简述

1.1 区块链的概念

区块链是一个去中心化的分布式系统,其本身是一串使用密码学关联的数据块。因其最重要的特点是每一节点都存储一份完整的数据,所以在狭义的理解中,很多人都管区块链叫做分布式账本或分布式数据库。广义上的区块链则代表的是一种技术,是利用块链式数据结构来验证与存储数据、利用分布式节点共识算法来生成和更新数据、利用密码学的方式保证数据传输和访问的安全、利用由自动化脚本代码组成的智能合约来编程和操作数据的一种全新的分布式基础架构与计算范式^[1]。

1.2 区块链的优点

(1) 去中心化: 区块链去中心化的特点使所有网络节点均可以参与区块链网络数据的记录维护,无须第三方介入便可实现人对人、点对点的交易和互动。区块链去中心化的交互方式避免了单点故障,提升管理公平性,公开透明的账本,保证数据可靠及可追溯性,多种匿名机制利于居民隐私的保护,因此,区块链有利于数据保护问题的解决。开放性: 区块链系统是公开透明的,在公有链上节点可以对区块链内的数据进行访问,用户可以通过区块链接口查询数据记录或开发相关应用。

(2) 信息不可篡改: 在传统信息系统的安全方案中,安全依赖于层层设防的访问控制。而通过区块链技术(公有链)记录的数据任何人都可以访问,但由于巧妙的设计并辅以密码学和共识机制,区块链的数据记录方式使得修改某一数据需要变更所有的后续数据,难度极大。实践证明,市值达千亿美金的比特币在全球黑客的攻击下运转稳定,足以见证要篡改通过区块链技术记录的数据的难度有多大。

(3) 自治性: 区块链在应用层利用契约和协议,依靠特定的数学算法构建的机器信任,为系统构建特定规则,所有节点必须遵守系统规则,人们无法对节点间的数据交换行为进行干预。

(4) 安全可靠: 区块链不受任何人或实体控制,数据在所有节点上完成复制分发,单个节点被攻击或出现故障,不影响整个系统的正常运转,数据安全性有保障。

2 智慧水利

2.1 智慧水利的内涵

(1) 新信息通信技术的应用。即信息传感及物联网、移动互联网、云计算、大数据、人工智能等技术的应用。

(2) 多部门多源信息的监测与融合。包括气象、水文、农业、海洋、市政等多部门,天上、空中、地面、地下等全要素监测信息的融合应用。

(3) 系统集成及应用,即集信息监测分析、情景预测预报、科学调度决策与控制运用等功能于一体。其中,信息

*通讯作者: 陈兴有, 1992.03.12, 男, 彝族, 贵州凯里, 贵州电子信息职业技术学院, 助理工程师, 本科, 研究方向: 水利水电工程。

是智慧水利的基础；知识是智慧水利的核心；能力提升是智慧水利的目的。

2.2 发展现状

目前智慧水利作为智慧城市的非常重要的组成部分，已经成为各国发展的重点研究方向。国外智慧水利水务发展起步较早，从早期经验为主的发展模式，到利用现代化信息技术进行智能自控模式，在较长过程探索中已经实现了模式的转变，系统架构和软件平台已经发展成熟，智慧水利水务系统已经从软硬件领域转换到数据的收集、处理及应用领域。2003年水利部印发了《全国水利信息化规划（“金水工程”规划）》，标志着国内的智慧水利工作正式进入规划发展阶段。经过近20年的发展，我国的水利信息化已经发生了翻天覆地的变化，2020年3月，水利部发布《关于开展智慧水利先行先试工作的通知》，这是大力推进智慧水利的一项重要举措，选择有代表性的流域和区域，推进智慧水利率先突破，强化新一代信息技术与水利业务的深度融合，推动智慧水利行业朝着信息化以及现代化的方向发展。

3 区块链技术在水利行业的应用

3.1 水权交易平台

水权交易作为优化调节水资源配置的重要方法，其效用被人们进一步认识，相关的试点与实践有序进行，但基于传统技术的交易平台，难以有效满足水权交易的需求。区块链技术最先被应用于金融行业，关于交易与记账的应用较为成熟，在实践中证明了区块链应用于交易系统中可信度高、精密记账的优势，因此，基于区块链构建水权交易平台十分必要。

基于区块链的水权平台可充分利用区块链的技术特性，构建透明化的水权交易规则体系，优化交易流程，满足水权交易的需求。

利用智能合约的可更新性，方便修改具体交易规则，解决季节性可变水权的交易困境，满足水权交易改革试点期间对交易规则频繁修改的需要。利用智能合约满足条件自动执行的特性可减少人工审核，优化交易流程。利用区块链分布存储的技术特点，可以保证水权数据与交易数据的安全可靠，提升数据安全性，可通过降低系统运维成本减少交易费用，提升水权交易市场的活跃性。

3.2 建设机器认知库

通过训练学习算法，建立一套能够利用计算机智能分析和理解音频、图像、视频、遥感影像、自然语言的模型库，为应用层提供能够在大规模场景下替代人类进行监听和监视音视频内容，并提取感兴趣信息进行结构化分析的能力。实现对静态和动态场景的智能处理，提取和分析水利目标相关的特征信息和动态目标行为事件，并对各类兴趣信息进行检索、处理和诊断等^[2-4]。

3.3 设计单位出案流程及设计版权

水利设计单位引进区块链技术，可将其应用在设计报告和图纸的校审、交付、存档等质量管理体系中。密钥权限分开给予设计人及校审人，设计人仅有设计权利，经审查后的内容不能被私自修改，设计文件的原始版本、修改和变更也可以在区块链中追溯到。出案交付的设计文件在被存档的同时，加密共享到整个区块链节点上。

设计单位的另一个应用方向是设计文件的版权保护。在互联网数字新时代，信息传播异常简单，普通人非常容易具备零成本复制、迅速传播的能力，侵犯版权非常容易。而版权维权则较为复杂，版权确认、侵权举证、验证等较为困难，时间和经济成本高。设计单位可以加入基于区块链数字版权联盟来保护自己的设计文件版权。数字版权联盟由版权运营方、版权所有人、消费者代表和可信机构搭建的区块链版权联盟链。版权运营方上传版权信息至区块链中，国家授权中心提供时间戳，公证处作为节点之一保证任何时刻可出具带有司法效力的公证证明。当发现侵权行为时，快速调用版权服务中的侵权取证接口，对侵权内容抓取取证，并将取证结果保存在版权平台中；将侵权行为固化为证据进行储存^[5]。

3.4 水体数据存储

智慧水利需要通过汇聚综合数据与支撑平台进行多源、多种类数据信息的汇集、整合，区块链可为水体数据的存储整合提供技术支撑。在数据的存储阶段，传统的信息系统无法保证数据的安全，且中心式的系统运维成本较高。在数据的使用阶段，不同地区、不同部门之间的信息流动不畅通，形成信息孤岛，不利于数据的有效使用。结合使用区块链技术与物联网技术可以实现水体数据监测、记录、存储、调用的闭环。使用区块链信息系统直接调用物联网监

测系统的相关接口,通过物联网技术感知的水体数据直接上链,调用时查看链上数据。上链后,可提升水体数据的可用性与易用性,项目系统实现了来水环境可信检测的同时,促进了数据的共享^[6]。

4 结束语

综上所述,随着经济社会发展和科技的日益进步,水利治理体系和治理能力现代化成为迫切需要。区块链的技术能够以更低成本解决水利行业中的信任问题,特别是在实现信息共享、透明公开、数据安全与可追溯方面有可期的前景。

参考文献:

- [1]黄俊飞,刘杰.区块链技术研究综述[J].北京邮电大学学报,2018,(2):5-12.
- [2]曾诗钦,霍如,黄韬,等.区块链技术研究综述:原理、进展与应用[J].通信学报,2020,41(1):134-151.
- [3]张建云,刘九夫,金君良.关于智慧水利的认识与思考[J].水利水电工程学报,2019,(6):1-7.
- [4]储玉.基于“互联网+智慧水利”的水利施工现场管理探讨[J].智能城市,2020,6(16):19-20.
- [5]水利部参事咨询委员会.智慧水利现状分析及建设初步设想[J].中国水利,2018,(05):1-4.
- [6]孙峰.区块链技术在智慧水务中的应用初探[J].供水技术,2019,(04):13-2.