

区块链平台在文化类建筑工程管理中的应用研究

张志斌

(佛山市南海区樵山建设投资有限公司, 广东 佛山 528000)

摘 要 展览馆、歌剧院、文化中心等文化类建筑通常需要在建设过程中实现多种属性的互补融合, 功能与空间结构的多样化组合, 增加了文化类建筑的管理难度。为提升建筑施工质量, 工程管理单位通常选择应用多种信息化新技术辅助管理。本文对控制文化类建筑施工质量的智能管理平台关键技术进行了论述, 分析了区块链平台的设计原则与具体架构, 提出了区块链平台在文化类建筑工程管理中的具体应用, 旨在为相关建筑工程管理人员提供参考。

关键词 区块链平台 工程管理 文化类建筑

中图分类号: TU71

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2022)10-0094-03

文化类建筑主要包括少年宫、文化中心、歌剧院、科技馆、展览馆等, 此类建筑通常基于文化、艺术等多种功能特性, 各种特性具有互补共生的联系, 通常以多组紧凑的建筑群体或一座巨型建筑构建而成。文化类建筑是空间载体, 是多样化的文化设施, 文化媒介为博览、表演等, 建筑组合形式作用, 结构复杂, 工程管理难度相对较大。

为确保文化类建筑工程质量, 保证工程管理工作顺利开展, 项目各参建单位有必要研究并应用区块链技术, 确保工程建设工作顺利开展。

1 文化类建筑产品质量智能管理平台构建的关键技术

1.1 区块链溯源技术

区块链技术是一种新型数据库软件, 能够实现智能合约、加密、分布式网络等相关技术的整合应用, 具有集体维护、可追溯、全程留痕、无法伪造等应用特点, 能够为文化类建筑工程全工程管理提供技术支持^[1]。

1.2 分布式存储技术

文化类建筑项目之中形成的数据信息大多具有私密性, 如 BIM 设计图纸、教育合同、施工方案等, 只有在经过审核授权的情况下方可实现相关数据文件的共享应用。如果需要加密保存文化类建筑工程管理全过程产生的 BIM 数据、图片视频数据, 将导致区块链网络产生严重的拥堵问题, 影响区块链优势的发挥。

1.3 物联网与 3S 技术

物联网技术利用传感器实现对外部环境参数的采集, 借助互联网实现智能化设备之间的通信联系。3S

技术即 GPS、GIS、RS 三种技术, 能够从安装定位、物流运输的角度提升文化类建筑工程管理水平。在工程建设期间, 工程单位可以借助物联网 RFDI 技术对各类建筑构件进行识别, 借助 3S 技术提升施工安装精度, 同时利用物联网将工程管理期间产生的各类数据信息传输至区块链^[2]。

1.4 人工智能技术

人工智能技术能够满足文化类建筑工程管理中的智能识别工作需求, 通过自然语言处理、计算机视觉相关技术, 能够对人类行为更精准地解析, 从而在检测文化类建筑各建筑构件安装质量和构件本身质量的过程中发挥出重要作用, 同时也能够为设计图纸的审核提供有力支持。

2 基于区块链的文化类建筑质量智能管理平台设计

2.1 设计原则

2.1.1 信息可追溯、交换信息唯一性

为确保文化类建筑工程管理工作有序开展, 工程单位在应用区块链技术的过程中需要确保数据信息的真实性, 严格禁止擅自修改信息的行为。区块链技术中的时间戳能够确保数据信息的唯一性, 非对称加密算法能够规避信息篡改问题; 智能合约与开放性则能够保证工程管理数据信息的追溯时效性、追溯精准性、存储永久性。根据参与群体大小不同, 区块链可以划分为联盟、私有、公共三类。为此, 平台设计过程中需要差异联盟区块链形式进行设计, 并选用 Hyperledger 框架^[3]。

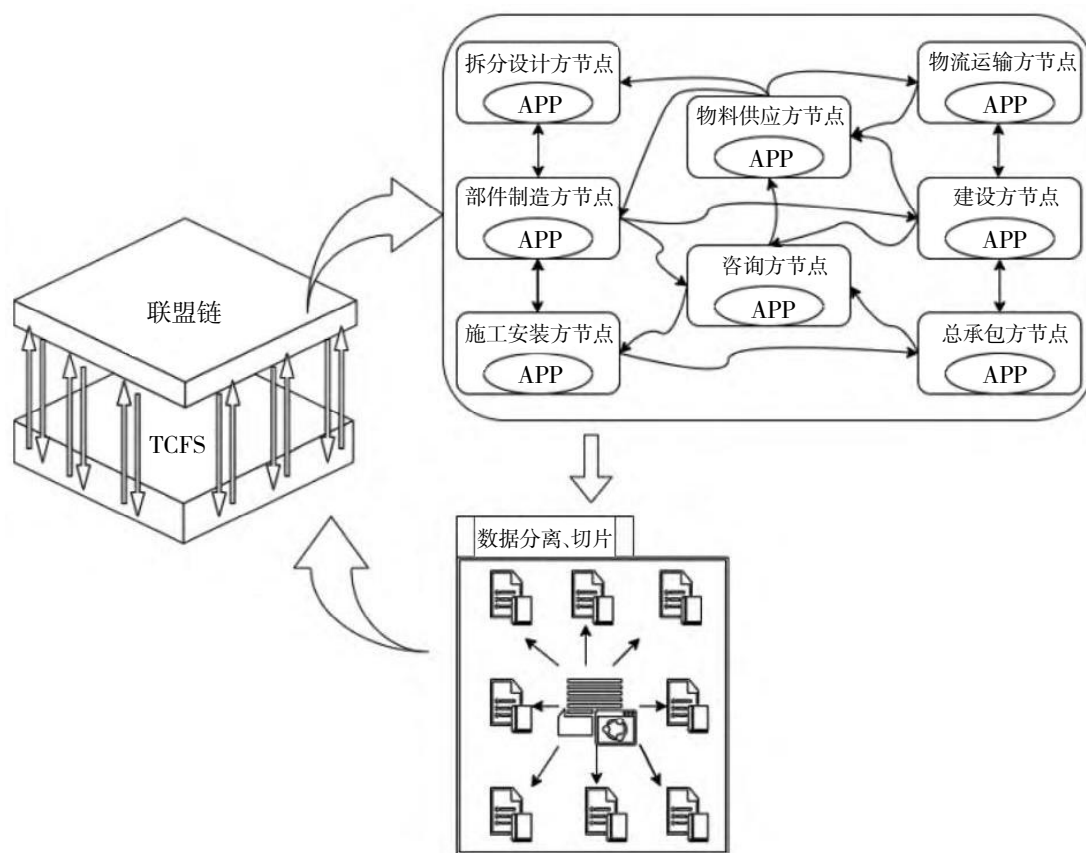


图 1 TCFS 接入联盟链后数据传输关系

2.1.2 适用于建筑工程管理数据信息追溯的文件传输、存储

文化类建筑工程涉及多方参与，过程管理形成的数据信息包括文本、图片、BIM、视频等大量不同类型的数据，大量数据的加密传输与存储必然会导致区块链网络的拥堵，为避免区块链开放性、全程留痕效果受到影响，应结合工程管理具体情况选择适宜的大体量数据传输与存储技术，有效规避区块链网络拥堵问题，TCFS 迅雷链文件系统能够有效解决上述问题，能够满足区块链平台建设需求。TCFS 在联盟区块链应用时的数据传输关系如图 1 所示。

2.1.3 能够智能识别工程管理期间存在的问题缺陷

为满足文化类建筑工程管理期间的智能识别管理工作需求，在区块链平台建设过程中需要合理应用人工智能技术，并做好智能合约的定义完善工作，辅助物联网技术解析标识，满足工程管理期间的质量缺陷检测等工作需求^[4]。

2.2 平台结构设计

区块链平台的设计需要遵循上述原则，选用的区块链类型为联盟区块链，框架为 Hyperledger 框架，借

助人工智能、物联网、智能化合约相关技术手段提升工程管理缺陷信息的智能识别与解析，将 TCFS 这一具有分布式账本特征的技术嵌入各节点，有效解决大量数据传输期间存在的网络拥堵问题，形成区块链智能管理平台，智能管理平台主要包括数据层、网络共识层与应用层三层架构。

其中，数据层应用了 3S、物联网 RFID、传感器、BIM、视频监控相关技术，借助 TCFS 技术实现了工程管理全工程大量数据信息的实时存储与传输。数据层之中，TCFS 技术能够满足数据共享需求，AI 审图能够满足数据标识解析工作需求，能够有效解决大体量数据传输难题。

网络共识层各节点具有平等地位，可以作为服务器，也可以作为客户端，相互之间进行服务共享；各节点通过角色建立智能合约、共识协议，在多方数据信息交互过程中，智能合约能够保证各方数据信息的一致性，确保业务逻辑的规范合理；同时，参与信息交互的各方职能相互独立，如在建筑构件设计过程中，联盟数据流中的构件设计单位、生产单位、监理单位加入相同的 Channel 通道之中，当生产单位需要变更设

计图纸时,则在其节点将变更申请相关信息发出,智能化合约对变更权限进行自动审核判断,确认后由变更方将信息传输给监理单位确认,此时将自动产生变更信息发送给予通道连接的各节点,该信息带有时间戳,此时的信息将在联盟区块链中永久记录。

应用层中应用了人工智能技术进行信息审核分析。例如,在质量管理方面,能够针对多方参与节点实现建筑材料质量缺陷的智能化监测,能够在建筑构件安装期间进行质量评估,多方节点达成共识后方可形成附带时间戳的Ledger在区块链中发布、存储,确保数据信息的可度、一致与完整,规避各方单位在不同节点修改数据信息的行为。

区块链智能管理平台应用层、数据层、网络共识层实现了对人工智能、TCFS、智能合约、物联网、3S相关技术的综合应用,能够满足多方参与者在建筑工程全过程管理的数据信息管控需求。

3 区块链平台在文化类建筑业中的应用

3.1 信息管理

区块链技术对于解决文化类建筑行业的信息管理问题具有重要作用,其应用效果在近年来的行业应用中得到验证。现阶段的数字技术将施工工程的碎片化程度进一步提升,公司的规模在数字化沟通的影响下逐渐降低,产生了更加频繁的跨法律边界与组织的信息交流活动,无论是规划还是设计过程、施工过程中,各参建单位进行信息的共享,信息包含关键分部分项工程的开工条件审查,关键节点的验收,关键工序的质量控制要点、安全技术要点,机械设备要求等,信息为工程管理而服务,每个项目的应用,留下了管理痕迹,留下了宝贵的管理经验,形成了各类型建筑的信息模型,为下一个项目提供管理参考,可在此模型上进行针对性的深化与设计。

3.2 建筑项目管理

区块链可以为建筑项目生命周期各个阶段的信息管理提供可靠的基础保障。如建筑管理的数字化,即“建筑4.0”,指的是建筑行业正在进行的工作实践数字化。数字技术从本质上改变了工作流程的基本原理,其重要性在整个建筑行业得到了认可。建筑业数字化的潜力包括数字数据、自动化、连接性和数字访问等4个关键指标。在区块链上结合相关信息模型能够形成一套完整的建设方案,包含各单位配合衔接、规划设计要点、施工方案、物资采购计划、设备品牌业绩、专业厂家施工效率等,提供各参建单位择优选择,在系统上进行方案、品牌选择与合约拟定。

3.3 BIM技术在区块链技术中的应用

BIM技术能实现对建筑空间的模拟管理,对强弱电、通风、消防等管道的模拟布置,实现施工过程的演示,实现如文化建筑类舞台剧场空间的布局,设计装饰施工模型、各种装饰板材的造型等。BIM技术建立在数字化、信息化的基础上实现了对建设工程的建造预演,直观、可视,经过建造预演从而得以审查并解决建设过程的相关问题,形成建设方案-方案实施模拟(BIM等智能技术)-方案执行(合约约定、条件审查、节点验收等)的完整系统,在整个建设过程中起到指导生产的作用,实现建设过程的数字技术化、高标准、系统化,使工程顺利、高标准地完成,区块链系统满足施工管理、设计、项目管理、规划等工作需求。

3.4 智能建筑合约

区块链技术在建筑施工管理中的其他方向也有实施的潜力,如智能合约。建筑行业的大部分纠纷均由支付、风险、责任和合约演变而来。智能合约被描述为“一种执行合同条款的计算机化交易协议”,是一种位于区块链数据账本上的计算机程序,具有驱动、可运行和可复制的特点。它的实施过程可以理解为将合同条款转化为代码,并将代码输入软件中自动执行而不需要中间人。智能合约技术可以通过消除律师等中间人的需求,建立信任和透明度来影响建筑业。

4 结论

综上所述,区块链技术能够实现智能合约、加密、分布式网络等相关技术的整合应用,具有集体维护、可追溯、全程留痕、无法伪造等应用特点,能够为文化类建筑工程全工程管理提供技术支持;在实际应用过程中,建筑工程单位需要选择联盟区块链的形式构建相应的区块链智能管理平台,利用物联网、3S、TCFS、人工智能、智能合约相关技术解决数据采集识别、数据传输、数据分析相关工作难题,确保信息管理过程中的数据唯一性和可追溯性,确保工程管理工作有序推进。

参考文献:

- [1] 郭畅. 刍议区块链与智慧建筑工程建设领域的融合与应用[J]. 建设科技, 2022(10):111-113.
- [2] 王永. 历史文化街区建筑工程管理模式探析[J]. 城市建设理论研究(电子版), 2018(13):33-35.
- [3] 卢志瑜, 邓恺坚, 王志强, 等. 基于新一代信息技术的工程建设数字化转型实践[J]. 国企管理, 2021(15):60-69.
- [4] 孙建荣. 基于区块链技术的建筑市场诚信管理平台构建[J]. 建筑经济, 2020, 41(07):112-117.