

基于区块链技术的大数据审计工作应用研究 ——以青岛港为例

张译文

南京信息工程大学商学院, 江苏 南京

收稿日期: 2024年1月10日; 录用日期: 2024年1月22日; 发布日期: 2024年2月29日

摘要

大数据技术是促进经济高质量发展的新动能, 而区块链技术通过其独特的优势, 即去中心化、共享性和不可篡改性, 建立了大数据审计的新模式。随着世界一流港口建设加快, 大数据和区块链的技术应用, 为提升港口运营管理能力开辟了一条全新的路径, 也为港口企业审计工作提供了全新的思路。本文从青岛港区块链建设为例, 阐述了传统港口企业审计工作的难点, 以及区块链技术于港口企业审计中具体运用, 并联系理论从中总结出基于区块链技术的大数据审计存在的普遍问题。

关键词

区块链, 大数据, 审计工作, 智慧港口

Application Research of Big Data Audit Work Based on Blockchain Technology —Taking Qingdao Port as an Example

Yiwen Zhang

School of Business, Nanjing University of Information Science and Technology, Nanjing Jiangsu

Received: Jan. 10th, 2024; accepted: Jan. 22nd, 2024; published: Feb. 29th, 2024

Abstract

Big data technology is a new driving force to promote high-quality economic development, and blockchain technology has established a new model of big data audit through its unique advantages, namely decentralization, sharing and immutable. With the acceleration of the construction

of world-class ports, the application of big data and blockchain technology has opened up a new path for improving port operation and management capabilities, and also provided a new idea for the audit work of port enterprises. Taking the construction of blockchain in Qingdao Port as an example, this paper expounds the difficulties in the audit of traditional port enterprises, as well as the specific application of blockchain technology in the audit of port enterprises, and summarizes the common problems in the big data audit based on blockchain technology.

Keywords

Blockchain, Big Data, Audit Work, Smart Port

Copyright © 2024 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

由于市场规模和制度的不断发展以及人民对于诚信交易日益增长的强烈需求，以区块链技术为基础的联盟链、私有链已经在部分地区及部分行业开始运用且发展迅速，在实际的运用中起到了较为明显的带动。在此背景下，考虑到区块链技术自身带有的各项特征，例如不可篡改性、去中心化、可追溯性以及公开透明性，其与审计实务之间存在着高度紧密的联系。通过大数据审计的全新技术可以帮助弥补传统审计工作中的模式缺陷，推动我国的审计行业朝向更加成熟的方向发展。2018年在审计署发布的《在大数据审计中应用“区块链”技术的一点设想》一文指出：“区块链技术与大数据审计的融合发展将推动审计行业的创新发展，区块链技术在审计领域的应用是今后审计行业发展的重大趋势。”

港口是多种运输方式的集结点，商贸物流的重要节点和支撑。以自动化码头为主要代表的智慧港口物流迅猛兴起并建设投产，带动了整个航运产业升级蝶变，但与之对应的财务审计存在诸多不相适应之处，导致审计效能低下，制约了智慧港口物流的高质量发展。由此可见，传统审计方式在大数据环境下已经无法胜任部分复杂的审计工作，区块链技术创新智慧港口物流财务审计构成维度已经成为必然趋势。因此如何在智能航运及国家战略驱动港口的整合与升级的大背景下，充分融合智能港口物流财务审计和大数据区块链技术成为了需要解决的重要问题。

2. 文献回顾

近年来，区块链和大数据技术的飞速发展，正在逐渐影响审计技术和方法的发展。秦荣生(2014) [1]指出，大数据技术以“数据”为中心，提供采集、挖掘和分析审计工作的技术和方法，而云计算技术则以计算为主，提供IT解决方案。将区块链技术加入大数据审计工作中可以促进持续审计方式的发展、总体审计模式的应用、审计成果的综合应用等。陈伟(2018) [2]提出信息化环境下审计工作发生了巨大的变化，以查账为主要手段的审计职业遇到了来自信息技术的挑战，利用信息技术开展审计工作成为必然。袁野(2020) [3]指出区块链技术运用于大数据审计工作能够提供个性化审计服务、推进审计服务水平的升级、促使审计服务效率提高、促进云审计平台建设、改变审计对象与内容、完善审计法规和更新审计人员的思维等发展趋势。

关于区块链技术如何实际运用于审计模式的方面。赵志霞(2021) [4]，刘杰(2019) [5]等学者提出，未来期间的审计数据将包含越来越多的非常规数据，例如互联网网页、非结构化文档、社交数据等。数据

分析处理已经成为审计的核心内容, 审计模式、审计流程等都将随之改变。在审计质量受区块链技术的影响方面, 黄冠华(2016) [6]认为, 在审计工作中通过运用区块链技术, 可以实现流程不可逆、实时拷贝等方式, 使得数据无法被撤销、保障了数据处理的安全性, 同时提高了审计工作中数据采集的效率与审计工作完成的质量。区块链对审计人员带来的影响, 何芹(2015) [7]等学者认为, 在审计工作中运用区块链技术, 可以帮助实现“审计智能+”这一全新审计模式, 而审计从业者所承担的工作将有传统的数据收集与分析转变为针对性评估各项审计流程。

目前, 已有学者基于区块链视角, 在有关于智慧港口物流的大数据模型构建及审计的领域设计优化了大数据审计工作的具体应用方案。唐志波(2022) [8]认为大数据背景下港口的数据信息将以指数的形式爆炸增长, 过去财务体系所提供的数据呈现出零碎、低密度、低价值的特点, 缺乏客观及直观的展示和分析数据的能力, 对审计师的实际工作形成了阻碍。因此, 运用在港口企业中运用大数据审计云计算平台, 可以使得信息的处理变得更为可靠且高效, 一方面弥补港口企业日常经营中存在的缺陷, 同时也能对内外部审计工作都形成正向的推动作用。此外, 顾洪菲[9] (2015), 华鑫(2023) [10]等学者提出了管理者可以通过构建数据仓库、货物运输追踪等方式构建大数据平台, 对数据进行分析并提供数据支持战略。通过 Hadoop 分布式计算框架平台搭建大数据平台, 可以将碎片化信息整合, 使港口的数据发挥更大的作用。

但是由于一部分现实因素的存在, 区块链技术在审计中的实践运用仍存在一定阻碍。刘星(2016) [11]立足于我国现阶段国家审计领域推进大数据战略的信息化背景和发展目标的角度, 从审计数据中心建设、数据采集、数据处理、数据分析、组织模式和风险管理六个方面提出推进大数据审计工作面临的若干挑战与困难。张敏(2020) [12]指出了大数据审计面临的五大挑战, 即大数据获取成本高、观念与习惯转变困难、人才难得、审计业务的复杂性与大数据审计体系设计的复杂性。梅叶(2023) [13]发现即使在区块链技术的加持下, 智慧港口物流的财务审计业态仍存在如理念与技术掣肘、局部与整体离心等现实问题。

3. 案例分析

3.1. 案例背景

2018年4月, 青岛市与山东联通达成合作开展5G试点工作, 青岛港智慧码头就是联通5G试点项目之一, 在5G技术的硬件支持下, 山东港口青岛港于2019年与工信部赛迪区块链研究院正式达成合作, 旨在实现智慧港口航运运营生态业务方案开发的阶段目标。这一阶段的主要目标是构建智慧港航领域区块链研发生态和应用生态, 打造区块链人才和专业技术人员培养基地, 完善区块链改造港口集团业务方案。2021年开始, 山东港口青岛港进一步深入与工信部赛迪区块链研究院的合作交流来优化港口营商环境, 将区块链技术应运用山东大宗商品交易平台项目, 创新交易模式, 服务模式, 期货交易, 金融管理, 风险管控等项目中去, 成功构建了完整且系统化的大数据区块链云平台。

3.2. 传统港口审计中存在的具体问题梳理

3.2.1. 港口经营管理复杂化

当前港口公司要扩大经营规模, 一方面加强海港的基础建设, 同时加强装卸、仓储和传统服务; 另外, 将加速建设现代物流系统, 积极打造内陆无水口岸, 开展期货交割、保税服务、物流、电商、金融等综合服务, 并努力开辟多元化发展途径, 既要实现资本的发展也要提升业务的规模, 形成双向发展的新局面, 这一形势使得审计行业面临日益复杂的业务内容和需求。其次, 部分港口企业力求加大合资及合作的力度以谋求发展, 在此背景下多层级的公司应运而生。此外, 部分港口企业选择走改制上市这一条发展之路, 导致企业形成了在股权及地域范围分散的局面, 港口企业丧失了部分下属子公司的控制地位, 下属公司的运营及管理模式可能与母公司存在较大差异, 客观上增加了审计工作的复杂程度。

3.2.2. 港口审计方式存在缺陷

随着社会主义市场经济发展，部分国有企业打破固步自封的传统思维力求创新发展，部分智慧港口物流财务审计已经将大数据审计运用到内外部审计中，但是强调事后审计、弱事前预测的传统审计方式并未从本质上得到解决。“游击审计”、“过场审计”、“人情审计”和“消灾审计”等一定程度弱化了独立审计的权威和效果。同时，港口企业存在体量大、监管难、数据量大、人员多且关系复杂等特征，国内外业务利益交织问题严重，顽固问题难以仅凭一项未成型的技术就得到根本性的改善。因此大数据云平台的建立和推广有一定难度，审计方式的改革发展缓慢。

3.2.3. 企业内部对审计工作的重视程度不足

目前我国港口企业皆处于发展阶段，部分企业选择短期的经济效益，却忽视了现代财务及审计制度的建设。特别是对于港口企业审计制度体系建设，不完善的制度体系使得港口企业出现了控制监督工作严重缺失的显著问题。部分企业规模小或管理层“重业务轻管理”，未设立内部审计机构或设立了非独立的内部审计机构，自管理层至基层员工均没有对港口企业的审计工作表现出足够的重视。此外，部分港口内部审计部门也同样存在内审员工缺乏财务、审计、信息系统专业性的问题，导致审计工作层层受阻，羸弱的内审机构难以给外部审计师的工作提供可靠的帮助，不完善的内控机制也加大了外部审计出现差错的风险。

3.3. 区块链技术在青岛港的运营及财务审计中具体应用

3.3.1. 研发模块化数据模型

过去青岛港运营平台中，数据信息的处理和获取根据岗位和职级差异设置对应的权限，对各层级的职位设有不同层级的数据管理及修改权限，在使用中需要多个用户端相互制衡。通过网络技术对数据进行的采集、检算与分析，由于信息具有更高的层次限制而造成的信息共享范围受限，信息系统安全和追责技术更加薄弱。因内外部对审计工作中的信息收集费用投入极高，且产生了相应的会计信息失真固有风险。

在青岛智慧港口物流模式下，青岛港集装箱码头等对大数据局域网信息系统的使用及依赖程度加大，使得用区块链技术构建港口大数据运营模式这一设想成为现实。通过联通 5G 的信息技术支持，再加上政府对港口企业运营的环境进行良好的管控，为区块链技术的顺利运用提供了基本保障。此外，通过大数据区块链技术将港口的生产信息与财务信息、内部控制、安全评估等因素纳入区块链范围，可以实现对数字的加密处理，使得港口的大数据模型具有无障碍且真实性程度高的特点。同时，大数据模型的运用使得港口企业审计实现了分布式数据运营检索、数据开放共享的内外部审计模式，弥补了传统审计工作存在的缺陷难题。

3.3.2. 打造智能化信息交换平台

打造了基于内外部审计、管理层需求，多用户主动参与监督青岛港运营信息查阅、查证、记录的共享交换智能平台。在这项平台中，根据不同用户的不同等级需求提供不同等级的信息，同时通过收费和授权免费的方式允许更多的参与者参与监管。平台通过推送手机二维码扫描登录大数据智能云平台，可以在该平台中查询当日及过去港口的具体运营数据，实现点对点信息交换、智能索取与可追溯交换。

大数据区块链技术所特有的真实性和不可篡改性保证了数据的真实可靠，为审计的有效性和可靠性提供了强有力的技术支持，提高了审计人员在面对极大量的数据时的工作效率。区块链技术“牵一发而动全身”的特质能够保证审计师和其它监督人员在任何一个节点上都可以完整清晰看到需要的信息，以及新数据的录入带来的变化，“远程智能监管”成为了可能。这一创新为国家职能部门监管审计提供了便利科学的路径和详实的数据。

3.3.3. 构建开放包容的审计生态建设

通过区块链技术开发生成管理系统，实现了生产过程和价值管理协调统一，为建立成功开放式审计模式打下良好基础。物流数据、生产数据和辅助数据等共同构成青岛港审计数据的来源，通过青岛港大数据智能云平台作为审计信息的交换平台，可以实现对多元用户数据使用方式的管控，同时能够自动收集、整理、归类相关使用者的反馈，一方面直接推送给管理层，旨在促进港口企业改进运营策略。另一方面，使用者的反馈也是审计信息的重要来源之一，可以帮助审计师了解港口真实的运营情况。

开放包容的审计资源生态是推进区块链审计新技术创新发展的重要尝试，需要各方要素的积极参与，并共同提高对大数据分析区块链技术及其运用在港口行业中的研究能力与价值认识。徐凯(2016) [14]通过分析总结区块链技术在港口与航运领域的应用趋势，提出大数据分析云平台的建设可以有助于提升企业员工整体专业素质提升，增强企业用户使用与安全方面的管控能力，更可以建立与优化企业区块链+审计体系的管理标准。

3.3.4. 助力反舞弊浪潮

青岛港通过将区块链技术运用于大数据审计中，由于区块链技术所特有的去中心化、安全性、独立性、匿名性、开放性特性，链上信息的可靠性得到了充分保障。此类特质一方面使得区块链技术实质形成了一个数据互信、信息共享的统一系统，成功打破了传统的数据壁垒的阻碍，助力港口企业审计工作与企业内各个内部控制部门得以发挥协同优势，抗击舞弊现象。

另一方面，每一个节点对这条链上记录的任何信息都可以进行实时访问并通过时间戳技术留下印证，保证了每一笔数据处理的透明性。每一条实时交易记录都可以被任意一个节点以加密的方式进行审查和追溯，每一条信息都处于全部节点的监控之下。信息机制透明使得各港口企业部门内实现了数字互信、信息互通，保障了各节点交易的公开透明，颠覆了传统审计过程中的信息获取、传递、追溯困难等问题。企业的每一笔交易信息都被打包成一个区块连接到链上，而时间戳技术以及区块链的共识机制保证了链上信息的真实可靠，大大降低了企业内部的舞弊风险

4. 研究发现

区块链技术在以去中心化、不可篡改、公开透明等优势在金融管控、数字货币、供应链优化、平台运营等领域已取得成功实践。但是在针对青岛港的案例分析中，仍然总结出了如下几项针对大数据区块链技术具体运用的普遍问题。

4.1. 去中心化过于理想

区块链去中心化无的特点使得审计数据来源具有真实性和可靠性，但是“可扩展性、安全性、去中心化”三者不可兼得的关系使得完全去中心化只能存在于理想状态之中。在公有链中，所有参与者都有权实时读写，且不受某一节点数据丢失的影响，实现了安全性和去中心化的同时也牺牲了可拓展性和速度。而私有链只针对某一部分被赋予权限的参与者，虽然数据可拓展性和安全性得到了保障，但是由于私有链缺乏最大范围的网络节点共识，参与者的权限等级更高，更容易出现舞弊的情况，因此，完全去中心化并不现实。

4.2. 审计大数据的风险管理

对于数据采集方面，传统的审计数据对于真实性和完整性的要求较为严苛，而大数据普遍存在不精确的问题，二者之间存在一定的矛盾，虽然被审计单位提供的具有结构化的数据往往具有较高的真实性。但是在大数据背景下，从外部来源所获取的如网页、社交媒体、视频中的数据，其风险相对较高，对于审计工作而言需要审计师具有较高的甄别能力。

而子数据的存储与处理方面,数据的存储与管理服务于全国各地的审计机构与从业人员,因此对于建立严格的数据权限管理机制显得尤为重要。同时数据处理的风险表现为数据多样化和规范标准化间的矛盾,由于目前审计大数据仍以各种不统一的信息状态存在,若过分追求大数据的标准化,则难免带来部分个性化的数据丢失。

4.3. 底层技术不成熟

区块链作为大数据审计的底层技术在尚未形成标准化的审计应用形态。区块链技术的使用实际是基于网络共识及去信任环境两项机制,而单凭机器共识一项机制并无法完全消除信息不对称带来的风险。因此,区块链仍可能存在数据漏洞的风险,反而不利于提高审计质量和审计效果。此外,除了共识机制等底层技术有待完善以外,区块链技术和相关配套设施未能全面融合,大多数审计单位无法负担由于技术应用和优化带来的高昂成本。

4.4. 从业人员职业素养不足

基于区块链技术的大数据审计作为一项新兴审计模式引起了市场的广泛关注,但是相对应的人才培养机制仍没有与之相契合。以高校教育为例,大多数高校仍旧按照传统教学方案对财务学科学生进行授课培养,而没有结合当下热门的大数据前沿趋势进行针对性培养,仅仅通过选修课的方式选择性授课,导致学生低估了大数据的重要性,主动探索的热情也大打折扣,这一现象的直接导致了精通大数据、区块链的财务人才严重缺乏。

5. 结论与讨论

根据上述研究分析,区块链大数据技术对于各行业都能起到显著的成效。区块链技术的港口内部审计新生态必要条件包括夯实港口高水平的信息技术管控基础,提升研发数字信息资源的功能价值认知。曾露玲(2016) [15]提出由于存在着的部分现实问题导致部分数据仅仅停留在报表上面,是零碎的、闲散的、低密度低价值的的数据,即无法客观且直观的展示和分析数据,也无法高效地进行决策部署,大数据审计难以发挥其真正的作用,相应的技术和运用等方面仍有待完善。

5.1. 加快区块链底层技术研发与更新

目前区块链大数据平台的开发已经相当迅速,不过在实际应用中,依然面临区块链数据与存储不能进行大量有效的应用的情况,技术手段的不成熟与内在不足也制约着其在审计应用中蓬勃发展。所以,在未来要加速对区块链基础技术的研究与创新,以促进管理共识、社会共识与机器共识的全面发展,并逐步缩短区块链产业链内部数据的信任边界。这一要求需要理论界和实务届的密切共同合作,部分研究区块链大数据的高校实验室可以根据社会现状选择更加务实的研究方向,以创新智造为导向,积极推进校企联动来促进成果的转化,以促进区块链技术得到更为迅速的发展。

5.2. 推动大数据审计人才培养及人才转型

在区块链开的快速发展阶段,四大会计师事务所考虑到其应用于审计的优势及促进作用,已经提前开始积极布局以区块链技术为基础的审计模式,旨在为客户提供更为全面、多样化的审计服务。这也意味着审计乃至整个大财务行业都对理解区块链技术的复合型财务人才有着更高的需求。因此高等教育应当发挥起我国人才培养的摇篮这一重任,从高校教育入手、通过积极的学科交叉培养方式入手进行教学模式升级,如通过增设大数据技术平台、数据可视化、机器学习等相关内容,培养会计学科学生的数字化思维,以帮助其了解更为前端的财务领域发展趋势。

5.3. 加强政府引导与完善相应法规法律

区块链大数据平台的完善需要我国政府监管部门的引导。为此,我国有关部门应当从多方面入手,对大数据区块链技术进行全面的读到,以此来增强区块链技术的公信力。在技术层面和准入机制层面加以深入,如加强对网络节点管理,任何有关大数据平台节点的过程都必须受到实时监督及审查,提高信息公信力和公开透明度,对于区块链的新用户应及时纳入监管范围中,并且设置严格且完善的行业准入和退出机制。其次,政府应当完善对于港口企业的全过程审计规则建设,完善港口企业的审计质量管理体系建设可以采用自检、互检为主的二级审核体制,通过大数据云平台的特有属性确立起配套的监督检查机制和责任机制,以此来提高审计实务工作的规范标准性,从未使得我国港口企业的审计工作质量有突破性的提高。

参考文献

- [1] 秦荣生. 大数据、云计算技术对审计的影响研究[J]. 审计研究, 2014(6): 23-28.
- [2] 陈伟, 居江宁. 基于大数据可视化技术的审计线索特征挖掘方法研究[J]. 审计研究, 2018(1): 16-21.
- [3] 袁野. 推进新时代大数据审计工作的思考[J]. 审计研究, 2020(1): 3-6.
- [4] 赵志霞. 基于区块链技术的整合性审计案例研究[J]. 财会通讯, 2021(19): 125-129.
<https://doi.org/10.16144/j.cnki.issn1002-8072.2021.19.029>
- [5] 刘杰, 汪川琳, 韩洪灵, 陈汉文. “区块链 + 审计”作业模式的理想与现实[J]. 财会月刊, 2019(8): 3-10.
<https://doi.org/10.19641/j.cnki.42-1290/f.2019.08.001>
- [6] 黄冠华. 区块链改进联网审计途径研究[J]. 财政科学, 2016(10): 84-91.
<https://doi.org/10.19477/j.cnki.10-1368/f.2016.10.008>
- [7] 何芹, 苏婷, 王炎斌, 等. 内部控制鉴证与内部控制审计:政策规定与实施现状[J]. 中国注册会计师, 2015(4): 49-56. <https://doi.org/10.16292/j.cnki.issn1009-6345.2015.04.021>
- [8] 潘硕, 唐志波. 基于大数据平台的港口数据仓库搭建与运用[J]. 特区经济, 2022(1): 149-152.
- [9] 顾洪菲. 大数据环境下审计数据分析技术方法初探[J]. 中国管理信息化, 2015, 18(3): 45-47.
- [10] 华鑫. 区块链技术对审计的影响[J]. 合作经济与科技, 2023(7): 148-149.
<https://doi.org/10.13665/j.cnki.hzjyjkj.2023.07.066>
- [11] 刘星, 牛艳芳, 唐志豪. 关于推进大数据审计工作的几点思考[J]. 审计研究, 2016(5): 3-7.
- [12] 张敏. 大数据时代企业管理中信息安全研究的现状与展望[J]. 网络安全技术与应用, 2020(3): 93-94.
- [13] 梅叶. 基于智慧港口物流的财务审计业态特质与区块链技术治理[J]. 交通财会, 2023(1): 72-78.
- [14] 徐凯. 区块链技术在港口与航运领域的应用趋势研究[J]. 港口经济, 2016(12): 5-8.
- [15] 曾露玲, 吴宏. 智慧港口建设中大数据应用面临的主要问题及对策[J]. 集装箱化, 2021, 32(10): 1-5.
<https://doi.org/10.13340/j.cont.2021.10.001>