

• 数字经济与社会 •

数智时代审计技术创新应用及其影响因素

罗航

武汉学院 湖北武汉 430212

摘要: 数智时代人工智能、大数据、区块链等新兴信息技术的普及不仅会影响审计主体和审计对象思考和处理问题的方式,还会重塑传统的审计规则和审计规范。文章首先探讨了人工智能技术、大数据技术、流程挖掘技术、机器人流程自动化技术、区块链技术和无人机技术六类新兴信息技术在审计工作中的应用,在此基础上从正反两个角度深入分析技术创新应用于审计实务的积极推动和消极制约因素。同时,文章也针对审计技术方法创新应用于实务工作中的制约因素提出了相应的政策建议,以期推动我国审计工作在审计全覆盖的理念下实现健康发展。

关键词: 审计技术; 审计全覆盖; 信息技术; 人工智能; 大数据

中图分类号: F239.1 文献标志码: A 文章编号: 1672-8505(2023)04-0029-09

doi: 10.12189/j.issn.1672-8505.2023.04.004

Innovative Application of Information Technology in Auditing and the Influencing Factors in the Era of Big Data and AI

LUO Hang

Wuhan College, Wuhan, Hubei, 430212, China

Abstract: The widespread adoption of emerging information technologies such as artificial intelligence, big data, and blockchain in the age of digital intelligence has profound implications for both audit subjects and audit objects. It not only influences their problem-solving approaches but also reshapes traditional audit rules and norms. This paper aims to explore the utilization of six types of emerging information technologies in auditing, namely artificial intelligence, big data, process mining, robotic process automation, blockchain, and drones. Based on this exploration, this paper conducts a comprehensive analysis of the positive and negative drivers and constraints that impact the application of technological innovation in auditing practice, considering both the benefits and limitations. Additionally, this paper presents policy recommendations to address the constraints in the practical application of innovative audit technology methods. These recommendations aim to foster the healthy development of audit practices in China, aligning with the concept of complete audit coverage.

Key words: auditing technology; complete audit coverage; information technology; artificial intelligence; big data

收稿日期: 2023-03-11

基金项目: 国家自然科学基金面上项目(项目编号: 71971174)。

作者简介: 罗航, 男, 教授, 博士, 博士生导师, 主要从事财务管理与审计、金融风险管理、金融科技等研究。

引用格式: 罗航. 数智时代审计技术创新应用及其影响因素[J]. 西华大学学报(哲学社会科学版), 2023, 42(4): 29-37.

随着大数据、云计算、人工智能、区块链等技术加速创新并日益融入经济社会发展各领域,为落实“科技强审”战略,我国各级审计机关始终重视审计信息化建设,持续的审计信息化建设提高了审计的监督效能、为建立高效审计组织体系奠定了基础。然而,面对日益复杂的审计环境和海量的审计信息,立足于局部信息的传统审计方法已经无法满足审计工作高质量发展的要求。随着近年 ChatGPT 及文生图工具 Midjourney 等生成式人工智能应用的迅猛发展,大力推进审计技术方法创新已经成为新时代审计工作实现高质量发展的迫切需要,而当前审计技术方法创新的应用和实践面临着审计技术方法创新与审计业务工作不相匹配的现实问题。针对这一问题,本文拟结合数智时代前沿技术系统梳理审计技术方法创新的类型和主要应用场景,分析影响不同类型审计技术方法创新应用于审计业务工作的正反两方面因素,探讨这些技术方法创新如何更好地适应实际审计业务工作需要。

国内外学者针对数智时代前沿技术如何影响审计理论、审计流程、审计质量和技术方法创新等方面也进行了一些研究和探讨。毕秀玲等^[1]提出“审计智能+”的概念,建议通过整合 5G、物联网、人工智能与区块链等新兴技术,保证审计数据在线上真实、完整地运行,实现数据采集、分析到报告生成全过程自动化,完成智能审计升级。他们认为推进“审计智能+”建设,有助于满足审计全覆盖的要求,应对大数据挑战,解决审计发展不平衡问题,抢占审计发展先机,争得标准制定国际话语权。郑石桥^[2]提出了一个理论框架,将人工智能对审计的影响区分为不同的三种情形:审计机构不使用人工智能,但审计客体使用人工智能;审计机构使用人工智能,但审计客体不使用人工智能;审计机构和审计客体都使用人工智能。在此基础上,分别分析不同情形下人工智能对审计取证的不同影响。陈耿等^[3]分析了审计线索筛选问题产生的理论基础与解决方法,提出以因果理论为基础,研究大数据全样本环境下的审计线索筛选问题。他们重新界定了与智慧审计理论相关的一些基本概念,通过要素结构以揭示智慧审计中各个要素之间的相互作用。

与国内学者多使用规范研究方法不同,国外学者更多使用实证研究方法对审计技术方法创新产生的影响进行研究。例如, Fedyk 等^[4]通过分析 2010 年至 2019 年间,美国 36 家主要审计企业的 AI 投入情况和 31 万余名审计企业员工数据,得出如下结论,一是随着审计企业投资 AI 技术,其审计质量将同步提升,重编报表特别是重大重编的数量有所减少;二是除了审计质量有所改善外,审计师们的工作效率也有提升;三是从审计费用来看, AI 的协助让审计师工作效率更高、审计成本下降。对 AI 技术的投入越大,相应的审计费用就能控制得越低。

数智时代大数据、云计算、人工智能、区块链等前沿技术的普及使用不仅会影响审计主体和审计对象思考和处理问题的方式,还会重塑传统的审计规则和审计规范。以人工智能技术为例,随着 AI 技术的不断发展,将会有越来越多的审计任务可以自动化完成并减少人工的工作量,提高审计效率和准确性。但另一方面, AI 技术的普及将带来新的审计挑战,例如数据安全和隐私保护问题;因为原始数据来源、真实性和可靠性带来的偏差风险问题等。在此背景下,本文首先探讨了人工智能技术、大数据技术、流程挖掘技术、机器人流程自动化技术、区块链技术和无人机技术等六类新兴信息技术在审计业务工作中的相匹配的应用场景,在此基础上从正反两个角度深入分析影响技术创新应用于审计实务的积极推动和消极制约因素,本文也针对审计技术方法创新应用于审计实务工作中的制约因素提出相应的政策建议,以期推动我国审计工作在审计全覆盖的理念下实现健康发展。

一、新兴信息技术在审计工作中的应用

最初的审计工作主要采用详细审计,依赖于审计人员手工逐笔业务核查。随着企业广泛采用内部控制和统计抽样技术的进步,审计工作演变为基于内部控制评价的制度基础审计。随着信息技术的应用普及,一方面会计核算普遍使用计算机,提高了核算效率,减少了计算错误;另一方面,日趋复杂的信息技术增加了企业经营的复杂性,同时增加了审计的风险。为了合理降低审计风险和审计成本,审计工作向

风险导向模式转化,审计人员也普遍采用计算机作为辅助审计的手段。近年来,大数据、人工智能、区块链等前沿信息的出现,为审计人员提供了诸多辅助手段。本文将从不同的技术方法角度来分析这些技术手段和工具对审计技术方法创新产生的影响。

(一) 人工智能技术

人工智能(Artificial Intelligence, AI)是研究、开发用于模拟、延伸和扩展人的智能的理论、方法、技术及应用系统的一门新的技术科学。人工智能的研究范围非常广泛,包括自然语言理解、自动程序设计、专家系统、机器学习、神经网络、模式识别、机器视觉、智能控制、智能检索、智能调度与指挥、分布式人工智能、生成式人工智能等等。其中机器学习、并行处理、算法优化等人工智能技术已经开始逐步运用到审计实务中^[5]。目前,人工智能技术在审计工作中的实际应用包括以下三个方面。

一是将大型语言模型和生成式人工智能综合应用于审计工作实务,通过这类人工智能综合应用来快速处理海量数据和信息不仅能提高审计效率,在一定程度上也能优化风险导向审计的流程。以 ChatGPT 为例,作为一种采用了人类反馈强化学习(Reinforcement Learning from Human Feedback, RLHF)等先进技术的大型语言模型(Large Language Models, LLMs),通过机器学习算法结合并使用人工输入提高了模型的性能,不仅可以协助审计人员执行审计程序,完成各种审计工作,例如审计工作底稿编制、数据搜集、整理和分析、关键审计事项确定等;还可以协助生成相关审计报告,实现审计计划、审计报告、管理建议书等初稿的自动生成。

二是自然语言理解和自然语言处理等技术应用于分析合同和规章制度中需要重点关注的异常条款或重大事项,在这类人工智能技术的辅助下,审计人员可以专注于关键合同条款的合理性,在特定的市场环境下了解其中的商业逻辑。Zhaokai 和 Moffitt^[6]提出了一个基于自然语言处理和文本挖掘技术的合同审计分析框架,该框架可以促进对整个合同的有效和高效的审计分析。他们还测试了该框架在一组保险合同上的有效性,并评估了从整个合同群体中生成审计证据的可行性。考虑到 IT 治理审计主要负责搜集和处理 IT 治理相关的规章制度及各项报告进而评估治理状况,处理的信息基本为文本数据,马晓华^[7]以深圳市长盈精密技术股份有限公司为例对自然语言处理技术在 IT 治理审计中的实践情况进行深入探究,结果表明自然语言处理技术可成功应用于审计中且能取得良好成效。

三是将机器学习和深度学习方法应用于审计过程各个阶段的诊断分析,例如风险评估和实质性测试。例如,在审计鉴证业务和审计咨询业务中借助人工神经网络和卷积神经网络等机器学习方法辅助审计人员分析大型数据集以检测异常并识别风险^[5]。相较传统的审计方法而言,机器学习和深度学习方法能够帮助审计人员注意到以往容易被忽略的异常和风险。基于机器学习和自然语言处理框架, Munoko 等^[8]提出了一种在财务报表审计和公开发布之前识别欺诈风险线索的方法,该方法借鉴了已有的财务欺诈理论,可以通过分析个人情绪、对话主题和沟通模式的时间变化来检测财务欺诈风险线索。类似基于机器学习和自然语言处理的人工智能技术除了使用语气和情绪分析数据作为潜在因素用于预测欺诈公司的风险之外^[9],还被用来标记可疑的财务披露^[10]。

机器学习和深度学习方法不仅拥有对半结构化和非结构化数据强大的信息识别能力,还能基于海量数据进行高效精准的预测分析和判断支持,这将极大地拓展审计证据范围,改善审计决策机制,有助于提升审计效率和审计质量。例如通过财务报表如何评估管理层的工作通常涉及到重大管理层判断和重大非常规交易,是一个关键而复杂的领域。Ding 等^[11]使用机器学习方法和美国财产保险公司的年度报告数据构建了模型估计,且与管理层的估计进行比较验证了该类模型预测的准确性。吴勇等^[12]基于深度学习模型的信息识别功能和判断支持功能,将深度学习的智能分析与审计师的经验修正有效融合,面向审计业务全流程,构建了深度学习模型应用于审计业务不同阶段的集成性、整合性框架。

(二) 大数据技术

大数据是以容量大、类型多、存取速度快、价值密度低为主要特征的数据集合。容量大是指数据规模巨大,信息记录全面。大数据能够对审计对象的各个侧面进行更详尽的描述,信息记录更全面、立体,更具综合性。类型多是指大数据包含新闻网页、社交媒体、博客、视频、图像、传感器数据等不同渠道生成的结构化、半结构化和非结构化数据。存取速度快是指数据的增长速度呈指数级增长,数据需要被高速计算和处理才能发掘出所蕴含的价值。价值密度低是指大数据保持了数据原始特征,能够利用统计模型、机器学习、复杂网络技术开展深入数据分析,获取对现有事实模式、未来发展趋势的重要洞察力,但是由于大数据容量巨大,高度混杂导致其价值密度较低。张悦等^[13]通过调查研究发现大数据环境对社会审计、国家审计和内部审计带来了诸多改变。审计工作需要数据采集传输、存储、处理分析三个阶段做好数据质量风险、来源风险、标准风险、安全风险、管理风险和组织风险的识别和应对。大数据环境下的人工智能应用也正在显著提高财务报表的审计质量和效率,并逐步取代专业审计人员。审计工作遵循自己的一套执行标准,而且高度依赖于预测和异常检测等专业技能。这样的实际要求,也让审计成为机器学习和人工智能(AI)大展身手的理想场景^[4]。

大数据技术辅助进行审计过程中的数据分析有助于提高审计质量^[14]。例如,张薇等^[15]指出,在政策跟踪审计中传统的结构化数据分析方法仅关注资金,存在一定的局限性。而对非结构化文本数据的自然语言分析能够揭示下级政府传达上级政策的守正和创新情况、各级政府传达政策的异同以及政府传达政策的历时趋势,由此能够为研判审计对象的政策落实情况提供一定的参考,并与其他方式的政策跟踪审计形成补充,从而丰富审计监督内容、延伸审计评价证据链、提升审计监督效能。

(三) 流程挖掘技术

在新兴信息技术高速发展的背景下,由于审计对象和审计证据的信息化、数字化,使得审计方法和技术的信息化和数字化创新成为当务之急。流程挖掘技术可以从企业现有 IT 系统中的数字事件日志来创建组织中业务流程的可视化重建。这使内部审计与风控部门能够可视化分析采购到付款、订单到现金、生产和物流流程,并完全透明地了解这些流程在实际工作中的运作方式。可以说,流程挖掘技术将从根本上改变内部审计分析流程和执行风险控制的方式。Chiu 等^[16]研究了流程挖掘技术在审计实务中的应用,指出流程挖掘提高了对财务报告内部控制有效性的评估和其他分析程序。研究发现审计人员可以借助流程挖掘分析整个数据集,进行更有效的控制风险评估,并发现业务流程的流动方式。他们建议内部审计师和外部审计师都应该在审计过程中运用流程挖掘技术。

目前流程挖掘技术在内部审计和风险控制领域的应用包括以下三点。一、扩展内审范围。借助流程挖掘对海量数据进行可视化呈现,实现全样本覆盖,打破此前抽样审计的数据局限性,在更短的时间内实现总体审计,拓宽了审计的广度和深度。二、提高财务报告的准确性和透明度。审计人员可以通过实施流程挖掘来映射资金流,实现流可视化。这样做有助于审计人员轻松跟踪交易并检测高频率和高价值的交易。审计人员还可以将流程图与财务报告进行比较,以评估其准确性和透明度。三、降低风险。企业可以利用流程挖掘来了解其风险评估流程,并确定风险较高的领域。通过流程模拟功能,运行假设模拟,并根据历史流程数据进行预测。通过预测可能的风险情景,企业管理层可以制定策略并采取预防措施来降低风险。

流程挖掘技术还可以和机器学习等算法相结合,通过更精确地评估控制风险和实质性测试水平,减少手动控制测试并提高整体审计质量,如将流程挖掘和机器学习算法结合起来开发预测分析评估内部控制的模型。该模型利用流程挖掘技术来识别与已建立业务流程的偏差,并评估与已识别的偏差,然后应用机器学习算法来确定高风险项目以进行进一步调查。

(四) 机器人流程自动化(RPA)技术

基于大数据和人工智能的各种新兴技术也有效提高了审计效率和审计证据的充分性和适当性。例如,机器人流程自动化技术(robotic processing automation, RPA)为审计人员提供了自动化常规辅助完成机械性和重复性审计任务的途径。Cooper等^[17]通过访谈四大会计师事务所使用RPA技术的审计人员和事务所负责人,发现RPA技术在四大会计师事务所已经得到广泛采用,采用后审计效率得到大幅提升。Huang等^[18]提出了审计业务的RPA技术框架,其重点是使用RPA技术框架实现确认过程的自动化。此外,他们还将基于该框架的自动化流程与会计师事务所的传统手工流程进行了比较,比较结果表明了该框架的可行性和RPA技术在审计工作中的有效性。Eulerich等^[19]则提出并验证了一个理论框架以帮助审计人员来决定哪些审计工作和流程可以使用RPA技术进行自动化处理。该理论框架借鉴了社会技术系统理论,并使用科学设计方法来制定操作指南。该理论框架的有效性则是通过对经验丰富的审计人员的进行访谈和案例研究得以验证。绳朋云等^[20]提出了基于RPA技术的数据自动收集和处理功能,并对Agent技术的分析和监控功能对持续型数字审计体系构建和实践应用进行了深入分析。他们指出RPA技术通过执行脚本可以模拟审计人员的操作流程实现全天候自动执行,Agent技术能够实现分布计算并通过规则程序监控已知和特定的风险。

(五) 区块链技术

过去十年中对经济和金融领域有重大影响的另一项新兴信息技术是区块链。区块链(Blockchain)是分布式数据存储、点对点传输、共识机制、加密算法等计算机技术的新型应用模式。其中共识机制是区块链系统中实现不同节点之间建立信任、获取权益的数学算法。区块链技术下,每个数据节点都可以验证账本内容、构造历史真实性和完整性,这使得经济活动可追责,易于降低系统信任风险。尤其在金融保险行业,区块链技术的共识机制、时间戳和智能合约功能可有效解决信任、隐私和安全等问题^[21]。

Rozario等^[22]评估了基于区块链的智能合约在审计实务中的使用情况。他们发现因为智能合约允许自主执行一些审计程序以及分析审计证据,可以显著影响财务报表审计的性质和结果,他们同时也认为基于区块链的智能合约可以运用到数据分析和持续审计当中。区块链技术作为提升信任的有效工具,去中心化、不可篡改、可追溯、共识机制、智能合约等技术设计有助于提升审计信息处理能力,增强社会与政府间的信任,在国家审计中可以发挥更重要的作用。胡扬等^[23]以保障性安居工程审计为例,基于技术信任视角,探讨区块链技术在国家审计领域中的基本应用框架和发展政策建议,为进一步推进区块链在国家审计领域的具体应用提供参考。

(六) 无人机技术

近几年迅猛发展的无人机技术为内部审计、工程审计、资产/库存审计等审计实施提供了辅助和便利。陈丽等^[24]研究指出,工程审计施工现场一般较为复杂,面积覆盖范围广、立体交叉、危险因素多、特殊区域难以进入,审计窗口期较窄。无人机测量技术在跟踪审计取证鉴证、收量复核、检查监督等方面的应用,可满足审计工作的需要,有效解决工程审计中的困难。Appelbaum等^[25]研究发现,无人机技术可以辅助审计人员检查和核验偏远地区和特殊区域的资产,也可以对存放地点发生变动的存货进行有效计量。Christ等^[26]也发现审计过程中使用无人机可以大大提高复杂审计资产/库存检查的审计效率,审计人员通过无人机开展库存盘点的检查时间从之前的平均681小时减少到平均19小时,库存盘点错误从0.15%减少到0.03%,使得审计人员可以提高审计质量,降低审计风险。

二、影响技术创新应用于审计实务的主要因素

审计环境是对审计有影响的一切内外部因素的总和,影响审计目标、审计假设和由此确立的审计基本理论、规范理论和应用理论,也是影响技术创新应用于审计实务的关键所在。审计环境包括外部环境和内部环境。外部环境包括社会经济体制、经济发展水平和状况、相关法律法规、社会文化环境等。内

部环境包括审计师价值观念、审计思想、审计文化、审计程序与方法、审计工作手段、审计工作内容等因素。外部环境和内部环境对前文所述的新兴信息技术能否应用于、如何应用于审计实务有积极推动和消极制约等两方面的影响。本文将从正反两个角度来综合分析影响技术创新应用于审计工作实务的主要因素。

(一) 积极因素

积极因素包括政策因素、网络安全因素、区域和技术环境因素等。

1. 政策因素

审计理论研究表明,审计环境和审计对象的变化是审计技术方法创新与应用的内在动因^[27]。各国关于审计的各类法律法规政策的调整将极大地推动新兴信息技术在审计实务工作中的应用。2021 年 10 月 23 日,十三届全国人大常委会第三十一次会议通过《全国人民代表大会常务委员会关于修改〈中华人民共和国审计法〉的决定》,国家主席习近平签署第 100 号主席令予以公布,自 2022 年 1 月 1 日起施行。《中华人民共和国审计法》(以下简称《审计法》)的修订和颁布施行,是我国审计事业发展进程中的一件大事,有利于审计机关依法全面履行审计监督职责,规范审计行为,提高审计质量,防范审计风险,推动新时代审计工作高质量发展,更好发挥审计在党和国家监督体系中的重要作用,推进国家治理体系和治理能力现代化。修订后的《审计法》赋予审计机关获取国家政务信息系统和数据共享平台数据的权力。为充分发挥国家政务信息系统和数据共享平台的作用,提高审计工作效率,新修订《审计法》增加规定:“国家政务信息系统和数据共享平台应当按照规定向审计机关开放”。从国外的审计政策调整来看,美国注册会计师协会(AICPA)的审计准则委员会修订了审计证据标准(AU-C 500)、识别评估和应对风险重大错报(AU-C 315)和分析程序(AU-C 520)等审计及鉴证类相关准则,要求审计人员考虑使用 RPA 等新兴技术收集的信息和数据。在审计期间,大数据和人工智能可以提供描述性、预测性、诊断性和规范性见解。

2. 网络安全因素

随着大数据和云计算等技术的发展,存储海量数据的互联网大数据云平台 and 关键基础信息系统,已成为网络攻击的重要目标。当前审计人员在实务工作中对通过互联网生成、存储和分析数据的依赖程度有所增加,相对于传统通过本地硬件设备存储数据,这些基于云平台的数据储存和应用带来网络安全问题也愈发引起审计人员和监管部门的关注。网络安全也成为推动审计技术不断创新和应用的重要因素之一。

区块链技术的分布式数据存储、共识机制、加密算法等特性使得监管部门可以使用区块链来管理各利益相关方之间从业人员的不良行为的汇总、报告和共享。国际会计师联合会发布的国际审计准则 500《审计证据》(ISA 500, Audit Evidence)标准要求审计人员评估数据的相关性和可靠性。在这种背景下,审计主体将需要掌握基于新兴信息技术的审计技术专业知 识,例如网络安全、区块链和大数据。监管部门也可以运用新兴信息技术来评估审计人员对审计准则的遵守情况。

3. 区域和技术环境因素

区域和技术环境因素在审计技术方法创新及其应用方面发挥着重要的积极作用。Dagilienė 等^[28]的研究发现政府影响、区域内审计机构的竞争、区域法规和技术进步等因素会显著影响审计机构对新兴信息技术的运用。例如,全球范围的人工智能和大数据等新兴信息技术发展导致全球企业和机构之间的实时交换数据量大为增加,在这种背景下,可扩展商业报告语言(XBRL, eXtensible Business Reporting Language)等技术为交换业务信息提供了标准化的通用格式,以及提供全球数据共享的验证机会,此类技术被认为是财务报告和审计技术的未来,美国证券与交易所委员会等监管机构和审计人员已将重点转移到此类更为先进的分析工具上。文勇等^[29]探讨了关于区块链下 XBRL 持续审计的问题,他们通过对区块

链适用于审计的特征分析,设计了区块链下XBRL持续审计平台框架,提出了区块链下XBRL持续审计的应用风险及应对策略。

(二) 消极因素

消极因素包括审计期望差距、审计人员运用新兴技术处理业务的能力不足、审计准则的指导不够具体等。

1. 审计人员、审计对象和利益相关者之间存在期望差距

审计期望差距通常由审计人员认为所应当执行的行为(具体包含审计人员按照审计准则的要求对审计的认识、工作方式)和审计报告使用者对审计的期望(社会公众或利益相关者对审计的期望)这两者不一致所造成。理论界通常认为审计期望差距主要包括业绩差距和合理性差距。但随着人工智能、大数据、云计算、区块链等新兴信息技术的发展和在审计实务工作中的应用,审计期望差距还反映在审计技术创新上,从而抑制新兴技术的实际应用。例如,Austin等^[30]研究发现审计人员和审计报告使用者双方在审计费用方面存在期望差距,这种差距具体表现在审计报告使用者预期审计人员使用新兴技术后审计费用会降低,但同时审计人员需要收回采用新兴技术的成本而保持审计费用水平甚至提高费用。这种期望差距滋生了双方的紧张关系,从而阻碍了新兴信息技术的应用。除了审计人员和审计报告使用者两者之间的期望差距之外,Munoko等^[5]还探讨了将新兴信息技术运用到审计实务工作中产生的审计人员和利益相关者之间可能存在的审计期望差距,这种期望差距也会制约审计技术创新的实际运用。

2. 审计人员运用新兴技术处理业务的能力和日趋复杂的审计工作之间存在差距

审计工作是一项综合性很强的工作。随着人工智能、大数据、云计算、区块链等新兴信息技术日新月异地发展,审计工作日趋复杂,审计人员掌握技术创新知识和实际处理业务的能力尚存在较大差距。例如,在执行非结构化任务时,所使用的数据分析工具或人工智能技术的类型会增加审计工作的复杂性。使用较为先进的大数据分析技术(如聚类算法)需要分析更大的数据集,以识别数据信号中的模式。此类审计任务的非结构化性质要求审计人员必须能处理更多的信息线索(更大的数据集)、以未指定的方式组合信息(识别模式)、或适应所需行动或信息线索的变化(识别高风险区域)。而现有审计人员虽然精通会计、审计专业知识,还熟悉经济管理、金融、财政、税务、统计、投资、评估等相关知识,但在运用新兴信息技术处理审计业务的能力上还存在较大差距。

3. 审计准则的指导和动态变化的审计环境之间存在差距

审计环境是一个复杂的、动态的、规律性的整体,审计工作的监管和审计准则的制定需要随着审计环境的动态变化而不断进行动态调整。目前从各国审计工作的监管来看,监管机构对新兴信息技术的反应和接受程度不尽相同,监管机构对于审计工作的监管政策也存在不确定性,这些差异和不确定性会制约技术创新在审计实务工作中的应用。各国审计准则虽然要求审计人员了解现有的审计技术创新和技术使用方法,但缺乏较为具体的指导。Dagilienė等^[28]研究发现由于缺乏监管机构关于新兴技术的政策调整,以及审计准则对审计业务中采用新兴技术的指导不足,导致许多审计人员在采用这些技术时犹豫不决。以前文提到的无人机技术为例,尽管使用无人机代替传统审计方法导致库存盘点时间和错误大幅减少,但Christ等^[26]发现,由于缺乏监管机构和审计准则的明确指导,审计公司对是否使用无人机技术依然犹豫不决。这表明,缺乏对无人机技术辅助审计实务工作的明确指导一定程度上会制约其应用。

三、政策建议

(一) 弥合审计期望差距

审计期望差距包含的内容非常广泛,也是一个长期困扰审计界的问题,该问题容易在审计供给方和审计需求方之间造成误解,影响审计工作的开展和审计效果。黄世忠^[31]指出,审计期望差距的弥合需要财务报告生态系统的各相关方相互理解、相向而行,同时提出了弥合认知差距、执行差距和演进差距的

相关建议。本文所涉及到的审计期望差距主要体现在审计人员、审计对象和利益相关方之间在新兴信息技术运用于审计实务工作中所产生的认知差距和执行差距。认知差距是由信息不对称和沟通不顺畅造成的。增进审计人员、审计对象和利益相关方之间的沟通,消除其对审计技术创新的误解,是弥合认知差距的根本出路。而执行差距主要是审计人员的责任。弥合执行差距的关键是提升审计人员的专业能力素养,特别是下面第二点提到的掌握新兴信息技术知识并正确运用到审计实务工作中的能力,不断提高审计质量,自觉杜绝低于审计准则规定标准的执业行为,执行差距才有望得到弥合。

(二) 提升审计人员各项专业能力

在新兴技术层出不穷的数智时代,审计人员要保持对新兴技术的敏感性,掌握相关专业知识和不断提升各项专业能力。具体包括以下几个方面:一是持续学习提高技能。审计人员需要对人工智能、大数据、流程挖掘、机器人流程自动化、区块链和无人机等六类新兴信息技术的发展和运用保持敏锐的洞察,持续学习提高技能,以保持竞争力。同时,要充分了解数字化转型对审计工作的影响,并考虑如何利用这些影响提高工作效率和质量。二是加强数据分析能力。审计人员需要加强数据分析能力,确保审计结果的准确性和可靠性,实现“审计准则+行业经验+业务模式+智能技术”的高效结合,控制审计风险,提高审计质量。三是注重保护数据隐私。审计人员应该熟悉数据隐私的相关法律法规,并确保在使用大数据和人工智能工具分析数据时不侵犯任何个人或者单位的数据隐私。四是保持专业素养。在信息技术变革的浪潮中,审计人员更需要保持良好的专业素养,比如对于职业道德、法律法规、会计准则的遵从坚守,以确保审计结果的客观公允,真实可靠。

(三) 提升审计准则指导具体工作的针对性和及时性

2018年5月23日在十九届中央审计委员会第一次会议上,习近平总书记强调要拓展审计监督广度和深度,消除监督盲区^[32],审计全覆盖的理念由此在《国务院加强审计工作的意见》等政策和相关配套文件中逐步明确。审计全覆盖的理念是在政治、经济与社会环境等审计环境发生较大变化,以及新兴信息技术蓬勃发展的背景下提出。2022年1月1日,新修订的《中华人民共和国审计法(2021修订版)》中进一步明确“审计机关对取得的电子数据等资料进行综合分析,需要向被审计单位核实有关情况的,被审计单位应当予以配合。”和“国家政务信息系统和数据共享平台应当按照规定向审计机关开放。”在这种背景下,建议我国审计准则按照审计全覆盖的理念进行适时调整,不仅要求审计人员了解现有的审计技术创新和技术使用方法,还需要对人工智能、大数据、流程挖掘、机器人流程自动化、区块链和无人机等各类新兴信息技术在审计工作中的应用提出具体指导意见,不断提升审计准则指导审计实务工作的针对性和及时性。

参考文献:

- [1] 毕秀玲,陈帅.科技新时代下的“审计智能+”建设[J].审计研究,2019(6):13-21.
- [2] 郑石桥.人工智能对审计取证的影响:一个理论框架[J].财会通讯,2021(7):17-20+110.
- [3] 陈耿,王士通,韩志耕.智慧审计理论中的若干问题研究[J].财会通讯,2023(3):116-122.
- [4] FEDYK A, HODSON J, KHIMICH N, et al. Is artificial intelligence improving the audit process?[J]. *Review of accounting studies*, 2022, 27(3): 938-985.
- [5] MUNOKO I, BROWN-LIBURD H L, VASARHELYI M. The ethical implications of using artificial intelligence in auditing[J]. *Journal of business ethics*, 2020, 167(2): 209-234.
- [6] YAN Z K, MOFFITT K C. Contract analytics in auditing[J]. *Accounting horizons*, 2019, 33(3): 111-126.
- [7] 马晓华.基于自然语言处理技术的IT治理审计方法研究[J].财会通讯,2021(1):144-148.
- [8] MUNOKO I, CHO S, BROWN-LIBURD H L. Reading between the lines: A machine learning framework to identify and prioritize workplace environmental and behavioral risk factors[EB/OL]. [2023-01-12]. <https://ssrn.com/abstract=4323174>.
- [9] GOEL S, UZUNER O. Do sentiments matter in fraud detection? Estimating semantic orientation of annual reports[J]. *Intelligent systems in ac-*

- counting, finance and management, 2016, 23(3): 215 – 239.
- [10] ALBIZRI A, APPELBAUM D, RIZZOTTO N. Evaluation of financial statements fraud detection research: A multi-disciplinary analysis[J]. *International journal of disclosure and governance*, 2019, 16(4): 206 – 241.
- [11] DING K X, LEV B, PENG X, et al. Machine learning improves accounting estimates: Evidence from insurance payments[J]. *Review of accounting studies*, 2020, 25(3): 1098 – 1134.
- [12] 吴勇, 陆艺, 朱卫东, 等. 深度学习模型应用: 面向审计业务全流程的整合性框架[J]. *财会月刊*, 2023, 44(1): 108 – 116.
- [13] 张悦, 杨乐, 韩钰, 等. 大数据环境下的审计变化、数据风险治理及人才培养[J]. *审计研究*, 2021(6): 26 – 34 + 60.
- [14] EARLEY C E. Data analytics in auditing: Opportunities and challenges[J]. *Business horizons*, 2015, 58(5): 493 – 500.
- [15] 张薇, 伍之昂. 非结构化文本数据的自然语言分析在政策跟踪审计中的应用[J]. *审计观察*, 2022(4): 70 – 75.
- [16] CHIU T, JANS M. Process mining of event logs: A case study evaluating internal control effectiveness[J]. *Accounting horizons*, 2019, 33(3): 141 – 156.
- [17] COOPER L A, HOLDERNESS D K Jr, SORENSEN T L, et al. Robotic process automation in public accounting[J]. *Accounting horizons*, 2019, 33(4): 15 – 35.
- [18] HUANG F Q, VASARHELYI M A. Applying robotic process automation (RPA) in auditing: A framework[J]. *International journal of accounting information systems*, 2019(35): 100433.
- [19] EULERICH M, PAWLOWSKI J, WADDOUPS N J, et al. A framework for using robotic process automation for audit tasks[J]. *Contemporary accounting research*, 2022, 39(1): 691 – 720.
- [20] 绳朋云, 陈方圆. 基于“RPA+Agent”的持续型数字审计体系研究[J]. *财会通讯*, 2022(23): 143 – 147.
- [21] 罗航, 成欢. 透视区块链技术在经济和金融领域的应用[J]. *西华大学学报(哲学社会科学版)*, 2018, 37(2): 66 – 70.
- [22] ROZARIO A M, VASARHELYI M A. Auditing with smart contracts[J]. *The international journal of digital accounting research*, 2018(18): 1 – 27.
- [23] 胡扬, 匡远配, 祝子丽. 区块链技术在国家审计中的应用——基于技术信任的视角[J]. *审计研究*, 2023(1): 39 – 47.
- [24] 陈丽, 卿熙宏, 路蓓蓓, 等. 无人机测量技术在工程审计中的应用[J]. *中国内部审计*, 2021(7): 18 – 21.
- [25] APPELBAUM D, NEHMER R A. Using drones in internal and external audits: An exploratory framework[J]. *Journal of emerging technologies in accounting*, 2017, 14(1): 99 – 113.
- [26] CHRIST M H, EMMETT S A, SUMMERS S L, et al. Prepare for takeoff: Improving asset measurement and audit quality with drone-enabled inventory audit procedures[J]. *Review of accounting studies*, 2021, 26(4): 1323 – 1343.
- [27] 刘明辉. 以审计环境为逻辑起点构建审计理论体系[J]. *审计与经济研究*, 2003, 18(4): 3 – 7.
- [28] DAGILIENĖ L, KLOVIENĖ L. Motivation to use big data and big data analytics in external auditing[J]. *Managerial auditing journal*, 2019, 34(7): 750 – 782.
- [29] 文勇, 李江涛. 区块链下XBRL持续审计的应用探索[J]. *财会月刊*, 2020(13): 92 – 98.
- [30] AUSTIN A A, CARPENTER T D, CHRIST M H, et al. The data analytics journey: Interactions among auditors, managers, regulation, and technology[J]. *Contemporary accounting research*, 2021, 38(3): 1888 – 1924.
- [31] 黄世忠. 审计期望差距的成因与弥合[J]. *中国注册会计师*, 2021(5): 66 – 73.
- [32] 中华人民共和国审计署. 习近平主持召开中央审计委员会第一次会议[EB/OL]. (2018-05-23)[2023-01-23]. <https://www.audit.gov.cn/n4/n19/c122699/content.html>.

[责任编辑 刘书亮]