

科技新时代下的“审计智能+”建设^{*}

毕秀玲 陈 帅

【摘要】科技强审是21世纪以来审计发展最显著的特征之一。“审计智能+”通过整合5G、物联网、人工智能与区块链等新兴技术,保证审计数据自产生开始便在线上真实、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。国际“四大”会计师事务所对此已有一定的实践。我国推进“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。需要基于现有基础,正视认识沟通、系统规划、数据录入、数据处理及系统风险等障碍,发挥社会主义制度、技术和人才等优势,采取审计信息化升级、分区域推进、技术分阶段发展的步骤,推进中国特色“审计智能+”建设。

【关键词】审计全过程自动化 人工智能 物联网 区块链

科技强审是21世纪以来审计发展最显著的特征之一。互联网的普及将审计推入信息化时代,得益于第五代移动通信技术(以下简称5G)、大数据、人工智能与区块链的发展,“审计智能+”的大门已悄然打开。习近平总书记在十九大报告中提出,要“全面增强执政本领”“善于运用互联网技术和信息化手段开展工作”。在中央审计委员会第一次会议上习近平指出,要坚持科技强审,加强审计信息化建设。顺应时代发展的趋势,抓住时代赋予的机遇,快速推进“审计智能+”建设,不仅是时代发展所需,更是落实党中央对审计机关要求所需。

一、“审计智能+”的概念

“审计智能+”是借助5G与区块链的支持,通过物联网中的各类传感器进行数据采集,并在物联网中各节点上加载人工智能算法的处理器进行审计数据分析,再由物联网中输出终端生成审计报告的审计全过程自动化运行环境。

进入大数据时代,审计实务逐步迈入以人工智能技术为基础的智能审计阶段,审计人员利用先进的网络通信和计算机技术,将人工智能应用于审计数据分析,及时发现异常值,辅助开展审计工作。与手工审计相比较,智能审计提高了审计效率,保证了审计质量。但是这一模式下数据输入和数据输出阶段的智能化技术相对薄弱,远未实现自动化。为满足审计全覆盖的要求,面对庞大的数据量和复杂的数据结构,仅辅助于数据分析自动化的智能审计显得捉襟见肘。作为一种全流程自动化的审计模式,“审计智能+”顺应时代发展的要求,成为继智能审计之后的必然选择。它通过整合5G、物联网、人工智能与区块链,保证数据自产生开始便在线上真实、完整地运行,实现审计数据采集、分析和报告的自动生成,极大地提高审计效率,保证审计质量,增强审计权威性,这不仅是对智能审计的一种升级,更是对现有审计模式的一次深刻革命。如果说智能审计只是辅助审计人员的工具,那么结合了5G、物联网、人工智能和区块链的审计全过程自动化的“审计智能+”则是一个能够独立工作的“审计人员”。

^{*} 毕秀玲、陈帅,山东财经大学会计学院,邮政编码:250014,电子信箱:8525390@sina.com。本文系国家社科基金项目(项目批准号:15BGL105)、审计署重点科研课题(项目批准号:19SJ02002)的阶段性成果。

二、“审计智能+”的可行性

(一) 审计任务自动化处理

审计任务能否自动化处理取决于审计任务的结构化程度。审计任务结构化程度越高,越适合计算机自动化处理。1999年,美国 Abdolmohammadi 教授与 49 名审计经理和合伙人对 332 项审计任务进行评估,发现结构化、半结构化和非结构化审计任务分别占 39%、41% 和 20%,其中 80% 的审计任务在一定程度上适合进行自动化处理。随着技术的进步,审计任务自动化的适用范围也在不断增长(Lacity 等,2015)。有着明确定义的流程的、大量的、重复性的、成熟的业务特别适合于自动化。账目核对、内部控制测试、细节测试等重复性工作完全可以进行自动化(Moffitt 等,2018)。

(二) 审计技术支持

审计自动化是“审计智能+”的典型应用,突出特征是能够模拟审计人员开展审计工作,相应地,组成审计自动化应用的相关技术也可以进行拟人化处理。图 1 展示了审计全过程自动化的场景。

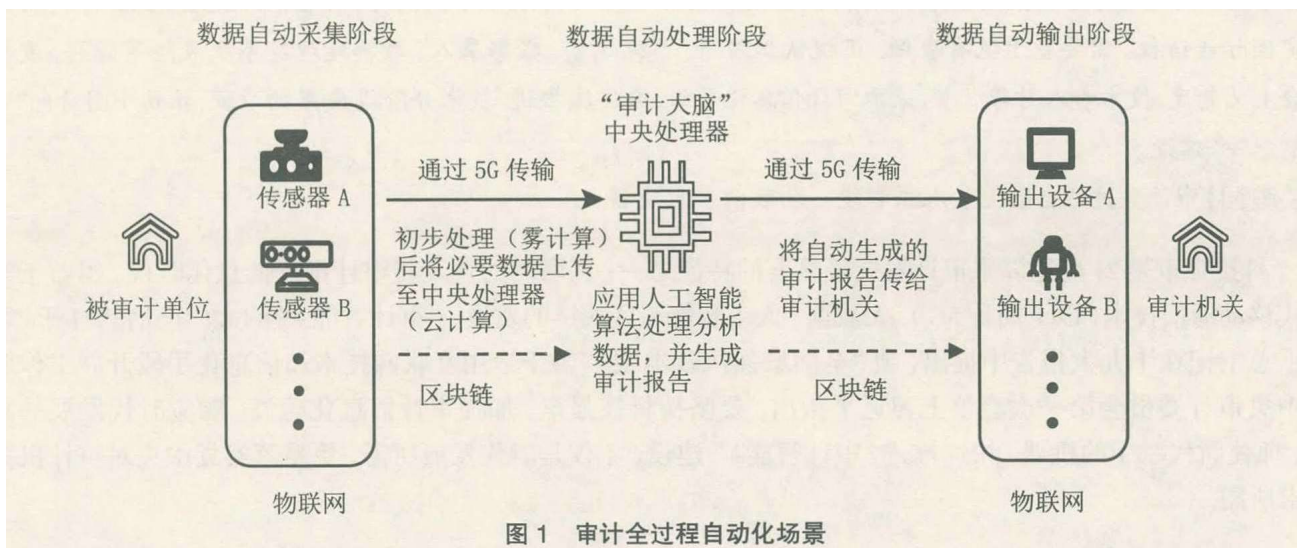


图 1 审计全过程自动化场景

1. 5G：“审计智能+”的“血管”

作为一种数据传输技术,5G 的重要价值在于能够使数据在不同设备间实现快速互联。5G 数据传输率高,比 4G LTE 蜂窝网络快 100 倍;网络延迟较低,是 4G 的 1/70-1/30,在相同时间可以使数据传输的距离更远、传达的设备更多。市场庞大、成本低、系统容量高、连续广域覆盖的 5G 能够为审计全覆盖和实时审计提供技术支持,即使在偏远地区也能够使审计数据被全面获取,并保证数据在上下级之间和不同行业之间的纵向与横向快速传输,在“审计智能+”应用中承担起“人体血管”的功能。

2. 物联网设备：“审计智能+”的“器官”

物联网是将物件通过各类传感器链接并互联网(文峰,2011)。物联网将现实世界数字化,拉近了分散的信息,统整物与物的数字信息。物联网发展势头强劲,2018 年中国信息通信研究院发布的《物联网白皮书》表明,全球物联网产业规模快速增长,应用场景持续扩展,预计到 2020 年超过 65% 的企业和组织将应用物联网产品和方案,全球 44 亿人将通过物联网相连(周锦昌,2016)。万物互联的态势将对各个行业产生深刻的影响。借助 5G,物联网的实用性更强,使用场景更多样。

在审计领域,物联网依托自身网络中的各种设备,模拟审计人员的技能,完成审计全过程自动化所需的功能。例如,物联网中红外感应器、全球定位系统(GPS)、激光扫描器等信息传感设备能及时捕捉外界信息,相当于人的眼睛或耳朵;加载人工智能算法的各类处理器可以进行数据处理与分析,相当于人的大脑;机械臂等工业机器人能对处理结果做出反应,相当于人的四肢。

3. 人工智能：“审计智能+”的“逻辑思维”

人工智能是基于人工智能算法,通过机器(尤其是计算机)对人类智慧的模拟。它能系统正确地解释外部数据,从数据中学习并利用所学实现既定的目标和任务(Andreas Kaplan和Michael Haenlein,2019),可以类比为人类大脑的逻辑思维。在审计工作中,人工智能不仅为数据的获取提供多样化的方式,还可以在数据分析和结果呈现环节大大减轻审计人员的脑力负担。

作为人工智能的重要应用领域,自然语言处理和人工神经网络等技术可极大地促进审计数据获取的自动化。其中,自然语言处理是以处理人类语言为任务的计算技术(Liddy,2001),主要关注人-机之间的交流(Ingrid,2016)。审计过程中获取的大量信息以合同、制度、会议纪要等文本形式储存,由人工进行查阅,效率低、错误高。自然语言处理技术可以根据审计需要,对大量文本进行快速分析,提取关键信息,实现对风险点的系统检索,避免人工审查的知识局限与漏判误判。在结果呈现环节,自然语言处理技术将数据分析结果以电子文本或语音形式予以多维度、立体化呈现,既能帮助审计人员发现问题产生的深层次原因,还能为持续审计和风险实时预警提供技术支持。人工神经网络是模仿人脑神经结构和功能的模型,用以记忆和处理外界信息,动态监测录入数据的变化,给出实时反馈意见。人工神经网络具有自学习、自适应的能力,能够像人脑一样不断纠正错误、加深正确意识,提高对事件的识别和预测能力。研究表明,基于人工神经网络构建的审计意见预测模型能够达到非常高的准确率(张志恒等,2017)。而且人工神经网络自身由许多“神经元”——处理器节点组成,与物联网能够天然融合。

审计数据的处理可以采取云计算和雾计算^①相结合的方法。云计算将被审计单位的本地数据传输到网络中央处理器,再利用中央处理器上加载的人工智能算法对数据进行分析处理,最后将处理结果传给审计机关。其优点是中央处理器算力强大,能够处理大规模复杂数据,但缺点是网络传输成本高、数据传输延迟高。雾计算将数据采集、数据处理和应用程序集中在物联网边缘设备中,利用嵌入式人工智能算法就地处理数据。与云计算相比,雾计算具有低延迟、省核心网络带宽、省电等优点。由于数据标准化是实现数据自动化录入最重要的前提(Moffitt等,2018),通过雾计算即时将非标准化数据转化为标准化数据后传到云端,或只将初步处理后的必要数据传送到云端,再由云计算对数据进行处理,能更快地得到处理结果,也会减少核心网络与中央处理器的压力。

4. 区块链：“审计智能+”的“免疫系统”

区块链是一种按照时间顺序将数据区块以链条的方式组合成特定数据结构,以此验证和存储数据,并以密码学方式保证的不可篡改和不可伪造的去中心化共享总账(袁勇和王飞跃,2016)。

区块链技术是审计数据的安全保障。区块链中的数据传输和访问会被加盖时间戳,利用密码学方法保证安全并采用分布式方式进行储存。在这种环境下,审计数据的真实性和完整性得到保证,审计数据的防伪追溯更加便捷,审计预警和处理分析得到数据支持。区块链技术构建起“审计智能+”的免疫系统。

区块链技术是审计全过程自动化的助推器。区块链能够将价值数字化,以比特币为代表的加密电子货币交易可直接进入“审计智能+”网络,交易的每一个环节都被实时、真实地记录在分布式账簿中,降低审计过程中追溯交易真实性和可靠性的难度。区块链技术的另一应用是智能合约,可在不依赖任何中心机构的情况下自动化地代表各签署方执行合约,能够有效防止欺诈或审计合谋。在区块链中加入自主审计技术,能够对疑似交易进行预警,发出预警信息,由交易的后续参与者对交易的真实性进行验证并加盖时间戳,自主完成对交易的合规性审计,实现审计的自动化(崔春,2018)。

三、国际“四大”会计师事务所对“审计智能+”的探索

国际“四大”会计师事务所(以下简称国际“四大”)依赖于其全球化的市场、优秀的人才储备、先进的信息技术和雄厚的资金实力,在“审计智能+”领域的探索处于领先地位,为我国“审计智能+”建设提供了思路。

^①雾计算是由Cisco公司提出的对云计算的延伸概念,是分析、处理接近收集位置的物联网数据的新模式。

德勤2015年以来,先后成立德勤数字研究院、创新智能机器人中心等机构,致力于人工智能、云计算、大数据分析等方面的研究和智能软件服务的开发。2016年3月德勤宣布与人工智能企业Kira Systems合作联盟,将人工智能引入审计等工作中,代替人类阅读合同和文件,2017年5月即推出了人工智能产品“德勤财务机器人”。2017年德勤开发出了专供中小会计师事务所使用的Avenir审计智能平台,审计人员按照既定原则向平台输入会计数据和其他财务信息并发出测试指令后,平台会自动筛选数据进行测试,分析审计风险,并生成审计工作底稿。德勤还开发了一站式区块链软件平台Rubix,建立了世界性分布式账本,对接不同公司的财务管理系统,增加经济业务的透明度,实现数据提取自动化,降低税务申报成本和审计成本,达到实时审计和全面审计的目标(钟玮等,2018)。

安永利用人工智能技术通过抓取合同中有关日期、金额、续约等关键信息,进行自动化分析(Jeanne Boillet, 2017)。人工智能系统可以接受并确认审计要求,并为最后的分析和判断提供相关文件。安永还部署了机器人过程自动化系统(RPA),帮助公司为客户提供更精准、有效的审计服务。除了文件处理自动化,安永还利用空中无人机和计算机视觉技术对工厂车间汽车数量进行清点,将数据直接发回到安永的全球审计电子平台EY Canvas。借助于无人机,审计人员不仅能获取更多的数据,还可以将注意力放到风险分析而非人工货物清点。为推进智能合约的审计自动化,安永推出了区块链分析仪,帮助审计团队审查和分析区块链上的交易,应对不可预测的事件。

普华永道与硅谷H2O.ai共同开发的人工智能系统GL.ai GL.ai不仅可以分析文件与准备报告,甚至因其采用了加强学习技术,可以根据每个审计案例进行调整,以便理解更复杂的合同和会议纪要。此外,普华永道与阿里巴巴合作,开发基于区块链和物联网两大技术的食品跟踪系统,每一批食品经过的流程(包括所处的位置和状态)都可以被实时监督,以此减少食品假冒。

毕马威的人工智能工具组合KPMG Ignite主要用来增强商业决策和在电子平台上处理业务,比如分析和提取租赁或投资合同中的信息。毕马威还与国际商用机器公司(IBM)合作,利用IBM的人工智能项目Watson将审计过程自动化,例如将人的技巧和判断拓展到认知科技,应用于对银行商业抵押贷款评分,从而增加审计人员对银行信用文件及潜在审计异常情况的了解(Macaulay, 2016)。表1反映了Watson在人工智能中的位置以及智能化各个阶段的现状(Davenport, 2016)。

表1 智能化发展阶段

发展阶段	初级 →高级			
任务类型	为人类提供支持	重复任务自动化	环境认知与学习	自我意识
分析数字	商业智能、数据可视化、假设-驱动分析	执行分析、评分、模型管理	机器学习、神经网络	尚未实现
分析文字与图片	文字与语音识别	图像识别、计算机视觉	IBM Watson、自然语言处理	尚未实现
执行电子任务	商业处理管理	规则引擎、计算机自动化处理	尚未实现	尚未实现
执行行为任务	远程操作装备	工业机器人、协作机器人	自动机器人、自动驾驶	尚未实现

可以看出,国际“四大”目前均已部署了人工智能项目,并在一定程度上应用于审计工作实践。电子货币和智能合约在区块链技术中得到了初步应用。对重复性任务的审计自动化过程较为完善,对特殊性的审计业务,从数据录入、审计疑点筛查到审计方案执行和结果报告也在一定程度上达到了自动化。但是因为各项工作的开展相对独立,缺乏系统性,这也只是审计全过程自动化的雏形,仍然处于“审计智能+”的初步探索阶段。

四、我国“审计智能+”建设

(一)我国“审计智能+”建设的必要性

1. 抢占审计发展先机的需要

“审计智能+”建设具有马太效应,通过审计数据自动化录入可以获得更多的数据来训练人工智能算

法,能够使人工智能算法的结果更加精准。越聪明的人工智能算法,越能够采集更多的有效数据。二者之间相辅相成,良性循环,最终结果是强者愈强。在国际“四大”争先恐后地将审计工作与物联网、区块链、人工智能技术结合的背景下,我们更需要集中力量加快“审计智能+”建设,在国际审计智能化领域抢占先机,争得“审计智能+”标准制定的国际话语权,成为“审计智能+”的世界引领者。

2. 实现审计全覆盖的需要

《关于完善审计制度若干重大问题的框架意见》提出“对公共资金、国有资产、国有资源和领导干部履行经济责任情况实行审计全覆盖”。审计作为党和国家监督体系的重要组成部分,在审计全覆盖推进中面临着审计资源严重不足、审计对象多元复杂等需要解决的问题。审计全过程自动化能通过多样化的传感器捕捉更全面的信息,拓宽审计覆盖领域,实现对所有审计项目的集中统一管理和审计数据的全面覆盖(Macaulay, 2016)。

3. 应对大数据挑战的需要

随着互联网的普及和信息化的发展,网络空间里的数据增速极快,数据规模早已超出常人的计算能力,甚至简单的计算机程序也无法帮助审计人员快速检测出异常,发现网络安全隐患(Issa, 2016)。要增强审计人员在信息化环境下查错纠弊、打击犯罪、规范管理的能力,发挥国家审计在国家治理中的作用,就必须进一步加强审计信息化建设,坚持用数字化带动信息化,用信息化推动审计技术创新(刘家义, 2011)。“审计智能+”通过数据的自动采集、自动化分析和审计意见自动生成,可以减少对人工的依赖,不仅能够减轻审计工作负担,还可以提高审计结果的准确性,化解信息化技术的增长与大数据带来的复杂性挑战。

4. 解决审计发展不平衡的需要

我国政府审计30多年来取得了瞩目的发展成就,但也存在着省市县不同级别审计机关之间、东西部南北方不同区域审计机关之间发展上的不平衡和审计质量上的差异。党的十九大报告指出“我们要在继续推动发展的基础上,着力解决好发展不平衡不充分问题,大力提升发展质量和效益”。推进“审计智能+”建设可以有效推进不同级别、不同区域审计机关协调发展,不仅能剔除环境和人为因素带来的干扰,使处于“审计智能+”环境中的所有区域都完成统一的、高质量的、自动的数据录入、分析与结果输出等工作,填平不同层次、不同区域审计质量“低洼”,同时也能保障跨层级、跨区域协作审计项目的质量,助力形成全国审计工作一盘棋,构建集中统一、全面覆盖、权威高效的审计监督体系。

(二)我国“审计智能+”建设的现实基础

1. 审计信息化基础

得益于“金审工程”的推进,我国的审计信息化建设已在审计网络建设、审计信息化应用系统建设和审计数据中心建设方面取得成就。例如,我国的审计网络实现了各级审计机关之间的连通,国家审计数据中心服务器的建设已经完成。在审计信息化应用系统建设方面,我国已经形成集服务架构平台(SOA)、四个中心(数据中心、交换中心、安全中心、运维中心)以及三个系统(审计管理系统、现场审计系统、联网审计系统)于一体的总体框架。其中,审计管理系统集审计业务管理和行政办公于一体,用于加强审计业务工作决策,组织、指导、管理并构建用于支撑审计业务的基础资源数据库;现场审计系统具备数据采集与转换、审计分析、审计抽样、审计工作底稿管理、审计项目管理、与审计管理系统交互等功能;联网审计系统依托“金审工程”网络系统平台,建立起连接财政、税务、银行、海关及重点国有企事业单位等的“预算审计+联网检查”的审计模式,辅助实现事中监控、动态监控和远程审计。

2. 关键技术基础

在5G领域,我国“十三五”规划将5G描述为“战略新兴产业”及“增长新时代”,所提出的5G技术方案全面满足国际电信联盟定义的5G技术愿景需求和技术指标要求,移动、联通和电信三大运营商已抢先展开前期布局,华为率先发布了符合5G技术要求的芯片,国内多家制造商的5G智能手机即将面世(马大宏, 2019)等,“审计智能+”建设能够获得5G技术的大力支持。在区块链领域,我国工业和信息化部信息中心

发布了《2018中国区块链产业白皮书》，对区块链技术给予肯定与支持；区块链产业在金融领域全面开展、医疗领域刚刚起步、电子存证领域效果显著、慈善应用步步为营、政府服务快速启动、物流应用有待突破、征信平台加快建设、工业应用重点探索（中国区块链生态联盟等，2019）；2017年，工商银行启动了精准扶贫的区块链资金管理平台，保证了扶贫资金各个环节的审批流程透明化、资金投放精准性，降低了资金使用风险；2019年10月习近平总书记在主持中共中央政治局第十八次集体学习时强调“把区块链作为核心技术自主创新的重要突破口”。可以预计，我国将在区块链技术上实现快速突破，“审计智能+”的“免疫系统”指日可待。

（三）我国“审计智能+”建设面临的障碍

1. 认识沟通障碍

“审计智能+”将对传统审计产生深刻的影响，会引发审计理念、审计目标、审计证据、审计方法、审计程序、审计模式、审计知识结构甚至审计组织架构等方面的全面改变，如同一场“审计革命”，需要审计理论界和实务界进行大力的宣传与推广，通过沟通，促使各个行业、各个部门、各级人员尤其是审计人员用积极的心态从系统化整体高度认识5G、物联网、人工智能与区块链技术对审计的影响，而不是割裂式地消极对待甚至是抵触，导致“审计智能+”建设停滞或偏离目标。显然，沟通的难度较大，认识上的改变需假以时日。

2. 系统规划障碍

规划先行，科学决策，是正确行动的保障。“审计智能+”建设是一项系统工程，涉及5G、物联网、人工智能与区块链等先进技术，涉及审计软硬件技术、审计数据库建设与使用、审计智能化操作等标准制定，涉及审计机关、被审计单位及其关联方、设备制造商、软件开发商、其他监督部门等利益主体，涉及国有资产、国有资源、公共资金等审计对象。在缺乏理论支持和成熟经验借鉴情况下，对技术不断变化、标准不甚清晰、利益主体庞大、审计对象多元的“审计智能+”进行系统规划，并扭转各自为战的局面，挑战性巨大。

3. 数据录入障碍

审计数据自动采集和全覆盖是“审计智能+”的一大优势，但这一优势的发挥依赖于数据源的支持。由于我国条块分割的管理模式、信息化建设水平的差异性、信息安全保密方面的考虑、主观配合意愿等因素的影响，中央和地方审计机关之间、审计机关与被审计单位之间缺乏有效的数据录入协调统筹机制，数据录入及时性、完整性、真实性缺乏操作标准，也缺乏应承担法律责任的规定，尽管土地、矿藏、水域、森林、草原、海域等国有自然资源依法已纳入审计全覆盖范围，但是，其中的大部分信息无法获取，数据录入、交互与共享存在着一定的障碍，全国审计工作一盘棋的格局未能形成，审计全覆盖还需要进一步推进。

4. 数据处理障碍

在大数据建设与审计全覆盖的双重要求下，“审计智能+”系统中将储存海量的数据，各种数据交织关联，数据密度极高，对数据进行分类提炼、归纳整理、分析处理后获取充分适当的审计证据，是提高审计效率和效果的先导。人工智能在数据分析环节能够大大减轻审计人员的脑力负担，但也只是依赖预先收集的素材和预设的程序化模块，通过快速运算和深度思考进行正确的选择，但这只是对人的显性智慧的模拟，只能在定义的问题框架内解决问题，却无法模拟人的隐性智慧，即无法取代人所具有的创造性发现问题和定义问题的能力，而该种能力体现为人工智能无法替代的审计师的职业判断能力。因此，“审计智能+”环境下需要大批的信息化高端人才，但“十年树木百年树人”的规律决定高端审计人才资源在可预见的未来将仍然缺乏。

5. 系统风险障碍

“审计智能+”环境下，审计工作开展高度依赖网络，而网络存在不确定因素，在遭受黑客攻击时，机密信息面临极高的泄露风险。机器自身的内部程序运行一旦出现问题，会造成审计工作的失误。初始输入数据有错误或者约定的运行方式有差错，会产生大量的错误数据。硬件损坏、操作人员工作失误等，会产

生系统故障或输出错误数据。已走过了10年发展历程的区块链并未在各领域得到大规模应用,说明其理论研究和实践推进方面还面临着难题。

(四)我国“审计智能+”建设的推进措施

1. 充分发挥我国社会主义制度优势

“审计智能+”系统性强,影响深远,投资巨大,试错成本高,如果没有国家的支持,就不会有真正意义上的国家“审计智能+”。我国社会主义制度的最大优势之一是集中力量办大事,在这点上,任何其他国家或组织都无可比拟。要基于中国的实际,办中国的大事,体现中国的“审计智能+”特色,就需要体现国家的意志,组建融合各方面专家的“审计智能+”建设规划制定团队,从国家层面制定“审计智能+”发展规划,将“审计智能+”涉及的先进技术、标准规范、利益主体、审计对象等纳入一体化框架。要制定并不断完善“审计智能+”的相关法律法规,对新兴技术在审计中的使用范围、方法以及有关责任作出规定。要加强政府引导和政策支持,通过财政拨款、税收优惠、人才政策等鼓励更多的企业参与“审计智能+”建设,调动各方大力推进“审计智能+”的积极性。

2. 充分发挥我国的技术优势

首先,利用好我国现有的审计信息化基础优势。现有的硬件设施、网络条件、审计软件运用及审计数据积累等都为我国审计智能化升级提供了支持,这是“审计智能+”建设的良好基础。其次,发挥好我国现有的技术实力。我国在“审计智能+”建设的一些核心技术方面国际领先。就硬件水平来看,华为与中兴等企业的5G技术领跑世界,为我国“审计智能+”的发展提供了安全、高效、经济的信息高速公路;格力、小米和大疆等企业提供了丰富的物联网终端设备,尤其是便携式设备、可穿戴式设备的应用,使得每个人可以成为审计工作的数据源。就软件水平来看,旷视科技在人脸识别领域独步全球,阿里云服务领跑业界,区块链产业规模快速增长且在某些领域有了初步的应用实践。这些高科技公司为我国“审计智能+”建设提供了扎实的技术基础。

3. 充分发挥我国的人才优势

由于以审计全过程自动化为代表的“审计智能+”应用相当于一个独立工作的“审计人员”,在审计工作由智能审计过渡到“审计智能+”的道路上,审计人员角色将由数据收集员、分析师变为主要负责评估审计流程的组成环节(Moffitt等,2018)。只有深入理解信息化技术和审计业务的复合型人才,才能更快地接受相关技术的培训,更容易在实践中推进“审计智能+”建设。得益于我国良好的互联网发展,我国拥有世界上最优秀的程序开发群体。党的十九大报告提出“培养造就一大批具有国际水平的战略科技人才、科技领军人才、青年科技人才和高水平创新团队”。借力世界一流大学一流学科建设大力推进的东风,掌握世界尖端技术和处于世界科技前沿的高端人才培养,将为“审计智能+”建设提供不竭的动力,也将为科技强国建设提供人才保障。

(五)我国“审计智能+”建设的实施步骤

从基础支持上看,我国现有审计信息化已在硬件、软件和数据方面有了一定的积累,“审计智能+”建设在此基础上进行升级,不仅速度快,而且能够节约资金。首先,借5G设施建设如火如荼之机,将审计信息化中已经建成的审计网络切换到与5G连接,实现高速的数据传输。其次,对“金审工程”中已经成熟的审计管理系统、现场审计系统和联网审计系统进行人工智能化改造,使其能够应对大数据的挑战并自动生成审计报告。再次,梳理现有审计项目,挑选出适合开展数据自动录入的审计项目,搭建数据采集物联网。如此,具备审计全过程自动化的“审计智能+”雏形便搭建完成。通过小范围的试运行、反馈与调整之后,可以分阶段进行推广。

从区域范围上看,“审计智能+”建设应做好统筹规划、分区域推进的整体设计,即首先从大城市展开,发挥大城市资金充足、基础设施完善、人力资源丰富、信息化技术前沿等优势,完成“审计智能+”从理论到实践的落地。其次,在“审计智能+”项目经验成熟之际,同时二、三线城市5G基站等基础设施得到完善

之后,再将“审计智能+”落地的成熟经验推广至二、三线城市,以缓解二、三线城市资金压力大、人力资源不足、项目开发水平有限等不足。至全国大部分地区均已完成“审计智能+”项目的落地之后,进一步在全国范围内统筹、优化和调整“审计智能+”项目中的部分细节。

从技术发展的角度看,5G与物联网决定了审计全过程自动化的组建能否成功,人工智能赋予审计全过程自动化灵魂。在资源、条件有限的情况下,我国“审计智能+”建设的技术发展应分阶段、有重点地推进:第一阶段组建“审计智能+”的5G、物联网等硬件基础设施;第二阶段通过前期积累的数据训练人工智能算法、开发更丰富的人工智能应用以实现更多功能,重点开发有关数据自动化采集的人工智能算法并与物联网中的智能终端进行整合;最后应用区块链技术确保数据的安全性和真实性。整体而言,“审计智能+”建设与“金审工程”项目建设有着许多共同点,比如均为从硬件建设开始,再到软件开发,最后对整体进行完善。

(六)我国“审计智能+”建设的具体模拟

“审计宝”(AuditPal)构想设计可以简单模拟审计全过程自动化流程,具象化“审计智能+”的具体应用。

“审计宝”的运行流程包括三个步骤,各步骤中的重点内容为:第一步,依靠物联网中加载了人工智能算法的微型、低功耗数据采集设备,获取数据并将其转换成结构化数据。第二步,依靠物联网中加载了人工智能算法的微型处理器或中央处理器,分析、处理获取的信息,生成计算结果。第三步,依靠物联网中加载了人工智能输出算法的音响、显示器或者机械臂等硬件设备,对数据处理的结果以静态图表等展现,方便审计人员更清晰地认识这些结果;或者对生产流程进行干预,转换成审计工作所需要的行为,进行动态干涉。

“审计宝”各部分之间无缝连接的基础是5G。“审计宝”通过5G打开数据通路,通过5G与物联网提升数据采集、处理能力,即使是高速移动中的物体,也能在事件发生的同时将信息传输至处理器节点进行迅速处理,最大程度上实现审计数据全覆盖。“审计宝”的核心是利用人工智能算法对数据进行自动化处理,既可以利用自然语言处理等方便数据的录入,也可以通过人工神经网络或者机器学习在中央处理器对数据进行检查,及时发现异常值,进而筛选出重点审计范围或者给出预警信息。“审计宝”应用区块链技术为数据安全保驾护航。审计数据自动采集是“审计宝”的显著优势,区块链技术的普及为“审计宝”数据采集的真实性提供保证,数据可以在没有任何外力干预的条件下在区块间进行传递。

面对5G、物联网、人工智能与区块链等技术的飞速发展,我们应正视国际四大大力探索“审计智能+”的事实,克服“审计智能+”建设面临的障碍,充分发挥我国的优势,推进以审计全过程自动化为核心的“审计智能+”建设,在质量强国、网络强国、数字中国建设中贡献审计智慧。

主要参考文献:

- 陈伟,居江宁,2018.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(1):16-21.
- 崔春,2018.大数据助推审计基本理论问题发展探讨——基于区块链技术[J].经济体制改革(3):85-90.
- 高廷帆,陈甬军,2019.区块链技术如何影响审计的未来[J].审计研究(2):3-10.
- 刘国城,王会金,2017.大数据审计平台构建研究[J].审计研究(6):36-41.
- 刘星,牛艳芳,康志豪,2016.关于推进大数据审计工作的几点思考[J].审计研究(5):3-7.
- 马大宏,2019.浅谈5G技术应用现状[J].数字技术与应用37(7):221-222.
- 秦荣生,2014.大数据、云计算技术对审计的影响研究[J].审计研究(6):23-28.
- 袁勇,王飞跃,2016.区块链技术发展现状与展望[J].自动化学报42(4):481-494.
- 章轲,张冬霖,等.2018.大数据审计中要做的“三个把握”[J].审计研究(5):30-34.
- 张志恒,李丹,李瑜,2017.机遇领域粗糙神经网络的审计意见预测模型研究[J].重庆理工大学学报31(8):37-43.
- 郑伟,张立民,杨莉,2016.试析大数据环境下的数据式审计模式[J].审计研究(4):20-27.

- Abdolmohammadi, M. J.. A Comprehensive Taxonomy of Audit Task Structure, Professional Rank and Decision Aids for Behavioral Research[J]. Behavioral Research in Accounting, 1999,11:51 - 92.
- Davenport,T.H.,J.Kirby. Just How Smart Are Smart Machines? [J]. MIT Sloan Management Review, 2016,57(3):21-25.
- Fisher, Ingrid E., Margaret R. Garnsey, Mark E. Hughes.Natural Language Processing in Accounting, Auditing and Finance: A Synthesis of the Literature with A Roadmap for Future Research[J]. Intelligent Systems in Accounting, Finance and Management, 2016, 23(3): 157-214.
- Issa, Hussein, Ting Sun, Miklos A. Vasarhelyi. Research Ideas for Artificial Intelligence in Auditing: The formalization of Audit and Workforce Supplementation[J]. Journal of Emerging Technologies in Accounting, 2016, 13(2):1-20.
- Jeanne Boillet. How AI Will Enable Us to Work Smarter, Faster[EB/OL]. https://www.ey.com/en_gl/assurance/how-ai-will-enable-us-to-work-smarter-faster, 2017-06-07.
- Kevin C. Moffitt, Andrea M. Rozario, and Miklos A. Vasarhelyi. Robotic Process Automation for Auditing[J]. Journal of Emerging Technologies in Accounting, 2018, 15(1):1-10.
- Lacity, M., L. Willcocks, A. Craig, A. Robotic Process Automation at Telefonica O2[R/OL]. <http://www.umsl.edu/~lacitym/TelefonicaOUWP022015FINAL.pdf>, 2015-04.
- Liddy, ED. 2001. Natural Language Processing. In Encyclopedia of Library and Information Science, 2nd ed. NY. Marcel Decker, Inc.
- Marc Macaulay. Game Changer: The Impact of Cognitive Technology on Business and Financial Reporting[R/OL]. <https://assets.kpmg.com/content/dam/kpmg/pdf/2016/05/game-changer-impact-of-cognitive-technology.pdf>,2016-05-23
- Michael Haenlein, Andreas Kaplan. A Brief History of Artificial Intelligence: On the Past, Present, and Future of Artificial Intelligence[J]. California Management Review, 2019, 61(4):5-14.
- Yuan Ye. Current Status and Development of Audit IT Application in China[J/OL].<https://www.asosaijournal.org/current-status-and-development-of-audit-it-application-in-china/>

Research on Building of “Audit Intelligence+” in New Era of Science and Technology

Bi Xiuling Chen Shuai

Abstract: Application of science and technology is the most remarkable development in government auditing since the beginning of this century. By integrating the emerging technology including the fifth generation (5G) of mobile communication technology, the internet of things, artificial intelligence and block chain technology, the authenticity and integrity of audit data from collecting, analysis to reporting can be guaranteed through the automation of the whole auditing procedure. The “Big Four” international accounting firms have taken actions in this area. The promotion of the construction of audit intelligence+ is helpful to carry out full-coverage audit, deal with the challenge brought by big data, solve the problem of unbalanced development in auditing, and seize the opportunity for audit improvement so as to take a lead in international standard setting. Hence, based on the current situation, we should recognize the obstacles in communicating, system planning, data input, data analysis and system risk. At the same time, we need to make use of our advantages such as the Socialism, technology and human resources. Through upgrading the IT audit system, advancing region by region and developing technology phase by phase, we can promote the audit intelligence+ with Chinese characteristics.

Keywords: audit automation, artificial intelligence, internet of things, blockchain

(责任编辑：王 慧)