

人工智能驱动的审计变革研究

龙志能 鲍镕江 何贤杰

一、引言

审计作为经济监督体系的核心组成部分,在促进经济高质量发展和保障国家社会健康运行中发挥了重要作用。随着数智时代的来临,传统审计理论及审计实务都面临着重大的挑战。以人工智能为代表的新兴技术能够模拟人类行为,进行计算、感知和分析(高锦萍等,2022),其在商业中的应用推动了传统决策模式向智能决策转变(曾大军等,2021)。由于审计工作中涉及大量数据分析和决策判断,人工智能带来的这种重要变化,也将深刻地反映在审计领域中。

人工智能技术的发展,不仅对审计计划、审计实施和审计报告等审计阶段,以及审计技术和方法产生了重要影响,也改变了审计所基于的数据前提,因此亟须对审计理论和方法进行创新。在传统模式下,审计人员主要采用抽样方式检查财务资料,难以保证不存在重大交易和事项的遗漏(秦荣生,2023)。尤其是在数智时代,日趋复杂的经济业务提升了识别审计风险的难度。借助人工智能技术,审计师可以对海量信息进行捕获、整理和解析,扩展审计证据维度;同时可以实施更为全面、细致的审计程序,更精准地识别审计风险,提高审计效率与质量。

人工智能可能引起的审计变革及其对审计行业的重大影响得到高度关注。2018年,习近平总书记在中央审计委员会第一次会议上指出,要坚持科技强审,加强审计信息化建设。2021年,财政部印发《会计信息化发展规划(2021~2025年)》,指出要“鼓励会计师事务所积极探索全流程的智能审计作业平台及辅助工具,逐步实现远程审计、大数据审计和智能审计”。同时,国内外的大型会计师事务所也开始探索人工智能在审计工作中的应用。例如,安永利用识别欺诈的人工智能系统,帮助其快速发现和定位客户的可疑交易活动。

来自审计实务的现实需求也推动了相关的理论研究。现有的研究主要从行业或事务所等层面,讨论新兴技术对审计实践产生的重要影响以及对审计理论带来的潜在挑战(例如,毕秀玲和陈帅,2019;黄佳佳等,2023;王玉凤,2023;谢志华和程恺之,2023;杨柔坚,2024;Eulerich等,2022;Han等,2023;Sun等,2019)。这些研究对于理解人工智能对审计的影响具有重要帮助。同时,从研究发展的进程来看,目前迫切需要立足新的数据和技

术环境,系统思考和构建人工智能与审计决策的研究框架,将前沿技术嵌入审计决策中,进行技术与业务的深度融合分析,为后续研究奠定基础。

鉴于此,本文首先分析了人工智能对审计工作模式、技术方法和质量管理方式等方面的影响;然后,遵循审计业务逻辑,围绕审计资源配置、重大风险识别与应对、审计意见形成等重要决策,形成人工智能驱动的审计决策分析框架;在此基础上,从审计工作融合、新型审计对象和审计监管等视角,提出人工智能与审计的未来研究机会。

二、人工智能驱动的审计转变

(一)审计工作模式

人工智能技术的发展,显著提升了审计师获取和分析审计证据的能力,并降低了相关成本,这将推动审计工作模式由抽样审计逐渐转变为抽样审计与局部模块全样审计相结合的方式。从审计工作的特性以及目前人工智能的发展程度来看,全样审计可能并不适用于所有场景或模块,而是需要结合审计场景特性和业务模块的风险程度等,进行成本收益权衡。对于具备高度数据化或数据化可能性的审计场景和模块,人工智能技术有较高的全样审计适用性,而不具备这些特性的场景和模块,选用抽样审计更为合适。同时,人工智能在组织中的应用并非没有成本,会产生软硬件设施成本、雇佣具备技术能力的员工成本等(Enholtm等,2022)。因此,基于成本效益原则,一个可行的方式或是对高风险特征的审计模块应用人工智能进行全样审计,而对风险水平较低的审计模块采用抽样审计。

传统审计工作往往是从审计对象总体中抽取一批具有代表性的样本进行测试和分析,进而推断审计总体特征(袁野,2020)。基于抽样的重点审计模式有助提升审计效率(谢志华和程凯之,2023),但也存在局限性。例如,秦荣生(2014)认为这一过程会忽视部分具体业务活动,Samiolo等(2024)指出抽样类型和数量的选择高度依赖审计人员的实际经验。这些都可能对审计证据的可靠性和完整性带来负面影响,导致审计失败的潜在风险增加。

人工智能技术可以拓展审计深度和广度,帮助获取更充分和可靠的审计证据,使得对特定审计模块应用全样审计成为可能。一方面,传统审计受到技术能力的约

束,难以对审计客户经营活动中产生的海量文本、视频等非结构化数据进行深入分析。但是这类非结构化数据中,可能蕴含着大量有价值的审计线索。借助人工智能技术,审计师能对非结构化信息进行较为全面的整理和解析,更深入挖掘审计证据,推动审计工作向纵深发展。另一方面,借助人工智能技术,审计人员可以针对不同类型的企业和不同的场景,选取具有人工智能高效性的审计模块,对会计记录背后的交易事项开展更为全面的审查,从而更加准确地评估企业经营状况和潜在风险。审计人员通过将自然语言处理、深度学习等技术嵌入审计程序中,对特定审计模块的全样本进行高效审计,减少采用抽样样本可能产生的审计遗漏;进一步地,开展多元场景融合、跨组织协同的审计证据挖掘与分析,细化客户画像的颗粒度以及提高风险识别精细度,推动审计工作向横向延伸。总体来说,人工智能技术的发展有助于勾勒出立体多维的客户画像,形成更加完善和更高质量的审计证据集,推动审计工作向抽样审计加局部模块全样审计的模式转型。

(二)审计技术方法

人工智能技术的发展会推动传统审计方法和技术逐步向人工智能与审计双向嵌入的模式转变。智能技术功能的有效发挥需要与实际场景相结合(李梦薇等,2022),以及将专业知识融入智能算法(陈冬梅等,2020)。因此,审计与技术的结合不仅仅是简单将智能技术直接应用于审计工作中,而是需要结合客户异质性和业务模块异质性,有效地将其嵌入审计工作中。同时,需要将审计领域的专业知识嵌入智能模型中,研究适用于审计专业领域的人工智能模型。这两方面效应的共同作用,即人工智能与审计的双向嵌入,可以更好地提升审计质量和审计效率。

传统模式下,审计师常使用检查法、观察法、询问法等证据获取方法以及账表分析、数据查询和数值分析等分析方法(陈伟,2021)。这些方法要投入大量人工和时间,审计效率相对较低,且难以有效分析大量复杂数据。特别是,大数据等新兴技术的发展使得海量数据被存储起来,例如智能传感器、工业机器人等在企业的广泛应用,将更多的生产经营数据以细粒多维的形式留存下来,极大地丰富了审计对象的信息类型和体量;同时,企业相关的信息披露逐渐展现以非结构化、高频和多主体披露为主的特征(杨善林和周开乐,2015;陈国青等,2018)。这导致利用传统审计方法越来越难以满足新环境下的高质量审计需求。

人工智能与审计的双向嵌入是发展智能时代审计技术方法的重要方向。一方面,审计师可以根据审计客户和业务模块的特性,用科学方法对众多的智能技术进

行评测,为具体审计任务匹配合适的前沿技术方法,更加全面和精准地分析客户的经营情况和潜在风险。例如,异常监测和识别技术可以帮助识别审计重大风险。然而,制造业企业与新经济企业等不同客户主体,以及收入核查、存货盘点等不同审计工作模块间存在的风险特征具有较大的差异。审计机构仅仅采用同一异常监测和识别模型展开分析,往往难以有效发现不同客户和不同模块的审计风险。而借助大规模异常检测方法评测平台,如Han等(2022)构建的ADBench。审计人员可以结合审计客户和业务模块特征,评测相应智能技术的适用性和准确性,并将最优方案应用于审计风险识别。另一方面,基于人工智能的可扩展性,可以将审计专业知识嵌入智能模型,构建适用于审计行业的智能模型。审计机构可以基于通用人工智能模型,结合审计准则、审计程序、历史审计中形成的特定知识和经验以及电子审计底稿等专业语料,开发更适用于审计领域的人工智能模型。

(三)审计质量管理方式

人工智能带来的审计变革不仅体现在审计工作模式和技术方法中,亦体现在审计质量管理方式中。传统审计模式下,审计对象比较单一,审计范围较为集中,往往以不同职能部门承担相应业务范畴的审计工作(李成艾和何小宝,2019)。数智时代下被审计对象的业务更趋多元与复杂,相关信息呈现出多源异构特征。借助人工智能技术构建智能审计工作平台,审计机构可以更好地统筹管理审计资源以及实施标准化的审计程序,推动审计质量管理方式向层级联动、深度对齐的模式转变,以及推动三级复核等具体的质量控制方式向更加前置化和过程化的模式转变。

现有研究发现,新兴技术会对组织的控制范围和决策权配置产生影响。例如,Bloom等(2014)指出,信息技术的采用与更大的组织控制范围相关;Dixon等(2021)发现,智能机器人采用与组织内管理控制范围扩大和内部决策权重新配置密切相关。人工智能在审计中的应用会推动形成层级联动、深度对齐、前置化的审计质量管理方式。一方面,通过智能审计工作平台,会计师事务所总所和分所可以更好实现层级联动,优化内部资源配置,保障审计工作质量。总所基于人工智能技术可以搭建智能审计工作平台,对人员、资金、技术等审计资源进行全局统筹管理。各分所可以将业务特征和资源需求同步反馈到智能审计工作平台中。通过智能平台的层级联动,可以更好实现审计机构资源的动态调整和优化配置,推动高质量审计。基于智能审计工作平台,分所可以更方便地按照标准化流程开展审计工作;同时,总所可以有效监督分所的审计工作开展情况,提升同一事

务所审计行为的标准化,实现深度对齐。另一方面,人工智能技术的发展也将使得现有的三级复核等具体的质量控制方式更加前置化和过程化。通过人工智能、云计算等技术,审计团队可以更好地在现场审计前借助智能审计工作平台,拟定数据采集、处理和分析方案,确定审计重点和疑点。审计实施过程中,远程审计团队可以科学研判智能模型分析结果,筛选需要跟进的疑点,帮助现场团队更好地开展审计取证工作。尤其是高级别的复核人也可以通过远程的方式,提前参与到审计项目中,推动质量控制方式向前置化和过程化转变。

总体而言,数智时代下海量信息流和数据流的涌现重塑了审计业务所处的数据环境。同时,人工智能技术发展推动了审计工作模式向抽样审计加特征和风险导向的局部模块全样审计转变,审计技术方法向人工智能和审计双向嵌入转变,审计质量管理方式向层级联动、深度对齐、前置化进行转变。人工智能驱动下的审计工作模式、技术方法和质量管理方式紧密联系,将共同促进审计效率和质量的提升。人工智能驱动的审计转变如图1所示。

三、人工智能驱动的审计决策

人工智能的发展改变了审计工作模式、技术方法和质量管理方式,而这又会对审计关键决策产生重要影响。立足智能审计的新模式和新方法,审计机构可以对审计过程中的重要决策进行优化,提升审计工作效率和质量。注册会计师审计过程大致可分为以下几个阶段:接受业务委托、计划审计工作、识别和评估重大错报风险、应对重大错报风险、编制审计报告。本部分将遵循审计业务逻辑,围绕其中的审计资源配置、重大风险识别和应对、审计意见形成等关键审计决策,进一步分析人工智能的影响及作用机制,形成人工智能驱动的审计决策的分析框架。

(一)审计资源配置

审计资源的合理、高效配置是保障审计工作有效推进和实现审计目标的重要前提。在审计客户选择阶段,审计机构需要结合客户基本情况及自身的能力和资源等,进行业务承接决策;在审计业务承接后,审计团队需要根据审计客户的业务特征和风险情况合理配置审计资源。利用人工智能技术,可以对上述两个环节的决策进行优化,提高审计资源配置效率。

在审计客户选择阶段,审计机构

可利用多模态数据,并基于人工智能技术分析与客户客户的匹配程度。陈信元等(2023)指出,在大数据时代,电商、投资者关系、知识产权和政府监管等多维度、跨领域的大规模数据日益可获可测。这在很大程度上改变了审计工作的数据环境。审计机构可以通过互联网平台、政府公共数据库以及社交媒体网站等多渠道获取潜在审计客户的经营数据、信用风险数据、外部舆情数据等细粒度数据。在数据获取基础上,基于适用于审计场景的神经网络等深度学习算法,对多维数据进行建模和分析,更好地评估和预测审计客户的财务状况、风险水平以及业务运营的可持续性。其次,结合客户的财务稳定性、风险水平和发展前景等信息以及审计团队的知识结构、业务专长和执业经验等特征,审计机构可以采用基于深度学习的智能匹配方法,综合分析其下属的各审计团队和审计客户的匹配程度。基于上述分析结果,可以更好分析自身的资源禀赋能否承接审计项目,以及承接项目后各审计团队的任务饱和程度,保障审计资源在各项目间的合理配置。

审计业务承接后,审计团队可以利用智能审计工作平台进行项目规划,优化团队配置和工作分配。首先,审计人员结合审计专业知识和审计工作程序,设计智能系统架构、功能模块;并输入审计实践的训练样本数据(如审计业务历史数据、电子审计底稿、审计人员特征),通过数据预处理、文本分类、信息抽取、要素对齐和要素标准化等过程,研究和开发智能审计模型与工作平台。在此基础上,审计团队可以利用智能审计平台,分析审

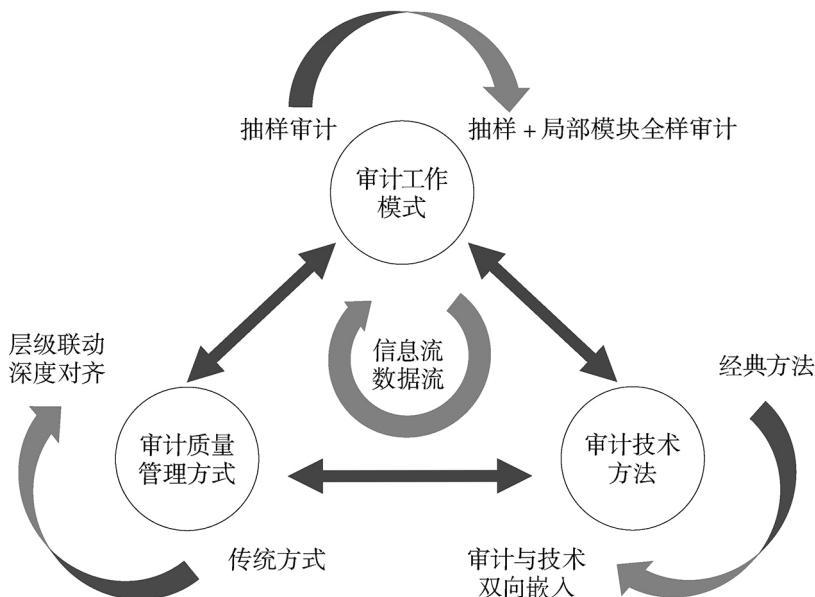


图1 人工智能驱动的审计转变

计客户的财务数据和非财务信息,研判审计工作重点和潜在审计风险,制定合理详细的审计项目实施计划;进一步地,依据审计成员的性格特征、技能专长和历史项目表现等信息,为审计项目智能匹配合适的审计人员,并指派具体工作任务,提高审计工作效率。此外,依据审计工作中发现的新审计线索或审计证据,利用具备快速响应和迭代能力的智能审计平台,迅速分析当前审计资源分布和项目需求,动态调整审计项目计划和审计任务分配,推进审计工作顺利开展。

(二)重大风险识别与应对

风险评估在审计工作中占据着重要地位,对于审计程序执行和审计工作质量具有重要影响。根据中国注册会计师协会发布的重大错报评估相关准则的应用指南,审计人员在审计过程中应当运用职业判断,保持职业怀疑,动态地收集、更新与分析用于识别和评估重大错报风险的相关信息。基于人工智能技术,审计师可以更为有效地识别重大错报风险,并进行人机协作做出风险应对。

审计师可以利用被审计单位的内外部多模态数据,通过关联规则模型挖掘多源数据间的关联关系、关联数据的比对和分析,更好地识别潜在的重大错报风险。在此过程中,除了利用传统的原始凭证进行验证,审计人员还可利用人工智能技术对卫星图像、访谈录音、经营场所视频等广域数据进行分析,交叉验证交易活动的真实性。监管机构在獐子岛财务造假行为的调查中对大数据和新兴技术的应用,对审计工作具有很好的借鉴意

义。根据证监会及权威媒体披露的相关信息,该案例中监管机构委托专业机构通过北斗导航定位分析了獐子岛采捕船只海上航行定位数据,基于“北斗船位数据提取拖网作业点”等技术方法复原了公司真实的采捕海域,进而确定扇贝实际采捕面积,最终发现獐子岛在成本、营业外支出以及利润等方面存在虚假。同时,审计师还可以利用全景画像和知识图谱等技术将审计对象的业务、项目、模块之间的层级关系可视化呈现,更直观展现审计工作进展以及审计风险情况,深入理解审计对象的内部运作机制,促进审计线索和疑点发现。例如,杨志国(2019)提到在核查日记账分录时,可以利用数据分析和可视化技术将数百万条的分录通过图形的形式展示出来,帮助审计师发现异常领域。

利用人工智能可交互性和识别能力强的特点,事务所可以构建审计风险智能识别模型,辅助审计师更加高效和合理地应对审计风险事项,如图2所示。

在整合企业经营数据、政府公共数据、事务所内部数据等多源异构数据或信息的基础上,采用实体抽取、关系抽取和事件抽取等信息抽取技术,从海量数据中自动抽取审计客户的经营风险、治理风险和监管风险等信息,关联主体的信用风险、法律风险和供应链风险等信息,以及外部舆情的风险信息,形成审计客户的多维立体画像;进一步地,运用基于人工智能的风险识别技术,例如Han等(2022)发展的基于生成对抗网络的半监督异常检测模型,结合穿行测试、存货监盘等审计领域专业知识,有效预测、识别与评估审计客户重大风险。当识

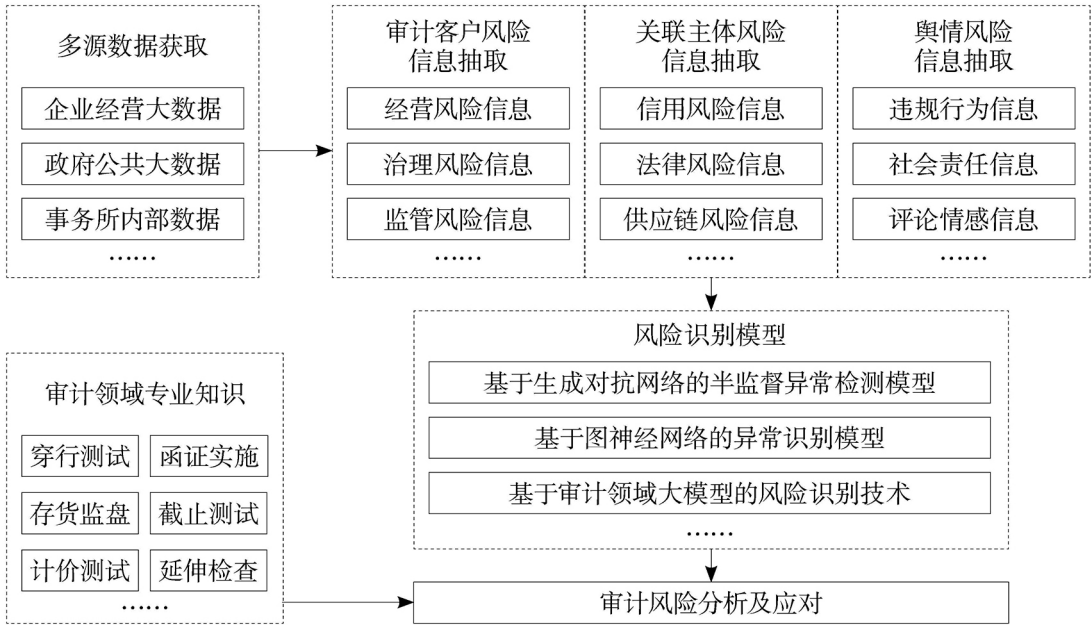


图2 基于人工智能的重大风险识别与应对

别出风险事项后,审计师可以与智能模型进行交互,深入分析风险事项依据的合理性;并基于初步分析的结果调整模型参数或向模型增加信息,进一步分析风险事项原因。审计智能风险识别模型亦可以为审计师提供风险应对的初步建议。审计师通过与智能模型进行交互协同,对模型提供的风险应对建议进行判断和调整,更加精准有效地应对审计风险。

(三)审计意见形成

审计工作中获取充分、适当的审计证据,并进行深入的分析,是形成合理的审计意见的重要前提。根据中国注册会计师协会发布的审计证据相关准则的应用指南(2023),审计师需要结合实际情况实施询问、检查、观察、函证、重新计算、重新执行和分析程序等具体审计程序来获取审计证据。

人工智能有助于提升审计人员收集和分析多样化审计证据的能力,推动高质量审计意见形成。审计证据收集方面,依据审计证据的充分性、可靠性和相关性要求,审计师可以围绕审计客户获取大体量、多种类、高频次的财务信息和非财务信息。陈伟(2021)提到,企业内部存在着诸如会议记录与决议、业务介绍、风险分析报告、相关审计报告、政策文件、内部控制手册等大量非结构化数据。利用广域的非结构化数据,审计师可以构建更全面的审计证据集合。审计证据分析方面,基于上述信息集合,运用关联规则学习和聚类算法等数据挖掘技术,可以更好地发现业务事项的关联规律。通过多源关联证据的交叉比对和分析,为审计意见形成提供可靠的客观证据支持。例如,在对公司运输与生产业务的审计中,审计师可以利用图像识别和视觉分析等智能技术分析卫星图像、经营场所视频等数据,对产品运输、入库情况进行监控,验证产品销售量、实际运输量和生产量之间的关联合理性;在销售与收款循环审计中,综合分析电商物流大数据和生产经营大数据等海量多源数据,并与财务数据相互印证,验证财务与业务数据的合理性,为形成高质量审计意见提供坚实基础。

审计师还可以借助人工智能技术生成初步

的审计意见和审计报告。审计意见的形成可以视为一个分类决策的过程,借助人工智能技术可以较好地完成此类任务。审计师可以将历史审计情况、多元审计证据输入到通用智能模型中,迭代优化分类模型的参数,训练适用于审计领域的智能分类模型。在审计过程中,审计师可以将发现的审计线索和被审计对象的风险信息输入智能分类模型,通过模型输出结果得到初步审计意见和意见形成依据。然后,结合审计专业知识和审计对象的业务特征,在初步审计意见的基础上进行综合决策,形成最终的审计意见。在审计报告撰写方面,审计机构可以基于智能技术,利用历史审计报告、审计准则与指南以及不同行业业务模式等,构建审计报告智能生成系统;然后,审计师可以将已获取的审计证据和形成的审计结论输入到智能系统中,自动撰写涵盖审计意见结果、意见形成基础和关键审计事项等内容的事务所内部审计报告初稿;在此基础上,对审计报告初稿进行细致核对和调整,最终形成高质量审计报告。

总体而言,在人工智能驱动的审计决策过程中,审计机构可以利用多源异构数据和人工智能技术,并将业务与技术深度融合,优化审计资源配置、强化重大风险识别与应对、完善审计意见形成,提升审计效率和审计质量。人工智能优化审计决策的框架如图3所示。

四、未来研究展望

本文的前面部分主要分析了人工智能带来的审计转变,形成了人工智能与审计决策的分析框架。本部分将在上述分析的基础上,从人工智能与审计工作融合、人工智能与新型审计对象以及人工智能与审计监管三

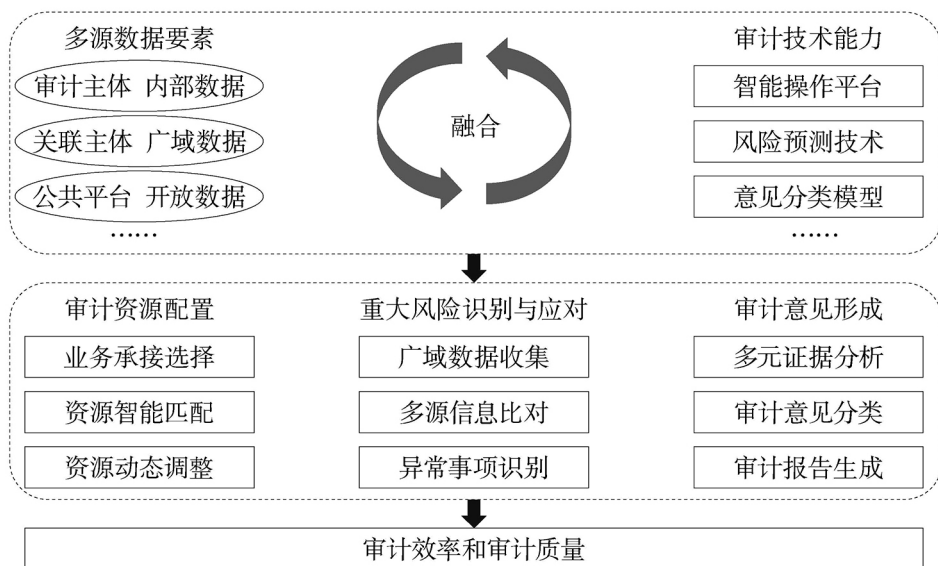


图3 人工智能驱动的审计决策优化

个方面提出未来可能的研究方向。

(一)人工智能与审计工作融合研究

人工智能技术的发展对审计行业带来了深刻变革。推动人工智能与审计的融合还需要将技术与审计业务特征深度结合,未来可以基于审计工作模式、人工智能与审计双向嵌入和审计质量管理方式的视角,以及审计资源配置、重大风险识别与应对、审计意见形成的分析框架,推进这一方向的研究。

例如,审计工作模式方面,人工智能将推动其向抽样加局部模块全样审计的模式进行转变,这种审计工作模式对算力设施、技术力量和财务资源等审计资源配置提出了更高要求。未来的研究可以基于审计资源配置和风险导向视角,结合经济学、审计学等多学科理论,构建审计模块的优序全样审计模型,并进行相应的实验或实证研究。审计技术方面,未来可以通过实证分析,研究审计客户异质性和业务模块异质性对不同智能技术应用效果的影响,使得智能技术更好赋能审计工作;同时,可以研究如何更有效地将审计知识嵌入智能模型,开发和评测适用于审计行业的风险识别技术以及审计意见分类模型。审计质量管理方式方面,未来可以围绕算力资源、人力资源和财务资源等关键资源,构建人工智能背景下的审计资源配置理论;同时,还可以研究审计意见形成过程中的新型质量管理方式,以及人工智能对现场审计和远程审计协同的影响等。

(二)人工智能与新型审计对象研究

大数据和人工智能的发展应用,不仅给审计行业带来重要变革,更是催生出大量新行业、新业态和新商业模式,进而产生了新经济企业、数据资产和ESG行为和披露等新型的审计对象。这些新型对象特征属性复杂、价值创造模式独特,对传统的审计理论和技术带来了挑战,也产生了新的研究问题。

例如,新经济企业的业务错综复杂、交易活动繁多、内部数据丰富。这使得传统审计技术难以对其展开有效审计,而近年来生成式人工智能的发展为新型对象的审计提供了新的工具。未来可以基于新型企业的财务数据以及文本、图像、视频等非结构化信息,并结合其商业模式和经营场景,融合具备多模态数据分析能力和迁移学习能力的人工智能技术,研究基于审计领域大模型的企业画像智能生成技术和企业经营活动异常检测技术。数据作为一种新型生产要素,具备非竞争性、非排他性和非有限性等时代特性(李海舰和赵丽,2023)。这

些属性使得数据资产的价值创造模式区别于传统资产。未来可以研究如何利用人工智能技术对数据等新型资产的类型、数量和价值展开审计,验证新型资产确认、计量和列报的合规性,保证企业财务状况和经营成果的真实反映。此外,政府、公众和股东等利益相关方对企业的ESG相关行为和可持续发展的信息披露日益重视和关注,但企业ESG行为涵盖范围较广,且验证难度较大,应用传统审计手段存在较大的局限性。未来可以研究如何利用人工智能技术对ESG活动展开审计,保障企业ESG信息披露的真实性。

(三)人工智能与审计监管研究

审计监管是维护审计工作独立性和客观性的重要保障。人工智能等新兴技术在审计工作中可以发挥重要作用,但也可能导致客户数据泄露、模型算法歧视以及新形势下的审计独立性问题,对审计监管工作带来全新挑战。未来可以研究如何针对人工智能审计构建与之相适应的监管体系,以及如何采用智能技术对事务所实施有效监管。

人工智能技术改变了审计工作模式、技术方法和质量管理方式,并对审计资源配置、重大风险识别与应对、审计意见形成等审计决策产生了重要影响。然而,目前还缺乏适用于智能审计的监管体系,这可能会带来潜在的风险。未来研究可以根据智能审计的特点,发展人工智能审计的监管理论并构建相应的监管体系,规范审计机构开展智能审计的条件和步骤,督促审计机构积极应对智能审计中的潜在风险。同时,人工智能技术方法可以辅助审计风险识别和审计意见形成,但是这一过程中可能面临算法黑箱和算法歧视等问题,从而影响审计工作质量。未来可以研究如何监管审计工作中智能技术方法的使用,引导会计师事务所规范利用人工智能开展审计工作。此外,人工智能技术本身也可以为审计监管赋能,更好地提升监管的工作效率和质量。未来可以研究如何利用人工智能技术,基于审计机构内部圈层和关联主体的多维数据,构建事前、事中、事后一体,动态、穿透式的事务所风险监测系统,精准高效监管审计工作。

本文得到国家自然科学基金项目(项目批准号:72172085、72325010、72342009)的资助。

作者简介:龙志能,大连理工大学经济管理学院;鲍镕江、何贤杰(通讯作者),上海财经大学会计学院。

原载《审计研究》(京),2024.5.53~61