

人工智能审计应用的国际进展

□ 吴勇 余洁 王尚纯 张超

摘要

人工智能等新一代信息技术的迅猛发展对审计实践产生重要影响。本文在明晰人工智能概念本质内涵及其系统分类的基础上,全面总结梳理了人工智能、大数据分析、数据挖掘、机器学习、深度学习、区块链和机器人流程自动化等新一代信息技术应用于审计领域的国际研究成果,并从国际“四大”的AI应用状况、审计领域AI应用面临的商业伦理困境以及注册会计师考试模式变革和会计教育课程体系优化等多个维度,系统探究了数字时代人工智能审计应用的策略与路径。

关键词

人工智能 审计 商业伦理 大数据分析 数据挖掘

一、引言

随着机器学习、专家系统、计算机视觉、语音识别、认知计算、神经网络等人工智能(AI)技术在众多行业的深度应用,对会计和审计领域产生了颠覆性的影响。根据权威机构预测,到2025年,全球30%的企业审计工作将由人工智能完成(世界经济论坛,2015),到2030年,企业对人工智能的持续投资将使全球生产力提高到6.6万亿美元。人工智能的研究,历史上经历了逻辑规则(利用逻辑学设定规则以协助做出逻辑判断)、机器学习(利用大量资料训练机器使其具备类似人类的预测能力)、认知能力(利用深度学习获得人类感知能力)和自主学习(自主获取和分析资料、自主适应和决策)四次重要的兴衰。20世纪90年代的专家系统(也称为规则系统)曾一度在医疗和故障诊断领域有着广泛的应用,但到本世纪初陷入低谷期。当前随着5G技术的应用、计算能力和存储能力的提升、

新算法推陈出新以及分析维度的拓展,且可以与图像识别等新兴人工智能技术有效结合,人工智能在视觉、语音、文字、模式和知识等的识别与生成领域有着重要应用,已逐步形成有效商业模式与完整产业生态圈。人工智能强调感知能力、记忆和思维能力、学习和自主适应能力以及行为决策能力等,人工智能在会计与审计的创新应用,将审计判断的规则纳入到流程自动化技术中,可以根据被审计单位所处的环境和行业特性,智慧生成所需的决策信息,并具有自主学习和改善提升的能力,实现信息化、网络化向自动化、智能化的转型。智能环境下,构建完善的审计数据生态系统,需要系统整合使用大量的外生变量,这些多源异构的数据流可能包括社交媒体、天气、物联网(IoT)、航拍、新闻稿件以及其他与内部数据源相关联的数据(Cho,Vasarhelyi和Zhang,2019;Brown Liburd和Vasarhelyi,2017),通过对海量大

数据的深度挖掘和分析,可以有效识别异常和风险,提高审计效率,提升审计质量。审计人员借助大数据分析和挖掘技术,一方面可以利用自动化审计程序拓展审计取证范围,提供更高保证程度的审计意见;另一方面,通过对审计过程中海量数据的深度挖掘分析,以及与自身发展以及同行业企业发展的对标比对,能够为管理层提供更有价值和更具洞察力的咨询建议。

行业监管和准则制定机构高度关注人工智能在审计实践中的创新发展和推广应用。美国公众公司会计监督委员会(PCAOB)成立了数据和技术工作组,以获得理论界和实务界对以人工智能、数据分析为代表的新一代信息技术的见解。2020年PCAOB在一份最新的研究报告中,分享了对当前人工智能在识别和评估重大错报风险以及生成审计证据方面的实施意见。国际审计与鉴证准则委员会(IAASB)的技术工作组2020年也发

布了一份文件，探讨了审计人员应用自动化工具和技术对审计工作可能产生的影响，并对审计准则的发展、信息技术如何提升审计质量，以及审计和财务专业人员的能力提升等提出了建议。

二、AI的概念及其分类

《牛津英语词典》将人工智能定义为“计算机或其他机器表现或模拟智能行为的能力”。百度百科指出人工智能是计算机科学的一个分支，旨在探究人类智能活动的规律，构造具有一定智能的人工系统，研究如何让计算机去完成以往需要人的智力才能胜任的工作，该领域的研究包括机器人、语言识别、图像识别、自然语言处理和专家系统等。基于知识管理的视角，人工智能是关于知识的学科，旨在探究知识表达、知识获取、知识使用与知识创新的科学。人工智能作为一种自适应、自学习系统，可以通过计算机程序来模仿人类的判断和认知技能，感知外部的环境变化，以便做出决策、预测或采取合适的行动。与其他理论方法不同的是，人工智能系统能够从数据中“学习”，并且可以随着时间的推移，基于更新的数据而自我进化（Shaw,2019）。上述内涵界定反映了人工智能学科的基本思想和基本内容，即人工智能是研究如何使用计算机的软硬件来模拟人类某些智能行为的基本理论、方法和技术。Ivy Munoko等（2020）认为智能行为包括观察和感知周围环境的能力、从语音或文本中提取信息的能力、从获得的信息中学习以及利用这些信息做出决策的能力等属性。基于技术生态系统视角，人工智能技术作为一组技术的总称，是指综合利用机器学习（Machine learning）、计算机视觉（Computer Vision）、虚拟代理（Virtual Agent）、自然

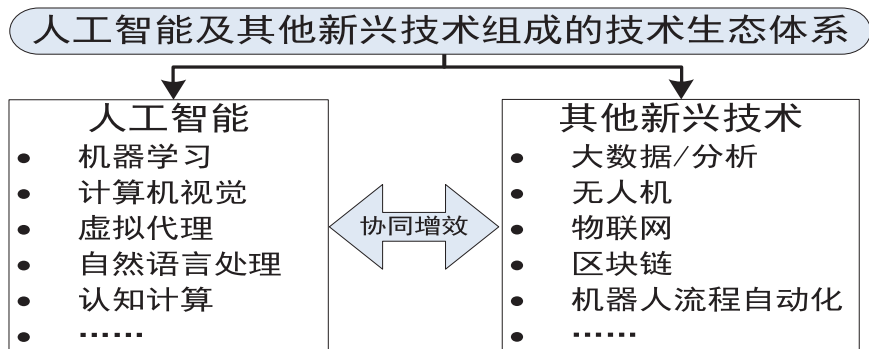


图1 技术生态体系视角下人工智能与其他新兴技术的关系

语言处理/自然语言生成（Natural Language Processing/Natural Language Generation）、认知计算（Cognitive Computing）等技术，使计算机实现类似人类的智能。

普华永道（2017）在一份报告中将人工智能系统划分为三种类型。第一类为辅助型人工智能系统（Assisted AI），用以辅助支持人类进行决策或采取行动，具体表现为机械智能，主要执行一些常规性的重复性任务。在使用这类辅助型人工智能系统时，人类保留了最终的决策权。日常工作中使用的一些智能程序即属于此种类型，例如将语音转换成文本的应用程序，可以帮助企业的电话客服部门转录客户电话，以便更好地了解 and 评估客户需求，改善产品和服务（微软,2019）。第二种是增强型人工智能系统（Augmented AI），作为人类决策的重要补充，注重从与人类和环境的互动中学习，从数据中学习和处理信息以解决问题，因此，表现出良好的分析智能和学习能力。此种情形下人类和人工智能系统共同做出决策。这类增强型人工智能系统能够执行一些以前难以完成的活动。例如，智慧医疗诊断系统可以迅速扫描患者数据，并为临床医生提供准确的解释和初步判断，辅助出具诊断意见。第三种类型是自主式人工智能系统（Autonomous AI），它可以不需要人类参与和协助，通过

自主学习以适应不同情况，并能独立自主地做出决策或采取行动，此种情形下人类将决策权委托给人工智能系统。自主式人工智能系统同时表现出直觉智能和同理心智能，其中，直觉智能使其能够创造性地、有效地适应新的环境，而同理心智能则使得它能够理解人类的情感，对人类做出适当的回应和影响，并能够在无干预的情况下与人类进行有效交互。自主式人工智能系统成功应用于服务行业，例如与客户互动的聊天机器人（Huang&Rust,2018）。

三、AI等新一代信息技术对审计系统性影响的文献研究

人工智能、数据分析、机器学习、区块链和机器人流程自动化等新一代信息技术在审计领域取得了很好的应用。人工智能作为一门研究、开发用于模拟、延伸和扩展人类智能的理论、方法、技术及应用系统的学科，人工智能领域的学者希望用计算机模拟人类的认知体系，随着计算机科学和计算机运算的发展，发现人脑的复杂程度和认知过程的难度远远超过人类的想象。数据分析基于数学、计算机科学、统计学领域复杂的算法，实现描述性分析（数据集的定量总结）、诊断性分析（旨在剖析动因与原因）、预测性分析（对未来发展的估计）和规范性分析（提供方案选择和行动建议）。机器学习作为人工

智能的一个重要分支，通过给定输入和输出，让计算机凭借结果来理解过程和认知，利用智能算法以确保计算机系统的学习过程。深度学习作为机器学习的一个子集，基于深度置信网络，提出非监督式贪婪逐层训练的算法，模仿人脑的学习过程，解决深层结构最优化的难题，因此机器学习和深度学习是一个递进的关系，前者是后者的底层基础，而后者是在前者基础上针对某个问题点的具体解决。区块链以透明性、不可更改性和分布式系统为特征的非对称加密技术，实现对数据变化或欺诈的即时验证。机器人流程自动化作为一种自动化形式，其业务流程基于机器人和人工智能算法应用，有助于将重复性、标准化、规范化的工作流程自动化，消除人为干预。

关于人工智能技术对审计的影响，学者们持有正反两种观点。一方对人工智能应用于审计工作持积极态度。Etheridge等（2000）利用人工智能技术学习各种独立变量/财务比率之间的关系，以便为确定公司的财务健康状况和评估企业的持续经营能力提供决策依据。人工智能在审计领域的典型应用包括识别风险较高的审计领域，对所有交易进行审查，以选择风险最大的交易进行测试，并分析总分类账内的所有条目，以便检测异常情况（Bowling和Meyer,2019）。人工智能还可用于分析并识别财务错报或者欺诈（Persico和Sidhu,2017年），监测客户自动化内部控制的执行情况（Hunton和Rose,2010）。人工智能的语音和面部识别技术，成功地用于检测语音中的欺骗性或面部模式中的紧张性，并在欺诈面谈中发挥积极作用（Dickey et al.,2019）。Omoteso（2012）回顾了人工智能系统在审计行业应用实施的利弊以及未来的研究发展和应用方向。Issa、

表1 新一代信息技术对审计影响的文献梳理

| 技术类型 | 对审计的影响 | 作者 / 年份 |
|------------------------|---|---|
| Big data | 多源、异构的大数据将改变世界，审计师若不具备大数据分析能力，可能会丧失竞争优势甚至失去未来的职业机会。 | Moffitt, K. C., Vasarhelyi, M. A.,2013 |
| Big data | 大数据将促进会计与审计流程以及相关准则的变化。 | Vasarhelyi, M. A.et al,2015 |
| Big data | 大数据已成为企业的一类重要的战略性资源，大数据分析能力将成为审计人员的必备技术。 | Alles et al.,2016 |
| Big data and Analytics | 重点关注下列6方面问题：在审计过程中是否应该使用新的分析方法？众多大数据分析方法中，哪些是最有前途的？在审计中哪些地方适用这些规定？是否应该改变审计准则以便使用这些方法？审计报告是否应该提供更多信息？新环境下审计人员需要具备哪些能力？ | Deniz Appelbaum,et al.,2017 |
| Data Mining | 审计人员将启动新的数据挖掘和自动化验证流程。通过数据挖掘和大数据分析，可以有效识别异常情况，评估审计风险。 | Stanciu, V,2015 |
| Data Mining | 文章创建了一个框架，结合了两个著名的会计报告视角（回顾和展望），以及数据挖掘的三个公认目标（描述、预测和规范），界定了会计中数据挖掘应用的四类方法（回顾-描述、回顾-规范、预测-规范和预测-预测）。 | Farzaneh A. Amani , Adam M. Fadlalla,2017 |
| AI | 当涉及到专业怀疑的复杂判断时（例如评价管理层的估计），人工智能的有用性受限，尚需依靠审计人员的专业判断。 | Klous&Wielaard,2016 |
| Deep Learning | 通过深度学习进行预测分析，有助于提高审计任务预测的准确性。 | Kraheil,Titera,2015 |
| Deep Learning | 深度学习可以帮助选择数据属性来预测或检测欺诈风险。 | AICPA& CIMA,2018 |
| Blockchain | 审计师职业将变得更加面向IT；区块链将实现任务自动化和实时信息分析；由于数据的不可更改性，保证交易的真实性和有效性；通过区块链技术，可以数据进行全面分析，突破传统审计抽样法的局限，提升了保障水平，提高了审计质量；审计师的新职责将是验证和确保区块链的正确实施。 | ISACA Journal,2018 |
| Blockchain | 区块链技术中的智能合约，将促进会计和审计的模式转变。 | Schmitz&Leon, 2019 |
| Blockchain | 会计和审计领域的区块链效应的基础关键词是：治理、透明、信任、智慧合约、连续审计。 | Rozario & Thomas,2019 |
| RPA | RPA技术的业务流程基于机器人和AI，任何标准化流程或基于规则的活动均可采用。 | Gartner,2019 |
| RPA | 提出了一个4阶段RPA框架，应用于审计确认过程，验证了RPA的可行性，将审计人员从重复性和低判断力的审计任务中解脱出来，能够专注于需要更高专业判断的任务。 | Huang Feiqi,Vasarhelyi,M.A.,2019 |

Sun和Vasarhelyi（2016）提出了人工智能应用于审计工作24种不同的研究思路，并讨论了人工智能对传统手工劳动可能产生的替代或补充效应，鼓励学者们探究人工智能驱动审计转型的模式和路径。Kokina和Davenport（2017）阐述了人工智能如何引发审计实践模式的转变。Zhao K和Moffitt（2019）提出了一个“契约分析框架(Contract Analytics Framework,CAF)”，以指导审计人员利用文本分析技术从海量合同文本中分析或提取有用信息（Zhao kai和Moffitt,2019）。Appelbaum和

Nehmer（2017）讨论了“无人创新”（包括无人机、机械机器人和机器人流程自动化）如何应用于会计和审计自动化。Sun和Vasarhelyi（2017）聚焦如何利用深度学习来生成补充审计证据，支持审计人员的判断，提高审计自动化的效率和效果。

然而，人工智能在审计中的应用并不总是完美的。Commerford,Dennis,Joe和Ulla（2020）基于会计师事务所170名被试对象的证据来源，研究了人工智能专家系统对审计师判断的影响，结果表明高级专家系统的实施

可能会改变审计师的判断，从而在无意中损害审计质量。此外，在将人工智能技术应用于审计工作过程中，可能存在各种潜在的偏差，无论是数据驱动的偏差还是人机交互的偏差，都可能损害审计质量，如何消除偏差的影响值得进一步研究(Kokina&Davenport,2017)。

四、国际“四大”审计业务中AI的应用状况

人工智能作为一种旨在模仿人类认知能力和判断力的新兴技术，会计师事务所在其审计和咨询业务中若能加以合理应用，将能够提供更加快捷、精准化的数据分析，能够更深入地了解业务流程，有效识别高风险的审计领域，也能提高审计效率和审计质量。国际“四大”会计师事务所积极探索人工智能在审计业务中的应用，不断加大在人工智能领域的投资，在审计计划、风险评估、交易测试、分析和编制审计工作底稿等审计实践中，人工智能正被用于执行审查总账、税务合规、编制工作文件、数据分析、费用合规、欺诈检测和决策等（Bowling&Meyer 2019; Commerford et al.2020;CPA.com 2019;Kokina&Davenport,2017）。例如，普华永道（PwC）与H2O人工智能技术公司合作，研发了一款名为GL的创新机器人，其具有AI和机器学习功能，通过对海量大数据的深度分析，能够帮助审计人员在短时间内了解企业，发现舞弊和异常情况，2017年被《国际会计公报》评为“年度审计创新”，该款机器人已在加拿大、德国、瑞典、英国等12个国家的20个审计项目中成功应用。安永（EY）开发了一款基于云计算平台的EY Atlas，将AI融入到审计师的支持性环境，这款整合了人工智能和语音识别能力的智能审计程序

表2 国际“四大”会计师事务所审计业务中的AI应用

| 不同审计业务的 AI 应用 | 好处 | 挑战 | 风险价值 |
|---------------|---|--|----------------------------|
| 风险评估 | ●提高效率 ●更大的数据覆盖面 | ●可能会传播或放大从审计人员标注的数据中习得的人为偏见 | ●公平性 ●数据保护 |
| 选择测试的交易 | ●可以选择更多的样本或测试完整的交易数据集 ●审计师可以更加关注异常条目 | ●仍然需要审计人员去调查异常情况 ●AI决策的原因可能并不显而易见 | ●用户权限 ●期望差距 |
| 审计分析 | ●更大的数据覆盖面 ●更强的预测分析能力 ●提高对数据的洞察力 | ●难以获取优质数据 ●如何以不同格式的提取数据 | ●隐私 ●保密性 ●数据保护 |
| 编制审计工作底稿 | ●重复性/可预测任务的自动化 ●审计师能够聚焦其他增值任务 | ●AI衍生的决策缺乏可解释性和透明度，使得判定AI决策的合理性成为难题 | ●透明度 ●收益 |
| 交易测试 | ●提高效率 ●重复性/可预测任务的自动化 | | |
| 监控内部控制 | ●对客户进行持续审计 ●实时识别违规事件 | ●网络安全风险 ●对隐私的关注 ●对AI缺乏信任 | ●安全性 ●独立性 ●收益 |
| 内部控制评价 | ●提高效率 ●对内部控制执行情况进行检查（如使用无人机进行库存检查） | | |
| 评估持续经营 | ●高效率 ●更大的数据覆盖率 | ●AI智能尚无法与人类的一般智能相提并论 ●审计人员可能放弃其专业判断责任 | ●问责制 ●责任差距 ●用户权限/自主权 |
| 替代审计师判断 | ●审计结果高度依赖于职业判断，目前AI仅可以处理一些低风险判断 | | |

表3 审计领域人工智能应用的伦理要素

| 分析层次 | 具体伦理要素 |
|---------------|-----------|
| 个人(审计师)层面 | 应有关注 |
| | 专业怀疑和职业判断 |
| | 审计师专业胜任能力 |
| | 独立性 |
| 机构(审计机构)层面 | 保密性和数据安全 |
| | 数据质量 |
| | 非隔离 |
| 社会政治(行业和社会)层面 | 整个行业的审计质量 |
| | 收益 |
| | 透明度 |
| | 非专业化 |

为员工和客户带来领先的研究体验。此外，安永还在存货审计业务中使用了带有AI的无人机对牛群实施盘点，使得存货数据收集更加实时、准确，(EY,2016)。毕马威（KPMG）联合微软和IBM Watson推出了KPMG Clara，这是一个全新的“自动化、敏捷、智能和可扩展”的审计平台，整合了预测分析和认知技术的各种

功能，能够实现数据驱动的风险评估（KPMG,2018）。德勤（Deloitte）开发了一款GRAPA的审计专家系统，能够协助审计人员在制定审计风险策略时，高效获取以往审计库中以及全球所有同事知识库中的知识和经验，为风险评估提供支持。此外，德勤的Argus是一个智能工具，可以分析、搜索和定位文件中的修订内容，

能够帮助审计人员识别合同中的微小差异,使得以往耗时耗力的文本分析工作变得快捷高效(德勤,2018)。Davenport和Raphael(2017)给出了一个德勤“认知审计”策略的例子,该策略的基本思路是“审计流程标准化-标准化流程数字化-数字化流程自动化”,并在审计过程中融入先进的数据分析和数据挖掘技术,最后,利用认知(增强)技术对审计分析和决策系统进行改造。

五、审计领域AI应用的商业伦理

当越来越多的人工智能相关技术应用于审计实践时,研究人员、专业人士和监管者逐渐意识到,在享受技术带来效率与便捷的同时,也产生了伦理风险问题,尤其是在高度监管的行业(Kaplan和Haenlein,2020; Munoko、Brown-Liburd和Vasarhelyi,2020)。人工智能系统是最不透明的,深度学习和所谓的“生成对抗网络模型”使机器自我学习。但是,机器的行为常常是不可理解的,也不受人类审查。不仅人们无法知晓系统如何决策,而且所使用的数据也是不公开的。因此,偏见和错误可能进入系统。因此,学术界和实践界都致力于建立适当的人工智能伦理、治理和法律框架,以便有效预防和降低这种风险。例如,欧洲科学与新技术伦理小组(EGESNT)于2018年发布了《关于人工智能、机器人和自主系统的声明》,为控制和管理人工智能及相关技术的开发和使用提供了基础,该项声明中提出了人的尊严、责任、正义等十三项原则,作为未来建立全球伦理标准和立法行动的伦理指南。欧盟于2019年先后颁布了《可信AI伦理指南》(Ethics Guidelines for Trustworthy AI)和《算法责任与透明治理框架》(A governance framework

for algorithmic accountability and transparency),探索建立欧盟人工智能战略提出的“建立适当的伦理和法律框架”。同样,2019年中国人工智能治理委员会发布了《新一代人工智能治理原则》,发展负责任的人工智能,其中规定了组织在开发人工智能应用时应遵循的八条

● 机器学习作为人工智能的一个重要分支,通过给定输入和输出,让计算机凭借结果来理解过程和认知,利用智能算法以确保计算机系统的学习过程。深度学习作为机器学习的一个子集,基于深度置信网络,提出非监督式贪婪逐层训练的算法,模仿人脑的学习过程,解决深层结构最优化的难题,因此机器学习和深度学习是一个递进的关系,前者是后者的底层基础,而后者是在前者基础上针对某个问题点的具体解决。

规则,以保护人类和社会的权利。在学术界,Bostrom和Yudkowsky(2014)探讨了使用人工智能可能产生的伦理问题,以及如何防止机器伤害人类和其他与道德相关的生物,以及界定机器道德地位面临的挑战。Jobin、Ienca和Vayena(2019)基于将实质性的伦理分析以及适当的执行战略相结合的目标,确立了制定人工智能伦理准则的一系列基本原则,包括透明度、正义、公平和公正、非恶意、责任和问责以及隐私(Jobin et al.,2019)。Wright和Schultz(2018)设计了一个框架来识别人工智能在商业自动化应用中的伦理影响。Munoko,Brown-Liburd和Vasarhelyi(2020)专注于审计

领域,提出人工智能审计应用面临的挑战,并从个人、制度和社会政治三个层面,分析了审计实践中应用人工智能技术需要关注的伦理要素(Munoko et al.,2020),具体见表3。

六、面向AI应用的CPA考试模式变革及课程体系优化

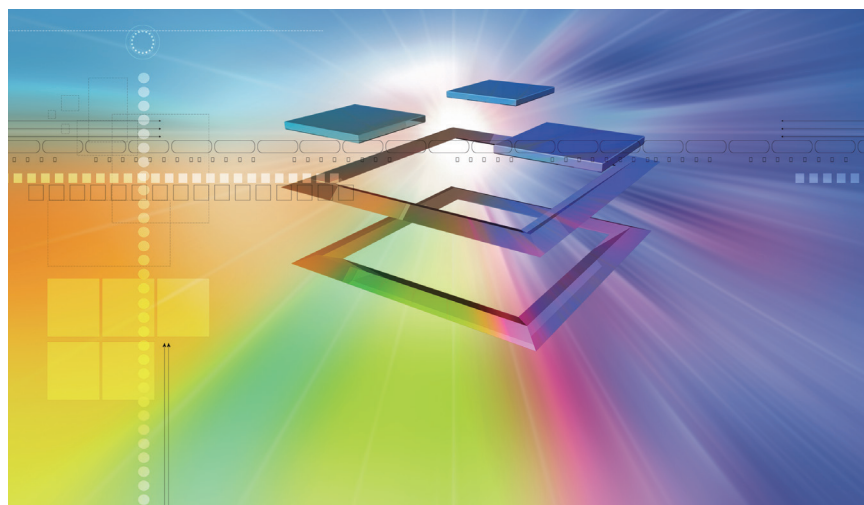
人工智能等新一代信息技术在会计和审计领域的应用,根据既定业务逻辑进行判断,自动完成数据输入、分类合并、汇总统计和自主学习,智慧管理和监控自动化的业务和财务流程,智慧识别业务和财务流程中的风险控制点,降低中间环节发生错误的风险,提供优质财务数据,提高舞弊的难度。同时具备高精度、高效率、不休息、不间断的特性。另外,每个步骤可被监控和记录,作为审计证据以满足合规要求,部分合规和审计工作将有可能实现全查而非抽查,全面提升审计质量。此外,通过大数据分析进行全样本资料判断,并以可视化界面呈现大数据分析结果,经由分析图表中所呈现的异常与偏差,将复杂数据转化为有意义的信息,协助审计人员识别可能的审计风险与问题,助力企业风险管控,提升营运绩效。可根据企业所处的环境和行业特性,智慧生成所需决策信息,并通过自主学习和持续改善,提供有别于传统的审计服务,审计师可以在财务决策、经营分析、预算管理等方面为企业的运营改善与流程优化,提供更加广泛、更有价值、更具针对性的建议。大数据分析以及人工智能相关技术运用能力将是重塑审计师核心竞争力的关键,也是未来审计师重要的职业机会。

面对人工智能及其相关技术在会计和审计领域的深度应用,注册会计师需要为客户提供与网络安全管

理和IT治理和风险管理相关的新服务（Tysiac,2019）。特别是2020年新冠疫情爆发后，远程办公成为常态，在线服务发展迅速，会计行业更加关注如何利用移动互联技术支持加强客户关系、提升协同合作、提高工作弹性和灵活性。国际财务报告准则的变革、5G技术的应用、大数据与物联网的推进、人工智能自主学习的发展，都为审计人员的转型发展提供了契机和平台。因此，数字时代的注册会计师必须具备人工智能及其他新兴技术的思维方式和技能，掌握大数据分析、商业智能、IT治理和风险管理、网络安全等相关知识。

为了适应这一变化，注册会计师考试内容也需要做针对性修改。2020年1月，美国国家会计委员会协会（NASBA）和美国注册会计师协会（AICPA）提出了一个新的“核心课程+学科”的注册会计师考试模式。新模式中每位参加注册会计师考试的候选人都需要（1）通过“核心课程”中与会计、审计、税务和技术相关的所有科目，以及（2）选择并通过三个“学科”中的一个，包括信息系统和控制、商业报告和分析，以及税务合规和规划。其中信息系统与控制学科包含诸如信息安全和隐私以及网络安全等一系列高级应用主题。2020年5月，AICPA理事会以“压倒性”的投票支持率通过拟提议的注册会计师考试模式，预计将在2024年1月前施行新的注册会计师考试（Coffey, 2020）。

此外，为了使得毕业生能够适应数字时代注册会计师的知识和能力要求，亟需优化设计本科生和研究生教育教学的课程体系。在2018年会计评审标准中，美国大学商学院协会（AACSB）更新了关于“会计专业毕业生的信息技术技能、敏捷性和知识（A5）”的指导意见。该标准明确指出，会计专业应纳入人工智能和其他新兴技术相关的课



程，如数据管理/安全和数据分析（统计建模、文本分析、预测分析或数据可视化等）（AACSB, 2018）。目前，AI的深度学习算法训练模型耗时，并且模型的正确性检验复杂，需要有效率的算法，还需要有足够的学习样本。其次，会计和审计专业需要很多的先验知识，尤其是自然语言处理技术先验知识的建立及验证较为困难，准确度仍待提升。因此，会计和审计专业人员将面临转型，未来审计服务将会被进一步细分，部分项目由审计人员与数据分析师以及人工智能方面的专家协同合作完成，部分项目审计人员基于数据分析师和人工智能系统提供的有价值的决策信息为依据，再利用自身的专业判断能力给出最终结论。审计人员基于内、外部海量大数据的深度挖掘分析，能够及时揭示被审计单位经营管理过程中的各类问题，有效识别异常和风险，为管理层提供极具价值和洞察力的咨询建议，真正成为助力客户公司价值发现、价值创造、价值鉴证的商业伙伴，重塑审计人员与客户公司共创价值的审计价值生态链系统。

七、结论

人工智能作为一门综合性学科，目的是使计算机实现我们认为需要以人类智慧方式实施的行为，以便将过

去由人类完成的流程或功能逐步由计算机自动化实现，还可以进一步优化流程或功能的效率，也能增强个人完成任务的能力。人工智能被视为第四次工业革命的引擎，在众多领域有着极其广泛的商业应用。在人工智能的审计应用过程中，可以极大地提升审计工作的自动化程度，大幅减少审计过程中的人工劳动，为会计和审计带来了巨大的应用前景。但是由于受到标准限制和保守主义行为等的影响，审计行业的人工智能应用一直发展缓慢，虽然几家国际大型事务所已经开发了包含一些人工智能技术的应用，但这些应用仍然未接近外部审计的主流。人工智能在会计和审计领域的应用还处于起步阶段，然而，其发展潜力巨大，无疑将是这个行业的未来。随着大数据分析和认知技术的出现，借贷记账法下繁琐的检查和交叉验证等传统审计工作将会由AI程序自动执行，但这并不意味着人类审计师的终结，理解、监测和改进AI系统和程序的新型审计师则会蓬勃发展。

基金项目：国家自然科学基金专项项目“国家自然科学基金依托单位信用评价体系和管理机制研究”（J1924003）；安徽省教育厅教学研究项目省级重点项目“新一代信息技术条件下决策型会计人才培养模式研究”（2017jyxm0040）
作者单位：合肥工业大学管理学院