

人工智能技术对审计质量的影响

——基于会计师事务所视角的实证研究

杨 扬

(山西大学 商务学院,太原 030024)

摘要:随着人工智能时代的到来,人工智能技术正在逐步实现对人类活动的高度模仿,且能够比人类更快、更准确地完成重复性的工作,在审计工作中引入人工智能技术,能够将审计工作嵌入到自动化系统中,改变传统审计工作模式,达到提高审计质量的目的。本文以2016—2018年我国A股上市公司的数据为基础构建模型分析和验证基于会计师事务所视角的人工智能技术对审计质量的影响。研究结论结果表明人工智能技术对提升审计质量有促进作用,且对国内本土事务所审计质量提升效果明显高于国际四大事务所。

关键词:人工智能技术;审计工作自动化;审计质量

中图分类号:F239.1 **文献标志码:**A **文章编号:**1002—980X(2020)5—0009—10

在技术高速发展的时代,社会正在被科学技术改变,几乎所有行业都希望借助科学技术进行自我提升,审计行业也不例外。人工智能技术一直以来都备受关注,近几年逐步实现了对人类活动的模仿,且能够比人类更快、更准确地完成重复性的工作,加强对人工智能技术的应用将在很大程度上改变各个行业的运作方式,从而提高工作效率。具体到审计行业而言,2019年3月德勤与人工智能企业Kira Systems合作联盟,将人工智能引入会计和审计工作中,意味着人工智能正在逐步深入审计领域。德勤开发的合同分析系统,在很大程度上提高了审计工作效率,并保障审计工作质量。目前学者们对审计质量的影响因素主要从审计人员、会计师事务所、审计客户和市场环境方面展开研究,而在人工智能技术方面的研究相对较少。人工智能技术使传统审计工作模式发生了改变,也必将对审计质量产生影响^[1]。本文以会计师事务所引入人工智能技术的情况为研究对象,通过分析提出假设,利用实证检验审计工作中人工智能技术的引入对审计质量产生的影响。

一、文献综述

(一)人工智能

人工智能(artificial intelligence, AI)起源于1955年, J. McCarthy、M.L. Minsky、N. Rochester 和 C.E. Shannon 共同撰写了一份研究人工智能研究提案“人工智能达特茅斯夏季研究项目提案”,将人工智能作为一个研究领域推出。1956年 John McCarthy 在一次学术讨论会议中提出了“人工智能”,将其定义为“制造智能机器的科学和工程”^[1]。目前对于人工智能的定义,研究学者们还没有统一的界定。本文参考2018年中国电子技术标准化研究院对人工智能的定义,将人工智能定义为借助数字计算机及受其控制的机器设备对人类的智能进行模拟,然后将模拟行为进行延伸和扩展,以达到对知识的获取和对环境感知的目的,它是一系列理论、方法、技术及应用系统的统称,意在通过对知识的应用获得最佳结果^[2]。人工智能的本质是人类设计和开发的以数据为基础的计算,能够模仿人类对感知的外界环境作出反应,最终实现与人类的交互和互补,达到为人类服务的目的。

很多审计学者认为,在审计领域人工智能与大数据、区块链一样属于新兴内容。事实上,对人工智能在审计相关学科中的研究早在1959年FASB(财务会计准则委员会)的前身会计原则委员会成立之前就开始了。2019年3月10日,列位国际四大会计师事务所的德勤与研发人工智能技术的企业Kira Systems达成一致,将通过共同努力实现会计、税务、审计等工作中人工智能技术的引入^[1]。对审计工作的影响主要体现在, Kira Systems开发的合同分析系统能够将人类从大量的阅读工作中解放出来,借助合同分析系统完成合同和文件的阅读工作,在很大程度上提高了审计工作效率。审计工作过程之中引入人工智能技术,将由手工完成

收稿日期:2020—01—21

基金项目:2018年山西省哲学社会科学课题“基于区块链的审计信息化建设研究”(2019B446)

作者简介:杨扬(1986—),女,山西临汾人,硕士,山西大学商务学院讲师,研究方向:审计信息化、会计信息化。

的审计工作嵌入到自动化系统之中,一改传统审计工作耗时长、范围小、效率低的现状,同时通过改变审计测试的范围和方法达到提高审计效率和提升审计质量的目的^[3]。

(二) 审计质量及其影响因素

审计质量的定义一直是很多审计方面的学者关注的重点。有学者通过研究将审计质量定义为审计人员在保证其独立性和专业胜任能力的前提下发现审计对象财务报告问题并对其进行披露的概率^[4]。Watts^[5]对审计质量的定义以审计投入为切入点,指出审计质量的判断应考虑会计师事务所对人力资源、物力资源和工作时间的投入,以及注册会计师在工作过程中的独立性、专业胜任能力以及审计相关人员的职业操守^[6]。由此可知,在对审计质量进行定义的过程中,需要考虑审计质量的影响因素。通过对国内外现有文献的归纳和总结发现,目前学者们对审计质量的影响因素主要从审计人员、会计师事务所、审计客户和市场环境方面展开研究。

1. 审计人员方面

蔡春和鲜文铎^[7]指出审计质量受到审计人员专业水平的影响,审计人员的任期和专业胜任能力与审计质量正相关,提升其专业知识有助于提升审计质量。审计人员的素质也会有效作用于审计质量^[8]。审计人员的行业专长对短期的审计质量存在积极影响^[9],审计人员个体学历水平越高,知识获取度越高,审计项目的质量就越高^[10]。黄宏斌和尚文华^[11]研究发现,审计人员的性别也会影响审计质量,女性审计人员相较于男性,审计质量更高。吴伟荣和李晶晶^[12]通过研究签字注册会计师的任期与审计质量之间的关系,得出审计质量与预期任期正相关,与既有任期呈倒 U 型关系的结论。

2. 会计师事务所方面

会计师事务所的规模和组织形式会对审计质量产生影响^[13],对客户的依赖性与审计质量之间存在负相关关系^[9],审计投入也会对审计质量产生影响,投入越大审计质量越高^[14]。会计师事务所转制可以提升审计质量^[15],通过吸收合并进行更好的资源整合,可以显著提升审计质量^[16]。此外,会计师事务所的信息化建设也可以起到提升审计质量的作用^[17]。杨世信等^[18]通过研究会计师事务所效率与审计质量之间的关系,得出审计质量与事务所效率呈倒 U 型关系。效率水平较低的事务所与审计质量正相关,但是当市场实施价格管制并将准入门槛提高后,审计质量与事务所效率呈倒 U 型关系将消失,且效率的提高对提升审计质量并无帮助^[18]。还有研究表明,在审计工作的忙季,会计师事务所越忙碌,审计质量越低^[19]。

3. 审计客户方面

针对客户自身特征对审计质量的影响,谢雅璐^[20]研究发现对于规模较低的客户,审计人员投入的关注度显著低于规模较高和规模中等的客户,审计质量也显著低于后两者。董沛武等^[21]指出审计客户与会计师事务所的不匹配将打破审计市场的平衡关系,对审计收费、审计质量均会产生显著影响,强调向上的不匹配关系可以有效抑制客户的盈余管理行为,从而提升审计质量。针对上市公司审计客户而言,其自身治理结构越好,审计质量越高^[22],且上市公司会计信息质量与审计质量也呈现显著的正相关关系^[23],会计信息可比性能够提高财务报告可审性,从而提升审计质量^[24]。

4. 市场环境方面

国家对审计行业的监管显著提高了审计质量^[25],法律责任增加了审计人员的违规成本,促进审计质量的提高^[26]。除国家监管外,中国注册会计师协会约谈可以对小规模会计师事务所起到提示和警醒的作用,提高审计质量^[27]。上市公司关联方交易对审计质量有显著影响^[28],注册会计师与高管的校友关系也会影响审计质量^[12]。赵志清^[29]以审计市场集中度为切入点,指出市场集中度较低的地区,由于不正当低价竞争行为降低了审计质量。林永坚和王志强^[30]研究得出,由“四大”会计师事务所审计的客户相较于由其他会计师事务所审计的客户,其正向应计盈余操纵明显减少,审计质量较高。万红波和贾韵琪^[31]从母子公司地理距离的角度出发,得出母子公司之间的地理距离越大,操纵财务报表的可能性越大,审计质量越低。

综上所述,国内外研究审计质量影响因素的相关成果比较多,但仍具有一定的局限性。一方面,对一些影响因素的研究尚没有一致结论,甚至互相冲突;另一方面,对审计质量影响因素的研究主要集中在上市公司、会计师事务所的一些特质性影响因素,还有一部分将研究重点放在政府监管上。对于外部审计环境对审计质量的影响研究较少,尤其对于大数据、云计算以及人工智能环境下审计质量影响因素的研究比较少。本文以会计师事务所人工智技术的应用情况为研究对象,以业绩调整的异常应计项目计算公司的盈余管理

程度作为审计质量的替代指标,利用实证检验审计工作中人工智能技术的引入会对审计质量产生怎样的影响。

二、理论分析与研究假设

(一)人工智能对审计质量的影响

由于审计行业具有较强的劳动密集性,且审计判断要求较高,审计领域对现代技术的运用还处于初步发展阶段,这就使得审计工作效率的提升受到阻碍,也很难满足提高审计质量的愿望^[32]。人工智能对审计工作的影响,与传统审计工作最大的不同在于实现了劳动密集型任务的自动化^[33],即审计过程中结构化和重复性的任务将得到人工智能技术的支持,在进行验证和重新计算这一类的审计工作时,协助审计人员自动完成。人工智能还对审计数据采集工作和比较与验证的工作有较大影响^[34]。因此,可以说人工智能对审计工作最大的影响在于实现审计工作的自动化,见表1。

尽管有些学者担心审计工作的自动化预示着审计人员的工作将被机器人取代,但更好的理解应该是人工智能改变了审计工作者的角色,腾出他们的时间从事更有意义的工作。审计工作的自动化为提高审计质量带来了机会,它可以比人类更快、更准确、更不知疲倦地做重复性的事情,让审计人员有时间去做更重要的工作。

审计工作的自动化依赖于人工智能多个领域技术的集成,想要实现从审计数据的采集和分析到审计证据的搜集和撰写审计报告的全面自动化,就必须将各方面的人工智能技术集合起来。

收入通常是审计业务中的高风险领域,通过重新分配审计员的工作使不需要审计员判断的任务实现自动化,将会在很大程度上提高审计质量。本文以自动化在销售与收款业务循环审计中的应用为例,介绍利用人工智能技术执行基于规则的功能,以执行对账、分析程序、内部控制测试和实质性程序等工作,如图1所示。

在对账和分析程序阶段,通过登录客户的安全文件传输协议(FTP)网站来检索相关的审计证据,包括当年和上一年的销售清单和试算表,从而为审计人员提供帮助。然后计算每个列表的总销售额,并将其与每个试算表的总销售额进行比较。如果金额一致,计算当前和上一年列表中的总收入金额是否有实质性差异,如果差异超过实质性阈值,则生成预警报告。

在内部控制测试和实质性测试阶段,通过编程来计算销售发票、销售订单和装运单据之间的价格和数量是否不同,并为包含价格和数量差异的销售交易生成预警报告。通过将这些程序自动化,审计员可以将他们的时间重新分配给更多的增值活动,这将固

有地提高审计质量^[35]。
通过对审计工作自动化与传统审计工作进行比较(表2),发现基于自动化的审计程序的设计将那些重复耗时且不需要审计判断的审计任务实施自动化,审计工作内容得到简化,在具体工作中审计人员只需单击执行审计测试按钮,即可导入和读取数据,

表1 审计工作自动化过程中的人工智能技术

审计工作	人工智能技术
采集与被审计单位相关的底层电子数据,并验证其真实性、可靠性	传感器技术
	光学字符识别技术
审计工作数据资源共享	云计算技术
审计对象全样本审计	大规模计算能力
不同地点同时开展实时审计工作	区块链技术
监督合同执行及过程偏差自动监控	智能合同技术
防欺诈与贿赂行为	GPS卫星定位技术
	面部识别技术
自动估算收入、成本、费用等数据	监控技术

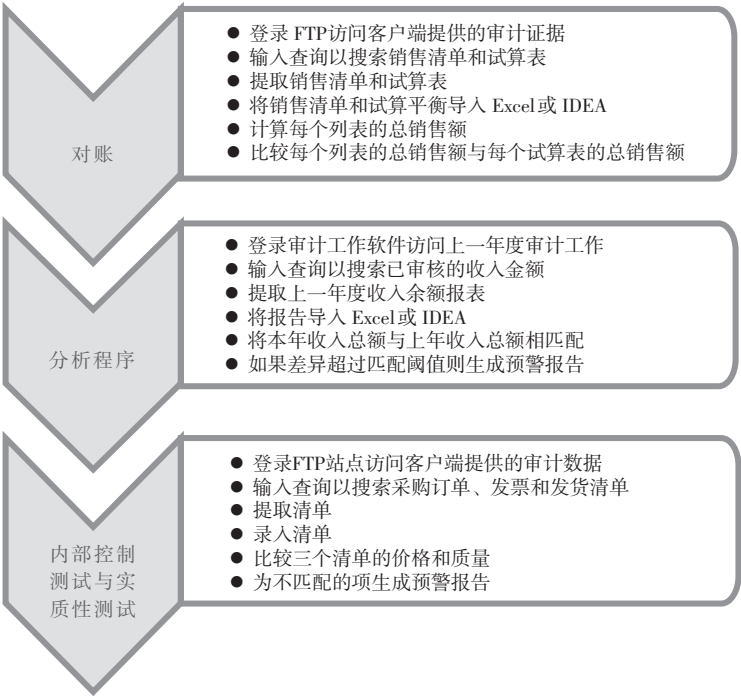


图1 自动化在销售与收款业务循环审计中的应用

执行基于规则的审计测试,并将审计测试结果导出到审计工作报告中。由此可见,基于自动化的审计程序能提高审计工作效率和审计报告质量。

表 2 审计工作自动化与传统审计工作的比较

工作内容	审计自动化	传统审计	结论
单个审计证据获取时间的平均值	30 秒以内	40 分钟	审计自动化沟通成本大幅下降
审计证据获取的合规性要求	流程可视化,全程监控和记录	审计人员独立性及有效监督	审计自动化能保证审计证据合规性要求
单个流程底稿编制时间的平均值	30 分钟以内	1.5 小时	审计自动化文档工作大量减少
获取审计相关数据	零失误率	有偏差	审计自动化精准度大度提高
信息录入、数据合并及汇总统计、差错识别及判断	利用 OCR 技术	手动操作	审计自动化可以实现自动录入信息、合并数据、汇总统计和判断识别
平均工作时间	不间断工作(24 小时×365 天)	法定工作时间(8 小时×26 天×12 个月)	审计自动化使持续审计成为现实

(二)研究假设

1. 人工智能技术有助于提高审计质量

人工智能技术下,审计工作自动化对审计质量的影响主要体现在以下三方面。

第一,人工智能技术有助于审计工作效率的提高。审计工作自动化通过对数据的采集、转换和分析,将被审计单位的财务软件与会计师事务所的审计软件进行对接,借助相关程序的设置实现财务数据高速转换,在审计工作中对被审计单位的科目设置、结构配比等进行全面系统的分析,实施实质性分析时能够针对存在异常的会计科目快速做出判断,进行更深层次的分析。除此之外,审计工作自动化能够将审计人员从耗时长、机械化程度高的工作中解放出来,在很大程度上提高了审计人员的审计工作效率。

第二,审计工作自动化提高了审计人员整体专业水平。人工智能下的审计工作自动化利用智能化技术,借助审计软件和知识共享系统等动态跟踪重要数据的变化,重复耗时且不需要专业判断的工作不再需要人工操作,有助于审计人员提高自身业务水平,将更多精力专注于识别客户财务报表舞弊和盈余操纵的动机和行为,从而提高客户的盈余质量,以此推动审计质量的提高。

第三,审计工作自动化实现了人机交互,提升了沟通效率和审计项目质量。人工智能下的审计工作自动化实现了审计底稿实时共享,通过搭建质量控制和复核的云服务器,实时关注审计项目质量控制情况,不但降低了沟通成本,也使枯燥乏味的文档工作大量减少使得沟通更有效。资料实时共享、有效的沟通都能够确保财务数据的安全性。此外,一些针对审计项目管理的智能技术,使得审计项目的决策效率大幅提升。人机交互的实现,能够帮助审计人员对审计工作过程中发现的问题进行及时沟通,并通过交流调整审计策略,最后制定审计方案。将审计的重点集中于可能存在重大错报风险的审计项目上,实现以风险为导向的审计目标,以达到提高审计项目质量的目的。

目前,一些规模较大的事务所已经借助人工智能技术实现了审计质量的提高,大华会计师事务所借助人工智能技术推出的智能机器人,将审计工作过程中的基础性工作智能化,为审计业务提供技术支撑,从而提高审计项目质量;天健会计师事务所借助人工智能技术自主研发的审计管理系统和综合管理系统,能够实现日常业务处理智能化和全过程管理,进一步实现了审计技术和方法的转变,有效降低审计风险,有助于审计工作效率的提升和审计质量的提高,基于上述分析,本文提出假设 1:

人工智能技术有助于提升审计质量(H1)。

2. 审计质量提升程度与事务所属性相关

在分析人工智能技术对审计质量影响的过程中,发现国外在研究人工智能技术在会计师事务所中的应用方面起步早、经验丰富,现有研究表明国际四大事务所的人工智能技术水平与国内本土事务所存在差异。早在 2010 年国际信息系统审计协会 (ISACA) 就已经对人工智能技术在审计工作中的应用做出了相关规定,并推出了云计算管理审计程序,在此之后,相关学者陆续提出人工智能技术能够推动事务所审计技术和方法的转变,提高审计工作效率。国际四大事务所对人工智能的投入已经远远超过国内本土事务所,致力于智能软件开发的德勤,研发出提升审计业务流程效率的 Avenir 审计云平台,对提高审计工作效率起到了催化的作用;普华永道借助人工智能技术全面实现审计工作自动化,将审计人员从重复性强、机械化程度高的工作中解放出来,让更多的审计人员专注于审计程序的设计和运用,从而提升审计质量。不难看出,国际四大事务所人工智能技术发展更为成熟,审计工作自动化程度也更高,审计人员应用智能化的技术也比国内本土事务所审计人员要高。因此,基于国内上市公司数据研究的人工智能技术对国际四大事务所审计质量的提升

效果不太明显,而国内本土事务所的人工智能技术处于高速发展阶段,对审计质量的提升效果更加明显。在此前提下,本文预计现阶段的人工智能技术对国内本土事务所带来的边际增量贡献要比国际四大事务所更高。据此,本文提出假设2:

人工智能技术对国际四大事务所与国内本土事务所审计质量的提升效果不同(H2)。

三、实证检验与分析

(一)研究样本和数据来源

本文以2016—2018年我国A股上市公司的数据为基础进行分析,数据来源于国泰安数据库以及中国注册会计师协会官网。在收集数据的过程中对其进行了必要的筛选:首先仅使用2016年后上市的公司数据;其次上市公司样本仅选取2016—2018年期间未变更过会计师事务所的公司;最后将金融类上市公司(参考证监会2012版行业分类)和数据披露不全的样本公司剔除掉。为了避免极端数值对结果的影响,本文对获得的1220个上市公司的年度观测值中的所有连续变量进行了上下1%的Winsorize缩尾处理,并借助统计软件Excel和SPSS完成数据统计和分析工作。

(二)模型设计与变量定义

本文构建了修正的琼斯模型来检验会计师事务所人工智能技术与审计质量之间的关系,具体模型如下(变量定义及说明见表3):

$$|DAI| = \beta_0 + \beta_1 AI + \beta_2 Opinion + \beta_3 Big4 + \beta_4 Age + \beta_5 Size + \beta_6 Inv + \beta_7 AR + \beta_8 CR + \beta_9 CFO + \beta_{10} DAR + \beta_{11} ROA + \beta_{12} Complex + \beta_{13} SOE + \beta_{14} MB + \beta_{15} Board + \beta_{16} First + \beta_{17} Loss + \sum Year + \sum Industry + \theta \quad (1)$$

上述模型中可操控性异常应计数 $|DAI|$,是用修正的琼斯模型估算的审计质量替代指标,该指标利用业绩调整的方法,以业绩调整的异常应计数对公司盈余管理程度进行计算。对可操控性异常应计数 $|DAI|$ 的取值,本文将利用以下模型得出残差额(变量定义及说明见表4):

$$TA_{it}/ASSET_{it} = \alpha_1 \times (1/ASSET_{it-1}) + \alpha_2 \times (\Delta SALE_{it} - \Delta REC_{it})/ASSET_{it-1} + \alpha_3 \times PPE_{it}/ASSET_{it-1} + \varepsilon_{it} \quad (2)$$

本文对模型(2)按照证监会2012版行业分类标准进行回归分析,对观察值应至少取得20个,从而确保得出各行业每个年度较为可靠的回归系数。本文用 $|DAI|$ 作为审计质量替代指标, $|DAI|$ 越小表示审计质量越高。

(三)描述性统计

本文通过对所获取数据的3005个样本进行观察分析,得到关于样本的描述性统计结果(表5): $|DAI|$ 的平均值0.1309,最小值0.03011,最大值0.95462,说明不同企业的审计报告质量存在较大差异; AI 平均值0.05,表示约5%的会计师事务所引入了人工智能技术; $Opinion$ 平均值为0.06,说明约6%的上市公司被出具非标准意见的审计报告; $Size$ 平均值22.3916,最小值17.7785,最大值27.6669,样本之间差异较大,说明上市公司的总资产规模存在着较大的差异; $Big4$ 平均值为0.02,说明样本中由国际四大事务所出具的审计报告仅占所有审计报告的2%; Age 平均值为3.1344,说明选取的样本中上市公司平均上市时长为3年; Inv 平均值为0.14536,说明上市公司平均存货比率为14.54%; AR 平均值为0.0965,说明上市公司平均应收账款比率为9.65%; CR 平均值为2.2222,说明上市公司平均流动比率为2.22,最小值为0.07149,最大值为54.5074,说明上市公司之间的流动比率存在较大差异; CFO 均值为0.0408,表示上市公司平均经营现金流量为4.08%; DAR 均值为

表3 模型(1)变量定义及说明

变量	变量表示	变量定义
被解释变量	$ DAI $	用修正琼斯模型估计的可操控性应计数
解释变量	AI	是否引入人工智能技术;是=1,否=0
	$Opinion$	是否是标准审计意见的审计报告;是=1,否=0
	$Big4$	是否是国际四大(普华永通、毕马威、德勤、安永);是=1,否=0
	Age	企业年龄(企业上市年龄+1的自然对数)
	$Size$	资产规模(企业期末资产总额的自然对数)
	Inv	存货比率(存货期末余额/期末总资产)
	AR	应收账款比率(应收账款期末余额/期末总资产)
	CR	流动比率(期末流动资产/期末流动负债)
	CFO	经营现金流量(期末经营现金流量/期末总资产)
	DAR	资产负债率(期末负债总额/期末总资产)
	ROA	资产收益率(利润总额/期末总资产)
	$Complex$	客户业务复杂度(客户子公司数量的自然对数)
	SOE	是否是国有控股;是=1,否=0
	MB	成长性(企业市值与账面价值比值)
	$Board$	董事会人数
	$First$	第一大股东持股比例
	$Loss$	企业当年是否亏损;是=1,否=0
	$\Sigma Year$	年份虚拟变量(所取数据的年份)
	$\Sigma Industry$	行业虚拟变量(公司所属行业)
	θ	残差

注:此处对是否引入人工智能技术的判断,依据中注协网站披露的信息化建设过程中引入智能技术的奖励名单来确定。

表4 模型(2)变量定义及说明

变量	变量定义
TA_{it}	业绩调整的异常应计项目总额(营业利润-经营性现金流量)
$ASSET_{it-1}$	期初资产总额
$\Delta SALE_{it}$	营业收入的变动水平
ΔREC_{it}	应收账款的变动水平
PPE_{it}	固定资产净额

0.4371,表示上市公司平均资产负债率为43.71%;*ROA*均值为0.0245,表示上市公司平均总资产收益率为2.45%;*MB*均值为5.5609,表示上市公司平均企业市值与账面价值比值为5.5609,最小值为32.7555,最大值为269.1241,上市公司的企业市值与账面价值比值存在较大差异;*Complex*最小值为0,最大值为6.1633,上市公司复杂度差距较大;*SOE*均值为0.06,表示上市公司6%为国有控股;*Board*均值为8.53,表示平均上市公司董事会人数为9;*First*均值为34.9877,表示上市公司平均第一大股东持股比例为34.99%,上市公司第一大股东持股比例差距较大;*Loss*平均值为0.13,表示13%公司处于亏损情况。

(四)相关性分析

本文对所有样本的被解释变量与解释变量及控制变量的Pearson-Spearman相关系数进行检验,检验结果见表6。本文全部样本在5%的显著性水平下,因变量|DAI|与自变量*AI*之间存在显著的负相关关系,由于|DAI|越小表示审计质量越高,说明人工智能技术的引入有助于提升审计质量,该检验结果与预期结果一致,H1成立。

国际四大事务所审计组样本|DAI|与*AI*无明显相关性,而国内本土事务所样本组|DAI|与*AI*在5%的显著性水平下相关系数为-0.042,说明人工智能技术对国际四大事务所审计质量的提升效果小于对国内本土事务所审计质量的提升效果,H2成立。

预期因变量|DAI|与控制变量*Opinion*间的相关系数为正,说明出具审计报告的意见类型与审计质量间存在负相关关系,检验结果|DAI|与*Size*、*Inv*、*AR*、*CR*、*DAR*间的相关系数均为负,说明客户公司总资产规模、存货比率、应收账款比率、流动比率、资产负债率与审计质量间存在正相关关系。客户公司总资产规模越大审计质量越高,存货比率、流动比率、应收账款比率和资产负债率越高审计质量越高。检验结果|DAI|与*Loss*、*Big4*间的相关系数为正,说明客户公司盈利情况对审计质量有正向影响的作用,而是否是国际四大会计师事务所与审计质量有反向影响作用。

(五)多元线性回归结果

1. 全样本检验回归结果

表7和表8为全部样本的多元回归结果,结果显示本文设立的回归模型具有高度有效性,且*AI*和*Big4*与因变量|DAI|具有负相关性,充分说明*AI*会使|DAI|降低,从而进一步说明人工智能技术可以提高审计质量,验证了H1。

表5 描述性统计结果

变量	最小值	最大值	均值	标准差
DAI	0.03011	0.95462	0.1309	0.10705
<i>AI</i>	0	1	0.05	0.212
<i>Opinion</i>	0	1	0.06	0.237
<i>Size</i>	17.77854	27.66691	22.39166	1.23795
<i>Age</i>	2.81647	3.35876	3.13438	0.13391
<i>Big4</i>	0	1	0.02	0.153
<i>Inv</i>	0	2.4668	0.14537	0.15602
<i>AR</i>	0	0.77535	0.09647	0.10002
<i>CR</i>	0.0715	54.50743	2.22218	2.78517
<i>CFO</i>	-0.65705	0.92008	0.04078	0.07885
<i>DAR</i>	0.02163	2.03802	0.43713	0.20453
<i>ROA</i>	-2.8706	0.33991	0.02446	0.09608
<i>MB</i>	-32.75552	269.12406	5.5609	11.48212
<i>Complex</i>	0	6.16331	2.43384	1.05073
<i>SOE</i>	0	1	0.06	0.237
<i>Board</i>	4	17	8.53	1.835
<i>First</i>	4.3100	99	34.98771	15.06138
<i>Loss</i>	0	1	0.13	0.336

注:计算结果保留五位小数。

表6 相关系数检验结果

变量	预期影响	DAI		
		所有样本	国际四大样本组	国内本土样本组
<i>AI</i>	-	-0.039**	-0.164	-0.042**
<i>Opinion</i>	+	0.066***	—	0.07***
<i>Size</i>	+	0.069***	-0.067	0.065***
<i>Age</i>	+	0.023	0.086	0.021
<i>Big4</i>	+	0.065***	—	—
<i>Inv</i>	-	-0.074***	-0.277**	-0.066***
<i>AR</i>	-	-0.092***	-0.23	-0.086***
<i>CR</i>	-	-0.066***	-0.351***	-0.062***
<i>CFO</i>	-	-0.009	0.263*	-0.021
<i>DAR</i>	+	0.135***	-0.007	0.135***
<i>ROA</i>	-	-0.025	0.061	-0.029
<i>MB</i>	+	0.053***	-0.135	0.056***
<i>Complex</i>	-	-0.024	-0.087	-0.023
<i>SOE</i>	+	0.066***	—	0.07***
<i>Board</i>	+	0.063***	-0.019	0.064***
<i>First</i>	+	0.016	0.203	0.003
<i>Loss</i>	+	0.039**	-0.69	0.044**

注:***表示在1%的水平上显著;**表示在5%的水平上显著;*表示在10%的水平上显著。

表7 全样本方差分析(Anova^a)

模型	离均差平方和(SS)	自由度(DF)	均方(MS)	统计量(F)	显著性(Sig.)
回归	1.986	16	0.124	11.409	0.000 ^b
残差	32.412	2979	0.011		
总计	34.398	2995			

注:a为因变量|DAI|,b为预测变量,包含(常量)、*Big4*、*MB*、*Complex*、*Age*、*CFO*、*Board*、*Inv*、*AI*、*CR*、*First*、*Loss*、*AR*、*SOE*、*ROA*、*Size*、*DAR*。

表 8 回归系数及显著性检验结果

变量	非标准化系数		标准化回归系数	<i>t</i>	显著性(Sig.)
	β	标准误差			
(常量)	0.053	0.065		0.821	0.412
<i>AI</i>	-0.023	0.009	-0.045	-2.484	0.013
<i>Size</i>	0.001	0.002	0.006	0.225	0.822
<i>Age</i>	0.013	0.015	0.016	0.908	0.364
<i>Big4</i>	0.040	0.013	0.057	3.127	0.002
<i>Inv</i>	-0.089	0.013	-0.129	-6.698	0.000
<i>AR</i>	-0.103	0.020	-0.096	-5.089	0.000
<i>CR</i>	0.000	0.001	0.007	0.362	0.718
<i>CFO</i>	-0.020	0.026	-0.015	-0.781	0.435
<i>DAR</i>	0.091	0.014	0.173	6.651	0.000
<i>ROA</i>	0.017	0.025	0.015	0.681	0.496
<i>MB</i>	0.000	0.000	0.028	1.508	0.132
<i>Complex</i>	-0.008	0.002	-0.081	-3.893	0.000
<i>SOE</i>	0.026	0.009	0.057	3.031	0.002
<i>Board</i>	0.003	0.001	0.044	2.395	0.017
<i>First</i>	0.000	0.000	0.010	0.545	0.586
<i>Loss</i>	0.003	0.007	0.011	0.504	0.615

2. 分组检验回归结果

表 9 和表 10 为国际四大事务所样本组多元回归分析结果,结果显示 *AI* 与 *IDA* 无明显相关性,所以人工智能技术对国际四大事务所审计质量的提升效果并不明显。

表 9 国际四大样本组方差分析(Anova^a)

模型	离均差平方和(SS)	自由度(Df)	均方(MS)	统计量(F)	显著性(Sig.)
回归	0.525	14	0.037	2.427	0.010 ^b
残差	0.880	57	0.015		
总计	1.405	71			

注:^a为因变量 *IDA*; ^b为预测变量,包含(常量)、*Loss*、*AR*、*First*、*Board*、*Age*、*CR*、*CFO*、*MB*、*Complex*、*AI*、*Size*、*Inv*、*ROA*、*DAR*。

表 10 回归系数及显著性检验结果

变量	非标准化系数		标准化回归系数	<i>t</i>	显著性(Sig.)
	β	标准误差			
(常量)	0.544	0.487		1.117	0.269
<i>AI</i>	0.024	0.047	0.076	0.518	0.606
<i>Size</i>	-0.023	0.015	-0.236	-1.51	0.136
<i>Age</i>	0.147	0.12	0.153	1.232	0.223
<i>Inv</i>	-0.001	0.126	-0.001	-0.007	0.995
<i>AR</i>	-0.632	0.283	-0.322	-2.237	0.029
<i>CR</i>	-0.068	0.028	-0.45	-2.428	0.018
<i>CFO</i>	0.371	0.315	0.223	1.176	0.244
<i>DAR</i>	-0.163	0.17	-0.214	-0.96	0.341
<i>ROA</i>	-0.882	0.482	-0.316	-1.831	0.072
<i>MB</i>	-0.001	0.004	-0.043	-0.274	0.785
<i>Complex</i>	-0.013	0.014	-0.136	-0.923	0.36
<i>Board</i>	-0.012	0.009	-0.166	-1.405	0.166
<i>First</i>	0.002	0.001	0.256	2.067	0.043
<i>Loss</i>	-0.094	0.069	-0.17	-1.358	0.18

表 11 和表 12 为国内本土事务所样本组数据分析结果,可看出 *AI* 与 *IDA* 有显著相关性。由此得出,人工智能技术对国际四大事务所审计质量的提升效果明显弱于对国内本土事务所审计质量的提升效果,验证了 H2。

表 11 国内本土样本组方差分析(Anova^a)

模型	离均差平方和(SS)	自由度(Df)	均方(MS)	统计量(F)	显著性(Sig.)
回归	1.724	15	0.115	10.741	0.000 ^b
残差	31.123	2908	0.011		
总计	32.847	2923			

注:^a为因变量 *IDA*; ^b为预测变量,包含(常量)、*Loss*、*AR*、*AI*、*Age*、*CR*、*Inv*、*MB*、*Board*、*First*、*Complex*、*CFO*、*SOE*、*ROA*、*Size*、*DAR*。

表 12 回归系数及显著性检验结果

变量	非标准化系数		标准化回归系数	<i>t</i>	显著性(Sig.)
	β	标准误差			
(常量)	0.047	0.066		0.717	0.474
<i>AI</i>	-0.021	0.01	-0.039	-2.142	0.032
<i>Size</i>	0.001	0.002	0.012	0.45	0.653
<i>Age</i>	0.011	0.015	0.014	0.776	0.438
<i>Inv</i>	-0.083	0.013	-0.122	-6.219	0
<i>AR</i>	-0.099	0.02	-0.094	-4.907	0
<i>CR</i>	0	0.001	0.01	0.493	0.622
<i>CFO</i>	-0.03	0.026	-0.023	-1.174	0.241
<i>DAR</i>	0.089	0.014	0.172	6.521	0
<i>ROA</i>	0.02	0.025	0.018	0.811	0.417
<i>MB</i>	0	0	0.031	1.651	0.099
<i>Complex</i>	-0.008	0.002	-0.08	-3.755	0
<i>SOE</i>	0.025	0.008	0.057	2.961	0.003
<i>Board</i>	0.003	0.001	0.047	2.503	0.012
<i>First</i>	2.44E-005	0	0.003	0.182	0.856
<i>Loss</i>	0.004	0.007	0.014	0.65	0.516

(六) 稳健性检验

为了对实证结果进行稳健性检验,本文进行了敏感性测试。通过查阅相关文献发现,可以将模型(1)中衡量审计质量的指标 *IDA* 用 *Opinion* (出具非标准审计意见报告的概率) 进行替换,出具标准审计意见报告取值为 0,出具非标准审计意见报告取值为 1,出具非标准审计意见报告的概率越大,审计质量越高。本文在模型(1)的基础上进行了修改,重新构建了模型(3)进行稳健性检验。

$$\text{Logit}(\text{Opinion}) = \beta_0 + \beta_1 AI + \beta_2 \text{Size} + \beta_3 \text{Age} + \beta_4 \text{Big4} + \beta_5 \text{Inv} + \beta_6 \text{AR} + \beta_7 \text{CR} + \beta_8 \text{CFO} + \beta_9 \text{DAR} + \beta_{10} \text{RO} + \beta_{11} \text{MB} + \beta_{12} \text{Complex} + \beta_{13} \text{SOE} + \beta_{14} \text{Board} + \beta_{15} \text{First} + \beta_{16} \text{Loss} + \Sigma \text{Year} + \Sigma \text{Industry} + \theta \quad (3)$$

在各变量取值与主检验一致的情况下,模型(3)的回归结果与模型(1)的结论也基本一致,检验结果较为可靠。该验证进一步说明改变审计质量的衡量方式并不会改变本文得出的结论。

四、研究结论与建议

(一) 研究结论

本文以 2016—2018 年我国 A 股上市公司的数据为基础进行分析,并得出结论:会计师事务所人工智能技术的引入能够提升审计质量,且国内本土事务所的人工智能化对审计质量提升作用比国际四大事务所更为显著。研究结论具有一定的现实意义,说明人工智能技术能够帮助我国本土会计师事务所提升审计质量,进一步验证了我国加强审计信息化的工作有助于提升我国会计师事务所的市场竞争力,同时为信息化环境下的人工智能技术在事务所中如何发挥作用指明了道路。但是,本文对会计师事务所人工智能化进行衡量时,由于所获取的数据为调研数据,主要来源于中国注册会计师协会,这些针对会计师事务所的数据有可能受其报告偏差的影响,所以研究结论有待今后进一步完善。

(二) 审计工作人工智能化的建议

利用人工智能技术开展审计工作,可以实现信息自动录入、合并数据、汇总统计和判断识别,精准度高、工作量小,大幅降低了审计沟通成本,并保证审计证据的合规性要求,使持续审计成为现实,提高了审计工作的实时性。审计人员从大量重复工作中解放出来,有更多的时间去做专业性更强的工作,这对审计人员的知识掌握情况以及专业技能提出了更高的要求,促使审计人员扩充专业知识,提升自身素质,将新技术与审计工作结合在一起。然而,人工智能虽然降低了沟通成本,但是无法取代人与人之间面对面的有效的沟通;人工智能技术无法对数据的安全性进行保障,带来了审计风险;人工智能不能替代审计人员职业判断的思考方式,只能替代重复性较强的工作。

综上所述,人工智能为会计师事务所的审计工作带来了机遇的同时也带来了挑战,我国本土事务所在人工智能技术方面还存在较多问题,我们应转变审计思维,在“大智移云”的背景下,努力开创适合本土事务所的人工智能审计模式,为迎接挑战做充分的准备,为解决问题充实自己。目前我国人工智能技术在审计领域

尚处于不断研究开发和探索的阶段,需要更多学者的关注和相关企业的支持。

参考文献

- [1] 刘杰, 廖捷, 董海云. 人工智能与审计变革[J]. 财会通讯, 2019(13): 19-25.
- [2] 中国电子技术标准化研究院. 人工智能标准化白皮书(2018版)[EB/OL]. (2018-01-17)[2018-01-24]. <http://www.cesi.ac.cn/201801/3545.html>.
- [3] 罗心澍. 审计准则改革对审计质量的影响——基于我国A股上市公司的实证研究[J]. 财政监督, 2019(3): 102-108.
- [4] CHEN J Z, ELEMES A, LOBO G J. David versus Goliath: Audit service differentiation and audit quality in UK private firms[J]. Social Science Electronic Publishing, 2018(1): 6-20.
- [5] WATTS R. Audit: Quality costs more, not less[J]. British Medical Journal, 1990(300): 490-491.
- [6] 谢晓燕, 张雅琦. 审计质量影响因素研究——基于会计师事务所与企业两个视角的综述[J]. 会计之友, 2012(3): 90-93.
- [7] 蔡春, 鲜文铎. 会计师事务所行业专长与审计质量相关性的检验——来自中国上市公司审计市场的经验证据[J]. 会计研究, 2007(6): 41-47.
- [8] 齐芬霞, 宋璐. 审计人员素质对审计质量影响的实证研究[J]. 经济问题, 2014(2): 121-124.
- [9] 李伟, 韩晓梅, 吴联生. 审计投入的产出效应[J]. 会计研究, 2018(3): 71-77.
- [10] 蒋尧明, 唐衍军. 会计师事务所人力资本、进入权与审计质量[J]. 会计研究, 2016(8): 89-95, 97.
- [11] 黄宏斌, 尚文华. 审计师性别、审计质量与股价崩盘风险[J]. 中央财经大学学报, 2019(1): 80-97.
- [12] 吴伟荣, 李晶晶. 政府监管、注册会计师任期管理与审计质量研究[J]. 管理评论, 2018, 30(1): 166-176.
- [13] 马文杰. 浅析会计师事务所审计质量的影响因素[J]. 商业时代, 2010(12): 56, 83.
- [14] 李思飞, 刘恋, 王化成. 审计师行业专长、经济依赖性对审计质量——基于审计任期的视角[J]. 山西财经大学学报, 2014, 36(5): 112-124.
- [15] 张健. 事务所转制效果是否存在差异? ——原因与后果[J]. 审计与经济研究, 2018, 33(1): 56-68.
- [16] 唐建新, 付新宇, 陈冬. 会计师事务所扩张方式对审计质量的影响[J]. 审计与经济研究, 2015, 30(2): 3-12.
- [17] 曾昌礼, 李江涛, 张敏, 等. 会计师事务所信息化建设能够提升审计效果吗?[J]. 会计研究, 2018(6): 3-11.
- [18] 杨世信, 刘运国, 蔡祥. 鱼和熊掌能否兼得? ——会计师事务所效率与审计质量的关系研究[J]. 会计与经济研究, 2018, 32(5): 59-79.
- [19] ABBOTT L J, PARKER S, PETERS G F. Audit fee reductions from internal audit-provided assistance: The incremental impact of internal audit characteristics[J]. Contemporary Accounting Research, 2012, 29(1): 94-118.
- [20] 谢雅璐. 事务所转型、审计师关注度与审计质量[J]. 中央财经大学学报, 2018(12): 62-75.
- [21] 董沛武, 程璐, 乔凯. 客户关系是否影响审计收费与审计质量[J]. 管理世界, 2018, 34(8): 143-153.
- [22] 潘琦, 温权. 上市公司治理结构与审计质量——基于创业板上市公司的实证检验[J]. 现代管理科学, 2017(3): 106-108.
- [23] 黄小勇, 廖惠甜, 王近悦. 制度环境、审计质量与会计信息质量[J]. 财会通讯, 2018(6): 14-18.
- [24] 程梦, 刘睿智. 会计信息可比性对审计质量的影响研究——基于我国A股上市公司的经验证据[J]. 财会通讯, 2016(24): 34-36.
- [25] 米莉, 薛高亮. 会计师事务所分所审计、行业监管与审计质量[J]. 中国注册会计师, 2013(8): 88-94.
- [26] 刘启亮, 郭俊秀, 汤雨颜. 会计事务所组织形式、法律责任与审计质量——基于签字审计师个体层面的研究[J]. 会计研究, 2015(4): 86-94, 96.
- [27] 黄益雄, 李长爱. 行业自律监管能改进审计质量吗? ——基于中注协约谈的证据[J]. 会计研究, 2016(11): 84-91, 96.
- [28] 徐新华, 郑奕. 关联方交易对审计质量影响的行业差异性分析[J]. 财会通讯, 2017(15): 14-17, 129.
- [29] 赵志清. 供求视角下的审计质量探析——基于云南省审计市场不正当低价竞争的治理考量[J]. 中国注册会计师, 2017(2): 66-71.
- [30] 林永坚, 王志强. 国际“四大”的审计质量更高吗? ——来自中国上市公司的经验证据[J]. 财经研究, 2013, 39(6): 73-83.
- [31] 万红波, 贾韵琪. 母子公司地理距离对审计质量影响研究——基于内部控制的中介作用[J]. 审计与经济研究, 2018, 33(2): 50-59.
- [32] MATTHEW C O. The effects of emerging technologies on data in auditing[D]. Columbia: University of South Carolina-Columbia, 2016(5): 8-26.
- [33] RAPOPORT M. Auditors count on tech for backup[J]. Wall Street Journal, 2016(3): 22-23.
- [34] BREANAN B, BACCALA M, FLYNN M. Artificial intelligence comes to financial statement audits[J/OL]. CFO, 2017, <http://www.cfo.com/auditing/2017/02/>.
- [35] KOKINA J, DAVENPORT T H. The emergence of artificial intelligence: How automation is changing auditing[J]. Journal of Emerging Technologies in Accounting, 2017, 14(1): 115-122.

(下转第34页)

Research Performance Evaluation System of University Teachers Based on Collaborative Platform

Luo Yu¹, Li Hongchang¹, Li Yajun¹, Guo Jiasong²

(1. School of Economics and Management, Beijing Jiaotong University, Beijing 100044, China;

2. Department of Retirement, Beijing Jiaotong University, Beijing 100044, China)

Abstract: On the basis of the research on the performance evaluation system of organizational staff, this paper analyzes the main problems faced by the traditional KPI (key performance indicator) evaluation method, puts forward the classification modeling for the research performance of university teachers, and designs the corresponding performance indicators, performance algorithm and evaluation system to solve the problems. Finally, the effectiveness and rationality of the system are tested by using the behavior data of faculty in one school from 2015 to 2019 on the collaborative platform. According to the result analysis of the research performance evaluation system of University Teachers' based on the collaborative platform, this paper puts forward the scheme of university research management and performance incentive.

Keywords: university; research behavior performance; performance algorithm; performance indicator; research management; performance incentive

(上接第 17 页)

AI Technology on Audit Quality: An Empirical Study Based on the Perspective of Accounting Firms

Yang Yang

(Business College of Shanxi University, Taiyuan 030024, China)

Abstract: With the advent of the era of artificial intelligence, artificial intelligence technology is gradually realizing a high degree of imitation of human activities, and can complete repetitive work faster and more accurately than human beings. The introduction of artificial intelligence technology in audit work can embed audit work into the automation system, change the traditional audit work mode, and achieve the purpose of improving audit quality. Based on the data of China's A-share listed companies in 2016-2018, this paper constructs a model to analyze and verify the impact of AI technology on audit quality from the perspective of accounting firms. The conclusion is that AI technology can promote audit quality, and the effect of AI technology on audit quality of domestic firms is significantly higher than that of international firms.

Keywords: AI technology; audit automation; audit quality