

doi:10.19920/j.cnki.jmsc.2023.05.002

基于大数据的企业“第四张报表”:理论分析、 数据实现与研究机会^①

陈信元¹, 何贤杰^{1*}, 邹汝康², 韩松乔³

(1. 上海财经大学会计与财务研究院, 上海 200433; 2. 上海财经大学会计学院, 上海 200433; 3. 上海财经大学信息管理与工程学院, 上海 200433)

摘要: 财务报表作为企业财务状况、经营成果和现金流量的结构性表达,为信息使用者提供了披露形式规范、具有较强可验证性与可比性的企业信息,在公司估值、契约设立履行以及资本市场监管中发挥了至关重要的作用。但是,随着大数据时代的到来,严格的信息审核、会计准则要求以及披露形式和频率的限制,导致三张财务报表在信息的完整性和及时性上遇到了极大的挑战。本文立足于会计信息的估值功能和契约功能,提出企业“第四张报表”的要素内容以及数据实现的技术和方法。在此基础上,进一步提出“第四张报表”在企业估值、契约以及监管等方面的潜在应用价值以及未来的研究机会。

关键词: 大数据; 第四张报表; 数据实现; 应用场景

中图分类号: F231.5 **文献标识码:** A **文章编号:** 1007-9807(2023)05-0023-30

0 引言

财务报表是对企业财务状况、经营成果和现金流量的结构性表达,以其为核心的财务报告可以反映企业管理层受托责任履行情况,有助于财务会计报告使用者作出经济决策^②,在公司估值、契约设立履行和资本市场监管中发挥了重要的作用。高质量的会计信息不仅可以帮助投资者了解公司价值信息,做出正确的决策,还能提升公司契约设计的科学性和执行效率,从而优化资源配置。陈信元等^③明确指出,财务报告是目前几乎唯一的,经过审计、披露形式规范、分析工具体系完备、且免费的公司信息传递路径,将长期在资本市场

发展和经济发展中发挥重要作用。但与此同时,随着大数据时代的到来,严格的信息审核、会计准则要求以及披露形式和频率的限制,使得传统的三张财务报表遇到了很大的挑战。一方面,随着新行业、新技术和新商业模式不断涌现,资产的边界发生了巨大变化。流量、用户等数据资产作为重要的生产要素,已经成为互联网等高科技企业的核心资源。然而,现有的会计准则对资产的确认有非常严格的要求,需要直接导致明显的资源流入,以及可靠的货币计量,才能满足资产确认的条件^③。而流量、用户等数据资产虽然可能带来未来经济收益的流入,但由于难以满足会计准则对资产的严苛定义和可靠的计量,在会计上难以确认,无法体

① 收稿日期: 2021-12-31; 修订日期: 2022-12-26。

基金项目: 国家自然科学基金资助项目(92146004; 91746117; 71632006; 72072107); 上海市教育发展基金会和上海市教育委员会“曙光计划”资助项目(17SG34)。

通讯作者: 何贤杰(1981—), 男, 浙江宁波人, 博士, 教授, 博士生导师。Email: he.xianjie@mail.shufe.edu.cn

② 《企业会计准则》, 2014, http://gs.mof.gov.cn/lanmudaohang/zhengcefagui/201407/t20140730_1119940.html。

③ 资料来源: 陈信元, 李增泉, 刘浩. 关于国际财务报告准则咨询委员会会议(IAC)资料的反馈[R]. 2017。

现在传统财务报表中^④。另一方面,大数据时代信息环境也发生了巨大变化。企业信息披露从以结构化信息披露为主转变为以非结构化信息披露为主,从定期低频披露转变为不定期高频披露,从企业自身披露转变为产品市场、资本市场等多主体披露^[1,2]。投资者可以获得的信息来源、种类和量级都呈现指数级增长。除了会计信息外,投资者还可以获得大量多源异构、高频动态、细颗粒度的信息,这使得传统会计信息在与其他信息的竞争中产生了一定的劣势。可以说,在新的商业环境和信息环境下,以三张财务报表为主的财务报告体系,越来越难以满足大数据时代信息使用者对动态、多维的企业价值信息的需求。

近些年来的研究发现,会计信息的价值相关性在不断下降,即企业账面价值不能很好地反映其市场价值^[3-5],这对会计的估值功能产生了很大的影响^[6-10]。同时,会计信息相关性和及时性的下降,也限制了其在指引投资和监督激励等契约方面的作用。针对这一现状,不少学者呼吁会计学发展新的财务报告框架或理论,以适应大数据时代对会计信息的需求。例如,张为国指出,数据资源已成为国内外高科技类上市公司表外信息披露的重要内容,但这些内容大部分(尤其是非财务数据)难以纳入财务报表中,财务会计的理论、实务和准则亟待突破^⑤。黄世忠^[11]指出,现有财务报告概念框架在面对蓬勃发展的新业态、新业务时,水土不服、疲态毕露,大数据时代亟需丰富财务报告的内容和形式。

除了来自学术界的呼吁外,大数据对财务报告体系的冲击和影响,也引起了国际会计准则理事会、会计师事务所、上市公司以及监管机构的高度关注。近年来,国际会计准则理事会在国际财务报告准则咨询委员会、欧洲会计大会等会议上多次讨论了大数据技术的发展对财务报告体系的影响。为了应对这一挑战,会计师事务所和企业不约

而同地在传统三张财务报表的基础上,提出了企业“第四张报表”的概念。例如,德勤提出的“第四张报表”是以非财务数据为核心,搭建以企业绩效为基础,关注数据资产价值,涵盖用户、产品、渠道和财务四大维度的量化企业价值管理体系^[12]。部分大型集团企业,也从企业的视角出发,进行了“第四张报表”的实践探索。例如,海尔集团近年来推出了包含用户资源、增值共享、收入、成本,以及单个用户边际收入五大要素的“第四张报表”——共赢增值表^⑥。这些积极的探索,对于推动实务的发展具有重要的作用。但本文也发现,目前实务界的探索大多聚焦于特定企业,或尚处于概念讨论阶段,缺乏一个具有较强理论基础、全局性、系统化的框架,来引领和应对实务的发展。德勤和海尔的实践也显示,虽然两者都使用了“第四张报表”的概念,但其具体内容还是存在较大的差别。针对这一来自实务界的现实需求,陈国青^⑦呼吁会计学术界构建新的理论框架,形成新型管理决策范式,更好地应对大数据对会计学的冲击。

本文立足于会计信息的估值功能和契约功能,并结合传统的会计理论,在总结大数据时代财务决策范式主要转变的基础上,提出企业“第四张报表”的要素内容以及数据实现方法,进而提出“第四张报表”在企业估值、契约和监管等方面潜在应用价值以及未来的研究机会。

1 基于大数据的企业“第四张报表”的理论分析

大数据的快速发展在改变社会经济环境、企业经济活动和人们生活方式的同时,也对管理决策中的信息情境、决策主体、理念假设和方法流程

④ 例如,陈剑等^[16]指出,企业商业模式的变革体现在产品信息、客户信息以及交易方式等多个方面,在很大程度上拓宽了信息的广度和深度。移动支付的普及使得交易方式更多地采用线上支付,因此用户流量成为企业的重要资产。

⑤ 资料来源:张为国. 大数据时代的会计准则:最新发展与研究机会[R]. 上海财经大学第一届“英贤”跨学科学术论坛主题演讲, 2019.

⑥ 资料来源:黄溢,徐龙炳,刘国洁,等. 物联网生态平台管理会计的创新实践:海尔集团的第四张报表,第十一届“全国百篇优秀管理案例(重点案例)”, 2020.

⑦ 资料来源:陈国青. 大数据:颠覆的力量. 人文清华讲坛主题演讲[R]. 2019.

等决策要素产生着巨大影响^[13]。在财务会计领域亦是如此,大数据在推动企业商业环境和信息环境转变的同时,也对传统的会计基本假设、会计要素以及计量方法等提出了挑战。本部分首先分析大数据时代传统财务决策范式^⑧面临的四个主要转变;其次讨论在财务决策范式发生转变时,大数据对会计基本假设、会计要素、计量模式等传统会计理论的冲击;最后在理论分析的基础上,提出企业“第四张报表”的要素内容。

1.1 大数据下传统财务决策的转变

陈国青等^[13]指出,大数据时代,管理决策正在从关注传统流程变成以数据为中心,管理决策中各参与方的角色和信息流向更趋于多元和交互,使新型管理决策范式呈现出大数据驱动的全景式特点,具体体现为“跨域转变”“主体转变”“假设转变”与“流程转变”。可以说,上述转变也同样发生在会计与财务领域。这一分析框架也适用于“第四张报表”的理论构建。

财务决策的“跨域转变”是指,大数据时代,财务决策可以利用的信息集不再限于传统的范域,而是向跨域融合的信息集转变。以往在对企业进行估值时,往往限于利用财务数据;但在大数据背景下,产品与品牌、供应商与客户、数字化水平、社会责任等跨域信息可以扩展投资者的原有信息集。信息跨域融合有助于投资者正确评估企业面临的机会与风险,降低投资者对公司价值评估的不确定性,继而优化决策^[14]。近年来不少投资机构利用企业的跨域信息改进其投资模型,提高决策效率。例如,全球最大指数公司 MSCI(明晟)突破传统企业价值的投资模式,将企业在环境、社会以及治理等方面的跨界信息融入传统财务信息决策模型中,对所有纳入 MSCI 指数的上市公司进行 ESG 评级,并将 ESG 评级信息与传统信息融合,选择综合表现优质的公司,构建 MSCI ESG Leaders 等指数供机构投资者使用^⑨。

财务决策的“主体转变”是指,大数据环境下财务决策执行者和决策受众的角色在交互融合,同时智能系统也越来越多地参与财务决策中。科

学技术的发展使得信息获取变得更为便捷,也使得部分决策受众转化成了决策主体^[15, 16]。随着人工智能理论与应用的深入,机器人和智能系统也越来越多地参与到财务决策之中^[17, 18]。各类信息平台 and 监管平台的建设和发展,使得企业能有效获取其他主体的相关信息,如产品市场上客户的信息和反馈,供应链网络平台中供应商的质量和信用,以及资本市场上中小股东的建议和意见,并在决策时将客户、供应商和中小股东的信息或意见纳入其中,这些趋势都体现了财务决策的“主体转变”。特别是,与生产相关的财务决策作为企业总体财务决策的重要部分,其面临的“主体转变”尤为突出。不少企业通过搜集用户的反馈和意见等信息,并将其融入生产决策中,实时反馈以优化企业的生产决策,实现用户从决策受众到决策主体的转变。例如,海尔建立了以用户为中心的共创共赢生态圈,强调实现“用户个性化”,并推出了“平台化小微运动”,突破传统业务线性流程的模式,构建业务部门间的并联关系,并将产品相关的研发部门、文化中心、产业线与客户需求结合,将消费者从决策受众转化为决策主体,参与整个产品的生产流程,并与企业的生产部门进行实时交流与反馈^⑩。这种决策方式的转变,可以在很大程度上帮助企业提升产品收入、降低产品成本,提高经济效益。

财务决策的“假设转变”是指,传统财务决策所依赖的前提假设在大数据时代已经被逐步放宽。传统的财务决策假定信息使用者能够完全使用资本市场上的全部信息,并且会理性地做出投资决策。随着研究的深入,不少学者逐渐意识到这些假设的局限。例如, Kahneman^[19] 提出“有限注意力”理论,即个体在信息获取和处理等方面的能力是有限的。Shiller^[20, 21] 则突破理性人假说,将心理学理论运用于财务决策中,提出了“行为金融学”的概念。近年来,大量的经验研究也表明决策者并非完全理性,诸如性别^[22]、年龄^[23, 24]、性格(如过度自信)^[25]、过往经历^[25] 等因素都会对

⑧ 狭义的财务决策一般指企业的财务决策,广义的财务决策还包括个人等外部投资者的财务决策(例如, Schubert 等^[117] 和 Cesarini 等^[118])。本文采用的是广义上的财务决策概念,即不仅仅包括企业的财务决策,也包括投资者等信息使用者的财务决策。

⑨ 资料来源: MSCI ESG Leaders Indexes; <https://www.msci.com/msci-esg-leaders-indexes>。

其决策产生重要影响. 大数据所提供的新途径、新手段可以协助投资者识别经典假设与现实情况之间的差异^[13]. 同时, 数据增强可以将真实场景下的部分要素数据化, 进而突破经典研究假设的限制, 构建更符合真实场景的研究理论^⑩. 大数据环境下, 信息呈现爆炸式增长, 信息使用者不仅可以获取大量企业价值信息, 还能获取微观个人特征的相关数据. 借助这些信息, 可以勾勒出更为真实的决策场景, 并将行为模式与社会资本等因素融入决策之中, 突破基于理性人假设的传统决策模型, 构建真实场景下的新型决策模型.

财务决策的“流程转变”是指, 大数据下的财务决策要求财务流程和业务流程相互融合, 并能够实时反馈. 随着移动互联环境下新兴技术的快速发展, 多维度、跨领域的大规模数据日益可获可测^[26], 使得企业管理决策与业务决策的多维交互成为可能. 同时, 大数据对现实场景中各要素间动态交互的刻画, 可以实现决策要素信息的实时反馈, 进而提高决策效率. 以往在采购、生产、存货管理等企业内部经营和财务决策中, 主要依靠历史数据进行预估以及利用滞后的信息进行反映, 而大数据时代下企业内部管理决策要求将财务流程和业务流程紧密结合, 特别是进行财务数据和业务数据的深度融合和实时反馈, 从而提高财务决策和契约执行效率. 传统财务决策的“流程转变”已体现在企业的具体实践中. 例如, 海底捞公司借助大数据技术, 通过构建智能厨房、智慧餐厅、会员 APP 等数字信息化服务系统, 将线上线下的供应数据与消费数据合并分析, 构建包含门店运营场景、顾客消费场景和企业管理场景相串联的新型企业价值链管理体系, 从而突破传统单一业务的成本管理模式, 开发以综合信息服务平台为支撑的成本管理系统, 成功构建了包含菜品采购、加工、配送以及售后服务的综合成本管理系统^⑪.

1.2 “第四张报表”与传统财务会计理论

与世界主要经济体一致, 我国企业会计准则也将财务报告的目标设定为向财务报告使用者提供决策有用的信息, 并反映企业管理层受托责任

的履行情况. 同时, 明确以会计主体、持续经营、会计分期和货币计量作为会计基本假设, 采用借贷记账法, 并对资产、负债、所有者权益、收入、费用和利润等会计要素进行了严格定义^②. 上述会计基本假设、会计要素以及记账方法等传统会计理论在保证会计信息的真实性、可验证性、可用性以及可比性等方面发挥了重要作用. 但不可否认的是, 这些假设和规定也在一定程度上限制了财务报表所提供信息的完整性和及时性, 从而影响了会计信息在企业估值、契约设立履行和资本市场监管等场景中的功能发挥. 例如, 在企业估值方面, 企业的数字资产、数字化能力以及应用系统, 日益成为企业发展和价值创造的核心要素. 但传统的会计假设和规定使得这些信息难以反映在财务报表中, 从而影响投资者对企业价值的判断, 降低资本市场的资源配置效率. 在契约功能方面, 大数据时代下的企业活动呈现多主体互动特征, 供应商与客户的质量以及管理层的个体特征与行为模式对于判断企业的潜在风险具有重要作用. 例如, 债权人在进行信贷决策时, 如果缺少上述细粒度信息, 会使得其难以全面识别企业的长期风险, 从而降低债务契约签订和执行效率^[27]; 同样地, 当企业所有者缺少董监高的个体特征与行为模式等要素信息, 仅依靠企业财务指标制定薪酬契约, 会难以识别管理层的品质与能力, 挑选出与企业匹配的管理层, 这也会导致薪酬契约有效性下降^[28, 29]. 在监管方面, 传统会计信息的滞后性可能会导致监管效率的降低, 而实时数据能够更好支撑监管企业的合规活动^③, 基于企业经营活动的细粒度信息能够实现对企业风险的实时动态、全面监测^[8, 30]. 因此, 构建企业“第四张报表”, 为信息使用者提供更加完整和及时的价值信息, 必须突破会计基本假设、会计要素、计量模式等传统会计理论的限制.

具体而言, 构建大数据下的企业“第四张报表”, 首先需要放宽会计主体、会计分期以及货币计量等传统会计理论下的基本假设. 传统会计理

⑩ 资料来源: 吴俊杰. 基于数据智能的管理决策: 以深度强化学习为例[R]. 安徽财经大学合肥高等研究院主题讲座, 2022.

⑪ 资料来源: 明媚^[119], 大智移云背景下的成本管理创新——以海底捞为例; 冯硕^[120], “互联网+”背景下海底捞公司成本控制研究; 何瑛等^[121], 海底捞价值链成本管控分析.

论主要以企业为会计主体提供相关信息,但随着信息技术在会计领域的应用,引发了经济背景下财务组织的变革,使得会计主体逐渐扩大^[31]。黄世忠^[11]也提到,新经济时代,资源整合成为新的经营理念,企业之间的依存度显著提高,利用微观会计主体假设来界定财务报告的边界,所提供的财务信息显然不足以反映企业的活力、实力和潜力。因此,在大数据时代,企业“第四张报表”的构建,需要放宽会计主体的基本假设,立足于广域会计主体,为信息使用者提供诸如供应商与客户的质量、风险、集中度以及中介机构质量和风险水平等与企业价值紧密相连的生态链细粒度信息。其次,传统会计理论将企业经济活动期间分为季度、半年度以及年度等会计期间,为信息使用者提供粗时间粒度的低频信息。葛家澍^[32]认为,经济形势的瞬息万变使得财务报告的使用者迫切要求不断提高报告的及时性。刘光军等^[33]也指出,由于网络经济的便捷性,使得及时、快捷地提供会计信息成为现实,会计分期假设存在的意义将大大弱化。因此大数据时代下,高频动态的信息特征决定了构建“第四张报表”需要弱化会计分期假设,利用高速率的大数据形成细时间粒度的企业价值信息,并利用大数据技术实现实时动态的报表化呈现,为信息使用者提供更及时的信息。最后,传统会计理论需要企业的价值要素能够用货币可靠计量。但随着时代的发展,涌现出大量与企业价值密切相关,却难以用货币准确计量的要素信息,如知识资本、高管人力资源、产品品牌等^[32, 34]。吴水滢^[35]提到,在对企业的人力资本、社会资本和环境资本进行货币计量时遇到了重重困难,此时如果利用会计提供的货币信息作为决策依据,就会产生不全面、不可靠、不及时、不灵敏和不相关等会计信息质量问题。同时随着商业模式和商业形态的发展,逐渐形成了大量会对企业价值产生重要影响的资源,如企业的数字资产、应用系统等。但这些资源往往难以被准确地货币计量,并在报表中确认和列报。因此,构建企业“第四张报表”需要放宽货币计量的假设,提供大数据中难以货币化呈现,却和企业价值紧密相关的信息。

其次,在会计要素方面,传统财务会计理论对会计要素有着明确的定义,需要直接导致明显的

资源流入或流出,以及可靠计量才能被确认为资产、负债等^③。大数据环境中,有大量企业价值要素虽然无法导致明显的资源流入,或者难以可靠计量,但却和企业价值密切相关,如企业的用户流量等^[36]。为了适应新的商业环境和商业形态对信息的需求,构建“第四张报表”需要放宽会计要素确认、计量和报告的标准,将更多与企业价值密切相关的要素信息纳入其中,作为投资决策的参考。以2016年在中国香港上市的美图公司为例,该公司在上市时存在约11亿元的巨额亏损,但其作为一家新型互联网科技公司,同时拥有11亿以上的用户量以及超4亿的月活跃客户群体。用户流量作为互联网公司未来收入变现和转化的重要来源,是该公司重要的资源,却由于其并没有在现阶段导致明显的资源流入,难以在财务报表反映。

最后,在计量模式方面,传统会计理论主要是基于历史成本进行计量。技术创新已经成为当今企业的核心竞争力之一。而在财务报告体系中,企业在技术创新上的投入以历史成本为主要计量属性,这导致不少高科技企业在特定技术上的领先和价值,难以通过无形资产很好地体现。这一问题也引起了不少会计学者的关注。例如,曲晓辉^[37]提到,随着科学的发展和技术的进步,企业所持有的具有科技含量的资产价值难以通过历史成本准确衡量。因此,构建“第四张报表”需要突破历史成本为主的计量模式,利用大数据下同类型公司以及类似资产的大量相关信息,实现对企业资产现行价值的判断,并与基于历史成本的传统报表信息进行有机结合,增加信息的价值相关性。

综上,构建基于大数据的企业“第四张报表”,需要突破传统会计主体、会计分期和货币计量等会计基本假设,会计要素的确认、计量和报告要求,并突破以历史成本为主的计量模式的限制,在大数据情境中拓展会计理论,使其更符合时代特征和信息特征,从而提高会计信息的价值相关性和决策有用性。

1.3 基于大数据的企业“第四张报表”的要素内容

本部分将从会计理论出发,提出“第四张报表”的基本框架;再基于实证研究发现,对现有关于企业价值影响的要素进行归纳,将其分为基础要素和拓展要素,纳入企业“第四张报表”框架

之中。

具体而言,在理论层面,本文以传统会计理论存在的问题作为切入点,提出构建“第四张报表”要素的两个理论路径,即利用大数据加强财务报表的作用以及提供财务报表之外的增量信息。传统财务报表主要反映企业在某一时点或时期内的财务状况、经营成果和现金流量等信息;但在大数据时代,其越来越难以体现企业价值的全貌。大数据以及技术应用带来的数据增强^[38]和技术增强^[2]使得全面刻画内部价值创造信息和企业与外部互动行为成为可能。基于此,本文提出包含“基础要素”和“拓展要素”的“第四张报表”基本框架。其中,“基础要素”通过利用高速率的大数据信息,细化传统三张报表的会计要素,为信息使用者提供企业价值创造过程的细粒度、高时效信息。通过大数据技术获取企业经营活动的细粒度信息,并将其形成结构化表达,可以为信息使用者提供实时动态的企业活动价值信息。同时,借助大数据的处理技术,能够在企业活动内部分业务以及分生产线等获取相关信息,为信息使用者提供更精确的业务线信息^[10]。这些高速率的细粒度信息能够在传统三张报表会计信息的基础上,形成企业经济活动的精细画像。“拓展要素”则是突破传统财务报表信息域,为信息使用者提供难以通过传统三张报表反映的企业在日常经营活动外的跨域信息。大数据下的技术增强,使得信息使用者能够获得丰富的增量价值信息,如环境保护、社会责任、投资者关系等跨域信息,并利用上述跨域信息扩展原有信息集,将多维价值要素融入决策之中,进而提升决策效率^[39, 40]。

沿着构建“第四张报表”要素的这两个理论路径,本文对现有关于企业价值影响因素的实证文献进行了系统总结,并将提炼的要素进行归纳,分类为基础要素和拓展要素,纳入企业“第四张报表”框架之中。其中,基础要素主要包括广域经营信息、产品与品牌、创新质量、企业风险、供应商与客户、数字化水平等,这些信息可以与传统财务报告体系下的三张报表信息相互验证,或细化相关信息的颗粒度,从而提供增量信息。拓展要素主要包括环境保护、社会责任、治理水平、投资者关系、行业与竞争对手等,这些要素可以为信息使用

者提供更丰富、更及时的增量信息,从而对企业进行多维画像。

基础要素主要包括:

广域经营信息。大数据中存在大量与企业经营状况密切相关的非财务信息,例如企业经营用电信息、用水信息等,这些底层的细粒度信息能更灵敏、更及时地反映企业的经营状况。已有研究发现,企业各类非财务经营信息,可以帮助信息使用者更为精准地预测企业经营业务的可持续性^[10, 41-44],提高决策主体的估值效率;此外,这些丰富、及时的企业非财务信息,也可以对企业传统报表中的会计数据进行验证,降低契约双方的信息不对称^[45],提高企业风险预测模型的准确度^[8, 10, 30, 46-48]。在企业“第四张报表”中,纳入经营大数据、海关申报大数据、电商大数据等广域经营信息,可以为信息使用者提供企业经营活动的多维度、细粒度画像。

产品与品牌。产品市场中以用户为中心的产品相似度、产品质量、产品口碑、客户忠诚度等信息能够灵敏地反映企业的价值及其变化。例如,Barth等^[49]发现,企业的品牌价值与企业股价和未来回报显著正相关。Huang^[50]使用亚马逊购物网站上产品的顾客评论信息,发现顾客对产品的评论可以反映企业的产品质量、未来市场份额和会计信息稳健性。Morgeson等^[51]发现,产品质量与品牌忠诚度对处于竞争更激烈行业的企业更重要。这表明产品口碑以及客户忠诚度等信息可以帮助投资者对企业的产品价值进行更好的判断。此外,利用产品文本信息构建的产品相似度指标能更好地度量产品的创新性,帮助投资者更好地了解企业产品的竞争优势;基于产品的客户忠诚度、质量认证等信息形成的量化指标,能够帮助使用者预测企业未来现金流入。在企业“第四张报表”中纳入产品相似度、产品质量、产品口碑、客户忠诚度等细粒度的产品与品牌信息并进行数据化,可以为信息使用者提供重要的增量信息。

创新质量。在传统财务报表体系中,企业的研发投入和无形资产主要以历史成本计量,且只有进入开发阶段后,企业研发投入才能资本化为企业资产,并作为无形资产进行确认,这会导致传统

财务报表中的无形资产难以反映企业在技术和创新上的真实价值,降低了研发投入与无形资产信息的价值相关性。张为国指出,现行会计准则无法将大部分的研究支出确认为资产,因此,新经济实体提供的财务信息无法反映企业的真实价值和业绩^⑫。但企业一旦创新成功,将获得巨大的竞争优势和超额利润^[52]。张倩倩等^[53]以及李岩琼和姚颐^[54]发现,企业研究支出相关信息的披露可以向市场传递企业价值的相关信息,提高分析师预测准确度,降低企业与信息使用者的信息不对称。在“第四张报表”中,利用报表附注中的研发投入信息、国家知识产权大数据、科技获奖信息大数据,形成企业研发投入、专利申请、新产品开发以及科技获奖等方面的企业创新质量量化信息,可以为信息使用者提供更丰富的企业创新信息。

企业风险。企业风险是投资者关注的重要因素之一。在传统的财务报表体系下,企业的经营风险往往通过定期报告中的财务数据和“管理层分析与讨论”部分的文字反映,这导致其存在一定的滞后性,且难以全面地反映企业所面临的各类风险。相关研究表明,关联交易、内控质量、资金占用、诉讼处罚、政策冲击等诸多信息,都可以反映企业的风险,并对企业的估值、契约和监管产生重要影响。例如,潘红波和余明桂^[55]发现,集团内关联交易会影响企业内部的薪酬契约制定,降低公司资本配置效率。郑军等^[56]发现,内控质量越高的企业,通过商业信用融资的能力越强。同时,企业的诉讼风险会影响企业的投资活动^[57]和CEO的薪酬设计^[58],从而影响企业价值。在“第四张报表”中,通过经营活动大数据、股权穿透大数据、交易大数据、内控质量大数据以及行政处罚与行业冲击大数据等形成多层次的企业风险信息,可以为信息使用者提供企业更全面的风险信息。

供应商与客户。生态链企业上的信息既能补

充单个企业披露的相关信息,形成企业的全局视图,也能对传统财务报告的信息进行验证。不少学者研究发现,客户集中度、供应商集中度以及客户质量、供应商质量能有效预估企业主营业务的经营情况^[50, 59],且企业的客户资源也能影响企业的贷款能力^[60]。在市场风险方面,李丹和王丹^[61]发现供应商和客户披露的信息,能够降低股票市场的股价同步性;窦超等^[62]发现政府背景的大客户信息可以降低企业的债券发行利差,表明供应商客户信息能够改善我国资本市场信息环境,降低资本市场风险。底璐璐等^[63]发现客户的年报语调信息会影响企业的投资决策。Li等^[64]也发现,供应商客户与企业之间的业务数据有助于预测企业的舞弊行为。在“第四张报表”中,通过报表附注中提供的前十大供应商和客户的相关信息,并结合工商大数据、裁判文书大数据、创新与专利大数据、监管处罚大数据等,形成更细粒度的客户与供应商质量,以及客户与供应商集中度的相关指标,可以为信息使用者提供更为有用的企业供应商与客户信息。

数字化水平。企业拥有的数字资产、数字化能力和应用系统是反映其竞争力的核心因素。“数字资产”主要是指企业在日常生产活动和经营活动中收集、储存,或者通过资源购入、战略合作、数据共享等方式获取的数据资源^[36]。一方面,企业的数字资源可以通过数据的市场交易,或为其他企业提供数据服务,为企业带来直接的货币化收益^⑬;另一方面,企业的数字资源也可以使用于企业内部,体现为优化生产模式、提升产品和服务质量等的非货币化价值^[65]^⑭。例如,Morgeson等^[51]发现,企业搜集的客户偏好数据可用于优化产品设计与制造,提高企业的产品质量和产品忠诚度。“数字化能力”主要是指企业感知搜集、运营分析和协同处理大数据的能力^[66, 67]。企业的数字化能力可以促进企业商业模式的创新,从而在数字时

⑫ 资料来源:张为国。应否确认更多自创无形资产,以更好地反映新经济企业的价值[R]。西南财经大学会计学院主题讲座,2021。

⑬ 例如,东方航空公司将其与40家机场相关联的航班资源宝,在上海数据交易所挂牌交易。详见上海数据交易所官网, <https://www.chinadep.com/products>。

⑭ 例如,三一重工通过收集生产制造过程中的细粒度信息,构建数字化生产车间,形成包含加工、仓储以及运输的产品全流程控制系统,有效改善企业的生产模式。资料来源:王子清和陈佳^[122],企业数字化转型与价值创造——以三一重工为例。

代获取竞争优势^[67, 68]. 在企业业务方面, 企业的数字化能力能够将企业的生产制造、产品销售、物流配送等各个业务融合, 发挥协同效应以提高企业的生产、经营与管理能力^[69, 70]. “应用系统”方面, 企业生产经营活动细粒度数据的收集和利用需要企业各个应用系统的有效集成, 系统集成需求也使得信息化的系统为企业日常工作提供庞大的系统集群支持^[71]. 合理有效的应用系统可以将组织内不同职能部门的流程与信息进行整合^[72], 提高企业信息传递的速度与质量^[73, 74], 改善企业决策^⑤. 因此, 在“第四张报表”中, 利用客户服务数据中心、企业信息化建设等信息, 构建“数字资产”“数字化能力”和“应用系统”等要素内容, 可以较好地反映企业拥有的数据资源价值, 搜集、分析和处理数据的能力, 使得信息使用者充分了解企业在数字时代的潜在竞争力.

拓展要素主要包括:

环境保护. 企业在寻求经济利益的同时, 应承担环境保护的社会责任. 近年来, 企业在环境保护方面的投入和表现, 越来越受到投资者和监管方的关注. Dhaliwal 等^[75]发现, 对环境保护等社会责任方面的行为进行披露有助于降低企业的权益资本成本, 进而提高企业的估值. 何贤杰等^[76]发现, 社会责任信息披露制度的实施, 在一定程度上改善了公司的信息环境, 并继而提高了公司融资契约的执行效率. 这表明企业在环境保护方面的细粒度信息可以对传统的会计信息进行补充, 从而改善估值效率和契约效率. De Angelis 等^[77]研究发现, 外部的环境政策会影响企业的投资行为, 且企业的环境信息披露可以降低企业与投资者的信息不对称, 从而改善环境不确定性对企业的影响. 在“第四张报表”中, 通过整合环境大数据、企业排放大数据以及环境处罚大数据等, 形成包括温室气体排放、有毒有害气体排放、废水排放、危险废弃物、绿色低碳产品/服务、环境认证/表彰以及环境处罚等量化信息, 可以为信息使用者提供

更多维的企业环境保护信息.

社会责任. 企业向社会投入、社区贡献、慈善公益、员工发展、性别平等、企业诚信等方面的表现, 是评估企业价值的重要信息. 已有研究发现, 员工评价、慈善捐赠、企业诚信等信息对公司未来经营业绩和未来超额股票收益都具有增量预测力^[15, 78]. Huang 等^[79]发现, 员工评价能为企业未来经营业绩的预测提供增量信息. 此外, 年荣伟和顾乃康^[80]发现, 企业的社会责任履行情况能够反映其股票的流动性风险. 顾雷雷等^[81]也发现, 企业能够通过承担社会责任, 与利益相关者进行资源交换获得战略资源, 改善企业的契约效率. 因此, 在“第四张报表”中, 利用慈善公益大数据、员工发展大数据以及企业员工构成大数据, 形成企业向社会投入、社区贡献、慈善公益、员工发展、性别平等、诚信经营等多角度的企业社会责任信息, 可以降低企业与投资者在社会责任等方面信息上的不对称程度.

治理水平. 企业治理结构与治理水平是影响企业价值的重要因素之一. Jian 和 Wong^[82]发现, 企业内部治理结构中的股东股权信息与股权关系网络, 对于识别企业经营状况具有重要作用. 也有学者发现, 内部治理中的董事会、监事会等高层人员信息有助于信息使用者理解企业决策制定者的私人动机^[83, 84]. 在外部治理结构方面, 已有研究也发现, 审计质量、券商质量等都会影响企业的治理水平^[85-91]. 因此, 利用工商大数据、股权穿透大数据、资本市场参与者个体大数据以及监管处罚大数据、中介机构执业信息等, 从多渠道获取企业的股东权益、债权人权益、董监高履职、薪酬激励、中介机构质量等信息, 可以为信息使用者提供企业治理水平的细粒度指标信息.

投资者关系. 企业在投资者沟通、投资者调研、投资者保护等方面的表现是影响企业价值的另一重要因素. 不同于机构投资者占主导的欧美等国资本市场, 散户投资者在我国资本市场中扮

⑤ 例如, 三一重工在数字化转型过程中通过构建产品全生命周期管理信息系统、能源管理高级应用系统以及 GPS 数字化平台等, 收集并管理企业在制造、运营、供应链管理等方面的财务决策, 并通过数据仓库等商务智能系统实现上述信息的全流程共享, 提高企业价值创造能力. 资料来源: 王子清和陈佳^[122], 企业数字化转型与价值创造——以三一重工为例.

演着重要角色.已有研究发现,中小投资者沟通渠道的开通,能够提高资本市场的估值效率^[92].岑维等^[93]发现,投资者关注度能够显著减少控股股东对中小股东利益的侵害,即投资者平台在保护中小股东权益方面发挥了显著的积极作用.岑维等^[94]的进一步研究,利用交易所“互动易”平台上投资者关系活动记录数据,发现机构投资者关注度会抑制公司的非效率投资,从而降低契约签订后的道德风险,提高会计信息的契约功能.陈运森等^[95]、郑国坚等^[96]以及何慧华和方军雄^[97]发现,中小投资者服务中心能够发挥监管作用,显著降低企业的财务重述概率,并提高企业会计信息质量.在“第四张报表”中,通过整合投资者沟通平台、投资者调研、“e互动”上的投资者评价和投资者保护等相关信息,可以为使用者提供投资者关系的增量信息.

行业与竞争对手.宏观层面产业政策、中观层面行业风险以及微观层面竞争对手的信息是评估企业价值的重要信息.合理的目标公司和对标公司的选择,能够提高会计信息的价值相关性.同时,更为系统、科学的产业政策和行业风险的数据提炼,也能改进现有的企业估值模型.Nini等^[98]发现,在大数据时代,投资者或债权人能够获悉企业同行业竞争对手的相关信息,并将此用于企业的融资契约中.任宏达和王琨^[99]用计算语言学方法度量公司年度层面的产品市场竞争程度,发现产品市场竞争越激烈,公司信息披露质量越好.这些研究表明,科学、合理以及全面的行业与竞争对手信息对资本市场估值、契约和监管有着重要作用.Glaeser和Landsman^[100]发现,产品市场竞争会影响企业的披露行为.Arya和Ramanan^[101]的进一步研究发现,竞争对手的信息披露会影响企业的生产决策.因此在“第四张报表”中,可以利用跨域实体抽取技术获取有关企业产品的细粒度信息,并利用产品描述的相似性构建基于大数据的产品行业,实现更为细致和精准的企业行业分类.同时,还可以利用机器学习、模型构建等技术对产业政策和行业风险的冲击进行系统的预测,形成更为科学的行业与竞争对手信息.

图1为基于大数据的企业“第四张报表”示意图,列示了以上分析的要素及其明细指标.

需要说明的是,“第四张报表”要素内容的构

建和数据实现,都离不开大数据所带来的数据增强和技术增强.一方面,数据增强可以为信息使用者提供实时动态、细颗粒度的信息^[38].大数据所具有的多样性和高速率属性,使得“第四张报表”中企业经营用电信息、用水信息等细粒度信息的获取,以及用户流量和活跃度等数字资产价值的合理判断成为可能.另一方面,文本分析、机器学习、深度学习等技术带来的技术增强,可以为信息使用者提供以往难以提炼的信息.“第四张报表”中“产品与品牌”“创新质量”“环境保护”“投资者关系”等要素信息都需要利用文本分析、深度挖掘等大数据技术,从体量大、价值密度低的大数据信息中,充分获取相关的跨域信息加以构建.

此外,“第四张报表”中的少部分信息虽然已在年报附注中有所涉及,但以要素的形式呈现,仍可以通过降低信息使用者的认知成本,提供更细粒度的价值信息,以及通过整合企业不同维度的价值信息,为信息使用者提供增量信息.以供应商客户信息为例,年报附注中主要披露了前几大供应商以及客户的名称、交易金额及所占营业收入比例,而有关供应商及客户的更细颗粒度以及更多维的信息,则需要信息使用者进行收集、整合与分析.而“第四张报表”中“供应商与客户”要素内容不仅包含了年报附注中的供应商及客户的集中度,还包括了供应商与客户的质量、供应商与客户的关键网络、公司供应链一体化程度等重要增量信息.因此,“第四张报表”可以减少信息使用者的认知成本,使得其充分认知供应商与客户的整合信息对于其投资决策的重要影响.同时,通过供应商与客户的多维信息等形成客户质量与供应商质量、供应商与客户的关键网络、公司供应链一体化程度等指标,可以有效降低信息使用者获取相关信息的成本,并与企业的其他信息整合,较为全面地反映企业活动.此外,公司相关信息庞杂多元,受到传播媒介以及投资者有限注意的影响,投资者对于年报附注的信息可能关注和解读并不充分.“第四张报表”对于分散的多元信息的集成表示,一方面使得相关信息更容易被投资者关注和获取,从而改善投资者的决策质量;另一方面,重要信息的强化披露,也能够更好地帮助决策者将相关信息融入到对公司价值的判断中.

第四张报表			
项目	结构化指标	项目	结构化指标
广域经营信息:		环境保护:	
电商信息		温室气体排放	
经营用电信息		有毒有害气体排放	
经营用水信息		废水排放	
海关申报信息		危险废弃物	
企业税务信息		绿色低碳产品/服务	
产品与品牌:		环境认证/表彰	
产品相似度		环境处罚	
产品质量		社会责任:	
产品口碑		社会投入	
客户忠诚度		社区贡献	
无形价值		慈善公益	
质量认证		员工发展	
创新质量:		性别平等	
研发投入		诚信经营	
专利申请		治理水平:	
专利相似度		股东权益	
新产品开发		债权人权益	
科技获奖		董监高履职	
企业风险:		薪酬激励	
资金占用		管理层分析与讨论	
内部控制		中介机构质量	
诉讼处罚		投资者关系:	
关联交易		投资者沟通渠道	
政策冲击		投资者调研情况	
供应商与客户:		投资者评价	
客户质量		投资者保护	
客户集中度		行业与竞争对手:	
供应商质量		产业政策	
供应商集中度		行业风险	
数字化水平:		竞争对手情况	
数字资产			
数字化能力			
应用系统			
更多要素扩展与数据化			

图 1 基于大数据的企业“第四张报表”示意图

Fig. 1 Schematic diagram of the “Fourth Statement” of enterprises driven by big data

2 企业“第四张报表”的数据实现

企业“第四张报表”数据实现的内涵是指在海量数据中找到相关的价值数据,并利用大数据技术将非结构数据和半结构数据,变成结构化数据,实现企业“第四张报表”指标体系的构建,具体包括数据处理和指标构建两部分.数据处理是“第四张报表”数据实现的基础部分和公共部分,

主要是指利用大数据技术将非结构化和半结构化数据,转化为结构化数据,为具体的“指标构建”提供数据基础.指标构建则是针对不同的要素指标提出具体的技术,基于经过“数据处理”后的结构化数据,通过特定方法构建“第四张报表”的要素指标.本文的数据实现主要介绍“第四张报表”数据实现的基础部分,即数据处理的技术架构.

“第四张报表”通用的技术架构如图 2 所示,包括以下几个方面:1)原始数据获取:以下载、网

络爬取和数据库读取方式分别获取各类数据,包括金融数据库、互联网数据和自建数据库. 2) 原始数据预处理:采用数据清洗技术检查数据一致性、处理无效值和缺失值;采用数据去重技术删除内容重复信息,如从不同来源获取的相同内容的公司资讯信息等;采用数据去噪技术去除数据中的噪声,如软文广告文和水贴等. 3) 实体识别:从非结构化文本中识别出关键实体信息,如公司名、行业名、领域名、产品名、品牌名、技术名、人名和地名等. 4) 关系识别:从文本中识别出实体与实体

之间的各类关系,如企业间投资关系、行业间归属关系、产品间包含关系、技术间相关关系等. 5) 事件识别:从文本中识别出各类财经类事件,如经营性事件、投资事件、融资事件、捐赠事件、行业风险事件、政策事件等. 6) “第四张报表”指标生成:非结构化的自由文本经实体识别、关系识别和事件识别后,转化为结构化数据,在指标体系的指导下,依次进行指标实体对齐、数据标准化和指标更新等规范化处理,生成“第四张报表”的指标体系及其数字化表示.

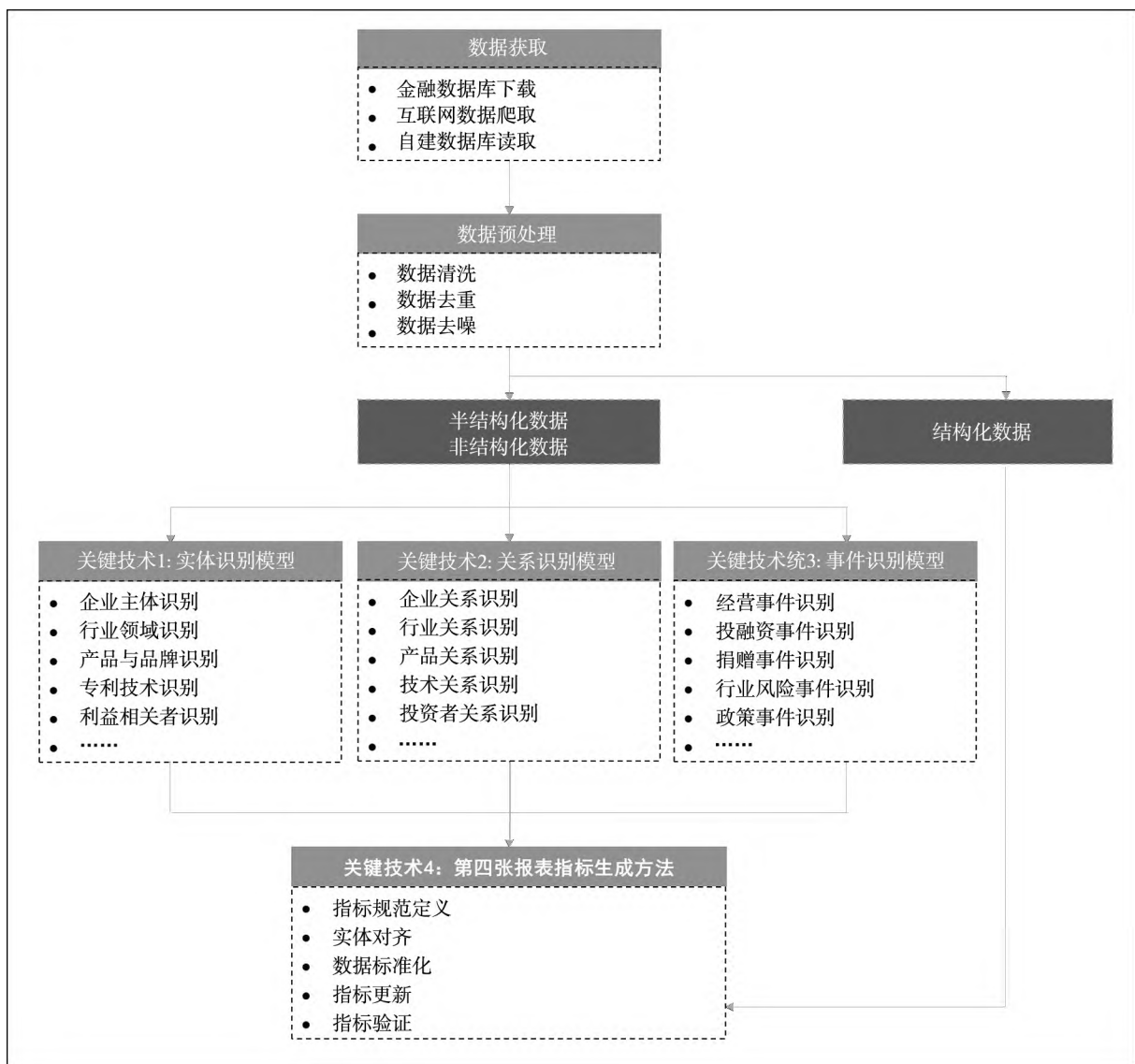


图2 “第四张报表”数据处理的技术架构

Fig. 2 Technical framework for data processing of the “Fourth Statement”

在“第四张报表”的数据处理过程中,采用的关键技术如下^⑩.

2.1 跨领域的实体识别模型

本文所提出的实体识别旨在从多源异构的大数据中,自动识别出特定行业或领域的实体名称,如公司名、产品名、品牌名和技术名等.目前常用的实体识别模型有 BLSTM + CRF^[102]、BLSTM + CNN + CRF^[103]、BERT + CRF^[104] 等文本序列标注模型.

当前技术存在的主要问题是:现有模型需要大量的人工标注样本数据训练模型,且使用某一领域标注数据训练获得的模型,迁移至新的领域,其领域相关实体的识别性能大幅下降^[105].

为解决以上问题,本文提供了一种实现方式,即利用迁移学习的思想,研究在只有一个领域的标注样本的情况下跨领域的实体识别模型.其具体思路是:1) 在一个源领域中,标注一定数量的样本,训练适合该领域的实体识别模型. 2) 利用大数据中丰富的细粒度信息为每一个目标领域构建该领域全面、科学、动态实时的实体知识库. 3) 利用远程监督学习方法,研究基于实体知识库的自动实体标注方法,采用该方法对目标领域进行自动化实体标注. 4) 基于迁移学习方法,在源领域的手工数据集和目标领域的自动标注数据集上,研究一种领域无关的实体识别模型,以适应各类目标领域的实体识别,如图 3 所示.

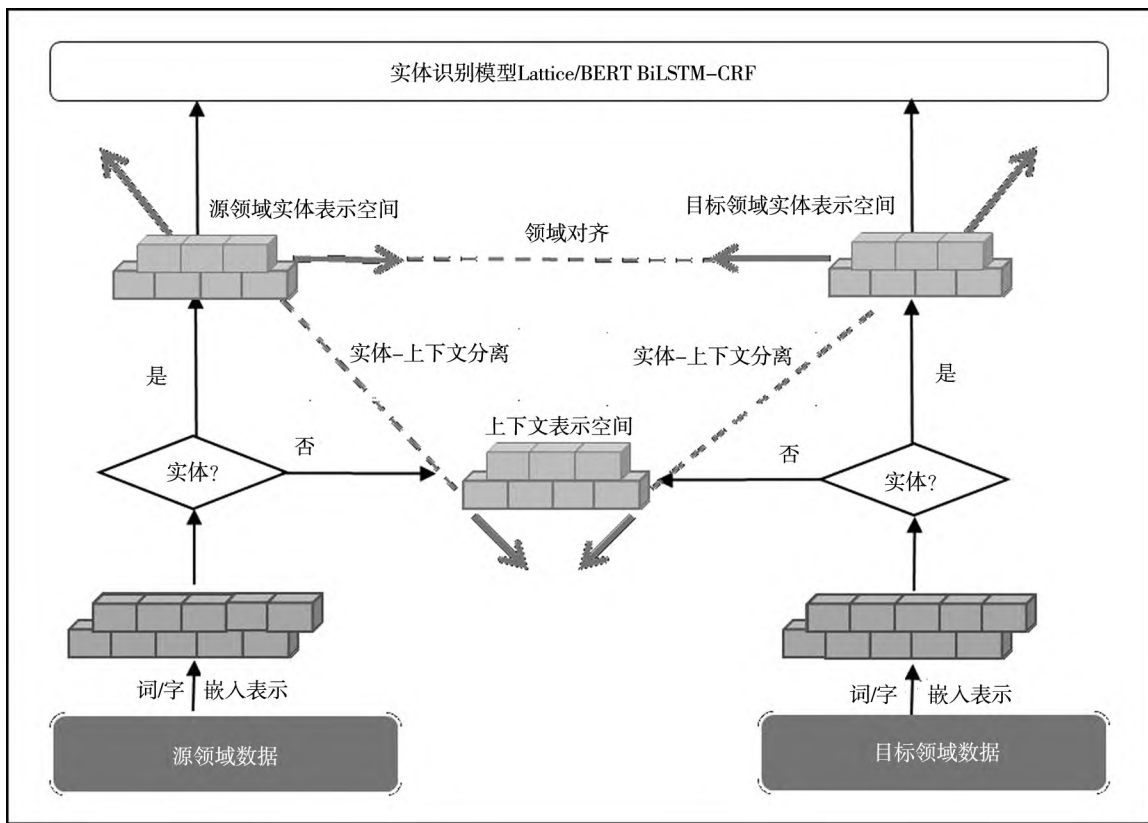


图 3 基于迁移学习的跨领域实体识别模型示意图

Fig. 3 Schematic diagram of a cross-domain entity recognition model based on transfer learning

2.2 少样本的实体关系识别模型

实体关系识别旨在从无结构的文本中识别出其中两个或多个实体之间的各种关系类型,如公司与公司间的投资关系、领域与产品的包含关系、

产品与产品的上下位和供应链关系,表示为 < 实体 1, 关系类型, 实体 2 > 的结构化形式. 目前常用的关系识别模型有 CNN、RNN、LSTM^[106] 和 BERT^[107] 等文本分类模型.

^⑩ 为了完成以上通用的技术架构,可采用不同的技术实现方案.作为一种技术案例,本文提出了一套较为可行的、代表当前该领域最新研究方向的关键技术.当然,其他学者也可尝试利用其他模型和方法对数据中的实体、关系和事件进行识别、抽取以及形成结构化指标.

当前技术存在的主要问题是：现有模型需要大量人工标注的实体关系样本数据，若采取自动化样本标注，则会引入大量噪声数据，最终大幅损害模型性能^①。

为解决以上问题，本文提出了一种实现方式，即基于 Bootstrapping 思想，研究在只有极少量种子样本情况下，通过迭代方式滚动学习更多实体关系样本；同时为了减少自动标注引入的噪声数据，采用强化学习的思想，从样本中去除大量噪声数据，从而提高模型识别效果。其具体思路如图 4

所示：1) 初始输入少量种子实体关系对，模型通过匹配方式在待抽取语料中找到与种子实体对一致的句子集合。2) 自动分析这些句子集合中的共性特征，从而生成和更新用来识别关系的模板。3) 利用生成的新模板抽取新关系实例。4) 依据新抽取的关系实例的置信度，将置信度较高的关系实例作为候选关系样本。5) 训练强化学习模型，从候选关系对样本中，学习噪声样本的删除策略，获得较干净的样本集合，继续迭代执行。

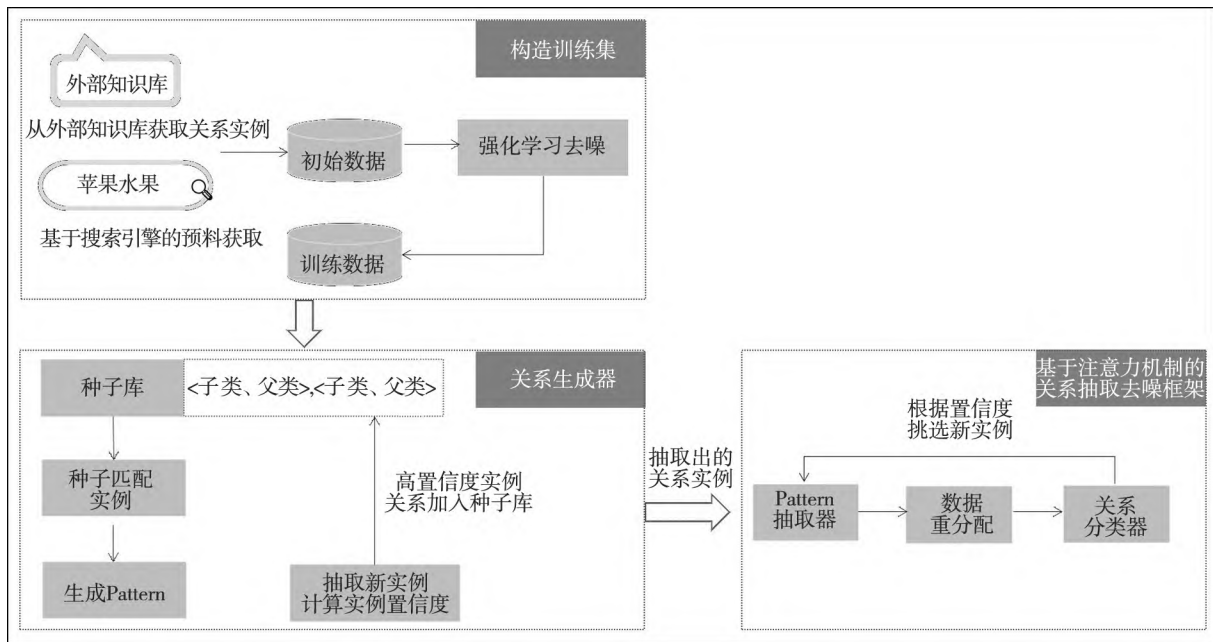


图 4 基于 Bootstrapping 的少样本实体关系识别模型示意图

Fig. 4 Schematic diagram of a few-shot entity relationship recognition model based on Bootstrapping

2.3 篇章级的事件识别模型

事件识别模型旨在从无结构的文本中识别出事件及其属性，如事件的主语、触发词、宾语、时态、结果、情感等，较全面地刻画一个完整的事件信息。目前常用的事件识别模型有 BLSTM + CRF、BERT + CRF 等，主要用来识别单个句子中的事件信息^[108]。

当前技术存在的主要问题是：现有模型将事件识别问题看作句子序列标注问题来研究，忽略了句子的语法依存树对句子重要信息提取及其依赖关系的提炼；而且，现有模型大多适合于单个句子中事件抽取，但实际情况是，关于事件的描述可

能分散在整篇文档中^[109]，单个句子无法全面覆盖事件的各类重要属性。

为解决以上问题，本文提出一种实现方式，即面向篇章级别，利用语法依存树和图神经网络的财经领域事件抽取模型。其具体思路是：1) 首先根据第四张报表的指标规范，定义各类事件及其属性，生成事件抽取框架。2) 利用文本分类和聚类模型，识别出一篇资讯中的关键事件句，注意一篇资讯中可能包含多个关键事件句。3) 利用语法依存分析工具，获得事件句的语法依存树。4) 利用图神经网络 GNN，对语法依存树进行低维嵌入式语义表示，在此基础上构建基于深度学习的句

① 资料来源：Sainz O, De Lacalle O L, Labaka G, et al. Label verbalization and entailment for effective zero-and few-shot relation extraction[J]. ArXiv preprint arXiv: 2109.03659, 2021.

子级事件抽取模型. 5) 利用预训练语言模型, 在篇章范围内识别与关键事件句相关的句子集合, 以及这些句子中的触发词、实体、时态等, 构建一

个异构节点关系图, 利用图嵌入技术获得各类节点的向量表示, 据此训练一个篇章级事件识别模型, 如图5所示.

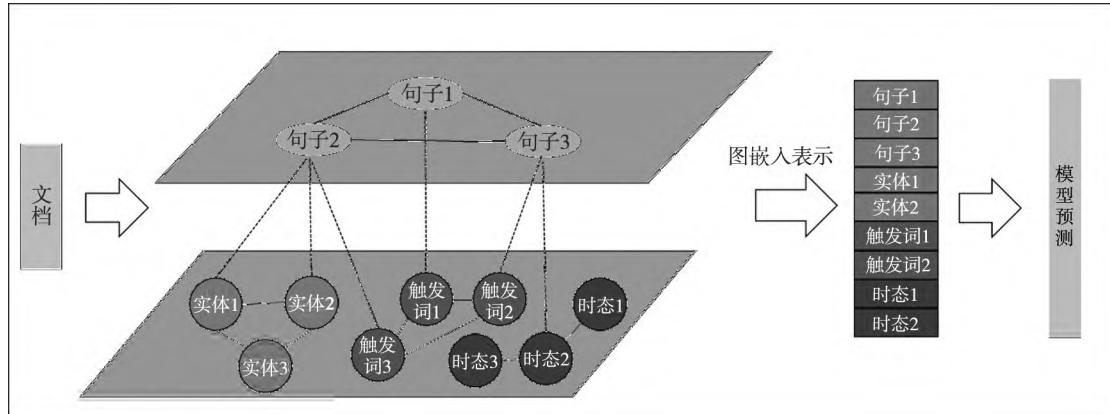


图5 基于图神经网络的篇章级事件抽取识别模型示意图

Fig. 5 Schematic diagram of a document-level event extraction model based on graph neural networks

对于上述三种关键技术在实际中的应用, 本文通过康佳集团股份有限公司(股票代码: 000016)的示例进行说明. 图6所示的材料来源于康佳集团股份有限公司的2021年年报. 在获取企业年报文本后, 需要对其中的企业主体、品牌实体、生产基地实体、技术实体、利益相关者实体等信息进行识别, 如文本中的“公司”“新飞品牌”“宁波空调生产基地”“倍科(滚筒洗衣机)中国工厂”“西安智能家电产业园”“空调制造能力”“滚筒洗衣机技术”等. 本文提出的跨领域实体识别模型可从多源异构的文本大数据中, 自动识别出特定

行业或领域的实体名称, 如公司名、产品名、品牌名和技术名等. 其次, 在识别出相关实体后, 还需进一步对实体与实体间的关系进行识别, 并形成关系的结构化表示. 如图6中的文本, 识别出企业实体、生产基地实体和技术实体后, 需构建两者的从属关系, 形成 <康佳集团, 从属关系, “新飞”品牌>, <宁波空调生产基地, 从属关系, 空调制造能力>, <倍科(滚筒洗衣机)中国工厂, 从属关系, 滚筒洗衣机技术>, <西安智能家电产业园, 从属关系, 洗碗机业务> 等关系型数据. 本文提出的少样本实体关系识别模型可以从无结构

企业主体识别 经营业务识别

公司白电业务主要经营冰箱、洗衣机、空调、冷柜等产品, 业务模式为 B2B 和

经营事件识别 品牌实体识别

B2C, 主要面对国内市场, 通过产品差价盈利. 公司通过并购“新飞”品牌, 加

经营事件识别 生产基地识别 技术实体识别

强了白电品牌基础; 通过合资成立宁波空调生产基地, 搭建了自身空调制造能

经营事件识别 生产基地识别 技术实体识别

力; 通过并购倍科(滚筒洗衣机)中国工厂, 补齐了滚筒洗衣机技术短板; 通

经营事件识别 生产基地识别 经营业务识别

过新建西安智能家电产业园, 探索发展洗碗机业务. 另外, 公司正在内部优化

利益相关者识别

“研产销服”各链条, 外部整合渠道资源, 与上游供应端、下游渠道端实现渠

经营业务识别

道复用, 改善白电业务产品销售结构和竞争力.

图6 关键技术的示例图

Fig. 6 An example of applying key technologies

的文本中识别出其中两个或多个实体之间的各种关系类型,如公司与公司间的投资关系、领域与产品的包含关系、产品与产品的上下位和供应链关系.除上述实体识别和关系识别外,还需从上述文本中识别出具体的事件信息,如图6中的企业与“新飞”品牌的并购事件、企业与倍科(滚筒洗衣机)中国工厂的并购事件、企业合资成立宁波空调生产基地以及企业新建西安智能家电产业园的经营事件.本文所提出的篇章级事件抽取识别模型,可以从无结构的文本中识别出这些事件及其属性,如事件的主语、触发词、宾语、时态、结果、情感等,较全面地刻画一个完整的事件信息.

2.4 “第四张报表”指标生成方法

从多种异构数据源,获取海量非结构化文本,经实体识别、关系识别和事件识别后,得到结构化数据和知识,与原有结构化数据融合,生成“第四张报表”指标.但是,“第四张报表”中的数据来源多样,表述不一,如何将各类信息和知识对齐和标准化是亟需解决的一个关键性技术问题.例如,一个公司名在不同文档或同一文档的不同地方可能有全称、简称、英文名甚至指代词等多种表达,

产品名称更是复杂多样.

为此,本文提出了一种基于知识标准化的“第四张报表”指标生成方法,具体步骤如图7所示:1)指标体系规范化:对每项指标进行严格定义,明确指标间的归属关系,确定计算指标时所需的数据源、数据量、数据质量以及指标值类型和约束条件等.依据会计规范和数据特点,邀请领域专家制定指标体系.2)指标实体对齐:利用各类实体对象的属性知识表示,构建基于语义表示的各种类型实体的对齐模型.3)数据标准化:将形态各异的数据转化为一种标准通用格式,便于下游任务直接使用.为此,通过标准化实体、关系、事件和属性等,构建基于标准化表示的财经领域知识图谱.4)指标体系更新:指标体系更新包括两个方面:一是更新报表中的指标项,因新数据的获得和人工智能技术的发展,有能力产生新的符合会计规范的指标项,更新至指标体系中;二是指标值的更新,因采用了自动化和智能化方法,通过模型动态计算指标结果,实时更新指标值.5)指标验证:最后建立指标验证方法,确保指标体系的正确性、稳健性和可持续性.

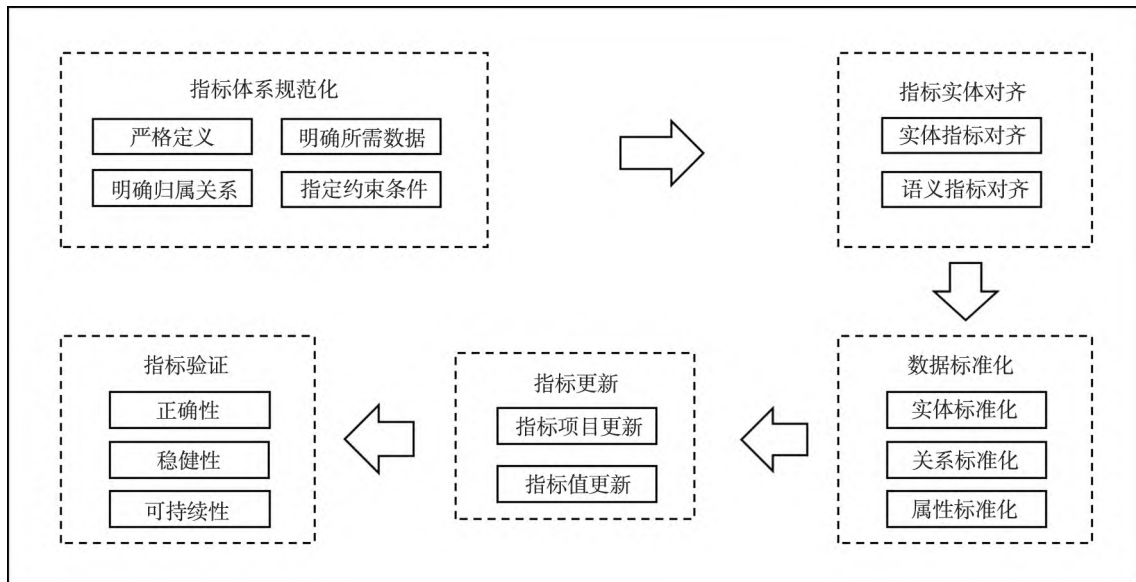


图7 基于知识标准化的“第四张报表”指标生成方法示意图

Fig. 7 Schematic diagram of the “Fourth Statement” indicator generation method based on knowledge standardization

需要指出的是,本部分所提出的关键技术是针对“第四张报表”的“数据处理”过程;关于每个具体要素指标的“指标构建”,还需要更多学者与业界专家通力合作和进一步探讨.本部分以“第四张报表”中产品口碑和数字资产等指标要素构

建为例,简要论述关键技术与要素度量结合的大致思路.例如“产品口碑”指标要素的度量,在利用爬虫等技术,获取多种来源的大数据中关于消费者对于该公司产品的具体评价信息后,通过上述跨领域的实体识别模型、少样本的实体关系识

别模型以及篇章级的事件识别模型等方法,可以形成<企业,产品,用户评价>的结构化表达;再通过文本情感分析等技术,获取用户评价中的语调、情感等信息,则可以构建针对企业不同产品的“产品口碑”指标.又如“数字资产”指标要素的度量,在获取数据要素交易的相关信息后,对其实体、关系以及价值要素进行识别,并形成<数字资产,价值要素,价值>的结构化数据,再利用知识图谱、机器学习和强化学习等方法,对企业数字资产进行合理估值,形成“数字资产”的相关度量.

3 基于大数据“第四张报表”的赋能创新

基于大数据的“第四张报表”可以为信息使用者提供更全面和更及时的信息.将传统的财务报表信息与“第四张报表”的信息结合,可以为公

司估值、契约设计和执行以及资本市场监管等方面赋能创新.

3.1 基于大数据的“第四张报表”与公司估值

会计信息在投资者选择投资标的、进行股票交易时发挥着重要的估值功能.相较于传统财务报表,“第四张报表”所蕴含的多维信息能通过优化会计信息质量、降低信息搜寻成本以及提供增量信息,降低资本市场参与者之间的信息不对称.一方面,“第四张报表”可以优化传统会计信息的质量,以及降低投资者的信息获取成本,促进传统会计信息的估值效应;另一方面,“第四张报表”所提供的动态多维的细粒度信息,能对现有企业价值测量体系进行突破,发挥非传统会计估值因子的估值功能.图8为“第四张报表”与公司估值之间关系的简要示意图.在公司估值方面,本文首先关注“第四张报表”对传统会计信息估值效应的影响;其次讨论“第四张报表”与非传统会计估值因子识别的关系.

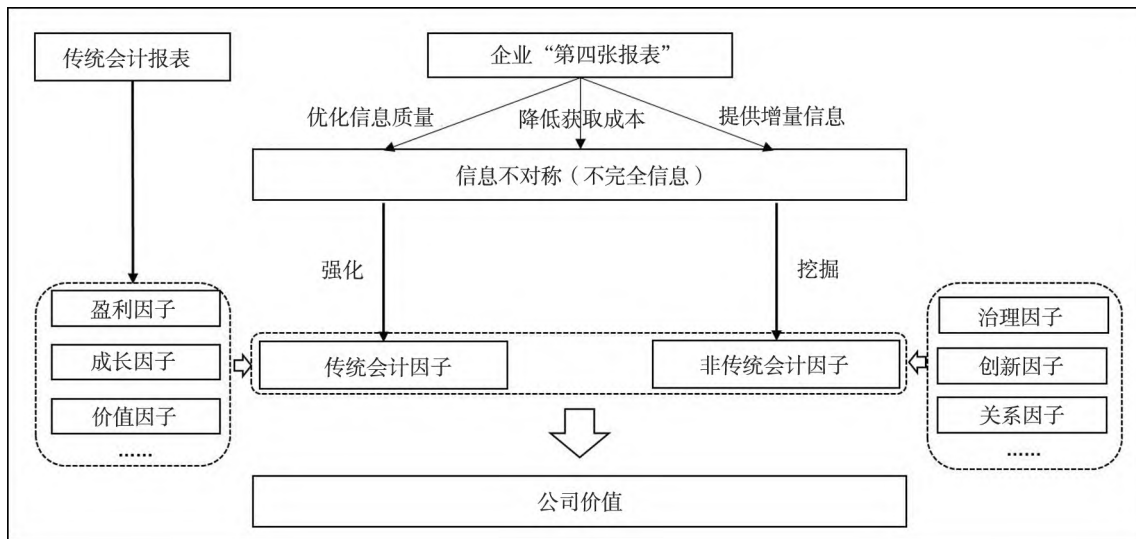


图8 “第四张报表”与公司估值

Fig. 8 The “Fourth Statement” and company valuation

3.1.1 “第四张报表”与会计信息估值效应

会计信息在企业估值中发挥着重要作用,主流的估值模型几乎都要用到会计信息.例如,自由现金流贴现模型(DCF)通过对企业未来自由现金流的折算,计算企业的内在价值.该企业估值模型的效果在很大程度上取决于,信息使用者能否通过会计信息准确预估企业未来自由现金流.会计领域经典的剩余收益估值模型^[10]则通过将公司权

益价值与当期净资产的账面价值之间建立联系,更加直接地将会计信息纳入估值模型中.Zhang^[11]的进一步研究,在剩余收益估值模型的基础上,引入实物期权的概念,提出了以会计信息为基础的五因子(资本投资、净资产收益率、成长机会、盈利变化与折现率)估值模型.

基于大数据的“第四张报表”,可以通过优化会计信息质量、降低信息搜寻成本以及提供公司

增量信息,提高会计信息的估值效率。首先,“第四张报表”将丰富的非结构化公司信息进行标准化,转化为结构化信息,降低了投资者的信息获取成本。其次,基于公司以及同行业公司的“第四张报表”,不仅可以与传统会计信息交相印证,也能够细化传统会计信息,有效缓解信息供需双方的信息不对称程度,提升会计信息的估值能力。最后,多源异构的跨域信息可以更为真实勾勒出企业财务状况和经营成果的全局画像。通过将“产品与品牌”“数字化水平”“供应商与客户”“社会责任”和“投资者关系”等信息融入估值模型中,投资者可以综合考量企业的多维度表现,更为准确地评估其具有的潜在竞争力和可持续发展能力,从而改善投资效率。

3.1.2 “第四张报表”与非传统会计估值因子识别

“第四张报表”的信息,除了可以改进传统会计信息在估值中的作用,还可以识别非传统会计估值因子,改进公司估值模型的整体效率。近年来,一系列研究发现,传统会计信息的价值相关性在不断下降^[3-5]。Chen 和 Zhang^[112]基于美国资本市场的研究结果显示,会计五因子估值模型只能解释 17.4% 横截面股票回报变化。这与现有的估值模型缺乏具有解释力的增量因子不无关系。

基于大数据的“第四张报表”能够为发展、识别和纳入新的估值因子提供全新机会,促进会计信息估值功能的更好发挥。首先,企业治理水平的高低会影响会计信息质量,进而对会计信息的估值效应产生影响。“第四张报表”能够及时反映公司的治理结构和治理水平,有助于将治理因子纳入估值模型,提升会计信息的估值作用。其次,目前的高科技公司越来越重视研发投入和技术创新,公司的创新水平和创新能力已成为决定其估值的关键要素之一。“第四张报表”通过多维信息透视公司的创新质量,有助于将创新因子纳入估值模型,提高信息的估值效应。再次,我国企业的经济活动在很大程度上嵌入于各种关系之中^[113]。公司与内部员工的关系、与供应商和客户的关系以及与投资者的关系都可能会影响公司的估值。“第四张报表”可以提供公司多种类型的关系要素信息,有助于将关系因子纳入估值模型,提高估值效率。最后,除了治理因子、创新因子、关系因子

之外,“第四张报表”还提供了广域经营信息、社会责任、行业与竞争对手等非财务信息,将这些信息因子纳入估值模型中,也能有效提升估值模型的有效性。

3.2 基于大数据的“第四张报表”与公司契约

传统的契约制定与监督主要依赖于具体会计指标的设定^[114]。大数据时代,企业活动呈现多主体互动特征,以及经济活动与社会活动共同参与的特征。越来越多的非财务指标被运用于契约的执行和监督中。如图 9 所示,“第四张报表”可以通过多种途径,有效改进公司契约的效率。首先,“第四张报表”提供的多维信息能够与传统财务报表中的会计信息进行相互验证,强化传统会计信息的契约功能;其次,“第四张报表”也能更立体地反映投资标的经营绩效、偿债能力等信息,降低契约双方的信息获取成本,减少双方的信息不对称程度,优化契约的执行和监督;最后,“第四张报表”包含的大量信息也能有效反映管理层的真实表现,从而促进契约设计的科学性和合理性,更好发挥契约的激励作用。

3.2.1 “第四张报表”与公司投资契约

投资活动是公司价值创造的重要源泉之一。积极有效的实体投资是强化企业内生增长动力,促进企业可持续发展,继而提高内在价值的重要引擎。随着新兴科技的发展以及产业结构转型升级的加快,我国企业的商业模式迭代更新速率加快,涌现出大量的投资机会。但与我国企业投资规模不断扩大形成对照的是,企业投资效率还有很大提升空间。高质量的会计信息能够帮助信息使用者有效识别和筛选投资项目,指引企业实体投资,优化资源的配置。然而,大数据时代多元异构的海量信息对传统财务报告的及时性和有用性带来极大的冲击,这限制了传统会计信息在企业投资契约中的功能发挥。

基于大数据的“第四张报表”,通过提供兼具及时性和丰富性的信息,可以增强会计信息在指引企业投资中的作用,重塑企业的投资管理体系。企业利益相关者对于财务报告需求各有侧重,而“第四张报表”通过大数据的方法与技术,将与公司有关的非传统财务信息系统整合并将其要素化和数据化,能够有效满足不同利益相关者的信息

需求.一方面,“第四张报表”提供的信息,有助于满足投资者对企业广域信息的需求,全面了解拟投资企业的信息,从而更好地做出投资决策,促进资源的有效配置.另一方面,“第四张报表”提供

的细时间粒度信息,可以满足投资者对信息及时性的需求,帮助信息使用者更好地根据被投资企业的动态信息,调整投资决策,从而更好地发挥会计信息在投资契约中的功能.

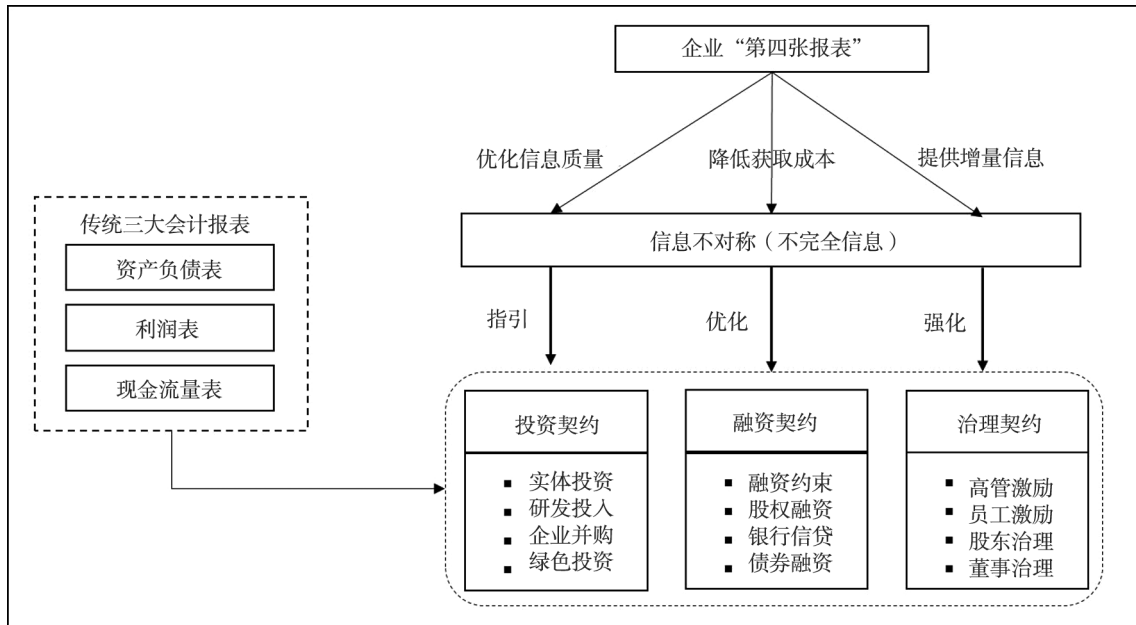


图9 “第四张报表”与公司契约

Fig. 9 The “Fourth Statement” and company’s contract arrangement

3.2.2 “第四张报表”与公司融资契约

资金是企业进行生产经营活动的必要条件,能否获得稳定的资金来源、及时足额筹集到生产要素组合所需要的资金,对企业经营和发展都至关重要.企业资金来源的渠道主要包括内源融资和外源融资.内源融资主要是指企业的自有资金和在生产经营过程中的资金积累部分,外源融资即企业的外部资金来源部分,又分为银行贷款和债券融资等债务融资以及股权融资.信息不对称是决定企业外源融资成本的重要因素.一方面,由于企业所有权和控制权的分离,企业所有者相较于中小股东有着信息优势,由此产生第二类代理问题以及大股东掏空等现象,并增加企业的股权融资成本;另一方面,公司主要股东相较于债权人也有着信息优势,前者也可能利用信息优势侵犯债权人的利益,从而增加债权人的风险,导致企业的债务融资成本提高.因此,减轻企业与外部投资者间的信息不对称程度,是缓解企业融资约束,降低融资成本的重要途径.

在传统融资契约中,债权人主要根据企业的经营能力和偿债能力等财务指标判断企业风险和制定债务契约.而“第四张报表”中客户质量、供应商质量以及客户供应商集中度等细粒度信息可以优化债权人对企业长期风险的识别,“行业与竞争对手”等信息也可以帮助债权人较好地识别企业风险的具体来源,提高债务契约的有效性.例如,Campello 和 Gao^[59]的研究发现,企业的供应商与客户信息可以有效预估企业主营业务的经营情况.Nini 等^[98]也发现,企业同行业竞争对手的相关信息会影响企业的融资契约.基于大数据的“第四张报表”突破传统财务报告体系的局限,将分散在各领域、系统的广域价值信息进行有效集合,可以有效地缓解信息不对称的问题,从而降低企业的融资成本;一方面,“第四张报表”为中小投资者和债权人提供了多角度的企业经营、发展和治理等方面的细粒度信息,可以与传统三张报表信息互相验证,提高传统会计信息质量,降低企业与外部利益相关者的信息不对称程度;另一方

面,“第四张报表”也提供了除企业经营绩效以外的多角度信息,能够为投资者和债权人评估公司发展状况和内在价值提供增量信息,从而改善企业融资契约的制定与治理,缓解企业融资约束问题,降低企业融资成本。

3.2.3 “第四张报表”与公司治理契约

公司治理契约是为缓解公司中委托代理问题所设计的一系列制度安排。现代公司由于所有权与经营权分离,导致了委托代理问题,所有者(委托人)委托管理者(代理人)管理公司的经营活动和日常事务;管理者与所有者的利益却并不完全一致,导致管理者可能为谋取私利,损害所有者的利益。在中国情境下,除了所有者与管理者的第一类代理问题,更为严重的是大股东与中小股东的第二类代理问题。我国企业往往具有一股独大的特征,具有话语权的大股东可能通过关联交易等方式损害上市公司和中小股东利益。此外,管理者与员工之间的委托代理问题也会制约企业的长远发展和内在价值的提升。有效的治理契约能够缓解公司各类代理问题。由于难以准确度量管理层的努力程度,传统薪酬契约主要是通过企业的收益率等指标侧面对其进行度量^[14, 49]。通过“第四张报表”中“董监高履职”等要素可以更好地识别管理层的行为模式与能力,形成事前筛选机制,挑选出与企业匹配的管理层^[28, 29];通过实时动态、细粒度的“广域经营信息”“投资者关系”“社会责任”等要素指标,也可以获取管理层努力的不同维度信息,形成有效的事中监督机制,从而提高薪酬契约的有效性^[49, 115]。同时,也可以利用这些信息,以内部监督和外部监督的形式监督大股东行为,保护中小股东的权益不受侵害。此外,还可以充分利用“第四张报表”的信息,设置合理的员工薪酬契约,为员工提供物质激励与精神激励,提高员工工作效率,降低管理层与员工间的代理问题。

因此,基于大数据的“第四张报表”能够更好地促进公司治理契约的安排与执行,提升公司治理的效果。一方面,“第四张报表”能够提供多维增量信息,有助于中小投资者了解公司的发展情况,降低公司大股东与外部投资者的信息不对称,

也有利于中小投资者、分析师与媒体更好地监督大股东掏空行为;同时,“第四张报表”运用大数据的技术和方法将分散在不同地方的信息整合,进一步降低了中小投资者收集和搜寻相关信息的成本,降低了中小投资者的监督成本,有助于强化对大股东的监督。另一方面,相对于公司股东,参与日常经营与管理活动的管理者通常拥有更大的信息优势,“第四张报表”所提供的增量信息能够降低公司股东与管理者间的信息不对称,提升中小股东监督管理者行为的能力,从而抑制管理者的机会主义行为,缓解委托代理问题。此外,公司股东也能够从本公司以及同行公司的“第四张报表”的增量信息中更好比较判断管理者的努力程度,有效提升其对管理层的监督效率。

3.3 基于大数据的“第四张报表”与公司监管

会计信息是企业风险监测与行业监管的重要基础。大数据技术的发展使得监管层可以利用文本分析、图片识别以及卫星数据等对传统财务报表中的信息进行核实,更深入地发现企业风险。一方面,“第四张报表”可以为监管机构提供有关企业经营风险、治理风险和社会风险的细粒度信息,有助于实现对企业的多风险监测。通过“第四张报表”中的“广域经营信息”,监管层可以对企业的经营行为展开细粒度监测。一个突出的例子是,在獐子岛财务造假监管案例中,证监会利用相关技术分析獐子岛采捕船只海上航行定位数据,复原了公司真实采捕海域,进而确定扇贝实际采捕面积,最终发现獐子岛公司在成本、营业外支出以及利润等方面存在虚假。另一方面,“第四张报表”也可以为监管机构提供及时的价值信息,帮助监管机构对企业实现动态实时监测。同时,“第四张报表”中有关企业供应商、客户以及中介机构等跨主体的信息,也可以帮助监管机构突破传统单一企业主体风险的监管模式,构建基于关联主体的风险监测模型。此外,监管者也可以通过“第四张报表”中的“环境保护”与“社会责任”等信息,突破传统企业经营状况的风险监测模式,对企业的环境风险和治理风险展开有效监测,并构建企业多角度的风险监测体系,提高监管有效性。图10是“第四张报表”与公司监管的示意图。

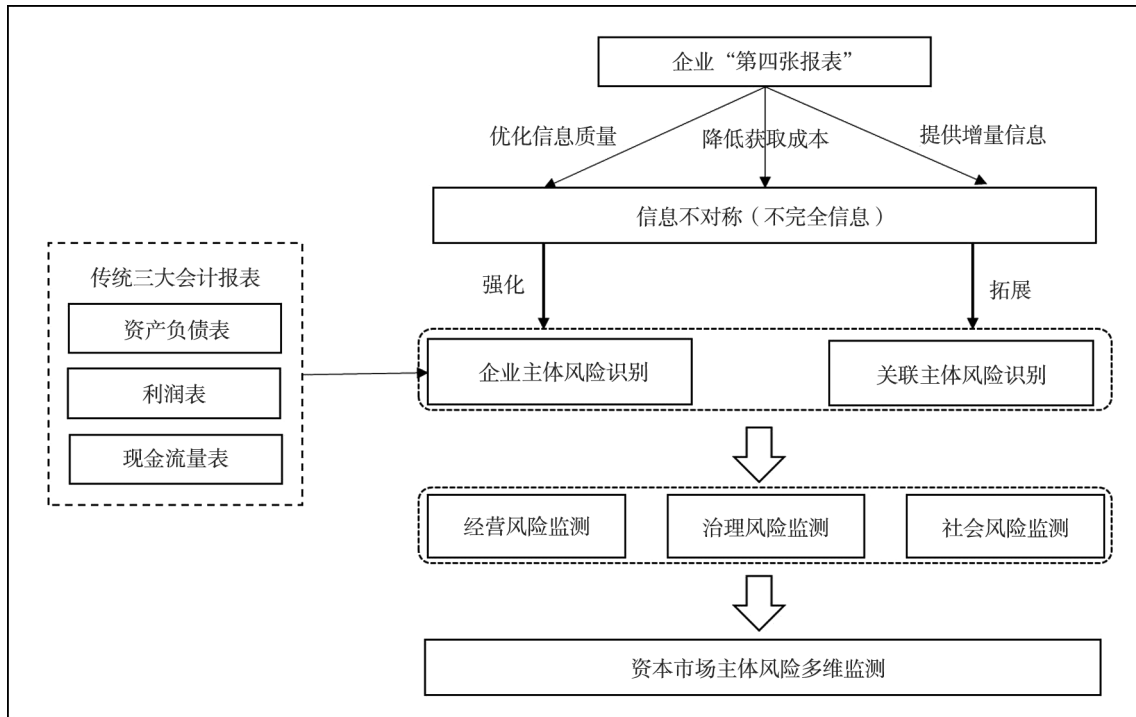


图 10 “第四张报表”与公司监管

Fig. 10 The “Fourth Statement” and company supervision

3.3.1 “第四张报表”与企业经营风险监测

随着我国经济改革的不断深化,资本市场的重要作用逐渐凸显.2019年2月22日,中共中央政治局就完善金融服务、防范金融风险举行第十三次集体学习,习近平总书记在会议中提出“要深化金融供给侧结构性改革,增强金融服务实体经济能力,要建设一个规范、透明、开放、有活力、有韧性的资本市场,完善资本市场基础性制度,把好市场入口和市场出口两道关,加强对交易的全程监管”.然而,近年来资本市场中企业财务造假、虚假信息披露等违法违规事件层出不穷,涉及IPO、重大资产重组和年报信息披露等几乎所有重大方面,严重影响了我国资本市场与实体经济的发展.2020年,国务院在《关于进一步提高上市公司质量的意见》中指出,要“优化信息披露编报规则,提升财务信息质量”.企业作为我国经济发展的重要微观主体,财务报告信息的及时性、科学性、精细性是影响企业风险监控效率、发展资本市场与促进实体经济发展的重要因素.

“第四张报表”提供的信息可以帮助监管机构对企业的经营风险进行更好的监测.例如,企业经营用电信息、经营用水信息以及海关申报等信

息可以提供企业日常经营活动中的更底层、更细粒度的信息;电商信息则可以反映企业在移动支付以及线上销售普及后的收入即时数据,能有效改进传统财务报告体系下的企业收入信息滞后反映的问题;流量信息以及用户活跃度等信息反映了企业传统财务报表难以体现的企业用户资产.这些信息既为监管者提供更丰富、更底层的企业经营信息,使得其更好地理解企业经营活动;也为监管机构提供了更及时、更全面的企业经营风险信息,有助于其发现与企业经营风险显著相关的会计要素因子.此外,“第四张报表”中的供应商与客户质量、集中度等信息,也为监管机构提供了企业在供应链上关联主体的经营情况信息,这有助于监管机构对资本市场上市公司的经营风险进行全面监测.

3.3.2 “第四张报表”与企业治理风险监测

治理机制作为企业和资本市场重要的制度安排,对于保障股东和相关利益方的权益,具有重要的作用.在传统的财务报告体系下,信息使用者主要通过企业年报,获取股东、董事会、监事会等内部治理结构的相关信息,这些信息往往具有滞后性和不全面性;对于审计等外部治理信息,信息使

用者亦难以通过传统财务报告体系获取其风险水平、奖惩信息等细粒度信息。这都使得企业治理水平的真实情况难以及时、全面地传递给信息使用者。

“第四张报表”提供的股东权益、债权人权益、董事会结构、监事会结构以及审计师等细粒度的企业内外部治理信息，有助于监管机构对企业以及关联主体的治理风险进行实时监测，从而及时发现企业的治理风险，对相关企业进行问询或实施相应的监管措施，保护中小股东的利益，促进资本市场治理水平的提高。

3.3.3 “第四张报表”与企业社会风险监测

企业在获取经济收益的同时，也需要承担一定的社会责任。我国在2021年的两会上，将“碳达峰”和“碳中和”写入政府工作报告，对企业产生的温室气体排放提出要求。企业作为产品制造、排放温室气体的主体，提供其在环境保护上的相关信息，可以使得信息使用者更了解企业在相关领域上的投入。除了环境保护外，不少企业还会积极参与慈善捐赠、保障员工就业，承担社会责任。传统财务报告难以及时有效地反映企业在环境保护、员工发展、性别平等、诚信经营、社区贡献等方面丰富、全面的信息。

在“第四张报表”的要素框架下，通过招聘大数据、扶贫大数据、经营大数据的搜集和整合，形成多维度的企业社会责任画像，可以为监管层提供大量企业社会责任的相关信息，有助于监管机构对企业的社会风险进行全面监测，评估企业因社会风险而导致未来业绩或股价波动的可能性，更好地维护资本市场的稳定。

4 结束语

随着大数据时代的到来以及我国产业结构转型升级的加快，互联网经济和现代服务业发展迅猛，新行业和新商业模式不断涌现，对传统财务报告的有用性产生了巨大冲击。在此背景下，本文分析了大数据对财务决策以及会计基本假设、会计要素、计量方法等传统会计理论的影响，并继而提出企业“第四张报表”的要素内容和实现方法。在此基础上，进一步讨论其在估值、契约和监管等方

面可能的创新应用。

财务报告作为公司信息传递的一种方式，一直在与其他类型的信息进行竞争。传统的财务报表经过专业审计机构审计，且受监管部门监督，其在信息的可用性及可验证性方面有着明显优势。但其他类型数据的爆炸式增长，也对现有财务报表带来了巨大挑战。本文提出的企业“第四张报表”，旨在弥补传统财务报表在信息完整性和及时性上的局限，而非与传统三大报表对立存在，更不是替代。“第四张报表”和三张财务报表构成了更为完整的报表体系。一方面，“第四张报表”包含的企业日常经营活动相关的细粒度信息，可以与传统财务报表的信息相互验证；另一方面，“第四张报表”包含的企业在日常经营活动外的其他价值信息，可以对传统财务信息形成有益补充。在大数据环境下，“第四张报表”与传统财务报表的信息，可以共同为信息使用者提供兼具可用性、可验证性、及时性和丰富性的企业价值信息，为估值、契约和监管等方面的应用赋能。

本文对“第四张报表”的研究属于探索性研究，尚有大量的问题需要进一步的研究。

1) “第四张报表”要素拓展。本文从传统会计理论存在的问题出发，结合数据增强和技术增强带来的企业内部价值创造信息和企业与外部互动行为信息，提出了包含“基础要素”和“拓展要素”的“第四张报表”的框架。“基础要素”主要为信息使用者提供大数据时代下企业价值创造过程的细粒度信息；“拓展要素”则突破传统财务报表信息域，提供企业日常经营活动外的跨域信息。在此基础上，本文通过总结现有关于企业价值影响因素的实证文献，从中提炼和归纳分类为基础要素和拓展要素，纳入“第四张报表”框架之中。虽然本文尽可能将现有研究发现的企业价值决定要素纳入“第四张报表”，但随着商业环境和企业商业模式的不断变化，新的企业价值要素也在不断涌现，本文所构建的“第四张报表”难以穷尽大数据时代所有的企业价值要素。随着相关研究的推进和深入，“第四张报表”需要将更多要素内容纳入框架之中，继续完善和丰富要素内容。同时，现有的“第四张报表”中的要素是否真的适用，还需要通过实践进行检验，根据具体的应用反馈对要素内

容进行更新,完善和优化要素体系.因此,未来的研究可以随着商业环境的改变以及“第四张报表”的深入研究和实践应用,进一步拓展和优化“第四张报表”的要素内容.

2)“第四张报表”指标细化.本文主要提出了“第四张报表”的框架、要素内容和数据实现路径.数据实现部分聚焦于构建指标的通用技术架构:基于数据获取、整理和预处理等数据清洗流程,紧密结合财经领域数据特征,采用实体识别模型、关系识别模型和事件识别模型等方法将非结构化数据转化为更易理解和使用的结构化数据.基于上述处理后的数据开展要素指标细化工作是推动“第四张报表”应用实践和前沿研究的重要基础.但是,同样的要素指标,对于不同行业而言可能具有不同的侧重和内涵.以“数字化水平”下的数字资产为例,互联网企业会更加重视用户活跃度、用户流量等用户大数据,制造业企业更加重视制造过程和设备状态大数据.因而,推进指标细化工作便需要密切结合行业和企业的具体情况,这需要大量的研究进行推进.同时,由于很多指标难以采用单一量化,本文认为可以尝试通过对现有文献进行归纳,采用合理的方式进行度量.未来的研究可以基于本文提出的通用技术架构,针对相应的要素指标,结合不同行业的要素内涵和可获取数据,应用具体和适当的数据技术,推动报表中具体指标的构建和应用.此外,基于通用技术架构的数据处理为相关指标细化提供了数据基础,面对企业多模态数据(例如:文本、图像、视频、音频等),这些模型和技术在实践应用中可用性、有效性和拓展性还有待进一步检验.因此,未来的研究可以密切结合实践应用中的技术模型,进一步完善和拓展通用技术框架和其中的关键模型和技术,准确度量“第四张报表”的各要素指标,并使得数据实现路径随着实践应用迭代更新.

3)“第四张报表”信息披露.企业积极披露“第四张报表”要素信息是有效推动相关实践应用与前沿研究的重要基础.然而,对于企业来说,信息披露并非越多越好,其在进行披露决策时会权衡成本和收益.信息披露的成本包括生产、鉴证和传播信息所发生的直接成本以及信息披露的专有成本等间接成本.收益则包括降低其企业与外

部使用者之间的信息不对称程度,缓解融资约束,降低融资成本,提高估值效率和投资效率等.因此,基于信息披露成本-收益的考虑,本文认为“第四张报表”相关信息的披露应当逐步推进,逐渐从企业自愿选择披露过渡到监管机构制定措施引导企业完善相关披露.未来的研究可以从市场和政府多个视角出发探究如何引导和促进企业积极进行“第四张报表”的信息披露.同时,还可以探究哪些信息披露会带来专有成本、信息披露专有成本对“第四张报表”披露带来的具体影响,以及“第四张报表”中增强信息和跨域信息披露的经济后果.

4)“第四张报表”的逐步推进.由于“第四张报表”的具体使用还需要其要素更为明确、指标更为细化,以及监管和审计方法的落地;因此对于难于准确量化或量化成本较高的要素指标,企业可以先在年报或其他信息载体中以非量化的方式进行披露;对于能够较为准确量化并且量化成本较低的要素指标,企业则可以在“第四张报表”中以量化的方式进行披露.例如对于“第四张报表”中的“电商信息”,对于比较依赖传统线下销售的企业,可以在其他信息载体对其线上销售的情况进行定性化的披露,为信息使用者提供更多关于其销售情况的信息;而以线上销售作为其主要销售渠道的企业可以通过商务系统直接获取线上销售数据,在“第四张报表”中披露详细的信息.对于“数字资产”等要素信息,数字化能力较差的企业,由于其可能难以对数字资产进行合理的估值,可以在其他信息渠道披露数字资产的获取来源、应用场景等进行披露,增加信息使用者对于企业数字资产的了解;对于数字化能力较高的企业可以利用数据要素交易的相关信息,对企业所拥有的数字资产进行估值,在“第四张报表”中进行披露.

5)“第四张报表”与投资者应用.“第四张报表”通过为投资者提供动态、多维的企业价值信息,能够有效提升投资者决策质量和资本市场资源配置效率.但与此同时,对投资者而言,理解和解读“第四张报表”可能也会存在更高的门槛以及产生新的成本.特别是,相较于专业机构投资者,普通投资者不论是在财务基础知识素养,还是

报表分析技术工具方面,都存在较大劣势;并且,两者在数据获得和分析中的成本-收益差异较大。所以,对于两类投资者而言,“第四张报表”信息披露很可能带来不公平的信息竞争。因此,未来的研究可以探究如何为投资者提供一个公平的信息环境以促进投资者对“第四张报表”的理解和运用。同时,由于“第四张报表”突破了货币计量的传统会计假设,不能对所有要素进行相加汇总,未来研究可以深入探究信息使用者如何对“第四张报表”各种要素指标赋予不同的权重,有效改善其决策质量。本文所提出不区分行业的“第四张报表”要素框架,但在具体应用中,不同的行业可能会侧重不同的要素内容。投资者对于“第四张报表”相关要素内容的理解以及大数据整合后的信息的运用,需要结合具体的使用场景。因此,对于“第四张报表”的使用,未来研究可以提出更多可供决策使用者参考的基本原则,为投资者更好地理解或解读“第四张报表”提供支持。

6)“第四张报表”审计。审计服务的本质在于提高信息的可靠性和增加信息的决策有用性,因而“第四张报表”的审计问题是相关实务和研究后续推进必然要面对的重要问题之一。与传统财

务报表审计鉴证业务相比,非财务报表层次的鉴证往往在工作范围、重点流程、技能要求以及风险应对等方面有较大差异。具体到“第四张报表”的审计问题,由于其突破了会计主体和货币计量等传统会计基本假设,这使得难以仅仅通过企业自身的凭证和资料对相关要素内容进行审计。未来的研究可以对“第四张报表”要素内容的审计方法和流程展开研究,并分析比较其与传统报表审计的差异,进一步探究审计效率和审计质量的优化问题。同时,“第四张报表”包含海量跨域信息,仅仅挖掘企业自身信息难以得到有效审计结果,需要深度融合企业关联主体的相关信息,这也对审计团队的专业知识储备以及大数据审计能力提出了更高要求。面对“第四张报表”中多源异构的数据环境,传统手工环境下常用的检查法、观察法和询问法以及电子审计环境下常用的账表分析、数据查询和数值分析等方法越来越难以满足“第四张报表”审计的需求。针对“第四张报表”的审计技术方法,需要结合大数据中的自然语言处理、图像识别、文本分析、机器学习和深度学习等技术。因而,未来研究可以探究审计机构如何更好运用大数据分析工具对“第四张报表”开展审计工作。

参 考 文 献:

- [1]杨善林,周开乐. 大数据中的管理问题:基于大数据的资源观[J]. 管理科学学报, 2015, 18(5): 1-8.
Yang Shanlin, Zhou Kaile. Management issues in big data: The resource-based view of big data[J]. Journal of Management Sciences in China, 2015, 18(5): 1-8. (in Chinese)
- [2]陈国青,吴刚,顾远东,等. 管理决策情境下大数据驱动的研究和应用挑战——范式转变与研究方向[J]. 管理科学学报, 2018, 21(7): 1-10.
Chen Guoqing, Wu Gang, Gu Yuandong, et al. The challenges for big data driven research and applications in the context of managerial decision-making: Paradigm shift and research directions[J]. Journal of Management Sciences in China, 2018, 21(7): 1-10. (in Chinese)
- [3]Lev B, Zarowin P. The boundaries of financial reporting and how to extend them[J]. Journal of Accounting Research, 1999, 37(2): 353-385.
- [4]Balachandran S, Mohanram P. Is the decline in the value relevance of accounting driven by increased conservatism? [J]. Review of Accounting Studies, 2011, 16(2): 272-301.
- [5]Lev B, Gu F. The End of Accounting and the Path Forward for Investors and Managers[M]. New York: John Wiley & Sons, 2016.
- [6]Chen P, Zhang G. How do accounting variables explain stock price movements? Theory and evidence[J]. Journal of Accounting and Economics, 2007, 43(2-3): 219-244.
- [7]Zimmerman J L. The role of accounting in the twenty-first century firm[J]. Accounting and Business Research, 2015, 45(4): 485-509.

- [8] Bao Y, Ke B, Li B, et al. Detecting accounting fraud in publicly traded US firms using a machine learning approach[J]. *Journal of Accounting Research*, 2020, 58(1): 199 – 235.
- [9] Ding K, 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.
- [10] Allee K D, Baik B, Roh Y. Detecting financial misreporting with real production activity: Evidence from an electricity consumption analysis[J]. *Contemporary Accounting Research*, 2021, 38(3): 1581 – 1615.
- [11] 黄世忠. 新经济对财务会计的影响与启示[J]. *财会月刊*, 2020, 7: 3 – 8.
Huang Shizhong. The influence of new economy on financial accounting[J]. *Finance and Accounting Monthly*, 2020, 7: 3 – 8. (in Chinese)
- [12] 德勤第四张报表课题组: 第四张报表 2.0, 从分析报表到企业价值管理体系, <https://www2.deloitte.com/cn/zh/pages/risk/articles/deloitte-4th-report-version-2-0.html>, 2018.
Deloitte's fourth report project team: The fourth report 2.0, from analysis report to enterprise value management system, <https://www2.deloitte.com/cn/zh/pages/risk/articles/deloitte-4th-report-version-2-0.html>, 2018. (in Chinese)
- [13] 陈国青, 曾大军, 卫强, 等. 大数据环境下的决策范式转变与使能创新[J]. *管理世界*, 2020, 36(2): 95 – 105 + 220.
Chen Guoqing, Zeng Dajun, Wei Qiang, et al. Transitions of decision-making paradigms and enabled innovations in the context of big data[J]. *Journal of Management World*, 2020, 36(2): 95 – 105 + 220. (in Chinese)
- [14] 马慧, 靳庆鲁, 王欣. 大数据与会计功能——新的分析框架和思考方向[J]. *管理科学学报*, 2021, 24(9): 1 – 17.
Ma Hui, Jin Qinglu, Wang Xin. Big data and accounting functions: A new analysis direction and framework[J]. *Journal of Management Sciences in China*, 2021, 24(9): 1 – 17. (in Chinese)
- [15] Hales J, Moon Jr J R, Swenson L A. A new era of voluntary disclosure? Empirical evidence on how employee postings on social media relate to future corporate disclosures[J]. *Accounting, Organizations and Society*, 2018, 68: 88 – 108.
- [16] Green T C, Huang R, Wen Q, et al. Crowd sourced employer reviews and stock returns[J]. *Journal of Financial Economics*, 2019, 134(1): 236 – 251.
- [17] Fisher I E, Garnsey M R, Hughes M E. Natural language processing in accounting, auditing and finance: A synthesis of the literature with a road map for future research[J]. *Intelligent Systems in Accounting, Finance and Management*, 2016, 23(3): 157 – 214.
- [18] Commerford B P, Dennis S A, Joe J R, et al. Man versus machine: Complex estimates and auditor reliance on artificial intelligence[J]. *Journal of Accounting Research*, 2022, 60(1): 171 – 201.
- [19] Kahneman D. *Attention and Effort*[M]. Englewood Cliffs: Prentice-Hall, 1973.
- [20] Shiller R J. From efficient markets theory to behavioral finance[J]. *Journal of Economic Perspectives*, 2003, 17(1): 83 – 104.
- [21] Shiller R J. *Irrational Exuberance*[M]. Princeton: Princeton University Press, 2015.
- [22] Dwyer P D, Gilkeson J H, List J A. Gender differences in revealed risk taking: Evidence from mutual fund investors[J]. *Economics Letters*, 2002, 76(2): 151 – 158.
- [23] Bali T G, Demirtas K O, Levy H, et al. Bonds versus stocks: Investors' age and risk taking[J]. *Journal of Monetary Economics*, 2009, 56(6): 817 – 830.
- [24] Li H, Zhang X, Zhao R. Investing in talents: Manager characteristics and hedge fund performances[J]. *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, 2011, 46(1): 59 – 82.
- [25] Chiang Y M, Hirshleifer D, Qian Y, et al. Do investors learn from experience? Evidence from frequent IPO investors[J]. *The Review of Financial Studies*, 2011, 24(5): 1560 – 1589.
- [26] 陈松蹊, 毛晓军, 王聪. 大数据情境下的数据完备化: 挑战与对策[J]. *管理世界*, 2022, 38(1): 196 – 207.
Chen Songxi, Mao Xiaojun, Wang Cong. Missing data completion in the big data era: Challenges and solutions[J]. *Journal of Management World*, 2022, 38(1): 196 – 207. (in Chinese)
- [27] Gen L, Dasgupta S, Elkamhi R, et al. Reputation and loan contract terms: The role of principal customers[J]. *Review of Finance*, 2016, 20(2): 501 – 533.

- [28] Hambrick D C. Upper echelons theory: An update[J]. *Academy of Management Review*, 2007, 32(2): 334–343.
- [29] Ryan H E, Wang L. CEO mobility and the CEO-firm match: Evidence from CEO employment history[J]. Available at SSRN 1772873, 2012.
- [30] Bertomeu J, Cheynel E, Floyd E, et al. Using machine learning to detect misstatements[J]. *Review of Accounting Studies*, 2021, 26(2): 468–519.
- [31] 张庆龙. 智能财务七大理论问题论[J]. *财会月刊*, 2021, (1): 23–29.
Zhang Qinglong. Seven theoretical problems of intelligent finance[J]. *Finance and Accounting Monthly*, 2021, (1): 23–29. (in Chinese)
- [32] 葛家澍. 关于财务会计基本假设的重新思考[J]. *会计研究*, 2002, (1): 5–10+64.
Ge Jiashu. The new thoughts of basic postulates of financial accounting[J]. *Accounting Research*, 2002, (1): 5–10+64. (in Chinese)
- [33] 刘光军, 彭韶兵, 王浩. 网络经济环境对会计理论的影响研究[J]. *财会月刊*, 2016, (25): 3–7.
Liu Guangjun, Peng Shaobing, Wang Hao. Research on the influence of network economic environment on accounting theory[J]. *Finance and Accounting Monthly*, 2016, (25): 3–7. (in Chinese)
- [34] 李宏江. 知识经济时代下的会计基本假设[J]. *会计之友(中旬刊)*, 2006, (8): 85–86.
Li Hongjiang. Basic accounting assumptions in the age of knowledge economy[J]. *Friends of Accounting*, 2006, (8): 85–86. (in Chinese)
- [35] 吴水澎. 论第四次新技术革命环境下会计变革方法——基于会计前沿视角[J]. *财会月刊*, 2021, (1): 3–6.
Wu Shuipeng. Research on the accounting reform method under the Fourth New Technology Revolution: Based on the accounting frontier perspective[J]. *Finance and Accounting Monthly*, 2021, (1): 3–6. (in Chinese)
- [36] 张俊瑞, 危雁麟. 数据资产会计: 概念解析与财务报表列报[J]. *财会月刊*, 2021, (23): 13–20.
Zhang Junrui, Wei Yanlin. Data asset accounting: Concept analysis and financial statement presentation[J]. *Finance and Accounting Monthly*, 2021, (23): 13–20. (in Chinese)
- [37] 曲晓辉. 会计改革若干基本理论问题探讨[J]. *财会通讯*, 2009, (1): 6–9.
Qu Xiaohui. Discussion on some basic theoretical problems of accounting reform[J]. *Communication of Finance and Accounting*, 2009, (1): 6–9. (in Chinese)
- [38] 刘意, 谢康, 邓弘林. 数据驱动的产品研发转型: 组织惯例适应性变革视角的案例研究[J]. *管理世界*, 2020, 36(3): 164–183.
Liu Yi, Xie Kang, Deng Honglin. Data-driven R & D transformation of new product: A case study from the perspective of adaptive change in organizational practices[J]. *Journal of Management World*, 2020, 36(3): 164–183. (in Chinese)
- [39] Davenport T H, Barth P, Bean R. How “Big Data” is different[J]. *MIT Sloan Management Review*, 2012, 54(1): 43–46.
- [40] McAfee A, Brynjolfsson E, Davenport T H, et al. Big data: The management revolution[J]. *Harvard Business Review*, 2012, 90(10): 60–68.
- [41] Drake M S, Quinn P J, Thornock J R. Who uses financial statements? A demographic analysis of financial statement downloads from EDGAR[J]. *Accounting Horizons*, 2017, 31(3): 55–68.
- [42] Da Z, Huang D, Yun H. Industrial electricity usage and stock returns[J]. *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, 2017, 52(1): 37–69.
- [43] Rozario A M, Vasarhelyi M A, Wang T D. On the use of consumer tweets to assess the risk of misstated revenue in consumer-facing industries: Evidence from analytical procedures[J]. *AUDITING: A Journal of Practice & Theory*, 2022, Online, <https://doi.org/10.2308/AJPT-2020-078>.
- [44] Cui X, Wang P, Sensoy A, et al. Green credit policy and corporate productivity: Evidence from a quasi-natural experiment in China[J]. *Technological Forecasting and Social Change*, 2022, 177: 121516.
- [45] 李春涛, 闫续文, 宋敏, 等. 金融科技与企业创新——新三板上市公司的证据[J]. *中国工业经济*, 2020, (1): 81–98.
Li Chuntao, Yan Xuwen, Song Min, et al. Fintech and corporate innovation: Evidence from Chinese NEEQ-Listed companies[J]. *China Industrial Economics*, 2020, (1): 81–98. (in Chinese)

- [46] Zhu C. Big data as a governance mechanism[J]. *The Review of Financial Studies*, 2019, 32(5): 2021 – 2061.
- [47] Bertomeu J. Machine learning improves accounting: Discussion, implementation and research opportunities[J]. *Review of Accounting Studies*, 2020, 25(3): 1135 – 1155.
- [48] Liu M. Assessing human information processing in lending decisions: A machine learning approach[J]. *Journal of Accounting Research*, 2022, 60(2): 607 – 651.
- [49] Barth M E, Clement M B, Foster G, et al. Brand values and capital market valuation[J]. *Review of Accounting Studies*, 1998, 3(1): 41 – 68.
- [50] Huang J. The customer knows best: The investment value of consumer opinions[J]. *Journal of Financial Economics*, 2018, 128(1): 164 – 182.
- [51] Morgeson III F V, Hult G T M, Mithas S, et al. Turning complaining customers into loyal customers: Moderators of the complaint handling: Customer loyalty relationship[J]. *Journal of Marketing*, 2020, 84(5): 79 – 99.
- [52] Holmstrom B. Agency costs and innovation[J]. *Journal of Economic Behavior & Organization*, 1989, 12(3): 305 – 327.
- [53] 张倩倩, 周铭山, 董志勇. 研发支出资本化向市场传递了公司价值吗? [J]. *金融研究*, 2017, (6): 176 – 190.
Zhang Qianqian, Zhou Mingshan, Dong Zhiyong. Does capitalization of R&D spending signal the change of corporate value? [J]. *Journal of Financial Research*, 2017, (6): 176 – 190. (in Chinese)
- [54] 李岩琼, 姚 颀. 研发文本信息: 真的多说无益吗? 基于分析师预测的文本分析[J]. *会计研究*, 2020, (2): 26 – 42.
Li Yanqiong, Yao Yi. R&D narrative disclosure: Is talk more really useless? Textual analysis based on analyst forecast [J]. *Accounting Research*, 2020, (2): 26 – 42. (in Chinese)
- [55] 潘红波, 余明桂. 集团内关联交易、高管薪酬激励与资本配置效率[J]. *会计研究*, 2014, (10): 20 – 27 + 96.
Pan Hongbo, Yu Minggui. Intra-group transactions, executive compensation, and capital allocation efficiency[J]. *Accounting Research*, 2014, (10): 20 – 27 + 96. (in Chinese)
- [56] 郑 军, 林钟高, 彭 琳. 高质量的内部控制能增加商业信用融资吗? 基于货币政策变更视角的检验[J]. *会计研究*, 2013, (6): 62 – 68 + 96.
Zheng Jun, Lin Zhonggao, Peng Lin. Can higher quality of internal control increase trade credit financing? Evidence from monetary policy changes[J]. *Accounting Research*, 2013, (6): 62 – 68 + 96. (in Chinese)
- [57] 潘 越, 潘健平, 戴亦一. 公司诉讼风险、司法地方保护主义与企业创新[J]. *经济研究*, 2015, 50(3): 131 – 145.
Pan Yue, Pan Jianping, Dai Yiyi. Litigation risk, judicial local protectionism and innovation[J]. *Economic Research Journal*, 2015, 50(3): 131 – 145. (in Chinese)
- [58] Yang J, Yu Y, Zheng L. The impact of shareholder litigation risk on equity incentives: Evidence from a quasi-natural experiment[J]. *The Accounting Review*, 2021, 96(6): 427 – 449.
- [59] Campello M, Gao J. Customer concentration and loan contract terms[J]. *Journal of Financial Economics*, 2017, 123(1): 108 – 136.
- [60] 李 欢, 李 丹, 王 丹. 客户效应与上市公司债务融资能力——来自我国供应链客户关系的证据[J]. *金融研究*, 2018, (6): 138 – 154.
Li Huan, Li Dan, Wang Dan. Reputation effects of big customers on debt financing: Evidence from supplier-customer relationships in China[J]. *Journal of Financial Research*, 2018, (6): 138 – 154. (in Chinese)
- [61] 李 丹, 王 丹. 供应链客户信息对公司信息环境的影响研究——基于股价同步性的分析[J]. *金融研究*, 2016, (12): 191 – 206.
Li Dan, Wang Dan. The impact of supply chain customer information on firm's information environment[J]. *Journal of Financial Research*, 2016, (12): 191 – 206. (in Chinese)
- [62] 窦 超, 姚 潇, 陈 晓. 政府背景大客户与债券发行定价——基于供应链视角[J]. *管理科学学报*, 2021, 24(9): 59 – 78.
Dou Chao, Yao Xiao, Chen Xiao. Major government-background customers and bond issuance pricing: Perspective from supply chains[J]. *Journal of Management Sciences in China*, 2021, 24(9): 59 – 78. (in Chinese)
- [63] 底璐璐, 罗勇根, 江 伟, 等. 客户年报语调具有供应链传染效应吗? 企业现金持有的视角[J]. *管理世界*, 2020, 36(8): 148 – 163.

- Di Lulu, Luo Yonggen, Jiang Wei, et al. Does customers' annual report tone have a supply chain contagion effect? From the perspective of corporate cash holdings[J]. *Journal of Management World*, 2020, 36(8): 148 – 163. (in Chinese)
- [64] Li C, Li N, Zhang F. Using economic links between firms to detect accounting fraud[J]. *The Accounting Review*, 2022, Online, <https://doi.org/10.2308/TAR-2021-0313>.
- [65] Ahmad N, Van de Ven P. Recording and measuring data in the system of national accounts[C]. Paper for the Meeting of the OECD Informal Advisory Group on Measuring GDP in a Digitalised Economy, 2018.
- [66] Ritter T, Pedersen C L. Digitization capability and the digitalization of business models in business-to-business firms: Past, present, and future[J]. *Industrial Marketing Management*, 2020, 86: 180 – 190.
- [67] 易加斌, 张梓仪, 杨小平, 等. 互联网企业组织惯性、数字化能力与商业模式创新: 企业类型的调节效应[J]. *南开管理评论*, 2022, Online, <http://kns.cnki.net/kcms/detail/12.1288.F.20211111.1430.004.html>.
- Yi Jiabin, Zhang Ziyi, Yang Xiaoping, et al. Internet enterprise organizational inertia, digital capability and business model innovation[J]. *Nankai Business Review*, 2022, Online, <http://kns.cnki.net/kcms/detail/12.1288.F.20211111.1430.004.html>. (in Chinese)
- [68] Amit R, Zott C. Creating value through business model innovation[J]. *MIT Sloan Management Review*, 2012, 53(3): 41 – 49.
- [69] Sambamurthy V, Bharadwaj A, Grover V. Shaping agility through digital options: Reconceptualizing the role of information technology in contemporary firms[J]. *MIS Quarterly*, 2003: 237 – 263.
- [70] Nambisan S, Wright M, Feldman M. The digital transformation of innovation and entrepreneurship: Progress, challenges and key themes[J]. *Research Policy*, 2019, 48(8): 103773.
- [71] 王之煜. 钢铁企业工厂数据平台的构建与应用[J]. *数字技术与应用*, 2021, 39(3): 158 – 161.
- Wang Zhiyu. Construction and application of factory data platform in iron and steel enterprise[J]. *Digital Technology & Application*, 2021, 39(3): 158 – 161. (in Chinese)
- [72] Kumar K, Van Hillebergersberg J. ERP experiences and evolution[J]. *Communications of the ACM*, 2000, 43(4): 22 – 26.
- [73] Klaus H, Rosemann M, Gable G G. What is ERP? [J]. *Information Systems Frontiers*, 2000, 2(2): 141 – 162.
- [74] Chapman C S, Kihn L A. Information system integration, enabling control and performance[J]. *Accounting, Organizations and Society*, 2009, 34(2): 151 – 169.
- [75] Dhaliwal D S, Li O Z, Tsang A, et al. Voluntary nonfinancial disclosure and the cost of equity capital: The initiation of corporate social responsibility reporting[J]. *The Accounting Review*, 2011, 86(1): 59 – 100.
- [76] 何贤杰, 肖土盛, 陈信元. 企业社会责任信息披露与公司融资约束[J]. *财经研究*, 2012, 38(8): 60 – 71 + 83.
- He Xianjie, Xiao Tusheng, Chen Xinyuan. Corporate social responsibility disclosure and financing constraints[J]. *Journal of Finance and Economics*, 2012, 38(8): 60 – 71 + 83. (in Chinese)
- [77] De Angelis T, Tankov P, Zerbib O D. Climate impact investing[J]. *Management Science*, 2022, Online, <https://doi.org/10.1287/mnsc.2022.4472>.
- [78] Green T C, Huang R, Wen Q, et al. Crowdsourced employer reviews and stock returns[J]. *Journal of Financial Economics*, 2019, 134(1): 236 – 251.
- [79] Huang K, Li M, Markov S. What do employees know? Evidence from a social media platform[J]. *The Accounting Review*, 2020, 95(2): 199 – 226.
- [80] 年荣伟, 顾乃康. 股票流动性与企业社会责任[J]. *管理科学学报*, 2022, 25(5): 89 – 108.
- Nian Rongwei, Gu Naikang. Stock liquidity and corporate social responsibility[J]. *Journal of Management Sciences in China*, 2022, 25(5): 89 – 108. (in Chinese)
- [81] 顾雷雷, 郭建鸾, 王鸿宇. 企业社会责任、融资约束与企业金融化[J]. *金融研究*, 2020, (2): 109 – 127.
- Gu Leilei, Guo Jianluan, Wang Hongyu. Corporate social responsibility, financing constraints, and the financialization of enterprises[J]. *Journal of Financial Research*, 2020, (2): 109 – 127. (in Chinese)
- [82] Jian M, Wong T J. Propping through related party transactions[J]. *Review of Accounting Studies*, 2010, 15(1): 70 – 105.
- [83] Masulis R W, Wang C, Xie F. Globalizing the boardroom: The effects of foreign directors on corporate governance and firm performance[J]. *Journal of Accounting and Economics*, 2012, 53(3): 527 – 554.

- [84] Benmelech E, Frydman C. Military ceos[J]. *Journal of Financial Economics*, 2015, 117(1): 43–59.
- [85] Abbott L J, Parker S, Peters G F, et al. Corporate governance, audit quality, and the Sarbanes-Oxley Act: Evidence from internal audit outsourcing[J]. *The Accounting Review*, 2007, 82(4): 803–835.
- [86] Hansen R S. What is the value of sell-side analysts? Evidence from coverage changes: A discussion[J]. *Journal of Accounting and Economics*, 2015, 60(2–3): 58–64.
- [87] Hoopes J L, Merkley K J, Pacelli J, et al. Audit personnel salaries and audit quality[J]. *Review of Accounting Studies*, 2018, 23(3): 1096–1136.
- [88] 王春飞, 吴 溪, 曾铁兵. 会计师事务所总分所治理与分所首次业务承接——基于中国注册会计师协会报备数据的分析[J]. *会计研究*, 2016, (3): 87–94+96.
Wang Chunfei, Wu Xi, Zeng Tiebing. Audit firm governance of branches and office: Level acceptance of initial engagement: Evidence from the CICPA survey data[J]. *Accounting Research*, 2016, (3): 87–94+96. (in Chinese)
- [89] 武恒光, 张龙平, 马丽伟. 会计师变更、审计市场集中度与内部控制审计意见购买: 基于换“师”不换“所”的视角[J]. *会计研究*, 2020, (4): 151–182.
Wu Hengguang, Zhang Longping, Ma Liwei. CPA switching, audit market concentration and internal control Opinion shopping: Perspective of CPA switching without firm switching[J]. *Accounting Research*, 2020, (4): 151–182. (in Chinese)
- [90] 孙 亮, 刘 春. 监管科技化如何影响企业并购绩效? 基于证监会建立券商工作底稿科技管理系统的准自然实验[J]. *管理世界*, 2022, 38(9): 176–196.
Sun Liang, Liu Chun. How does supotech affect M&A performance: A quasi-natural experiment based on the IWTM system[J]. *Journal of Management World*, 2022, 38(9): 176–196. (in Chinese)
- [91] 何 雁, 孟庆玺, 李增泉. 保代本地关系网络的违规治理效应: 来自 IPO 的经验证据[J]. *会计研究*, 2020, (11): 71–84.
He Yan, Meng Qingxi, Li Zengquan. The governance effect of local sponsor representatives on the violation of IPO-Firms[J]. *Accounting Research*, 2020, (11): 71–84. (in Chinese)
- [92] 丁 慧, 吕长江, 黄海杰. 社交媒体、投资者信息获取和解读能力与盈余预期——来自“上证 e 互动”平台的证据[J]. *经济研究*, 2018, 53(1): 153–168.
Ding Hui, Lü Changjiang, Huang Haijie. Social media, investor sophistication and earning expectation: Evidence from SSE E-Interaction[J]. *Economic Research Journal*, 2018, 53(1): 153–168. (in Chinese)
- [93] 岑 维, 李士好, 童娜琼. 投资者关注度对股票收益与风险的影响——基于深市“互动易”平台数据的实证研究[J]. *证券市场导报*, 2014, (7): 40–47. (in Chinese)
Cen Wei, Li Shihao, Tong Naqiong. The impact of investors' attention on stock returns and risks: An empirical study based on the data of Shenzhen Stock Exchange's "Interactive Exchange" platform[J]. *Securities Market Herald*, 2014, (7): 40–47. (in Chinese)
- [94] 岑 维, 童娜琼, 郭奇林. 机构投资者关注度和企业非效率投资——基于深交所“互动易”平台数据的实证研究[J]. *证券市场导报*, 2017, 8(10): 36–44.
Cen Wei, Tong Naqiong, Guo Qilin. Concern of institutional investors and inefficient investment of enterprises: An empirical study based on the data of the "Interactive Easy" platform of Shenzhen Stock Exchange[J]. *Securities Market Herald*, 2017, 8(10): 36–44. (in Chinese)
- [95] 陈运森, 袁 薇, 李 哲. 监管型小股东行权的有效性研究: 基于投服中心的经验证据[J]. *管理世界*, 2021, 37(6): 142–158+9+160–162.
Chen Yunsen, Yuan Wei, Li Zhe. Effectiveness of regulatory minority shareholders' right exercise: Evidence from China securities investor services center[J]. *Journal of Management World*, 2021, 37(6): 142–158+9+160–162. (in Chinese)
- [96] 郑国坚, 张 超, 谢素娟. 百股义士: 投服中心行权与中小投资者保护——基于投服中心参与股东大会的研究[J]. *管理科学学报*, 2021, 24(9): 38–58.
Zheng Guojian, Zhang Chao, Xie Sujuan. Hundred-equity righteous: The role of the investor service center in protecting minority investors[J]. *Journal of Management Sciences in China*, 2021, 24(9): 38–58. (in Chinese)

- [97]何慧华,方军雄. 监管型小股东的治理效应:基于财务重述的证据[J]. 管理世界, 2021, 37(12): 176-195.
He Huihua, Fang Junxiong. The governance effects of regulatory minority shareholders: Evidence from financial restatement [J]. *Journal of Management World*, 2021, 37(12): 176-195. (in Chinese)
- [98]Nini G, Smith D C, Sufi A. Creditor control rights, corporate governance, and firm value[J]. *The Review of Financial Studies*, 2012, 25(6): 1713-1761.
- [99]任宏达,王琨. 产品市场竞争与信息披露质量——基于上市公司年报文本分析的新证据[J]. 会计研究, 2019, (3): 32-39.
Ren Hongda, Wang Kun. Relationship between product market competition and disclosure quality of listed firms: Evidence from a textual perspective[J]. *Accounting Research*, 2019, (3): 32-39. (in Chinese)
- [100]Glaeser S A, Landsman W R. Deterrent disclosure[J]. *The Accounting Review*, 2021, 96(5): 291-315.
- [101]Arya A, Ramanan R N V. Disclosure to regulate learning in product markets from the stock market[J]. *The Accounting Review*, 2022, 97(3): 1-24.
- [102]Wang J, Xu W, Fu X, et al. ASTRAL: Adversarial trained LSTM-CNN for named entity recognition[J]. *Knowledge-Based Systems*, 2020, 197: 105842.
- [103]Su S, Qu J, Cao Y, et al. Adversarial training lattice LSTM for named entity recognition of rail fault texts[J]. *IEEE Transactions on Intelligent Transportation Systems*, 2022, 23(11): 21201-21215.
- [104]Chang Y, Kong L, Jia K, et al. Chinese named entity recognition method based on BERT[C]. 2021 IEEE International Conference on Data Science and Computer Application (ICDSCA). IEEE, 2021: 294-299.
- [105]Liu Z, Xu Y, Yu T, et al. Crossner: Evaluating cross-domain named entity recognition[C]. *Proceedings of the AAAI Conference on Artificial Intelligence*, 2021, 35(15): 13452-13460.
- [106]Geng Z, Zhang Y, Han Y. Joint entity and relation extraction model based on rich semantics[J]. *Neurocomputing*, 2021, 429: 132-140.
- [107]Roy A, Pan S. Incorporating medical knowledge in BERT for clinical relation extraction[C]. *Proceedings of the 2021 Conference on Empirical Methods in Natural Language Processing*, 2021: 5357-5366.
- [108]Ramponi A, Van der Goot R, Lombardo R, et al. Biomedical event extraction as sequence labeling[C]. *Proceedings of the 2020 Conference on Empirical Methods in Natural Language Processing (EMNLP)*, 2020: 5357-5367.
- [109]Yang H, Sui D, Chen Y, et al. Document-level event extraction via parallel prediction networks[C]. *Proceedings of the 59th Annual Meeting of the Association for Computational Linguistics and the 11th International Joint Conference on Natural Language Processing (Volume 1: Long Papers)*, 2021: 6298-6308.
- [110]Ohlson J A. Earnings, book values, and dividends in equity valuation[J]. *Contemporary Accounting Research*, 1995, 11(2): 661-687.
- [111]Zhang G. Accounting information, capital investment decisions, and equity valuation: Theory and empirical implications [J]. *Journal of Accounting Research*, 2000, 38(2): 271-295.
- [112]Chen P, Zhang G. How do accounting variables explain stock price movements? Theory and evidence[J]. *Journal of Accounting and Economics*, 2007, 43(2-3): 219-244.
- [113]李增泉. 关系型交易的会计治理——关于中国会计研究国际化的范式探析[J]. 财经研究, 2017, 43(2): 4-33.
Li Zengquan. The governance role of accounting in relationship-based transactions: Paradigm exploration of internationalized China's accounting research[J]. *Journal of Finance and Economics*, 2017, 43(2): 4-33. (in Chinese)
- [114]Bushman R M, Smith A J. Financial accounting information and corporate governance[J]. *Journal of Accounting and Economics*, 2001, 32(1-3): 237-333.
- [115]Larcker D F, Zakolyukina A A. Detecting deceptive discussions in conference calls[J]. *Journal of Accounting Research*, 2012, 50(2): 495-540.
- [116]陈剑,黄朔,刘运辉. 从赋能到使能——数字化环境下的企业运营管理[J]. 管理世界, 2020, 36(2): 117-128+222.
Chen Jian, Huang Shuo, Liu Yunhui. Operations management in the digitization era: From empowering to enabling[J]. *Journal of Management World*, 2020, 36(2): 117-128+222. (in Chinese)
- [117]Schubert R, Brown M, Gysler M, et al. Financial decision-making: Are women really more risk-averse? [J]. *American*

- Economic Review, 1999, 89(2): 381 – 385.
- [118] Cesarini D, Johannesson M, Lichtenstein P, et al. Genetic variation in financial decision-making[J]. The Journal of Finance, 2010, 65(5): 1725 – 1754.
- [119] 明 媚. 大智移云背景下的成本管理创新——以海底捞为例[J]. 湖北经济学院学报(人文社会科学版), 2019, 16(8): 71 – 73.
- Ming Mei. Innovation of cost management under the background of “Big Smart Move Cloud”: Taking Haidilao as an example[J]. Journal of Hubei University of Economics (Humanities and Social Sciences), 2019, 16(8): 71 – 73. (in Chinese)
- [120] 冯 硕. “互联网+”背景下海底捞公司成本控制研究[J]. 中国集体经济, 2021, (20): 68 – 69.
- Feng Shuo. Research on cost control of Haidilao company under the background of “Internet plus”[J]. China Collective Economy, 2021, (20): 68 – 69. (in Chinese)
- [121] 何 瑛, 赵映寒, 杨 琳. 海底捞价值链成本管控分析[J]. 会计之友, 2022, (4): 25 – 31.
- He Ying, Zhao Yinghan, Yang Lin. Cost management and control analysis of the Haidilao’s value chain[J]. Friends of Accounting, 2022, (4): 25 – 31. (in Chinese)
- [122] 王子清, 陈 佳. 企业数字化转型与价值创造——以三一重工为例[J]. 国际商务财会, 2021, (13): 76 – 82, 92.
- Wang Ziqing, Chen Jia. Digital transformation and value creation of enterprises: Taking Sany Heavy Industry as an example[J]. Finance and Accounting for International Commerce, 2021, (13): 76 – 82 + 92. (in Chinese)

The “Fourth Statement” of enterprises driven by big data: Theoretical analysis, data realization, and research opportunities

CHEN Xin-yuan¹, HE Xian-jie^{1*}, ZOU Ru-kang², HAN Song-qiao³

1. Institute of Accounting and Finance, Shanghai University of Finance and Economics, Shanghai 200433, China;
2. School of Accountancy, Shanghai University of Finance Business and Economics, Shanghai 200433, China;
3. School of Information Management and Engineering, Shanghai University of Finance and Economics, Shanghai 200433, China

Abstract: An enterprise’s financial statements provide investors with highly verifiable and comparable information about its financial position, operating results, and cash flows. This information plays an important role in company valuation, contract formation, and capital market supervision. The advent of big data, however, has presented many challenges for traditional financial statements in terms of integrity and timeliness due to strict reviews of information, requirements of accounting standards, and restrictions on the form and frequency of disclosures. Based on the valuation function and contract function of accounting information, this paper proposes the elements of the “Fourth Statement”, as well as the methods for the realization of the “Fourth Statement”. Then, this paper further proposes the potential application scenario of the “Fourth Statement” in company valuation, contract signing, and capital market supervision.

Key words: big data; the “Fourth Statement”; data realization; application scenario