

数据资产增值减值因素分析

叶雅珍^{1,2}, 朱扬勇^{1,2}
1. 复旦大学计算机科学技术学院, 上海 200438;
2. 上海市数据科学重点实验室, 上海 200438

摘要
资产价值增减变动的判断评估是资产管理和会计的一项重要工作。在当下数据资产入表的进程中, 数据资产价值增减变动的计算方法是必须解决的问题。数据资产不同于传统资产, 其价值增减变动也会有所不同, 为此首先要弄清楚有哪些因素造成了数据资产的增值或减值。从数据资产与传统资产的差异性入手, 分析提出了数据资产减值的4个因素: 时效性数据因素、时效性使用因素、管理成本因素、授权临期因素; 分析提出了数据资产增值的3个因素——数据完整性提升因素、数据新用途发现因素、技术进步带来成本下降因素, 为数据资产减值、增值的计算方法设计提供依据。

关键词
数据资产; 资产评估; 数据入表; 数字经济

中图分类号: TP319 文献标志码: A doi: 10.11959/j.issn.2096-0271.2024024

Factor analysis of the impairment / appreciation of data assets

YE Yazhen^{1,2}, ZHU Yangyong^{1,2}
1. School of Computer Science, Fudan University, Shanghai 200438, China
2. Shanghai Key Laboratory of Data Science, Shanghai 200438, China

Abstract
To estimate changes in assets value is a crucial task of asset management and accountancy. The calculation of changes in the value of data assets is an urgent question in the current process of including data assets on the financial statements. Differing from traditional assets, data assets exhibit distinctive patterns in value fluctuation. To address this, it is essential to understand the factors contributing to the appreciation or impairment of data assets. This paper starts with the difference between data assets and traditional assets, analyzing different factors causing impairment or appreciation for assets value. Four factors of asset impairment were concluded, including the data timeliness factor, usage timeliness factor, management cost factor, and authorization deadline factor. Additionally, three factors of asset appreciation were analyzed, comprising the data integrity improvement factor, data usage discovery factor, and the factor of cost reduction caused by technology improvement. This exploration lays the foundation for the design of relevant calculation methods.

Key words
data asset, asset evaluation, inclusion of data assets in financial statements, digital economy

0 引言

数据是数字经济的关键要素，是数字化转型的重要驱动力，数据的资产性已获得广泛关注和认同。数据资产化是数据要素市场建设的前提，对我国经济社会的发展具有重大意义。政府层面十分重视数据资产化工作，有关部门专门制定出台了政策措施来予以支持和推进。比如，2023年8月21日财政部制定印发了《企业数据资源相关会计处理暂行规定》（以下简称《暂行规定》），给出了数据资源作为资产计入会计报表的通道，为企业开展数据资源会计核算及信息披露提供指引，数据资产化迈出重要一步；2023年9月8日中国资产评估协会在财政部指导下，制定了《数据资产评估指导意见》，为数据资产评估执业行为给出规范。

数据资产是一种新的资产类别，与传统资产在很多方面存在较大差异，特别是在资产价值体现和变动方面。有关这部分内容在理论上已有一些研究和探索。例如，Moody等^[1]就衡量信息价值的原则进行了研究，指出了时间推移、信息过剩等会使信息资产贬值，而信息聚合和准确性提升则会带来增值。Fisher^[2]就如何以及为何要把数据作为资产来对待展开了讨论，提出了数据质量和数据治理会对企业财务状况带来直接正面的影响。Fleckenstein等^[3]对数据作为资产带来的商业价值展开了探讨，提到了过时数据的价值会出现递减，并就数据维护成本不容小觑的问题做了提醒。Nguyen等^[4]给出了可链接、可访问、可分解、可信、稀缺性等开展数据货币化和价值创造所需满足的基础特征条件。叶雅珍等^[5]在《数据资产》中注意到了数据资产折旧和增值

的情况。许宪春等^[6]论述了数据资产应用场景多样性对数据价值变动的影响。吴蔽余等^[7]介绍了数据具有价值时变性特征。罗玫等^[8]认为数据具有独特的减值或增值模式。

数据资产既会出现减值的情况，又存在增值的可能。用传统的会计处理方法难以反映数据资产的价值变动，需要专门设计适用于数据资产的核算和会计处理方法。影响数据资源的价值创造大小是多方面的，是否拥有一定的数据权属使数据资源在会计主体控制之下是前置条件，而数据资源自身的使用价值和质量高低是关键，外部使用需求、途径以及对数据的使用效力直接决定着数据价值创造的收益大小，而生产经营成本高低影响数据价值创造终值。本文研究了数据资产与传统资产的差异性，分析提出了时效性数据、时效性使用、成本累积、授权临期4个数据资产减值因素，以及数据完整性提升、数据新用途发现、技术进步带来成本下降3个数据资产增值因素，为后续开展数据资产价值变动核算和会计处理方法的设计工作提供基础和条件。

1 传统会计处理难以反映数据资产价值变动

数据资产入表需要考虑资产变动的情况，由于数据资产是一种新的资产类别，与传统资产存在较大差异，其价值变动的因素也同样存在巨大差异，因此用传统的会计处理方法难以准确反映数据资产的价值变动。

1.1 数据资产是新的资产类别

数据资产是由数据组成的，因此与数

据一样,具有物理属性、存在属性、信息属性^[9-10]。数据资产的物理属性主要是指数据资产是以二进制形式占有存储介质的物理空间,在物理上是有形的;数据资产的存在属性是指数据资产的可读取性,只有可被读取才可能对数据资产的价值进行挖掘和实现;数据资产的信息属性是其价值所在,数据资产所包含的信息价值是因人而异、随场景而变的,其预期未来经济效益具有高度的不确定性,这体现出无形资产特征^[5]。

数据资产的物理属性加上存在属性形成了数据资产的物理存在,是有形的,表现出了有形资产的特征;数据资产的信息属性以及相应的数据权利等则表现出了无形资产的特征。此外,由于数据极易复制,一份数据可以被复制成多份数据质量无差的副本,且其复制成本远低于生产成本,使数据资产具有较好的流动性;数据在使用时不易发生损耗,使数据资产具备可以长期存在并被使用的条件^[11]。

数据资产兼有无形资产和有形资产、流动资产和长期资产的特征,是一种新的资产类别。根据财政部的《暂行规定》,企业应当按照企业会计准则相关规定,根据数据资源的持有目的、形成方式、业务模式,将符合相关准则定义和确认条件的数据资源确认到无形资产科目下或确认到存货科目下。无形资产和存货表现出的特征是存在很大差异的。无形资产所能提供的效益一般会超过一个经营周期,属于企业的长期资产;存货一般会在一个经营周期内转换为现金或其他资产,是典型的企业流动资产^[12]。《暂行规定》有关数据资产科目的这种确认归类,是在现行会计准则下,针对数据资产表现出的多种不同资产特征而采用的处理方式,更加体现和说明了数据资产是一种有别于传统资产的新的资产类别。

1.2 与传统资产增减值的差异

作为一种新的资产类别,数据资产在很多方面与传统资产存在比较大的差异,特别是在资产价值增减变动方面。通常,资产增减值是指资产的可回收金额相对于其原始成本或者账面价值的增加或减少,其中可收回金额是公允价值与使用价值两者取高,账面价值是取得日的初始成本扣减累计折旧的剩余价值。

传统资产由于变旧变老会出现自然减损的情况。在传统资产中,有相当一部分资产是实物资产,在存储和使用过程中会发生磨损或耗损。为此,长期资产会采用折旧这一形式将成本分配给各受益期间进行摊销。同时,鉴于市场、技术等因素对资产价值的影响,还需进行长期资产的价值减损确认,从而更好地反映企业经营收益情况。当资产的可收回金额低于账面价值时会出现资产减值。相较于实物资产,无形资产虽不会发生磨损,但具有一定的经济寿命期,存在时效性。因此,无形资产的价值是随时间在减弱,而这主要是由于技术等原因带来的。通常,无形资产的资本化成本需要在预计受益期内进行摊销,而对于受益期不确定或者有明显减值迹象的无形资产需要进行减值测试。相较而言,传统资产增值在会计中并不属于一项常规性操作内容,仅会在投资性房地产等特殊资产中有所涉及,或者在资产处置时可能需要予以考虑。

与传统资产不同,数据在使用时不会发生磨损或耗损,其本身并不会随时间的推移而变旧变老^[10]。数据的易复制性、非竞争性^[13]和可共享性,使数据资产具有较好的流动性,数据资产是可在一个经营周期内进行重复出售^[14]。特别地,数据生产、再生产、再再生产的结果都是数据,数据

可以是原材料、半成品、成品^[15]。这些都会使数据资产在价值变动方面,与传统资产存在较大差异。对于数据资产而言,不论是采用包括长期资产的折旧方式还是无形资产的直线法、加速摊销法等进行成本摊销在内的传统会计处理方法,都不能很好地反映数据资产价值。这主要有以下几个原因。

首先,折旧是针对长期资产的物理损耗和使用消耗带来的服务潜能递减的计量,而数据自身并不会老化,因此该方法对于数据资产的价值变动并不适用。

其次,我国无形资产的计量是以历史成本为基础的,但由于数据资产的价值随场景而变,其预期经济效益存在高度不确定性,因此针对数据资产价值变动采用无形资产的直线法、加速摊销法等成本摊销方式显然存在很大局限性。

再次,由于当前数据市场尚未成熟,存在数据资产公允价值难以确定的情况,这也会让数据资产减值测试变得更加复杂和更具主观性。

最后,数据作为关键的生产要素,其呈现出的乘数效应所带来的资产价值倍增是传统资产鲜有的,是数字经济的魅力所在且备受关注,但会计中有关资产增值并非常规性操作内容,尚缺乏可适配可参考的会计处理方法。

综上,为了能更好地反映数据资产价值增减变动和企业经营收益情况,需要专门设计适用于数据资产的核算和会计处理方法,而分析和掌握造成数据资产增值或减值的因素是前提和基础,显得尤为重要。

2 数据资产减值因素

由于数据本身不会老化,因此数据资产减值通常不是因为数据不能用,而是数

据的时效性出现了问题,即数据随时间推移会出现质量下降或者使用效力降低等情况,进而带来数据价值减损。此外,数据资产管理成本累积、授权期限临近等也是引起未来经济利益流入可能性变小的因素。

2.1 时效性数据

时效性数据具有时间效力,超出特定时间后,其描述的数据对象的准确性、一致性等将会有所下降,进而造成数据质量的降低,使数据价值变低,引起未来可能的收益变少,导致对应数据资产减值。

一些数据在特定时间内,能准确且有效地描述和反映数据对象的真实客观内容,其数据质量好、数据价值高;但随着时间的推移,可能会发生数据质量下降的情况,从而带来数据价值的减少,影响未来经济利益流入的可能性。比如,20世纪末21世纪初流行的光盘电话簿,当时所记录的电话号码到如今很多内容已经变更或失效,与原来相比,光盘电话簿的数据已经不是很准确,相应地数据质量下降了,其数据价值降低。还比如,随着时间推移,有部分商店会由于内外部各种因素而发生停止营业等情况,这就会使一些点评网站(大众点评、Yelp等)中原有店铺数据变得与现实不一致,造成数据质量下降,影响相关数据价值。又比如,有些公司在运营多年后会由于各种原因发生注销或工商数据变更等情况,这会造成一些商业查询平台(企查查、天眼查等)的原有企业数据的缺失和错误,因此相关平台需要及时对有关数据进行更新维护,以保证其数据质量不降低、数据资产不贬值,确保服务结果的有效性和价值性。再比如,先前因业务需要合法收集而来的客户个人信息等数据,初时是准确无误的,但过了一段时间周期后,客户搬家迁址、更换号码等行为会

使包括联系方式、通信地址等在内的相关数据出现错误和过时失效的情况,进而带来原有客户信息数据的准确性、完整性下降,导致数据质量降低,引起数据价值减损,影响未来可能的收益^[5]。

2.2 时效性使用

时效性使用是指数据在使用过程中其数据质量并未随时间变化而改变,但数据的使用效力却随时间推移在下降,甚至出现完全无用的情况,导致数据价值出现减损,影响未来经济利益流入的可能性,增加对应数据资产减值的概率。

通常情况下,流式数据^[16]是比较典型的具有时效性使用特点的数据,相关案例有很多。

(1) 证券行情数据

证券行情数据是由证券交易所产生的能实时反映股票价格、交易量等信息的流式数据,是开展证券投资决策的重要参考,较多地应用于高频交易、算法交易等交易方式中。交易中获取的行情数据越及时,资本获利的机会就越大,通常来说证券行情数据的使用效力随时间推移而下降,15 min前产生的行情数据对于实时投资决策而言参考价值就不大了。

(2) 交通流量数据

交通流量数据是能实时反映道路状况、停车信息等内容的流式数据,是开展城市交通监测和管理的重要参考,被用于支持实时导航、拥堵监测、停车管理、交通指挥、出行推荐等方面^[17]。交通流量数据获取的越及时,预测输出的结果就越准确,数据发挥的作用和价值就越大;反之,数据获取延迟让其使用效力变低、价值变小,影响应用效果。

(3) 电力系统监测数据

电力系统监测数据是能实时反映电

网关键参数、电力系统运行状况的流式数据,是开展电网状态监测和电力系统管理的重要参考,被应用于电力设备故障诊断预测、电力需求预估、电能分配和使用优化等诸多方面,及时获取监测数据对于电力系统的稳定运行至关重要。若某些关键参数异常却被延迟处理或未能获取将很可能会导致巨大经济损失。

(4) 气象预报数据

气象预报数据是能实时反映气象要素和天气状况的流式数据,对农业生产、航空航海、科学研究等多领域起到重要作用。气象预报数据具有时效性使用的特点,像短时预报数据是预报未来1~6 h的气象状况,若超出其预报的时间范围将成为失效数据,其数据价值骤减。

2.3 成本累积

这里的成本累积主要指数据资产管理成本的累积。数据资产管理是数据资产发挥价值和获得收益的保障。随着数据资产管理工作的开展,数据管理成本会持续性产生并累积,这会对冲掉数据产生的相关收入,使数据资产未来能够带来的收益变小,等到累积的管理成本超出数据产生的收入时,该数据资产对于企业而言将没有价值。

数据资产管理成本主要涵盖数据存储管理、数据资产目录维护、数据安全的管理、数据备份等在内的多方面运营管理的费用支出。

在数据存储管理方面,采用不同的存储形式相关费用组成略有不同。比如,采用服务器托管服务形式,需要持续不断向提供商数据中心支付包括网络费用、机位费(机房建设成本等)、电力费用、基本管理费用、其他增值服务费用等在内的直接费用;除支付直接费用外,若是自备服务器

方式,还需要为存储介质(磁盘等)这类高损耗物品持续支出费用;若是租用服务器方式,在直接费用的基础上,还需要叠加支付设备租用费用;又比如,采用云存储服务形式,需要定期按收费标准向云存储供应商支付包括数据存储成本、数据访问成本、数据转移成本、数据传输成本等在内的直接成本费用等。

在数据资产目录维护方面,需要持续地支出包括数据资产管理软件服务、目录维护更新、人力成本等在内的相关费用。

在数据安全、数据备份等方面,为了维护数据的完整性和可用性,防范发生诸如人员误操作、病毒感染、黑客攻击等引起数据破坏丢失的情形,需要持续地支付包括各种软硬件设备的升级、购买专业服务等的运维服务、网络传输费用、备份测试和恢复等在内的各项相关费用^[5]。

2.4 授权临期

拥有数据权属是确认数据资产的首要条件^[18]。企业若要实现数据资源的经济价值,首先需要拥有或者控制该数据资源。通过授权方式所持有的数据资源,其未来经济效益创造能力会受到授权期限长短的影响。

随着授权期限的临近或到期,授权数据的使用价值会下降,这将直接影响未来经济利益流入的可能性,增加对应数据资产发生减值的概率。例如,一款基于征信数据开发的包括信用报告、信用监控、风险评估工具等在内的数据产品,当有关征信数据的授权到期后,会直接影响该产品的部分核心功能及准确性,造成产品使用价值的下降。再比如,一款为用户提供实时交通状况、位置服务和地图导航功能等的地理信息商业服务应用,在所获得的相关地理空间数据的商业许可到期后,很可能

会出现应用中的交通信息滞后、导航准确性下降等问题,将面临对手竞争而导致用户流失,进而影响未来收益流入,造成资产减值。类似地,还有像基于用户行为数据开发的个性化推荐系统、基于航空数据开发的航班出行服务产品、基于版权数据构建的知识付费产品等,这类数据产品的价值都会受到相关数据授权期限长短的影响,会随着授权期限的临近或到期而出现价值减损。

3 数据资产增值因素

数据的价值创造及对经济社会的赋能作用引人注目。数据资产除了会发生减值的情况外,还存在增值的可能。随着数据完整性提升、数据新用途发现会出现数据资产增值的情况。同时,技术的进步和发展会使相关生产经营成本降低,从而带来更高经济利益流入的可能性。

3.1 数据完整性提升

数据完整性的提升可以带来数据质量的提高,进而有利于数据价值的挖掘和创造,是数据资产增值的重要因素之一。数据完整性越高,其所描述反映的事物就会越准确和一致,将有助于提高人们认识事物的水平、有利于掌握事物发展的规律,更好地发掘出数据的潜在价值。

一般意义上的数据集用内容维度、时间维度、空间维度来表达是比较科学的方式^[19],数据完整性可从内容完整性、时间完整性和空间完整性等方面来加以提升^[20]。数据每个维度完整性的提升,都可以带来数据价值的提升。

(1) 内容完整性的提升,可以带来数据价值的提升。例如,飞机是否需要维修受到

诸多因素影响,包括飞机型号、设备状况、子系统相互依赖程度、服役时间(起降次数、飞行小时数、飞机年限等)、飞行条件、机组人员经验、飞行员记录、外部天气、维修记录和档案、油样等内容^[21],这些描述飞机维修需求指标的属性内容越完整、取值越准确,预测飞机的维修需求就会越及时、越前置,从而可以提高飞机可用率、降低计划外故障、减少成本开支,对应的数据价值也越高。

(2) 时间完整性的提升,可以带来数据价值的提升。例如,自然气候变化呈现周期性规律,若能了解和掌握相关规律,将会对农业生产、交通出行、航空航海安全、自然灾害预警、能源规划和环境保护等多方面带来积极作用。而利用收集积累的过去30年的气象观测、卫星图像等数据,通过气候模型进行台风等灾害气候的模拟预测的结果,大概率优于利用过去10年数据得到的预测结果^[22]。

(3) 空间完整性的提升,可以带来数据价值的提升。例如,出租车GPS轨迹数据可用于分析城市居民出行热点区域及主要道路路况预测等^[23],若某市某年的出租车辆总数为9 600辆,同等条件下9 000辆出租车的GPS轨迹数据要比3 000辆的数据空间覆盖率更高,因此使用前者开展相关分析应用的效果肯定优于使用后者,即数据空间完整性越高,数据价值也越大。

3.2 数据新用途发现

数据新用途的发现可以带来新的业务增长点,甚至可以形成新的业态,是数据资产增值的重要因素之一。数据的不断积累、聚合、应用,将有益于数据新领域的探索、有利于应用新场景的发掘,更好地发挥数据的价值。

新技术的发展有助于数据处理能力的提升,新需求的出现推动着数据更深层次的利用。在二者的相互作用下,应用新场景不断涌现,将促使数据新用途的发现,从而实现数据资产增值。

数据用于大型语言模型训练^[24]就是一个极好的例子。随着人工智能技术的发展,以ChatGPT、GPT-3.5/4等为代表的大型语言模型需要使用规模庞大的数据资源来开展模型训练^[25-26]。用于训练的数据质量越高,得到的大型语言模型的性能越好^[27]。图书版权数据可以作为大型语言模型训练语料,由于这类语料数据质量高、内容权威、产权清晰,因此对于大型语言模型而言图书版权数据是极好的训练语料。这使得拥有图书版权的出版社的价值得到大幅度提升,直接表现为2023年出版行业的股票价格出现大幅度上涨。这是非常典型的由新技术发展激发新需求而促使数据新用途的发现带来的数据资产增值。

数据新用途发现的相关案例还有更多。比如,打车平台数据主要是用于向乘客提供打车服务,随着广泛而长期的使用,上亿人次乘客的出行数据被平台积累,通过对这些数据进行更深层次的分析,除了可以获得乘客出行频率、出行习惯等数据外,还可以进一步形成一张城市的人流数据地图,精准掌握人流集中的时间与地点等信息,进一步被应用到商业地产或商业住宅的规划、新零售线下布局、城市市政规划等全新的领域中,发现数据新用途、带来数据新价值^[28]。类似地,还有用于诊断和治疗疾病的各类医疗数据,通过深层次分析后,这些数据不仅可以用于患病风险提前预测、人口健康分析、流行病学研究等^[29]新用途,还会对医保政策制定、公共卫生决策、医疗产业发展等具有重要价值和意义。

3.3 技术进步带来的成本下降

技术的进步和发展会使数据相关生产经营成本降低,从而带来更高经济利益流入的可能性,是数据资产增值的重要因素之一。随着技术的进步,可以用更少的成本获得同品质或者更高品质的数据,这将有助于生产效率和竞争力的提高,有益于利润率和盈利水平的提高,从而实现数据资产计量上的增值。

同样的数据,技术的进步使其生产成本或采购成本在下降。与早期相比,当前数据生产的方式多样、生产数据的速度飞快^[30],数据生产的便利性得到极大提高,而生产成本却在下降。例如,随着技术的进步,记录人们美好生活的影像数据不需要再用昂贵而专业的摄像设备,而只需用手机就可以随时随地完成操作;检测人们身体健康的基础指标数据不必一定要用贵价的医疗仪器设备,只需用智能穿戴设备就可以持续进行指标监测工作^[31];举办企业远程办公会议可以不再需要专门购置价格不菲的传统硬件视频会议系统,只需要用笔记本等便携设备安装基于互联网的云视频会议系统即可。

此外,随着新型存储技术的发展,数据存储的能力在提升,单位存储成本在下降。以早期存储器为例,从最早字符级容量的穿孔纸带和纸卡,到KB级容量的磁鼓和磁芯,再到MB级容量的数据存储磁带机和磁盘机等,存储能力在逐级提升。而随着动态随机存取存储器(DRAM)的发明到商用化,集成电路存储器已逐渐在计算机存储中扮演越来越重要的角色。以计算机内存为例,在20世纪90年代被提出的扩展数据输出内存(EDO DRAM)、同步动态随机存取内存(SDRAM)的单条容量仅在MB级,而如今DDR3 SDRAM容量已

达到GB级。而硬盘作为计算机外部存储器后,硬盘的体积在逐渐缩小,其容量、速度和可靠性却在大幅提高,其中容量就从MB级发展到GB级、TB级。与此同时,数据存储介质的单位存储成本在大幅下降。例如,早期存储介质(如磁带等)主要用于科学研究,是当时机构中最值钱的资产,可存储数据为MB级;而如今人们只花费100~200元就可随时购置到容量为128 GB的U盘等存储介质。计算机内存从20世纪70年代至今,每MB价格已下降了近9个数量级,当前只需不到5美元的金额即可购买到1 GB的内存^[32]。

4 结束语

科学分析数据资产增值或减值的因素,不仅有利于掌握数据资产价值增减的变动,还有助于甄别利用数据资产操弄财技的行为。而大数据的本质其实是数据的积累使其完整性的提升、新用途的发现而产生新价值、形成新产业。因此,我们更应关注数据资产的增值因素,尽可能发挥数据资产的价值和作用,服务于全面数字化转型。后续工作主要是设计数据资产增值减值的计算方法,准确表达数据资产的价值变动,完善数据资产入表的相关工作。

参考文献:

- [1] MOODY D L, WALSH P. Measuring the value of information: an asset valuation approach[C]//ECIS. [S.l.:s.n.], 1999: 496-512.
- [2] FISHER T. The data asset: how smart companies govern their data for business success[M]. Hoboken: John Wiley & Sons,

- 2009.
- [3] FLECKENSTEIN M, FELLOWS L. Modern data strategy[M]. Cham: Springer, 2018.
- [4] NGUYEN D, PACZOS M. Measuring the economic value of data and cross-border data flows: a business perspective[R]. OECD, 2020.
- [5] 叶雅珍, 朱扬勇. 数据资产[M]. 北京: 人民邮电出版社, 2021.
- YE Y Z, ZHU Y Y. Data assets[M]. Beijing: Posts & Telecom Press, 2021.
- [6] 许宪春, 张钟文, 胡亚茹. 数据资产统计与核算问题研究[J]. 管理世界, 2022, 38(2): 16–30, 2.
- XU X C, ZHANG Z W, HU Y R. Research on deriving measures of data assets in national accounts[J]. Journal of Management World, 2022, 38(2): 16–30, 2.
- [7] 吴蔽余, 黄丽华. 数据定价的双重维度: 从产品价格到资产价值[J]. 价格理论与实践, 2023(7): 70–75.
- WU B Y, HUANG L H. The dual dimension of data pricing: from product price to asset value[J]. Price: Theory & Practice, 2023(7): 70–75.
- [8] 罗玫, 李金璞, 汤珂. 企业数据资产化: 会计确认与价值评估[J]. 清华大学学报(哲学社会科学版), 2023, 38(5): 195–209, 226.
- LUO M, LI J P, TANG K. The capitalization of enterprise data: accounting recognition and evaluation[J]. Journal of Tsinghua University (Philosophy and Social Sciences), 2023, 38(5): 195–209, 226.
- [9] ZHU Y Y, ZHONG N, XIONG Y. Data explosion, data nature and dataology[C]// International Conference on Brain Informatics. Heidelberg: Springer, 2009: 147–158.
- [10] 朱扬勇, 熊贻. 数据学[M]. 上海: 复旦大学出版社, 2009.
- ZHU Y Y, XIONG Y. Dataology and data science[M]. Shanghai: Fudan University Press, 2009.
- [11] 朱扬勇, 叶雅珍. 从数据的属性看数据资产[J]. 大数据, 2018, 4(6): 65–76.
- ZHU Y Y, YE Y Z. Defining data assets based on the attributes of data[J]. Big Data Research, 2018, 4(6): 65–76.
- [12] 葛家澍, 林志军. 现代西方会计理论[M]. 厦门: 厦门大学出版社, 2011.
- GE J S, LIN Z J. Modern western accounting theory[M]. Xiamen: Xiamen University Press, 2011.
- [13] JONES C I, TONETTI C. Nonrivalry and the economics of data[J]. American Economic Review, 2020, 110(9): 2819–2858.
- [14] 朱扬勇, 叶雅珍. 数据资产入表需要一种可计量的技术形态[J]. 大数据, 2023, 9(6): 184–187.
- ZHU Y Y, YE Y Z. A measurable technical form of data is needed to include data assets in accounting statements[J]. Big Data Research, 2023, 9(6): 184–187.
- [15] 朱扬勇, 熊贻. 数据的经济活动及其所需要的权利[J]. 大数据, 2020, 6(6): 140–150.
- ZHU Y Y, XIONG Y. The required authorization to the data-centric economic activities[J]. Big Data Research, 2020, 6(6): 140–150.
- [16] DING S F, WU F L, QIAN J, et al. Research on data stream clustering algorithms[J]. Artificial Intelligence Review, 2015, 43(4): 593–600.
- [17] 何承, 朱扬勇. 城市交通大数据[M]. 上海: 上海科学技术出版社, 2015.
- HE C, ZHU Y Y. Urban transportation big data[M]. Shanghai: Shanghai Scientific & Technical Publishers, 2015.
- [18] 叶雅珍, 刘国华, 朱扬勇. 数据资产化框架初

- 探[J]. 大数据, 2020, 6(3): 3-12.
- YE Y Z, LIU G H, ZHU Y Y. An initial exploration on framework of data assetization[J]. Big Data Research, 2020, 6(3): 3-12.
- [19] 叶雅珍, 朱扬勇. 盒装数据: 一种基于数据盒的数据产品形态[J]. 大数据, 2022, 8(3): 15-25.
- YE Y Z, ZHU Y Y. BoxedData: a data product form based on databox[J]. Big Data Research, 2022, 8(3): 15-25.
- [20] 蔡莉, 朱扬勇. 从数据质量到数据产品质量[J]. 大数据, 2022, 8(3): 26-39.
- CAI L, ZHU Y Y. From data quality to data products quality[J]. Big Data Research, 2022, 8(3): 26-39.
- [21] 托马斯·西贝尔. 认识数字化转型[M]. 毕崇毅, 译. 北京: 机械工业出版社, 2021.
- SIEBEL T. Digital transformation: survive and thrive in an era of mass extinction[M]. Translated by BI C Y. Beijing: China Machine Press, 2021.
- [22] 罗伯特·托马斯, 帕特里克·马博兰. 大数据产业革命: 重构DT时代的企业数据解决方案[M]. 张瀚文, 译. 北京: 中国人民大学出版社, 2015.
- THOMAS R, MCSHARRY P. Big data revolution: what farmers, doctors and insurance agents teach us about discovering big data patterns[M]. Translated by ZHAGN H W. Beijing: China Renmin Press, 2015.
- [23] CAI L, WANG H Y, SHA C, et al. The mining of urban hotspots based on multi-source location data fusion[J]. IEEE Transactions on Knowledge and Data Engineering, 2023, 35(2): 2061-2077.
- [24] BROWN T, MANN B, RYDER N, et al. Language models are few-shot learners[J]. Advances in Neural Information Processing Systems, 2020, 33: 1877-1901.
- [25] YE J J, CHEN X T, XU N, et al. A comprehensive capability analysis of GPT-3 and GPT-3.5 series models[EB]. arXiv preprint, 2023, arXiv: 2303.10420.
- [26] BUBECK S, CHANDRASEKARAN V, ELDAN R, et al. Sparks of artificial general intelligence: early experiments with GPT-4[EB]. arXiv preprint, 2023, arXiv: 2303.12712.
- [27] COLIN R, NOAM S, ADAM R, et al. Exploring the limits of transfer learning with a unified text-to-text transformer[J]. Journal of Machine Learning Research, 2020, 21(1): 5485-5551.
- [28] 朱扬勇. 旖旎数据: 100分钟读懂大数据[M]. 上海: 上海科学技术出版社, 2018.
- ZHU Y Y. Charming data-to understand big data in 100 minutes[M]. Shanghai: Shanghai Scientific & Technical Publishers, 2018.
- [29] DALIANIS H. Clinical text mining: secondary use of electronic patient records[M]. Cham: Springer, 2018.
- [30] 朱扬勇. 大数据资源[M]. 上海: 上海科学技术出版社, 2018.
- ZHU Y Y. Data resource[M]. Shanghai: Shanghai Scientific & Technical Publishers, 2018.
- [31] MAJUMDER S, MONDAL T, DEEN M J. Wearable sensors for remote health monitoring[J]. Sensors, 2017, 17(1): 130.
- [32] 中国信息通信研究院云计算与大数据研究所, CCSA TC601大数据技术标准推荐委员会. 内存数据库白皮书[R]. 2019.
- Cloud Computing and Big Data Research Institute of CAICT, Big Data Technology and Standard Committee of CCSA. White paper on in-memory database[R]. 2019.

作者简介



叶雅珍 (1985-), 女, 博士, 复旦大学计算机科学技术学院教师, 上海市数据科学重点实验室数据资产研究室主任, 复旦大学数据产业研究中心主任助理。专著《数据资产》作者, 在数据资产研究与实践方面创新提出“数据资产化框架”“数据产品运营的两阶段授权模式”“盒装数据产品形态”“基于测度空间的数据资产量化定价模型”等。研究方向为数据科学与数字经济, 近期研究重点为数据资产、数据商业和数字化转型等。



朱扬勇 (1963-), 男, 博士, 复旦大学计算机科学技术学院教授, 复旦大学数据产业研究中心副主任。《大数据》期刊编委会副主任, 农业大数据产业技术战略联盟副理事长兼首席科学家, 大数据协同安全国家工程实验室副理事长, 中国自动化学会国防大数据分会副主任。国际数据科学倡导者, 提出数据界、数据学、数据身、数据自治、数据财政等概念和体系。发表学术论文200多篇, 出版《数据学》《旃旃数据》《特异群组挖掘》《数据自治》等专著, 并任《大数据技术与应用丛书》(22册)主编、《大数据资源》主编。主要研究方向为数据科学和数字经济, 近期研究重点为数字化转型、数据财政、数据资产、数据自治与数据跨境等。

收稿日期: 2023-12-31
基金项目: 上海市科委发展基金项目 (No.22DZ1200704)
Foundation Item: Shanghai Science and Technology Development Fund Projects (No.22DZ1200704)