

数据重用在企业导入人工智能技术中的 价值及实现路径研究

张潇月^{1,2} 顾立平^{1,2} 陈新兰^{1,2}

(1.中国科学院文献情报中心 北京 100190)

(2.中国科学院大学经济与管理学院 北京 100190)

摘要: [目的/意义]研究数据重用在企业导入人工智能技术中的价值及实现路径。[方法/过程]运用网络调查和案例分析法梳理企业应用 AI 技术的领域、AI 支持大数据分析的业务内容,从战略地图角度分析数据重用在此过程中发挥作用的路径并运用实际案例进行说明。[结果/结论]企业可从数据集成角度理解数据重用发挥的价值:降低数据处理成本;提高决策支持准确度;细分或关联众多大数据场景;从知识管理方面促进企业创新。

关键词: 人工智能;大数据分析;数据重用;业务流程;应用场景;数据资产管理;战略地图

中图分类号: G358

文献标识码: A

doi: 10.3969/j.issn.1005-8095.2020.07.009

The Value and Implementation Path of Data Reuse in Introducing AI Technology into Enterprises

Zhang Xiaoyue^{1,2} Gu Liping^{1,2} Chen Xinlan^{1,2}

(1. National Science Library, Chinese Academy of Sciences, Beijing 100190)

(2. School of Economics and Management, University of Chinese Academy of Sciences, Beijing 100190)

Abstract [Purpose/significance]The paper studies the value and implementation path of data reuse in introducing AI technology into enterprises. [Method/process] This paper uses network survey and case study methods to systematically sort out the fields of AI technology applied in enterprises and business contents including big data analysis based on AI. The functions of data reuse in above process are analyzed through several cases from strategy map perspective. [Result/conclusion]The enterprises can understand the value of data reuse from data integration perspective as follows: reducing the cost of data processing; improving the accuracy of decision support; segmenting or associating many big data scenarios; promoting enterprises' innovation from aspect of knowledge management.

Keywords: artificial intelligence; big data analysis; data reuse; business process; application scenario; data asset management; strategy map

1 研究背景与需求

1.1 数字经济时代与数据重用

数字经济时代需要人工智能(以下简称 AI)技术的推动。美国经济分析局 2018 年 3 月发布的《数字经济的定义与衡量》白皮书显示,2006 年至 2016 年的 10 年间,美国数字经济的增速达年均 5.6%,远高于总体经济增速(1.5%);且至 2016 年,美国的数

字经济对于 GDP 总量的贡献显著达 6.5%^[1]。2019 年 4 月国务院新闻办公室指出,我国数字经济规模达到 31 亿元,占 GDP 的三分之一^[2]。可见,数字经济已经成为当前促进国家经济创新的重要驱动力。英国政府在 2017 年产业战略中提出使英国处于 AI 和数据革命的前沿^[3];经济合作与发展组织(OECD)在《2017 年数字经济展望》中亦提到人工智

收稿日期: 2020-02-27

作者简介:张潇月(1994—)女,2017 级硕士研究生,研究方向为用户研究与信息服务,已发表论文 2 篇;顾立平(1978—)男,博士,研究员,研究方向为数据科学与数据政策研究,已发表论文 100 余篇,出版著作 19 本;陈新兰(1995—)女,2018 级硕士研究生,研究方向为用户研究与信息服务,已发表论文 1 篇。

能技术将成为未来潜在经济和社会效益的基础设施中的主流内容^[4]。这表明,人工智能技术有力推动着数字经济的发展。

人工智能技术有赖于优质大数据,大数据技术的使用离不开数据重用。例如 Wessel 通过研究 Uber 利用大数据调度车辆的案例说明数据质量的重要性^[5]。于汉超等人指出,正在形成的人工智能生态以模型创新为源头,以代码、数据、基准测试和计算机架构为途径^[6]。这说明数据作为 AI 技术的输入原料,其质量的高低直接决定 AI 技术发展的优劣。

2017年中国信息化百人会数字经济报告中认为新一代信息通信技术的扩散,带来最本质的变化结果是(更加)及时、准确、完整的数据,以及在此基础上数据驱动型企业的形成与发展,并将引领技术、生产、商业模式的持续变革^[7]。李国杰院士指出,数字经济的主要任务是跨过从信息资源到信息应用的鸿沟^[8]。人工智能技术对信息应用提供了更为便利的技术支持,并促进发现众多应用场景。人工智能技术对数据的使用与重用(再利用)程度在众多行业实现数据驱动型发展中具有重要作用。

1.2 国际国内人工智能技术的科技政策纷纷出台

近年来,国际国内有关人工智能技术的科技政策纷纷出台,为 AI 提供了规范且可持续的发展环境。英国政府较早明确人工智能的作用,并明确政府未来的行动方向。如英国政府科学办公室 2016 年发布《人工智能:未来决策制定的机遇与启示》(Artificial Intelligence: Opportunities and Implications for the Future of Decision Making)明确了 AI 技术在促进企业和政府效率方面的重大潜力,并说明政府在 AI 治理、问责制和伦理方面的作用^[9]。美国于 2017 年 12 月提出《人工智能未来法案》(Future of Artificial Intelligence Act)^[10]要求商务部设立联邦人工智能发展与应用咨询委员会,以促进该领域的应用和创新,保持美国的竞争力^[11]。2018 年 5 月美国白宫科技政策办公室(OSTP)发布《白宫 2018 美国产业人工智能峰会总结》(Summary of The 2018 White House Summit On Artificial Intelligence for American Industry)支持发展国家人工智能研发生态^[12]。2019 年 2 月美国总统特朗普签署《保持美国在人工智能方面的领导地位》(Maintaining American Leadership in Artificial Intelligence)行政命令,通过国家科技委员会下设的人工智能特别委员会(National

Science and Technology Council (NSTC) Select Committee on Artificial Intelligence (Select Committee))来协调 AI 发展的事项^[13]。2017 年日本政府发布《人工智能产业化路线图》,制定分 3 阶段推动人工智能技术发展的具体规划^[14]。我国自 2017 年分别发布《新一代人工智能发展规划》^[15]及《促进新一代人工智能产业发展三年行动计划(2018—2020)》^[16];2018 年 1 月国家人工智能标准化总体组、专家咨询组成立。

各国政府部门出台关于 AI 产业的发展政策及具体方针,显示出 AI 产业对国家经济发展,特别是数字经济发展的重大潜力,且各国逐步关注人工智能技术生态体系的形成。我国人工智能企业近年来呈较快发展态势^[17]。德勤研究表明,人工智能在制造业中的应用潜力被低估,优质数据资源未被充分利用;且在教育、零售行业中注重从个别场景走向聚合场景^[18]。这说明进一步分析数据重用在企业中的价值,有利于促进人工智能技术在企业中的应用与发展。

1.3 企业导入人工智能技术成为各行各业的发展重点

人工智能技术首先由海量业务数据处理需求的企业所引入,所在行业诸如:金融、交通、医疗、无人驾驶^[19]、半导体、软件、互联网、计算机服务、工业机械、专业的消费者服务、电信、汽车^[20]等。另据《2018 世界人工智能产业发展蓝皮书》的调查显示,在被调查的企业中,全球仅有 4% 的 CIO 表示正在实施人工智能项目,这说明该技术尚处早期应用阶段^[21]。我国学者指出智能化成为当前数字经济的重要发展方向,数字经济对国民经济影响的传导机制体现在产业关联效应中,即与绝大部分行业存在着前向和后向的相关关系^[22]。在当今产业升级背景中,企业在导入 AI 技术中拥有广阔的应用前景,能够充分利用和挖掘大数据潜在价值,朝向智能方向发展。

2 研究设计

讨论数据重用在企业导入 AI 技术中的价值,离不开对企业自身价值链运作的分析。一方面,AI 技术作为企业重要的信息资本,对 AI 要素的投入如何促进企业最终产品和服务的增值活动从而增强竞争优势,是本研究的关键所在。该分析思路符合迈克尔·波特(Michael Porter)的价值链分析方法的背景^[23]。另一方面,随着技术的演进,企业价值创造

的活动更加全面,知识经济在企业价值创造中的贡献愈加显著,当前产业发展态势中面向客户价值主张和市场需求进行生产和管理的趋势愈加明显。与价值链分析方法提升公司价值的最终思想相似,战略地图更加关注企业无形资产所发挥的作用,更符合研究背景^[24]。

因此,本文将首先通过分析企业利用AI技术所重用数据的来源和价值创造的领域,进而以战略地图为基础,探索企业利用AI技术对重用数据进行价值挖掘的机制。

3 数据重用在企业导入AI技术中的价值分析

3.1 企业导入AI技术的业务领域及其应用形式

AI技术在企业各管理流程中的应用有众多划分标准。如Benner等认为IT技术有力地支持了企业的各类流程管理活动,成为企业流程改革的重要推动力量^[25]。AI技术作为先进的IT技术在企业中的应用主要体现为实现数据分析智能化,促进企业柔性发展。具体来看,卡普兰认为,高效协调的内部流程决定了价值的创造和持续,具体体现在运营管理流程、客户管理流程、创新流程、法规和社会流程^[26]。Kumar等人认为业务流程是一项以目标为导向而设计的组件,它需要能够适应企业内部和外部环境的要求^[27]。谢蓉等人指出业务流程的外部环境包括流程终端的用户需求、流程供货方的资源,社会、技术和经济环境等;内部业务流程包括流程自身的结构、行动者、资源、业务规则。Schmarzo认为大数据在商务活动走向成熟的过程中,涉及到的关键要素为客户、产品、网络,员工、设备和运营^[28]。因此,企业的价值实现应同时关注内部流程与外部环境中的关键要素。

企业导入人工智能技术的背景主要源于业务流程中大数据的应用。研究表明,当前主要应用的人工智能技术包括:机器学习、深度学习、自然语言处理、计算机视觉^[29]。中国信息通信研究院与中国人工智能产业联盟的报告指出,随着人工智能理论与实践的发展,商业模式在持续演进和多元化,人工智能产业应用从上到下可分为软硬件支撑层、产品层和应用层^[30]。麦肯锡公司认为大数据可以在如下五方面创造价值:(1)通过信息透明和提高使用频率释放数据的更多价值;(2)通过对于数字形式的事务性数据,来收集更详细和准确的信息,促进管理决策;(3)对于客户群体进行细致划分,进而精确定制产品或服务;(4)通过更复杂的分析改进决策;(5)

改进新产品和服务的研发^[31]。

3.2 数据重用在企业导入AI技术实践中的路径分析

数据重用(data reuse)作为人工智能技术发展的重要支撑活动其作用不可忽视。数据重用亦可称为数据再利用,是指对于数据进行除原始目的以外的使用^[32]。中国信通院的调查显示,企业运用大数据分析的主要场景为:营销分析、客户分析、供应链分析、内部运营管理^[33]。参考相关研究^[34],作者认为企业运用人工智能技术再利用数据目的在于支持大数据分析,主要表现为通过数据集成,运用人工智能算法实现对企业内外部业务环境的监测与及时反馈,从中发现新的商业洞见以促进企业产品与服务的升级和创新发展。

企业利用AI技术进行数据重用的基本流程详见图1,其作用机制为:通过大数据技术对众多来源的数据进行处理、整合与集成,企业利用人工智能技术在核心业务和辅助活动^[35]细化的应用场景中,解读现有集成数据。除技术层面的要素外,另外两个在较为重要的要素为数据输入端与再利用数据的应用端。数据输入端(重用数据的来源)主要分为企业外部数据来源和企业内部数据来源。前者包括开放政府数据、开放科研数据和开放企业数据接入端口;根据波特的价值链理论^[24],后者又可细分为企业基本业务活动数据和企业辅助业务活动数据。数据输出端根据数据输入端和流程管理的需要,对应企业的核心业务和辅助活动。

战略地图可用来描述企业关键成功因素之间因果联系。王翔等人认为它将期望产出与产出驱动因素联接起来,这样战略地图就能反映组织如何将各种资产转化为预期产出的价值战略^[36]。又因为企业的价值创造模式会由于新技术应用等外部因素而不断变化^[37],因此本文将在战略地图的基础上着重分析企业导入AI技术后在战略地图中的价值实现路径。

Kaplan和Norton总结出的战略地图中,战略活动和日常行为由四个管理流程联系起来,分别是学习与成长层面、内部流程、客户层面、财务层面。本文将企业在导入AI技术过程中对于数据进行重用的逻辑及其再利用的价值总结如表1。对其价值发挥作用的机制梳理为以下4条主要路径。作用路径详见图2。

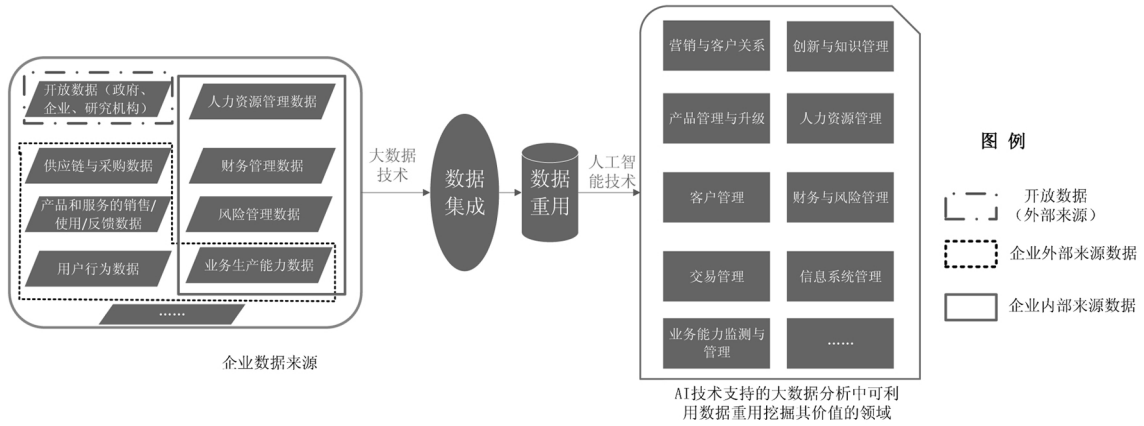


图1 企业利用AI技术进行数据重用的基本流程

表1 企业在应用AI技术重用数据的逻辑及其发挥价值的机制

路径模式	数据重用的逻辑	重用数据在企业导入AI技术中发挥的价值
1	缩短数据的收集/清洗的人力和时间成本	减少数据处理成本,加速数据分析周期,提高数据分析效率。优化企业产品/服务,提升对用户需求反应的及时程度
2	充分利用体量更大且高质量的数据集,促进人工智能算法的改进	优化算法,提高数据预测和决策支持的准确度
3	对多来源途径的数据进行跨部门整合,细分或关联众多大数据分析场景	通过大数据关联多来源、多业务模块的数据,细化大数据分析的若干场景,加强用户行为与产品/服务特征间的相关性分析,获得更多商业洞察,对用户需求进行预测,以此改进产品与服务,促进创新
4	集成多来源数据,打通企业内外部的数据流,从知识管理角度有利于企业创新	在企业内部建立基于大数据的知识库,充分利用企业内外部数据资源,寻找新的商业机遇,建立动态知识图谱,为人工智能技术支持企业业务流程提供新思路;为企业利用人工智能技术在人机交互层面(外部的产品和服务、内部的员工操作)的体验改进提供反馈,并进行精准营销

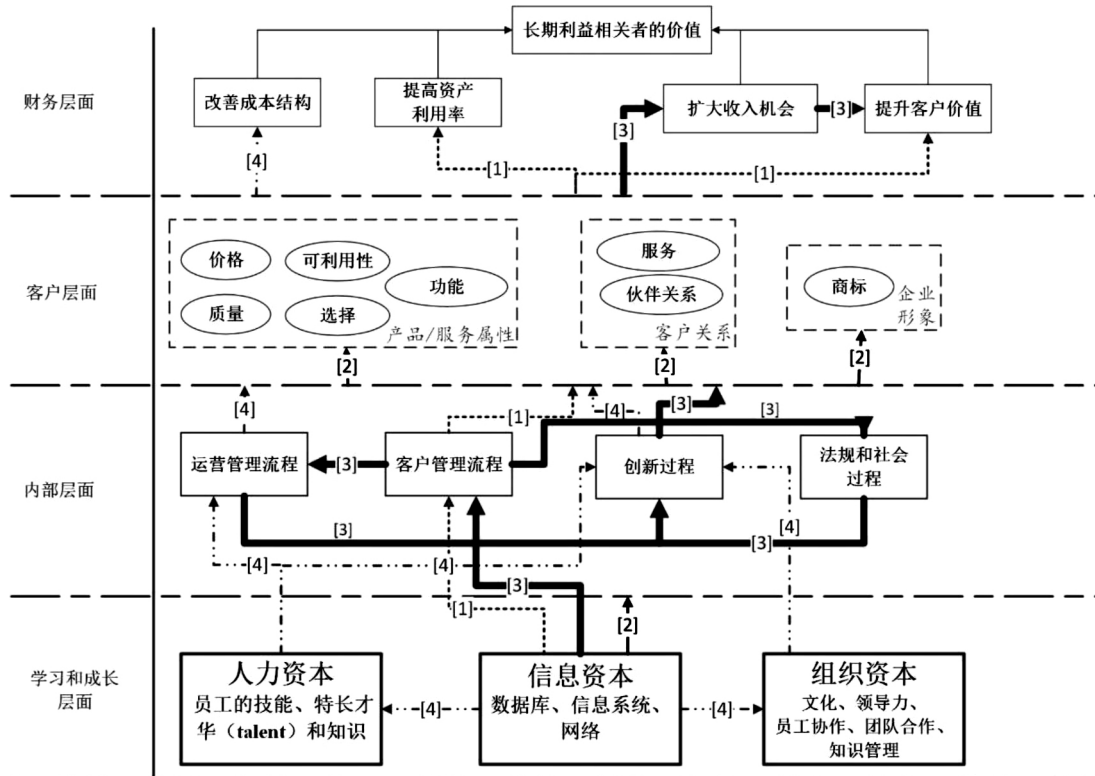


图2 数据重用在企业导入AI技术中的价值传导机制

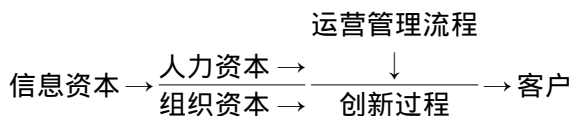
(资料来源《战略地图:化无形资产为有形成果》)

路径1:降低数据处理成本。该路径的作用机制为:信息资本→客户管理流程→客户层面全面提升→提高资产利用率、提升客户价值。作为一种信息资产,数据重用首先能够降低使用信息基础设施的人力和时间成本。重用的数据主要集中于面向用户的管理过程,因为从价值链的角度,该过程是企业的基本业务活动之一,也是企业进行数据分析的主要来源。最终在财务维度上的反映为资产利用率的提高和增加了消费者的价值。

路径2:改进算法,提高决策支持的准确度。该路径的作用途径为:信息资本→内部层面全面提升→客户层面产品(服务)属性、客户关系、企业形象。通过改进算法,促进创新内部各子部分的管理流程,帮助企业在市场竞争中树立新优势。进而从产品/服务属性、客户关系和企业形象的角度,来保持在市场中客户层面的竞争优势。例如,研究发现在零售行业中,大量的销售数据帮助企业动态规划销售网站中的产品放置,成为了优化产品布局的重要资源^[34]。

路径3:细分或关联众多大数据场景。该影响路径的作用途径为:信息资本→客户管理流程→运营管理 & 法规和社会过程→创新过程→客户层面全面提升→扩大收入机会→提升客户价值。通过客户管理,细化法规和社会过程以及运营过程,最终促进内部创新过程的发展,扩大潜在收益的机会,提高顾客价值。例如,微信朋友圈的广告推送服务通过使用自然语言处理、图像识别和数据挖掘等AI技术,结合用户自身的收入和消费水平数据对其进行精准分析和定位,选择推送的广告内容与类型,并通过社交关系链对广告内容进行交互式传播^[38]。微信团队通过整合多来源数据,利用AI技术,对于用户进行画像获得其消费偏好和关注热点,了解更为精准的用户需求,有利于增加广告传播的用户转化率。

路径4:从知识管理角度促进企业创新。该路径的作用途径为:



对企业现有存量资源进行组织整合与重用,首先能够实现企业在学习与成长维度上的提升,进而从人员知识创新和组织知识创造的角度提升企业内部的运营流程和创新流程,最终改善企业的成本结构。一个典型的案

例是华尔街“德温特资本市场”公司(Derwent Capital Market) CEO 保罗·霍廷(Paul Hawtin)利用Twitter社交数据中民众的情绪,对股票基金进行抛售或买入^[39]。截至2015年12月,相应基金的年化收益率为15.02%^[40],实现了对于资本市场走向较为准确的把握。

4 行业案例分析

4.1 金融行业

科技与金融融合的最新发展为智能金融,该阶段金融业态的重要特征是金融科技公司与传统金融机构的合作,主要表现为人脸支付、智能投顾、智能风控与智能客服的应用^[41]。百度金融研究院进一步认为智能金融的细分领域发展空间分别为:信贷空间、理财资管空间、保险空间和小微企业金融服务。郑小林认为,人工智能发展的三个阶段分别为:计算智能(能存会算)、感知智能(能听会说、能看会认)和认知智能(能理解会思考)^[42]。

认知智能的典型场景存在于防止金融欺诈和身份审核领域。如2017年3月,日本交易所集团宣布使用AI技术监测市场中疑似不正常交易行为,并且该系统具备自主学习能力,能够进一步提高风险审核的精确度^[43]。另据蚂蚁金服数据,支付宝的证件审核系统利用深度学习算法创建了OCR系统,证件的审核时间从1天缩短为1秒,通过率也有30%的提升^[44]。人工智能技术的应用,极大地缩短用户办理相关业务的所需时间,亦节约出可观的人力资源成本。相似的案例还有美国加州BeSmartee公司开发的自动贷款审批操作平台,客户按照平台流程提示提交相关文档后,可在20分钟内完成申请。并且该系统还为客户提供匿名搜索,并对众多贷款机构提供的贷款业务进行比较,便于客户从中进行选择^[45]。

在上述案例中,金融行业通过导入人工智能技术,优化企业业务流程中信息系统处理过程,节约了用户业务流程处理时间与相应的人力成本,从客户管理的角度提升了消费者数据的重用效率,最终增加了企业业务数据资产的使用率,并提升了消费者的价值。该种模式更符合价值作用机制的第1条路径。

4.2 电子商务

商业智能在电子商务领域的表现为企业通过对于交易数据、行为数据和竞争数据的整合与分析,在商品组合、定价策略和促销管理等收益管理活动中

的应用。具体而言,电子商务在认知智能方面的表现为:动态定价、自核定价、促销管理、个性化推荐、需求预测等方面^[46]。中国信息通信研究院认为,人工智能的基础产品包括自然语言处理、计算机视觉、知识图谱、人机交互产品^[47]。

以淘宝购物平台为例,随着人工智能技术在多媒体内容识别方面的发展,资源或信息发现的渠道也由文字语义识别(自然语言处理)发展至语音、图像、图中文字识别技术等方面。即用户在进行商品搜索时,可实现由传统的文字输入方式扩展至语音、图像等领域,从而更好地帮助用户进行商品发现与筛选。多媒体搜索方式的应用,能够为该平台智能推荐算法提供更加广泛的训练数据集和测试数据集,高效的推荐模型能够促进平台推荐的准确程度。该方式充分利用用户和商家生成搜索会话(session)的数据,训练算法以提升企业在该模块产品内部运营的协作能力,扩展用户信息搜索的途径、有利于电商平台在用户心中形象的提升,从用户粘性方面促进了潜在用户转化与现有用户提升。该方式较为符合上述第2种数据重用价值作用传导机制。

淘宝对用户行为数据进行有效地分类与分流,并在不同的业务场景中得以应用,也会根据用户的搜索内容,提供备选搜索建议,在用户登录界面首页的各栏目中,进行相关产品的推送,且推送信息更新频率较快,更有效地契合用户的需求,提升用户对平台商品购买的可能性。在平台风险管理方面,淘宝运用OCR(光学字符识别)技术,仅2015年全年,自动屏蔽恶意推广信息4600万条,有效节约了人力成本,维护了消费者权益^[47]。上述两种做法分别涉及客户数据管理、平台运营规范化运作,通过提高数据分流的手段和方式,促进了企业内部对相关数据使用业务的创新,最终提升了企业潜在盈利机会与用户价值。从该种价值作用机制来看,其更符合第3条发展路径。

4.3 生物技术与医药健康领域

人工智能在生物技术和制药领域中的应用主要体现在:药物发现和临床试验、辅助诊疗、放射学与医疗影像、精准医疗、基因编辑、电子健康记录、药物管理、医疗机器人、医疗资源优化配置^[48-50]等方面。

BergHealth公司通过生物数据而非生物假设来进行新药物的研制。该公司在进行癌症药物研究时,会生成众多生物样本,并对于这些生物样本的基因、蛋白质、代谢物和脂肪进行标识。通过对癌症患

者和健康患者众多数据的比较,确定所需关键蛋白质,根据该结果则可以通过人工制造蛋白质或RNA干扰技术治疗的方法来进行药物开发。使用新方法对药物研制周期仅需9~12个月,大大缩短了以往几年的制备时间,并节约了数百美元的费用^[51]。通过大数据技术,BergHealth公司提高了研发数据的重用效率,在缩短药物研发周期的前提下,提升了研发的准确程度。在该案例中,数据重用主要通过路径1和路径2相结合来发挥价值。

另一个有趣的现象发生在心理治疗领域,Science期刊发表的一篇文章表明,在心理治疗方面,人们更倾向于向人工智能的研究人员倾诉,原因在于当人们不认为自己是在被评价时,他们便敞开心扉^[52]。虽然研究认为心理诊疗不能完全离开人工参与,但人工智能在该领域仍具有较为广阔的发展前景。基于大数据技术,通过对于人们心理治疗数据的应用与分析,能够优化聊天机器人的算法,帮助其在与患者交谈的过程中,挖掘出患者更加真实的情感状态,也有利于提高心理治疗的针对性与准确度。

该探索性的报道表明,数据重用在人工智能中的应用,还可体现为增加新的应用场景。新场景不仅体现为人力资源的解放,亦体现出一种消费者接受新型技术的文化现象。日后该种应用可能会在健康类APP中具有较为广阔的前景,原因在于用户管理模式的更新,会为相关业务在运营与合规(法规与社会过程)中提出更高要求,有利于最终实现内部流程的创新管理,以提升潜在的盈利机会和用户价值。上述案例中的数据重用价值机制倾向于路径3。

4.4 科技出版

当前科技出版业态呈现出人工智能、学术出版流程和知识服务融合的趋势。具体表现为:(1)出版策划便捷化,即在选题、论文剽窃检测、发现审稿人、审稿方面智能化;(2)编辑出版自动化;(3)按需进行生产印刷;(4)营销发行精准化^[53]。

爱思唯尔(Elsevier)在对中国、欧洲和美国的AI产业发展态势分析中,运用其开发的AI技术,该公司将该过程称为“使用人工智能技术来定义人工智能(Using AI to define AI)”^[54]。在定义人工智能发展的关键术语时,应用如下方法:(1)使用supervised AI techniques从相关文档中提取关键词;(2)通过挖掘众多来源的数据,将关键列表提炼至20号000个术语的文档;(3)通过机器学习训练,消除误报的AI

应用术语,准确率高达85%,其中使用了The Elsevier Fingerprint Engine,对任何给定文本中的概念,该引擎能够覆盖所有学科领域中广泛使用的主题词表和受控词表,利用多样的自然语言处理技术参照专家标引过的结果,对于文本进行训练;(4)按照关键词提炼结果和所分配的权重,对于结果进行呈现,用以揭示当前国家或机构层面对AI研究和关注的发展态势^[55]。通过机器学习,爱思唯尔基于自身掌握的出版数据,对文档的元数据资源、主题词表和受控词表资源,利用智能关键词提取引擎进行再利用,一方面构建了该领域更为全面的语料库,另外一方面也训练了关键词提取的算法。同时实现了对自身数据资源的二次开发利用,形成系列行业发展研究报告。

上述案例中,爱思唯尔根据当前大数据环境的发展态势,更新自身发展业务的定位。该公司充分发挥作为出版商掌握众多结构化数据资源的优势,利用人工智能技术与专业的审稿专家网络,开辟新型知识服务领域,提升了企业内部人力资本的工作专业程度附加值。同时,从组织水平上,提高了企业数据资产的利用效率。新业务的产生,则进一步帮助调整优化其自身内部的运营和创新过程。在面向用户需求进行产品推广的过程中,由于人工智能技术应用的后续投入边际成本相对较低。因此,从长远来看,优化了企业的成本结构。该案例较为符合数据重用在路径4中发挥作用的模式。

5 结语

企业导入人工智能技术对企业业务流程模式的改进与升级,实质上是利用大数据对业务进行分析。在此过程中,企业数据资产的重用能力(价值挖掘能力)是核心。

重用数据的过程在企业内部的学习增长、流程运作、顾客维护与扩展、财务管理等角度均发挥重要作用。一方面,企业由于在数据产业链中上下游的位置不同,重用数据时,数据本身来源、重用处理的集成程度也随之区别;另一方面,运用人工智能技术重用数据时,企业对于技术本身掌握的情况不同,既有购买技术或平台,又有自行开发和改进算法。虽然企业所在行业各异,但通过重用众多来源的数据,将AI技术应用至企业的众多业务场景。利用人工智能技术进行的大数据分析,通过机器学习、知识图谱、运筹学^[46]来实现业务智能化,从整个产业发展来看“AI+”与具体行业结合程度更加紧密,并帮助

企业改进当前业务场景,通过重用数据发现更多可开发的潜在应用场景;重用的数据以集成方式打通企业内外部业务流程各环节的数据流,帮助其进行更深入的商业洞察。通过数据重用和数据集成挖掘数据背后可关联的现象,对企业预测未来用户行为和进行精准营销分析具有重要作用。

随着企业导入人工智能技术进程的推进,通过重用数据,最大化发掘数据的价值,成为企业发展的重要目标。未来可考虑从战略地图视角关注数据重用活动的价值,并对其应用效果进行量化评估。企业在关注AI技术对于业务流程嵌入程度的同时,也应关注数据的质量,以及数据重用过程中的伦理、法律法规、风险合规等问题,以规范化地重用数据。

参考文献

- [1] BAREFOOT K, CURTIS D, JOLLIFF W, et al. Defining and Measuring the Digital Economy [EB/OL]. [2019-05-27]. <https://www.bea.gov/system/files/papers/WP2018-4.pdf>.
- [2] 潘旭涛. 第二届数字中国建设峰会将于5月举办 中国数字经济规模去年达31万亿元 [EB/OL]. [2019-05-27]. http://paper.people.com.cn/rmrbhwb/html/2019-04/03/content_1917214.htm.
- [3] The Secretary of State for Business, Energy and Industrial Strategy. Industrial Strategy Building a Britain fit for the future [EB/OL]. [2019-05-27]. https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/730048/industrial-strategy-white-paper-web-ready-a4-version.pdf.
- [4] OECD. OECD Digital Economy Outlook 2017 [EB/OL]. [2019-05-27]. <https://www.oecd-ilibrary.org/docservice/9789264276284en.pdf?expires=1558957102&id=id&accname=ocid56017385&checksum=3EE90D02B2E17E452FF1D4ABFA6498ED>.
- [5] Maxwell Wessel. You Don't Need Big Data—You Need the Right Data [EB/OL]. [2019-05-27]. https://hbr.org/2016/11/you-dont-need-big-data-you-need-the-right-data?referral=03759&cm_vc=rr_item_page.bottom.
- [6] 于汉超, 刘慧晖, 魏秀, 等. 人工智能政策解析及建议[J]. 科技导报, 2018, 36(17): 75-82.
- [7] 中国信息化百人会. 数字经济: 概念、规模、共识与展望 [EB/OL]. [2019-05-27]. https://mp.weixin.qq.com/s/dL5Wu1yo80U13_J8oVsBSg.
- [8] 李国杰. 数字经济引领创新发展 [N]. 人民日报, 2016-12-16(7).
- [9] Government Office for Science. Artificial intelligence: an overview for policy-makers [EB/OL]. [2019-05-

- 27]. <https://www.gov.uk/government/publications/artificial-intelligence-an-overview-for-policy-makers>.
- [10] FUTURE of Artificial Intelligence Act of 2017 [EB/OL]. [2019-05-27]. <https://www.congress.gov/bill/115th-congress/house-bill/4625/text>.
- [11] WANG M ,YU W. US: Strengthening the top-level design ,the overall layout of AI [EB / OL]. [2019-05-27]. http://www.js.xinhuanet.com/2018-05/16/c_1122842741.htm.
- [12] The White House Office of Science and Technology Policy. Summary of The 2018 White House Summit on Artificial Intelligence for American Industry [EB/OL]. [2019-05-27]. <https://www.whitehouse.gov/wp-content/uploads/2018/05/Summary-Report-of-White-House-AI-Summit.pdf>.
- [13] The White House. Executive Order on Maintaining American Leadership in Artificial Intelligence [EB/OL]. [2019-05-27]. <https://www.whitehouse.gov/presidential-actions/executive-order-maintaining-american-leadership-artificial-intelligence/>.
- [14] ZHAO G. Artificial intelligence strategy [EB/OL]. [2018-05-31]. http://www.xinhuanet.com/globe/2017-03/29/c_136-168263.htm.
- [15] 国务院. 国务院关于印发新一代人工智能发展规划的通知(国发〔2017〕35号) [EB/OL]. [2019-05-27]. http://www.gov.cn/zhengce/content/2017-07/20/content_5211996.htm.
- [16] 工业和信息化部. 工业和信息化部关于印发《促进新一代人工智能产业发展三年行动计划(2018-2020年)》的通知(工信部科〔2017〕315号) [EB/OL]. [2019-05-27]. <http://www.miit.gov.cn/n1146295/n1652858/n1652930/n3757016/c5960820/content.html>.
- [17] 德勤. 德勤: 拥抱人工智能, 建立创业创新高地“创新驱动 智胜未来”创新论坛暨《中国人工智能产业白皮书》发布 [R/OL]. [2020-01-10]. <https://www2.deloitte.com/cn/zh/pages/about-deloitte/articles/pr-hangzhou-innovation-forum-ai-white-paper.html>.
- [18] 德勤. 全球人工智能发展白皮书 [R/OL]. [2020-01-10]. <https://www2.deloitte.com/cn/zh/pages/technology-media-and-telecommunications/articles/global-ai-development-white-paper.html#>.
- [19] 康伟, 姜宝. 数字经济的内涵、挑战及对策分析 [J]. 电子科技大学学报(社科版) 2018, 20(5): 12-18.
- [20] Nasdaq MarketInsite. Artificial Intelligence: Industry Report and Investment Case [EB / OL]. [2019-05-27]. <https://www.nasdaq.com/article/artificial-intelligence-industry-report-and-investment-case-cm1122343>.
- [21] 中国信息通信研究院, Gartner. 2018 世界人工智能产业发展蓝皮书 [EB/OL]. [2019-05-27]. <http://www.caict.ac.cn/kxyj/qwfb/bps/201809/P020180918696199759142.pdf>.
- [22] 张辉, 石琳. 数字经济: 新时代的新动力 [J]. 北京交通大学学报(社会科学版) 2019, 18(2): 10-22.
- [23] 迈克尔·波特. 竞争优势 [M]. 北京: 华夏出版社 2005.
- [24] 罗伯特·卡普兰, 大卫·诺顿. 战略地图: 化无形资产为有形成果 [M]. 刘俊勇, 孙薇, 译. 广州: 广东经济出版社 2005: 8-12.
- [25] BENNER M J ,TUSHMAN M L. Exploitation ,exploitation and process management: The productivity dilemma revisited [J]. Academy of Management Review ,2003 ,28(2) ,238-256.
- [26] 郭忠金, 李非. 面向客户价值的流程框架模型研究 [J]. 学术研究 2010(7) : 74-81 ,160.
- [27] KUMAR K ,NARASIPURAM M M. Defining Requirements for Business Process Flexibility ,2006 [C]//CEUR Workshop Proceedings. Proceedings of the 7th Workshop on Business Process Modeling ,Development and Support (BPMS ' 06) ,Proceedings of CAiSE06 Workshops Luxemburg: CEUR.ws.org 2007: 137-148.
- [28] SCHMARZO B. Big Data MBA: Driving Business Strategies with Data Science [M]. New Jersey: Wiley ,2015.
- [29] The Deloitte Center for Technology ,Media & Telecommunications. Future in the balance? How countries are pursuing an AI advantage [EB/OL]. [2019-05-22]. <https://www2.deloitte.com/cn/en/pages/technology-media-and-telecommunications/articles/how-countries-are-pursuing-an-ai-advantage.html>.
- [30] 中国信息通信研究院, 中国人工智能产业发展联盟. 人工智能发展白皮书 产业应用篇 [R/OL]. [2019-05-22]. <http://www.caict.ac.cn/kxyj/qwfb/bps/201812/P020181227308307634492.pdf>.
- [31] MANYIKA J ,CHUI M ,BROWN B ,et al. Big data: The next frontier for innovation ,competition ,and productivity [EB/OL]. [2019-05-22]. <https://www.mckinsey.com/business-functions/digitalmckinsey/our-insights/big-data-the-next-frontier-for-innovation>.
- [32] GEISSBUHLER A ,SAFRAN C ,BUCHAN I ,et al. Trustworthy reuse of health data: A transnational perspective [J]. International Journal of Medical Informatics 2013 ,82(1) : 1-9.
- [33] 中国信息通信研究院. 中国大数据发展调查报告 (2018年) [EB/OL]. [2019-05-22]. http://www.caict.ac.cn/kxyj/qwfb/ztbg/201804/t20180426_158558.htm.
- [34] DAVID LOSHIN. Business Intelligence (Second Edition) [M]. California: Morgan Kaufmann 2013: 15-32.
- [35] 岳澎, 郝立明, 任浩. 以戴尔公司为例对流程管理

模式及其应用的分析[J]. 科技管理研究, 2007(1): 108-110, 113.

[36] 王翔, 李东, 项保华. 基于战略地图和BSC的企业整合型战略控制系统研究[J]. 管理工程学报, 2007(2): 110-114.

[37] 李东, 李庆华, 王翔. 战略地图的开放结构: 链接因素、影响机制和能力分析应用[J]. 管理工程学报, 2006(2): 148-150.

[38] 陈炳祥. 人工智能改变世界工业4.0时代的商业新引擎[M]. 北京: 人民邮电出版社, 2017.

[39] CIO时代. 大数据公司挖掘数据价值的49个典型案例[EB/OL]. [2019-05-22]. <http://www.ciotimes.com/bigdata/156275.html>.

[40] 暨南大学舆情观察室. 舆情大数据与股票投资[EB/OL]. [2019-05-22]. http://www.sohu.com/a/210199883_611203.

[41] 百度金融. 埃哲森中国. 与AI共进 智胜未来: 智能金融联合报告[R/OL]. [2019-05-22]. <http://www.199it.com/archives/685480.html>.

[42] 新华网客户端. 人工智能、大数据、新金融……浙大博士的演讲把这些概念讲透了[EB/OL]. [2019-5-19]. <http://sike.news.cn/statics/sike/posts/2018/09/219537387.html>.

[43] 中新网. 日本交易所将使用人工智能监管市场不正常交易[EB/OL]. [2019-05-19]. http://www.chinadaily.com.cn/interface/zaker/1142822/2017-03-01/cd_28395007.html.

[44] 杨涛. 对人工智能在金融领域应用的思考[J]. 国际金融, 2016(12): 24-27.

[45] 何开宇. 他山之石: 国际人工智能应用案例及启示[J]. 中国银行业, 2017(11): 28-30.

[46] 艾瑞咨询. 2017年中国商业智能行业研究报告[R/OL]. [2019-05-22]. <http://report.iresearch.cn/report/201706/3010.shtml>.

[47] 中国信息通信研究院. 中国人工智能产业发展联盟. 人工智能发展白皮书产业应用篇[R/OL]. [2019-05-22]. http://www.caict.ac.cn/kxyj/qwfb/bps/201812/t20181227_191672.htm.

[48] 严律南. 人工智能在医学领域应用的现状与展望[J]. 中国普外基础与临床杂志, 2018, 25(5): 513-514.

[49] Gpuoncloud. Applications of Artificial Intelligence in Biotechnology & Pharmaceutical [EB/OL]. [2019-05-19]. <https://gpuoncloud.com/applications-of-artificial-intelligence-in-biotechnology-pharmaceutical/>.

[50] 中商产业研究院. 2018人工智能在医疗领域的运用分析(图)[EB/OL]. [2019-05-19]. <http://www.askci.com/news/chanye/20180819/1203281129291.shtml>.

[51] Allenu. BergHealth: 依靠人工智能新药研发如今仅需9-12个月了[EB/OL]. [2019-05-19]. <https://vcbat.top/20650.html>.

[52] BOHANNON J. The synthetic therapist [J]. SCI-ENCE, 2015, 349(6425): 250-251.

[53] 向飒. 人工智能对学术出版流程的再造及知识服务提升[J]. 中国科技期刊研究, 2018, 29(11): 1091-1096.

[54] Elsevier. Artificial Intelligence: How knowledge is created, transferred, and used [R/OL]. [2019-05-19]. https://www.elsevier.com/___data/assets/pdf_file/0010/823654/ACAD-RL-AS-RE-ai-report-WEB.pdf.

[55] SIEBERT M, KOHLER C, SCERRI A, et al. Technical Background and Methodology for the Elsevier's Artificial Intelligence Report [R/OL]. [2019-05-19]. <https://www.elsevier.com/?a=829143>.