

· 创新创业与企业管理 ·

人工智能技术驱动下的人力资源 管理：理论与实践应用



□张琪¹ 林佳怡¹ 陈璐^{1,2} 刘军³

[1. 电子科技大学 成都 611731; 2. 南开大学 天津 300071; 3. 武汉理工大学 武汉 430070]

【摘要】【目的/意义】数据挖掘、生物识别等技术的发展给人类带来了智能化冲击，众多企业都尝试应用人工智能（AI）技术进行人力资源管理，厘清AI技术在人力资源管理领域的理论研究和实践应用是推动企业智能化发展的关键。【设计/方法】通过梳理AI技术与人力资源管理的相关文献，阐述AI技术的概念，介绍AI技术在人力资源管理领域的理论基础与应用实践，并分析机遇和挑战。【结论/发现】AI技术在人力资源管理领域有着提高人力资源管理效率、提供无偏评估下的针对性服务等优势，也存在着员工安全感缺失、劳动关系变革等问题。未来需要进一步夯实AI在人力资源管理中的理论基础，优化AI在人力资源管理中的应用技术，细化AI在人力资源管理中的应用策略。

【关键词】 人力资源管理；人工智能技术；理论研究；实践应用

[中图分类号] F240

[文献标识码] A

[DOI] 10.14071/j.1008-8105(2022)-3014

Human Resource Management Driving by Artificial Intelligence Technology: Theoretical Research and Practical Application

ZHANG Qi¹ LIN Jia-yi¹ CHEN Lu^{1,2} LIU Jun³

(1. University of Electronic Science and Technology of China Chengdu 611731 China; 2. Nankai University Tianjin 300071 China; 3. Wuhan University of Technology Wuhan 430070 China)

Abstract [Purpose/Significance] The development of data mining, biometrics and other technologies has brought an intelligent impact to human. Many companies have tried to apply artificial intelligence (AI) technology for human resource management. Clarifying the theoretical research and practical application of AI technology in the field of human resource management is the key to promoting the intelligent development of enterprises. [Design/Methodology] By combing the relevant literature of AI technology and human resource management, this paper clearly expounds the concept of AI technology, comprehensively introduces the theoretical basis and application practice of AI technology in the field of human resource management, deeply analyzes the opportunities and challenges. [Conclusions/Findings] AI technology has the advantages of improving the efficiency of human resource management and providing specific service under unbiased evaluation, but there are also problems such as employees' lack of security and labor relationship reform. In the future, it is necessary to further consolidate the theoretical foundation of AI in human resource management, optimize the application technology, and refine the

[收稿日期] 2022-08-13

[基金项目] 国家自然科学基金 (72072019, 72132009, 72174096); 中央高校基本科研业务费专项资金 (ZYGX2020FRJH012); 电子科技大学西非研究中心科研创新基金 (CXJJ2022072702)。

[作者简介] 张琪 (1999-) 女, 电子科技大学经济与管理学院硕士研究生; 林佳怡 (2001-) 女, 电子科技大学经济与管理学院本科生; 刘军 (1974-) 男, 博士, 武汉理工大学管理学院教授、博士生导师。

[通信作者] 陈璐 (1971-) 女, 博士, 电子科技大学经济与管理学院教授、博士生导师, 南开大学中国公司治理研究院研究员.E-mail: chenlu@uestc.edu.cn.

application strategy.

Key words human resource management; artificial intelligence technology; theoretical research; practical application

引言

人工智能(以下简称AI)技术的发展改变了旧有的组织结构和劳动关系,衍生了新的管理方式和管理理念,推动了组织管理向智能化转变。根据《中国人力资源管理数智化发展白皮书(2021版)》,34.5%的被调研企业都推进了人力资源管理向数智化发展,印证了AI是组织进行有效人力资源管理的核心力量。例如,谷歌公司推出的Google Hire能够帮助企业追踪应聘者并协调面试安排;MIT Media 实验室设计的在线培训师可以针对员工个人特性为其量身打造沉浸式培训;IBM公司开发的Watson系统能够同时考察员工当前的工作绩效和未来的发展潜力。随着AI技术的发展,其在人力资源管理中的应用也成为学术界关注的热点之一^[1]。

本研究以“AI/Artificial Intelligence + HRM/ Human Resource Management”和“人工智能+人力资源管理”为关键词,对Web of Science和CNKI的核心数据库检索追踪到了563篇文献,剔除不相关的文献后保留了132篇。通过梳理这些文献发现,在计算机、工程、通信等领域,大量研究对AI技术的应用实践提出了具体方案^[2]。但在人力资源管理领域,现有文献多数只停留在分析AI技术对人力资源管理的影响趋势,缺乏AI技术在人力资源管理领域的具体应用研究^[3]。

鉴于此,本研究系统地梳理了人力资源管理领域中AI技术应用的研究脉络,回答了以下几个重要问题:(1)如何理解AI技术在人力资源管理领域的相关概念与理论基础;(2)AI技术在人力资源管理领域的应用研究有哪些进展与不足;(3)AI技术驱动下的人力资源管理实践面临什么机遇和挑战。从理论方面看,本研究阐述了AI技术在人力资源管理领域的相关概念和理论研究,有助于研究者回顾“AI+HRM”的研究进展,为未来的研究夯实理论基础;从实践方面看,本研究总结了AI技术在人力资源管理中的应用及产生的影响,有助于实践者加深对“AI+HRM”的理解,为今后的企业实践提供参考。

一、AI的概念及其在人力资源管理中应用的基础

(一) AI的概念

在1956年美国的达特茅斯会议上,McCarthy首

次提出了“Artificial Intelligence”这一术语。研究认为,AI是被引入来开发模仿人类能力和智力行为并能够取代人类智能的“思维机器”^[4]。Edward等将AI与管理学相结合,认为AI是一种虚拟劳动力,以深度算法为核心,进行数据分析和逻辑推理,来协助员工处理复杂问题^[5]。目前,AI可分为弱人工智能、强人工智能、超人工智能三个发展阶段^[6]。弱人工智能(Artificial Narrow Intelligence),即第一代人工智能应用程序、人工狭义智能,仅将AI应用于特定任务的应用程序,并不能真正思考、推理、解决问题。比如Facebook能够识别图像中的人脸并标记用户,Siri能够理解声音指令并采取相应的行动。强人工智能(Artificial General Intelligence),即第二代人工智能、人工通用智能,具备感知、理解、思考、推理、学习等人类能力,可以像人类一样独立思考和决策。近些年兴起的遗传算法也使得强人工智能有了实现的希望。超人工智能(Artificial Super Intelligence),即第三代人工智能、人工通用智能,是真正的有自我意识的系统,其所观察和思考的内容,将超出人类现有的认知范围。随着AI产品的广泛生产和应用,例如搜索引擎、智能手机、机器人以及在线翻译等,弱人工智能时代已经到来,AI如今可以在少数特定领域应用,展示出超越人类的能力。

(二) AI在人力资源管理领域应用的技术基础

具体来说,应用于人力资源管理领域的AI技术包括专家系统、模糊逻辑、人工神经网络、数据挖掘、遗传算法、机器学习、自然语言处理、虚拟现实/增强现实技术等^[2,7-8],如表1所示。

总的来说,AI技术在人力资源管理领域的引入主要有智能增强和智能替代两个效应^[9]。一方面能增强人力资源管理效率,优化管理决策,加速战略人力资源管理的转型;另一方面会替代部分人类劳动力,引发诸多社会伦理和社会稳定问题。因此,AI技术在人力资源管理领域的应用需要重点关注使用的精确度和透明度,提高机器工作的可解释性与可追责性,以便实现人类和智能的深度融合^[10]。

(三) AI在人力资源管理领域应用的理论基础

AI的研究基础包括哲学、数学、经济学、神经科学、心理学、计算机工程、控制论、语言学等^[11]。基于上述不同领域的理论,将AI技术相应地应用到人力资源管理职能的各个模块中,可以实现机器的智能决策,从而提高管理的效率和质量。

表 1 AI在人力资源管理中的主要应用技术

AI技术	定义	优势	劣势
专家系统	将启发式知识转化成有序的逻辑规则, 向用户提供专家解决方案的程序 ^[12] 。	可解决非结构化的人力资源管理问题 ^[13] ; 降低人力资源人员的使用难度, 提高管理效率。	知识获取困难、正确程度难以保证; 知识表示模型过程复杂 ^[14] , 需大量资金、人力来训练和维护系统。
模糊逻辑	基于一个定义成员归属程度的集合来量化数据的不确定性, 并能预测未来情景的算法 ^[15] 。	人力资源管理考虑的许多个人属性都表现出模糊性 ^[16] , 模糊逻辑可解决不精确性问题 ^[17] , 扩大智能化应用范围。	推理逻辑不高, 往往产生与直觉相反的排序结果 ^[16] , 在人力资源管理实践中难以得到员工的理解与认可。
人工神经网络	由处理单元、层和网络组成, 用于实现人类大脑某些功能的数学方法 ^[18] 。	具有自适应、自组织、自学习的能力, 能解决半结构化人力资源管理问题。	高度依赖于数据的性质和质量 ^[19] ; 复杂的内部结构使其可解释性差, 难以得到员工认同。
数据挖掘	从大量不规则、无序的数据中挖掘潜在的、有用的信息和知识的过程 ^[20] 。	通过揭示有意义的隐藏模式来识别数据度量之间的趋势和关系 ^[21] , 以帮助人力资源人员决策, 并具有一定的可解释性。	存在模型对参数高度敏感、容易陷入局部最优解等技术问题 ^[20] ; 现有的人力资源管理数据分析能力不足, 难以应用推广。
遗传算法	将自然界中的相关策略(例如复制、突变和基因交叉)应用到数学问题, 以得出最佳解决方案 ^[22] 。	是一种包含智能试错的搜索过程 ^[14] , 可实现人力资源管理决策方案的不断优化, 最终找到最优决策。	存在随机游走等问题, 收敛性能较差, 收敛速度不高, 主要应用于组合优化、车间调度等领域, 在人力资源管理中的使用较少 ^[19] 。
机器学习	基于数据创建程序与自主学习, 做出内部有效性较高的预测, 实现自主执行任务 ^[23] 。	可以处理复杂海量的数据, 有时能得出一些既往理论难以发现的结论 ^[3] ; 可避免人类HR固有的偏见。	结果依据数据统计中的“相关关系”, 而非“因果关系”, 人类逻辑难以支撑 ^[3] , 据此做出的晋升等决策易诱发员工的不满情绪。
自然语言处理	基于统计方法对自然语言(文本、语音等)进行处理, 以实现人机的信息交互 ^[7] 。	具备信息结构化提取、文本情感分析、语音识别等功能, 可用于筛选简历 ^[17, 24] 、与应聘者交流, 大大减轻HR的任务。	语句往往有多重涵义, 机器无法识别人类真实意思, 只能回答简单的问题, 复杂问题仍需人类HR处理。
虚拟现实/增强现实	通过计算机和知觉传感器模拟现实世界, 并能实现人机交互 ^[8] 。	可模拟任何工作场景 ^[25-26] , 并能重复使用; 提高培训质量、降低培训成本; 保障员工安全, 提高训练趣味性。	高度依赖数据的质量, 模型搭建困难 ^[26] ; 基础设施不完善, 需耗费巨量资金; 交互不自然, 实践中难以达到预期效果。

从理论流派来看, 现代AI研究主要分为三个流派: 符号主义、行为主义和联结主义^[27]。符号主义学派认为AI源于数理逻辑, 需要人将知识和推理规则通过不同的符号传递给计算机, 帮助计算机模拟人类认知系统进行逻辑推理。早期的AI研究基本都属于此类, 代表性成果是Simon和Newell研发的AI软件启发式程序LT逻辑理论家, 证明了38条数学定理, 表明计算机可以模拟人类的思维和智能活动。行为主义学派认为AI源于控制论, 机器能够通过感知外界环境变化做出适应性行动, 强调模拟人作为生物体的智能行为。代表性成果是Brooks发明的基于感知动作模式模拟昆虫行为的六足机器人控制系统, 为机器人的研究开创了一种新的方法。联结主义学派认为AI来源于与人类大脑结构相似的人工神经网络, 人工神经网络可以使机器在一定程度上拥有人类思考时的“常识”和直觉, 从而完成自主学习和推理。代表性成果是1943年由生理学家McCulloch和数理逻辑学家Pitts创立的脑模型(MP模型), MP模型开创了用电子装置模仿人脑结构和功能的新途径。当下是联结主义主导、三大流派趋于融合、研究人员将更多精力投入到具体应用层面的新时代。如, AI技术应用于人力资源管理领域的理论研究已经取得初步进展。

从理论方法来看, AI技术应用于人力资源管理领域的理论研究是基于质性和量化等不同方法, 从公平、技术等不同视角推进的。一方面, 质性研究和实证研究共同发展, 推动了AI技术在组织中的应

用实践。比如, Trocin着眼于人力资源管理的新数字创新, 基于扎根理论对提供人力资源服务的斯堪的纳维亚组织进行案例研究, 阐明了AI技术的可用性及其在组织中的实现^[28]。而Li等根据制度理论进行实证分析, 探讨了管理层承诺、权威型领导、对AI推动者的信任和个人对AI的信任之间的积极关系, 并验证了AI自我效能感在其中的正向调节作用^[29]。另一方面, 现有研究根据多种基础理论, 探讨了AI技术的应用过程和应用后果。如, Robert等基于组织正义理论介绍了分配、程序、互动三种不同的公平类型, 并提出了一个提高组织运用AI公平性的设计议程, 以便于将每种公平类型应用于组织场景^[30]。Yu等则运用社会技术系统理论说明了影响AI应用于工作场所的四种因素(人员子系统、技术子系统、组织结构子系统和环境因素)以及AI采用对员工个人、就业和组织带来的后果^[31]。总的来说, 现有研究主要关注AI技术应用于人力资源管理领域的整体影响机制, 并未深入于AI技术应用于薪酬、培训等人力资源管理模块的具体应用研究。基于此, 本研究对AI技术在人力资源管理领域中的应用实践进行了阐述与分析。

二、AI技术在人力资源管理中的应用实践

目前, AI技术主要应用于员工招聘、培训开发、绩效管理、离职管理等人力资源职能模块, 如表2所示。此外, AI技术还可以应用于人力资源危

表2 AI在人力资源管理中的主要应用职能

应用	功能	相关技术	优势	劣势
智能招聘	简历筛选 ^[7, 23] 、能力评估及人员配置 ^[32-36]	自然语言处理 ^[7, 23] 、机器学习 ^[7, 32, 35] 、数据挖掘 ^[33]	提高筛选效率 ^[37] ；兼顾准确率 ^[38]	存在算法歧视 ^[39] ；难以反映真实招聘需求 ^[40]
培训开发	能力评估 ^[41-44] 、智能培训 ^[24-25]	模糊逻辑 ^[41, 44] 、神经网络 ^[43] 、虚拟现实/增强现实 ^[24-25]	具有针对性 ^[42-43] ；降低培训成本 ^[24-25] ；增强培训效果 ^[24-25]	真实模型搭建困难 ^[25, 41-42]
绩效管理	绩效评估 ^[21, 45-47] 、绩效跟踪 ^[48-49] 、绩效预测 ^[18, 50-51]	遗传算法 ^[21] 、数据挖掘 ^[45] 、机器学习 ^[45, 51] 、模糊逻辑 ^[45, 51] 、神经网络 ^[47] 、专家系统 ^[48]	评估客观准确 ^[45-47, 49] ；实时跟踪绩效 ^[48] ；可预测员工潜力 ^[50-51]	不人性化 ^[39] ；员工隐私受威胁 ^[47, 52]
离职管理	预测离职率 ^[53-55]	神经网络 ^[53] 、机器学习 ^[54-55]	可提前采取措施应对员工离职 ^[54]	涉嫌侵犯员工隐私 ^[39, 53]

机管理和员工心理健康干预等。例如, MESKÓ等发现, AI可以通过促进诊断、辅助决策、数据分析和协调管理等, 来缓解医疗保健领域的人力资源危机^[56]。胡心约等基于面部情绪识别、语音情绪识别、肢体动作情绪识别三种AI技术对员工的情绪健康进行了实时监测和适时干预^[57]。

综上所述, 虽然AI技术在人力资源管理领域中的应用已取得初步进展, 但在应用研究和实践方面仍存在不足之处。首先, AI技术在人才战略规划、员工关系管理、职业生涯管理等人力资源管理职能方面的应用研究还较为缺乏。尽管Ye等运用神经网络对员工在社交网络中的行为动态建模以识别高潜力人才, 却没有构建企业的人才战略规划框架^[43]。Almalis等使用FoDRA算法对应聘者的简历与职位描述进行匹配, 却忽略了组织发展前景、员工职业目标与开发方向等因素, 未形成职业生涯规划动态模型^[34]。

其次, 在应用实践方面, 研究人员侧重于对模型、变量或算法的选择与创新, 对应用情境、意愿和结果等没有进行深入探讨。例如, Sen等使用信息提取系统提取教育信息来初筛简历, 但缺乏对系统应用环境的考虑^[23]；Sudha等通过机器学习分析候选人的性格能力以进行人岗匹配, 却没有综合考量其自身的岗位意愿^[35]；Li等结合VR技术提出了一套应用于电力行业的员工培训体系, 却没有探究其应用结果^[25]。

总之, AI技术在人力资源管理中的应用仍是一个新话题, 成熟的应用实践不超过10年, 还需研究者长期追踪, 为“AI+HRM”的研究提供实践基础。

三、AI技术驱动下人力资源管理实践存在的优势

AI技术在人力资源管理领域发挥着较大优势, 包括提高人力资源管理效率、降低工作成本、提供无偏评估下的针对性服务等。

(一) 提高人力资源管理效率

AI由于拥有远超人类的数据处理能力, 在处理简历筛选、职位分析、账单管理等常规性业务时效率远高于人类。例如, AI依托大数据和云计算, 可以涵盖市场上的人才信息, 解决人才供需错位的问题, 并且, AI可以科学快速地筛选简历。在2017年北美猎头公司SourceCon举办的招聘大赛中, 机器人只花3.2秒就在5 500份真实简历中筛选出了合适的简历, 而顶尖猎头团队却需要4~9小时不等。此外, AI不受时空限制, 能够协调面试安排, 同时面试数名应聘者, 大大提高了招聘效率。

(二) 降低工作成本

AI技术的使用可以帮助人力资源部门降低劳动力、培训和离职所带来的成本。首先, 相比于人类, 对于简单常规的工作, AI完成工作的时间相对更少^[37]；对于危险系数高的工作, 机器人执行任务的风险相对更低^[58]。AI技术的使用可以减少劳动力成本投入, 提高企业自动化程度。其次, AI技术的运用使企业可以用较低的成本为员工提供高质量的培训, 如通过计算机视觉、深度学习、VR/AR等技术模拟员工难以实地体验的工作场景, 扩宽教学场景, 实现知识的可视化^[38]。再者, 企业依托AI的数据挖掘功能, 可以预测员工的离职率并分析离职原因^[54], 及时制定相应政策防止人才流失。根据IBM Smarter Workforce Institute的研究, IBM通过实施多项AI应用程序节省了1.07亿美元的人力成本^[59]。

(三) 提供无偏评估下的针对性服务

AI凭借数据挖掘和算法决策能准确分析员工信息, 为其提供最匹配的岗位, 最适合的培训和最公平的薪酬。首先, AI可以根据企业需求, 精确定位能力和价值观符合企业要求的人才, 并有效避免主观因素的影响。具体来说, AI是将任职资格转换为数值型指标, 对应聘者的能力、心理及价值观进行评估, 计算出符合标准的候选人, 实现人岗匹配^[34-35]。其次, AI可以对企业信息进行图谱化管理以发现人力资源管理的不足, 及时为员工制定针对性的学习

方案。最后,企业利用AI技术可以实时检查员工工作完成情况^[60],采用可量化的指标客观评估员工绩效,保证薪酬制度的透明化和公平性。

四、AI技术驱动下人力资源管理实践面临的问题

AI技术在人力资源管理中的应用也会带来消极影响,涉及技术层面的不足,个体层面的员工安全感缺失、隐私容易泄露,社会层面的劳动关系变革、AI伦理问题等。

(一) 技术层面

首先,现有的AI技术智能化程度不高。目前的聊天机器人或简历筛选器只能识别程序设定的常规词语或句子,不能理解多语义或有隐义的语句。其次,AI难以自主甄别信息。应聘者或员工可以提供有 misinformation 以引导算法得出有益于自身的结果,但机器往往难以甄别这种虚假信息。另外,AI无法预测重要事件。人力资源管理存在一些不常发生的重要事件,如在小规模的组织中解雇员工。重要事件的样本量往往过少,但机器学习等AI技术需要大量观测值进行训练,所以AI难以准确预测非常规事务^[3]。因此,不能由AI完全取代人类HR进行人力资源管理,“AI+HRM”的新模式更为合适。

(二) 个体层面

随着AI技术的发展,手续办理、薪酬核算等流程性和计算性的工作正在被机器所替代^[61],员工失业风险剧增,导致员工的安全感缺失。2017年McKinsey Global Institute预测到2030年约60%职业将被AI替代,约有7500万~3.75亿劳动力需要转换职业类别。Vaishnavi等对班加罗尔各地区的员工进行结构性调查,发现多数员工都担心自己会被AI取代^[62]。除此之外,AI也容易导致员工隐私被泄露。人力资源部门会有意收集信息以分析员工工作情绪、探究其工作参与度等,AI也会自主收集员工性格偏好、家庭背景、关系网络等隐私信息用于机器学习^[52]。收集员工信息能够为战略人力资源管理的分析预测提供建议,但执行过程中难以避免过度索取员工信息、侵犯员工隐私等问题。

(三) 社会层面

首先,AI技术在人力资源管理领域的应用会导致劳动关系变革。随着AI技术的发展,劳动关系主体模糊、劳动保障不完善、劳动风险增加等问题也随之而来^[40,63]。比如,企业的智能化转型将会增加技术、营销等相对复杂的高技能劳动力岗位数量,

降低制造、行政等相对简单的低技能劳动力岗位数量^[64-65],造成收入两极分化、资强劳弱的不良局面。同时,AI技术的应用会带来一些社会伦理问题。一是人类和AI主体地位的争议问题。目前AI只关注数据易导致管理过程中对人的物化^[39],而随着AI的拟人度不断提高,人类的主体地位将受到威胁^[66]。二是数据本身的不准确,算法规则代码的不透明,以及运行程序中道德规范的缺失会让算法歧视成为可能。如招聘时AI进行数据分析可能会得出健康人比残疾人更优秀的结论而淘汰残疾人,忽视了社会责任、国家政策、企业文化等因素。

五、总结及展望

“AI+HRM”作为人力资源管理发展的重要趋势,对AI进行研究有助于推动人力资源管理的发展。本研究发现,虽然AI技术在人力资源管理领域的应用研究已经有了初步进展,但仍然存在许多问题有待深入探讨。

首先,理论层面上,要夯实AI在人力资源管理中的理论基础。从研究方法上看,相比质性研究,现有研究多以量化方法展开AI对员工态度和行为的影响研究^[67-68]。从理论结构上看,有用交易成本理论研究员工招聘的^[69],也有用社会认知理论探讨员工使用AI的心理反应的^[70]。但总的来说,现有研究大多集中于AI技术应用于组织的整体机制探索^[29-31],缺少AI技术与人力资源管理这一细化领域的融合研究,“AI+HRM”的理论研究尚不成熟。未来研究人员应加强跨界交流,同时推进实证研究和质性研究,构建符合人力资源管理应用情境的AI理论框架。

其次,技术层面上,需优化AI在人力资源管理中的应用技术。AI技术应用过程中存在小数据集的约束、隐私泄露、算法歧视、人类主体地位受冲击等问题,但现有研究主要着眼于现象评述,尚未对其给出行之有效的解决措施^[71]。未来需关注新技术、新算法的产生,提高机器的精度和智能化程度,如基于人工神经网络技术,通过深度学习、迁移学习等算法实现小数据集的预测^[72];同时,提高算法可解释性、增加系统透明度^[73]、加强人类控制与追踪,构建安全可靠、公平透明、符合伦理、泛化能力强的AI框架^[74],为人力资源的智能化管理提供先决条件。

最后,应用层面上,应细化AI技术在人力资源管理中的应用策略。AI技术应用于人力资源管理,

会对劳动关系带来冲击,引发一系列社会伦理问题,对个人权利、企业发展、社会治理产生深刻影响。目前学界和企业对AI的研究主要集中于经济和技术方面,缺乏对社会稳定和伦理问题的深层探讨^[71]。未来的应用研究不只要完善AI技术成果,更要着眼于应用后果,构建新的伦理范式,做到人类与AI和谐共生。具体来说,企业需要细化AI的应用环节与策略。一是要关注各利益相关方(员工、客户、股东等)对于企业使用AI的心理和行为;二是要加强人力资源人员与算法工程师、计算机科学家的合作,提高跨学科综合素质;三是鼓励员工利用AI进行自我管理、自我提升。总之,企业应反对算法霸权和唯人工智能论^[75],而是将技术作为决策支持的工具,推动“AI+HRM”新模式的发展。

参考文献

- [1] 罗文豪,霍伟伟,赵宜萱,等.人工智能驱动的组织与人力资源管理变革:实践洞察与研究方向[J].中国人力资源开发,2022,39(1):4-16.
- [2] QAMAR Y, AGRAWAL R K, SAMAD T A, et al. When technology meets people: the interplay of artificial intelligence and human resource management[J]. Journal of Enterprise Information Management, 2021, 34(5): 1339-1370.
- [3] TAMBE P, CAPPELLI P, YAKUBOVICH V. Artificial intelligence in human resources management: challenges and a path forward[J]. California Management Review, 2019, 61(4): 15-42.
- [4] MIN H. Artificial intelligence in supply chain management: theory and applications[J]. International Journal of Logistics Research and Applications, 2010, 13(1): 13-19.
- [5] EDWARDS J S, DUAN Y, ROBINS P C. An analysis of expert systems for business decision making at different levels and in different roles[J]. European Journal of Information Systems, 2000, 9(1): 36-46.
- [6] KAPLAN A, HAENLEIN M. Siri, Siri, in my hand: Who's the fairest in the land? On the interpretations, illustrations, and implications of artificial intelligence[J]. Business Horizons, 2019, 62(1): 15-25.
- [7] REZA M T, ZAMAN M S. Analyzing CV/resume using natural language processing and machine learning[D]. Bangladesh: Brac University, 2017.
- [8] LIN Y, CHEN J, LIU Y et al. User experience design of VR-AR hybrid mobile browsing system based on mental model[J]. Chinese Journal of Computers, 2015, 38(2): 408-422.
- [9] 张建民,顾春节,杨红英.人工智能技术与人力资源管理实践:影响逻辑与模式演变[J].中国人力资源开发,2022,39(1):17-34.
- [10] 刘永安.在有意义的人类控制下发展负责任的人工智能[J].自然辩证法通讯,2022,44(9):95-101.
- [11] RUSSELL S J, NORVIG P. Artificial intelligence: A modern approach[M]. 2nd edition. Upper Saddle River, New Jersey: Prentice Hall, 2003.
- [12] STURMAN M C, HANNON J M, MILKOVICH G T. Computerized decision aids for flexible benefits decisions: the effects of an expert system and decision support system on employee intentions and satisfaction with benefits[J]. Personnel Psychology, 1996, 49(4): 883-908.
- [13] BYUN D H, SUH E H. Human resource management expert systems technology[J]. Expert Systems, 1994, 11(2): 109-119.
- [14] MASUM A K, BEH L S, AZAD A K, et al. Intelligent human resource information system (I-HRIS): a holistic decision support framework for HR excellence[J]. The International Arab Journal of Information Technology, 2018, 15(1): 121-130.
- [15] ZADEH L A. Fuzzy sets[J]. Information and Control, 1965, 8(3): 338-353.
- [16] DURSUN M, KARSAK E E. A fuzzy MCDM approach for personnel selection[J]. Expert Systems with Applications, 2010, 37(6): 4324-4330.
- [17] KARATOP B, KUBAT C, UYGUN Ö. Talent management in manufacturing system using fuzzy logic approach[J]. Computers and Industrial Engineering, 2015, 86: 127-136.
- [18] HUANG L C, WU P, KUO R J, et al. A neural network modelling on human resource talent selection[J]. International Journal of Human Resources Development and Management, 2001, 1(2): 206-219.
- [19] LOPES S A, DUARTE M E, LOPES J A, et al. Can artificial neural networks predict lawyers' performance rankings?[J]. International Journal of Productivity and Performance Management, 2018, 67(9): 1940-1958.
- [20] LI D. Optimization of human resource management system based on clustering algorithm[C]. Cham, Switzerland: 2022 Application of Intelligent Systems in Multi-modal Information Analytics (ICMMIA), 2022: 84-91.
- [21] PACHIDI S, SPRUITA M, WEERD I. Understanding users' behavior with software operation data mining[J]. Computers in Human Behavior, 2014, 30: 583-594.
- [22] FOWLER J W, WIROJANAGUD P, GEL E S. Heuristics for workforce planning with worker differences[J]. European Journal of Operational Research, 2008, 190(3): 724-740.
- [23] RUSSELL S, NORVIG P. Artificial intelligence: a modern approach, 3rd edition[M]. New York: Pearson, 2009.
- [24] SEN A, DAS A, GHOSH K, et al. Screener: a system for extracting education related information from resumes using text based information extraction system[C]. Cochin, India:

2012 International Conference on Computer and Software Modeling (ICCSM), 2012: 34-38.ing (ICCSM), 2012: 34-38.

[25] KURITSYN A, KHARLAMOV M, PROKHOROV S, et al. Application of artificial intelligence systems in the process of crew training[C]. Cyprus: 2018 International Conference on Artificial Intelligence Applications and Innovations (ICAIAI), 2018: 55-59.

[26] LI M, LI L, JIAO R, et al. Virtual reality and artificial intelligence support future training development[C]. Jinan, China: 2017 Chinese Automation Congress (CAC), 2017: 416-419.

[27] 罗钧旻, 郑守淇. 智能与智能模型[J]. 计算机工程与应用, 2006, 43(30): 38-41.

[28] TROCIN C, HOVLAND I V, MIKALEF P, et al. How artificial intelligence affords digital innovation: a cross-case analysis of Scandinavian companies[J]. Technological Forecasting and Social Change, 2021, 173: 1-12.

[29] LI J, ZHOU Y W, YAO J P, et al. An empirical investigation of trust in AI in a Chinese petrochemical enterprise based on institutional theory[J]. Scientific Reports, 2021, 11(1): 1-12.

[30] ROBERT L P, PIERCE C, MARQUIS L, et al. Designing fair AI for managing employees in organizations: a review, critique, and design agenda[J]. Human-Computer Interaction, 2020, 35(5-6): 545-575.

[31] YU X Y, XU S, ASHTON M. Antecedents and outcomes of artificial intelligence adoption and application in the workplace: the socio-technical system theory perspective[J/OL]. (2022-02-08). <https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/ITP-04-2021-0254/full/html>.

[32] PAVELS O. Classification tree applying for automated CV filtering in transport company[J]. Procedia Computer Science, 2019, 149: 406-414.

[33] CHIEN C F, CHEN L F. Data mining to improve personnel selection and enhance human capital: a case study in high-technology industry[J]. Expert Systems with Applications, 2008, 34(1): 280-290.

[34] ALMALIS N D, TSIHRINTZIS G A, KARAGIANNIS N, et al. FoDRA-A new content-based job recommendation algorithm for job seeking and recruiting[C]. Corfu, Greece: 2015 6th International Conference on Information, Intelligence, Systems and Applications (IISA), 2015: 1-7.

[35] SUDHA G, SASIPRIYA K K, SRI J S, et al. Personality prediction through CV analysis using machine learning algorithms for automated e-recruitment process[C]. Beijing, China: 2021 4th International Conference on Computing and Communications Technologies (ICCT), 2021: 617-622.

[36] ATHUKORALA C, KUMARASINGHE H,

DABARE K, et al. Business intelligence assistant for human resource management for IT Companies[C]. Colombo, Sri Lanka: 2020 20th International Conference on Advances in ICT for Emerging Regions (ICTer), 2020: 220-225.

[37] FREY C B, OSBORNE M A. The future of employment: how susceptible are jobs to computerisation?[J]. Technological Forecasting and Social Change, 2017, 114: 254-280.

[38] 房鑫, 刘欣. 论人工智能时代人力资源管理面临的机遇和挑战[J]. 山东行政学院学报, 2019, 31(4): 104-109.

[39] 郑智航. 人工智能算法的伦理危机与法律规制[J]. 西北政法大学学报, 2021, 39(1): 14-26.

[40] 田野. 劳动法遭遇人工智能: 挑战与因应[J]. 苏州大学学报(哲学社会科学版), 2018, 39(6): 57-64+200.

[41] DANPING Z, JIN D. The data mining of the human resources data warehouse in university based on association rule[J]. Journal of Computers, 2011, 6(1): 139-146.

[42] JERMAN A, BACH M P, ALEKSIC A. Transformation towards smart factory system: examining new job profiles and competencies[J]. Systems Research and Behavioral Science, 2020, 37(2): 388-402.

[43] YE Y Y, ZHU H S, XU T, et al. Identifying high potential talent: A neural network based dynamic social profiling approach[C]. Beijing, China: 2019 19th IEEE International Conference on Data Mining (ICDM), 2019: 718-727.

[44] KARAM S, NAGAH M, DAYARATHNA V L, et al. Integrating systems thinking skills with multi-criteria decision-making technology to recruit employee candidates[J]. Expert Systems with Applications, 2020, 160: 1-16.

[45] GOES A S D, DE O, LIVEIRA R C L. A process for human resource performance evaluation using computational intelligence: an approach using a combination of rule-based classifiers and supervised learning algorithms[J]. Ieee Access, 2020, 8: 39403-39419.

[46] NOUGHABI E A, NASERI M R A, ALBADVI A, et al. Human resource performance evaluation from CRM perspective: a two-step association rule analysis[J]. International Journal of Business Performance Management, 2016, 17(1): 89-102.

[47] ZHANG H, YUAN W, JIANG H. Performance evaluation on human resource management of China's commercial banks based on improved BP neural networks[J]. International Journal of Advancements in Computing Technology, 2012, 4(11): 304-310.

[48] YONG L, WANG D. On business intelligence information technology for human resource management workflow systems[C]. Dengleng: 2011 2nd International Conference on Artificial Intelligence, Management Science and Electronic Commerce (AIMSEC), 2011: 1252-1254.

- [49] BALDEGGER R, CAON M, SADIKU K, et al. Introduction and background/context correlation between entrepreneurial orientation and implementation of AI in human resource management (HRM)[J]. *Technology Innovation Management Review*, 2017, 10(4): 72-79.
- [50] NAZRI M Z A, GHABI R A, ABDULLAH S, et al. Predicting academican publication performance using decision tree[J]. *International Journal of Recent Technology and Engineering*, 2019, 8(2): 180-185.
- [51] LAMARCA B J, AMBAT S C. The development of a performance appraisal system using decision tree analysis and fuzzy logic[J]. *International Journal of Intelligent Engineering and Systems*, 2018, 11(4): 11-19.
- [52] TURSUNBAYEVA A, PAGLIARI C, DI LAURO S, et al. The ethics of people analytics: risks, opportunities and recommendations[J]. *Personnel Review*, 2022, 51(3): 900-921.
- [53] SEITZ S T, HULIN C L, HANISCH K A. Simulating withdrawal behaviors in work organizations: an example of a virtual society[J]. *Nonlinear Dynamics, Psychology, and Life Sciences*, 2000, 4(1): 33-65.
- [54] ZHAO Y, HRYNIEWICKI M K, CHENG F, et al. Employee turnover prediction with machine learning: a reliable approach[C]. Cham, Switzerland:2018 Intelligent Systems Conference (IntelliSys), 2018: 737-758.
- [55] BOON C, DEN HARTOG D N, LEPAK D P. A systematic review of human resource management systems and their measurement[J]. *Journal of Management*, 2019, 45(6): 2498-2537.
- [56] MESKÓ B, HETÉNYI G, GYÖRFFY Z. Will artificial intelligence solve the human resource crisis in healthcare?[J]. *BMC Health Services Research*, 2018, 18: 545-545.
- [57] 胡心约, 张恬路, 李英武. 基于AI的情绪识别在组织中的实践: 现状、未来和挑战[J]. *中国人力资源开发*, 2022, 39(1): 57-70.
- [58] 周文斌. 机器人应用对人力资源管理的影响研究[J]. *(南京大学学报(哲学·人文科学·社会科学))*, 2017, 54(6): 23-34+154-155.
- [59] GUENOLE N, FEINZIG S. The business case for AI in HR: with insights and tips on getting started[R]. IBM Smarter Workforce Institute, 2018.
- [60] WANG F, LI A, SONG X L. Research on the path of manufacturing human resources management of realizing artificial intelligence process[J]. *Journal of Physics:Conference Series*, 2021, 1915(4): 7-7.
- [61] 李妮. AI时代, HR的进击之路[J]. *人力资源*, 2017, 32(10): 28-30.
- [62] VAISHNAVI, AMRITAA K S, ACHWANI S. A study on use of artificial intelligence in human resource management[J]. *Gavesana Journal of Management*, 2018, 10(2): 45-56.
- [63] 刘大卫. 人工智能背景下人力资源雇佣关系重构及社会影响分析[J]. *云南社会科学*, 2020, 40(1): 47-52.
- [64] 张远, 李焕杰. 企业智能化转型对内部劳动力结构转换的影响研究[J]. *中国人力资源开发*, 2022, 39(1): 98-118.
- [65] 杜传忠, 许冰. 第四次工业革命对就业结构的影响及中国的对策[J]. *社会科学战线*, 2018, 41(2): 68-74.
- [66] 陆幸福. 人工智能时代的主体性之忧: 法理学如何回应?[J]. *比较法研究*, 2022, 36(1): 27-38.
- [67] BROUGHAM D, HAAR J. Technological disruption and employment: The influence on job insecurity and turnover intentions: a multi-country study[J]. *Technological Forecasting and Social Change*, 2020, 161: 1-10.
- [68] LI J, BONN M A, YE B H. Hotel employee's artificial intelligence and robotics awareness and its impact on turnover intention: the moderating roles of perceived organizational support and competitive psychological climate[J]. *Tourism Management*, 2019, 73: 172-181.
- [69] PAN Y, FROESE F, LIU N, et al. The adoption of artificial intelligence in employee recruitment: the influence of contextual factors[J]. *International Journal of Human Resource Management*, 2022, 33(6): 1125-1147.
- [70] SUSENO Y, CHANG C, HUDIK M, et al. Beliefs, anxiety and change readiness for artificial intelligence adoption among human resource managers: the moderating role of high-performance work systems[J]. *International Journal of Human Resource Management*, 2022, 33(6): 1209-1236.
- [71] 谢洪明, 陈亮, 杨英楠. 如何认识人工智能的伦理冲突?——研究回顾与展望[J]. *外国经济与管理*, 2019, 41(10): 109-124.
- [72] 张红波, 王飞飞, 刘玉梅. 一种基于小数据量的UHF频段电离层闪烁事件人工智能预报新方法[J/OL]. *电波科学学报*. (2022-07-19). <https://kns.cnki.net/kcms/detail/41.1185.TN.20220716.1743.001.html>.
- [73] RAUNAK M S, KUHN R. Explainable artificial intelligence and machine learning[J]. *Computer*, 2021, 54(10): 25-27.
- [74] 马珊珊, 李斌斌, 徐洋. 可信人工智能标准化研究[J]. *信息技术与标准化*, 2022, 64(9): 46-54.
- [75] 陈鼎祥, 刘帮成. 人工智能时代的公共部门人力资源管理: 实践应用与理论研究[J]. *公共管理与政策评论*, 2022, 11(4): 38-51.

编辑 何婧