

# 人力资源管理数字化转型核心能力的驱动路径研究: 基于面板数据的动态 QCA 分析

□ 刘 昕 魏小冲

(中国人民大学 公共管理学院, 北京 100872)

**[摘要]** 人力资源管理数字化转型是当今几乎所有企业都面临的重大挑战,本文将创新能力作为人力资源管理数字化转型的核心条件,并以创新能力的 Malquist 指数映射人力资源管理数字化转型的变化程度。基于人力资源管理数字化转型框架,构建组态模型,采用动态 QCA 法,分析 2018—2022 我国不同行业上市公司的面板数据,探索管理层支持、数字化运用、技术驱动决策、基础设施建设和知识型员工占比对人力资源管理数字化转型核心能力的组态效应。在 Kruskal-Wallis 秩和检验的基础上,基于 Bonferroni 校正挖掘了不同行业在不同组态上的异质性,并进一步考察了组态覆盖度的行业分布差异。研究结果显示,单个条件因素难以构成人力资源管理数字化转型核心能力的必要条件,但是管理层支持具有复杂的条件效应;存在的四个组态路径均可提升人力资源管理数字化转型的核心能力,这四个组态可进一步提炼为技术与人才驱动模型和管理支持模型。

**[关键词]** 人力资源管理数字化转型;创新能力;Malquist 指数;组态模型

**[中图分类号]** F272.92 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1003-1154(2025)01-0081-13

## 一、引言

随着数字化转型(Digital Transformation, DT)浪潮席卷全球,企业的运营方式与竞争模式正经历深刻变革。数字化转型不同于单纯的数字化升级,其本质是一种以数字技术为核心驱动的系统性组织变革,通过技术创新与流程优化重构企业的价值创造机制<sup>[1,2]</sup>。在人力资源管理领域,这种变革被定义为人力资源管理数字化转型(Human Resource Digital Transformation, HRDT),其目标不仅是提升决策效率和管理效能,更在于通过技术赋能推动组织的持续创新<sup>[3]</sup>。HRDT 正从根本上改变传统人力资源管理模式,对组织绩效、运营效率及竞争力产生深远影响。

在人力资源管理数字化转型(HRDT)实践中,不同行业的企业通过创新性数字化策略和模式,为推动 HRDT 研究和实践提供了丰富的案例参考。例如,天虹集团开发了“小活儿”灵活用工平台,利用人工智能和大数据技术构建智能招聘系统,实现了人岗精准匹配,既缓解了零售行业“用工荒”的困境,又降低了企业的人力成本<sup>[4]</sup>。西子电梯则通过构建人力资源共享服务中心(HRSSC)

和推行无纸化办公,全面转型为数字化人力资源管理(D-HR),覆盖了员工全生命周期的数字化管理,从而显著优化了管理流程<sup>[5]</sup>。此外,神州数码集团通过实施“数云融合”战略,利用岗位人才画像系统和在线学习平台,构建关键岗位人才梯队,为实现组织的长期战略目标奠定了坚实基础<sup>[6]</sup>。这些案例展示了不同企业在人力资源管理中的数字化创新路径,不仅凸显了数字技术赋能的重要性,也为探索 HRDT 驱动机制提供了理论与实践依据。

尽管实践进展显著,学术研究在 HRDT 领域仍存在不足。第一,对 HRDT 本质特征的理解缺乏系统性,尤其是在厘清其与传统数字化转型的差异方面存在不足<sup>[7]</sup>。第二,现有文献多聚焦于单一驱动因素的探讨,尚未形成系统化理论框架,对驱动因素之间的协同机制及其动态演化规律缺乏深入研究<sup>[8,9]</sup>。第三,不同行业与组织情境下 HRDT 特征差异的研究不足,限制了相关理论的普适性与实践指导价值<sup>[10,11]</sup>。

为弥补上述不足,Bansal 等提出了人力资源管理数字化转型框架(HRDTF),整合了数字基础设施、数字架构、知识型员工和管理层支持等关键要素,构建了系统性的 HRDT 分析模型,并强调了创新能力在 HRDT 中的核

**[基金项目]** 国家自然科学基金青年项目(72202227);中国人民大学公共管理学院学术型研究生科学研究基金项目。

**[作者简介]** 刘昕,教授,博士生导师,经济学博士,研究方向:组织与人力资源。魏小冲,博士研究生,研究方向:组织与人力资源。

心地位<sup>[12]</sup>。然而,该框架仍存在三方面不足:第一,未能揭示各要素之间的动态交互机制;第二,忽视了行业特征对 HRDT 路径选择的调节作用;第三,缺乏对 HRDT 程度的有效测量方法。这些问题限制了 HRDTF 在理论构建与实践应用中的指导价值。针对上述问题,本文提出三项创新性解决方案:第一,引入创新能力的 Malmquist 指数作为 HRDT 程度的测量工具,通过分解技术进步、管理改善与规模效应三个维度,动态捕捉 HRDT 的演化过程;第二,基于面板数据与动态 QCA 方法,构建组态模型,揭示 HRDT 驱动因素的组合模式及其时间演化规律;第三,通过跨行业比较研究,探索不同行业 HRDT 的最优路径,为企业提供精准的转型指导。这些创新不仅填补了现有理论空白,也为企业的 HRDT 实践提供了操作性的工具与路径。

## 二、理论机制解析与模型构建

人力资源管理数字化转型(HRDT)的理论研究经历了从技术应用到系统变革的深刻演进。早期研究将 HRDT 简单理解为数字工具在人力资源管理中的应用,随后开始关注数字技术对管理流程的重塑作用,最近则将 HRDT 视为一项涉及技术、组织和人员的系统性变革<sup>[13,14]</sup>。在这一理论演进背景下,Bansal 等通过对跨国公司人力资源主管的深度访谈,运用扎根理论方法对 HRDT 进行了系统性定义:人力资源管理数字化转型是一个由组织的创新能力推动,通过成功整合数字基础设施、数字架构以及个人能力和创造力实现的,体现在人力资源管理流程的数字升级方面的多维构造<sup>[12]</sup>。这一定义的突破性贡献体现在:首次明确了创新能力的核心驱动地位;识别了数字基础设施、数字架构和个人能力三个关键支撑要素;提出了可操作的实践路径。然而,正如前文所述,该研究存在两个局限:一方面未能揭示各要素之间的动态交互机制,另一方面缺乏对创新能力的有效测量方法。这些因素制约了 HRDT 理论的进一步发展和实践应用。

### (一)创新能力的理论机理与测量局限

创新能力在组织数字化转型中的核心地位已得到广泛认可<sup>[2,11]</sup>。从战略层面看,Nidumolu 等指出,创新是企业生存与发展的关键动力<sup>[15]</sup>,《数字化转型行动指南:你需要了解并付诸实践的关键要点》(The Digital Transformation Playbook: What You Need to Know and Do)一书强调,数字化转型的本质在于通过创新驱动业务增长<sup>[16]</sup>。从组织层面看,Hunt 认为创新是传统人力资源管理模式与现代数字化管理模式之间的桥梁<sup>[17]</sup>,而 Silva 等强调,创新文化和创新氛围在推动 HRDT 成功方面至关重要<sup>[18]</sup>。从效果层面看,高创新能力企业在数字

化转型中的适应性和韧性显著增强,表现出更强的组织敏捷性<sup>[19]</sup>,这进一步验证了创新能力通过技术创新机制、流程创新机制和模式创新机制推动 HRDT 的理论机理。

然而,正如前文所述,现有创新能力测量方法在 HRDT 情境下仍存在显著局限。第一,测量维度的局限。当前方法如专利申请数量或研发投入比例,仅聚焦于技术创新,而忽视了流程创新和模式创新在 HRDT 中的关键作用<sup>[20,21]</sup>。第二,测量视角的局限。现有量表多关注个体创新行为,难以有效评估组织层面的系统性变革能力<sup>[22]</sup>。第三,测量工具的动态性不足。静态测量工具无法捕捉创新能力在 HRDT 过程中的时间演化特征,如不同阶段技术创新与管理创新的相对重要性变化。针对这些问题,亟待开发适合 HRDT 情境的创新能力测量工具,以动态视角和多维度体系全面评估其对数字化转型的驱动效应。

### (二)基于 Malmquist 指数的创新能力测量框架

为解决现有创新能力测量方法在单一维度、静态视角及 HRDT 情境适配性方面的不足,本文引入 DEA-Malmquist 方法对创新能力进行动态测量。该方法具备显著的理论优势:一是能够同时捕捉技术进步、管理改善和规模变化的综合效应,克服传统测量方法的单一维度局限;二是可以兼顾财务和非财务指标,提供更全面的创新能力评估视角;三是适用于反映 HRDT 过程中创新能力的渐进式动态变化,为深入揭示转型过程中的时间演化规律提供了理论支持<sup>[23]</sup>。基于熊彼特创新理论,本文从技术、管理和规模三个维度构建创新能力的 Malmquist 指数测量框架<sup>[24]</sup>。在技术维度,重点关注生产要素的重新组合,体现数字技术与传统资源的融合创新。这一维度强调数字技术在 HRDT 中的核心作用,如云计算、大数据和人工智能技术的应用如何提升人力资源管理效率<sup>[25,26]</sup>。在管理维度,管理创新被视为提升效率的关键驱动因素<sup>[27]</sup>。HRDT 要求企业通过管理模式革新,优化决策流程并实现管理效能的提升,如智能化绩效评估系统的应用<sup>[28]</sup>。在规模维度,本文考察规模经济对创新效率的影响,揭示组织规模与 HRDT 效果之间的互动关系<sup>[29]</sup>。具体而言,本研究通过比较企业的固定资产、员工人数与研发投入等投入指标以及增加值、专利数量等产出指标,来衡量企业的创新能力变化水平,进而判断人力资源管理数字化转型的程度。

### (三) HRDT 的组态分析框架构建

在 HRDTF(人力资源管理数字化转型框架)的基础上,本文构建了以数字基础设施、技术驱动决策、知识型员工、管理层支持和数字化运用为核心维度的 HRDT 组态分析框架。该框架从多维度揭示了 HRDT 的驱动机制及复杂性。

### 1. 数字基础设施:战略资源与基础支撑

数字基础设施是 HRDT 的核心基础,是推动组织数字化转型的关键能力<sup>[30]</sup>。传统研究往往将数字基础设施视为单纯的技术工具,而本文重新将其定义为组织数字能力的战略性资源,强调其作为技术、数据和创新平台的重要作用。数字基础设施涉及四个主要主题:建立 IT 和技术基础设施、强调数字化、敏捷软件开发和技术采纳支持<sup>[31]</sup>。在 HRDT 情境中,数字基础设施具有三重战略作用。首先,数字基础设施通过提供技术支持平台,显著提升人力资源管理的数字化与智能化水平。其次,构建数据分析环境,为优化人力资源决策提供了强大的数据支撑。最后,数字基础设施创造了创新实验空间,为新技术应用与管理模式创新提供了试验场域<sup>[32]</sup>。没有坚实的基础设施,仅强调数字化或敏捷性开发难以实现。本文基于国泰安数据库(CSMAR),通过分析各公司在数字基础设施建设方面的相关词频及其科技创新基地的建设情况,对其进行衡量。

### 2. 技术驱动决策:数据赋能与优化

技术驱动决策以现代技术(如人工智能、区块链、云计算和大数据)为基础,通过提升决策效率、优化流程和促进业务创新,推动 HRDT 的深化<sup>[33]</sup>。例如,人工智能和大数据算法能够从海量人力资源数据中提取有价值的模式,用于优化招聘与培训、提升绩效管理效率;区块链技术通过数据的安全性和透明性,为薪酬管理与员工激励提供强有力的保障;云计算则通过实时数据整合,为高效决策提供技术支持。技术驱动决策没有停留在辅助功能层面,而是深入融入组织战略决策过程。通过结合实时数据分析和自动化算法,企业能够动态调整人力资源战略,以适应快速变化的市场环境。研究基于 CSMAR 数据库,从企业年报中量化统计人工智能、区块链、云计算和大数据技术的词频,作为评估技术驱动决策水平的指标。

### 3. 知识型员工:HRDT 的关键人力资本

知识型员工是推动 HRDT 成功的核心力量。本文基于 HRDTF 框架,将知识型员工定义为具备高水平知识创造与共享能力的关键人力资本,并通过硕士及以上学历员工占比这一量化指标进行测量。知识型员工是组织创新的重要载体,其数字化适应能力直接决定了组织在人力资源管理数字化转型中的表现<sup>[34]</sup>。此外,知识型员工通过协作与知识分享,能够促进技术采纳与业务模式创新,从而增强 HRDT 的整体效能。

### 4. 管理层支持:战略引领与资源保障

管理层支持是 HRDT 得以顺利推进的重要保障。本文突破了传统将管理层支持定义为资源投入或政策支持的局限,构建了战略支持、资源配置和组织变革三个维度的综合评价体系。具体而言,管理层支持表现在以下几个方面:一是通过设立数字化职务及明确战略目

标,推动数字化转型的顶层设计;二是持续性、前瞻性地投入资源,为数字技术的开发与应用提供保障;三是推动数字化变革的深度和广度,营造支持创新的组织文化<sup>[8,35]</sup>。本文基于 CSMAR 数据库,通过管理层创新导向的前瞻性、持续性、广度和强度,以及管理层数字职务设立等量化指标,对其进行评估。

### 5. 数字化运用:技术落地与业务转型

数字化运用在 HRDT 中起到了桥梁作用,不仅推动了员工适应技术,也改变了组织的业务流程和模式<sup>[36]</sup>。本文以技术创新、流程创新和业务创新三个维度为核心,通过统计相关实践(如数字孪生、智能制造、智慧农业和互联网金融等)在企业年报中的词频数据,衡量数字化运用对 HRDT 的实际贡献。数字化运用强调技术与组织目标的结合,通过变革驱动业务模式创新,实现更高效的资源利用和价值创造。

基于上述分析,本文将创新能力作为人力资源管理数字化转型的核心能力,构建出解析管理层支持、数字化运用、技术驱动、数字基础设施建设、知识型员工占比和人力资源管理数字化转型间的组态效应理论模型,具体见图1。

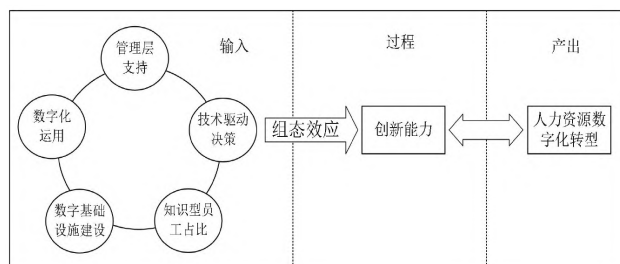


图1 人力资源管理数字化转型核心能力的组态分析框架

## 三、样本选择及变量测量

### (一) 样本选择

本文的主要数据来源于 CSMAR 数据库中的《中国上市公司数字化转型研究数据库》。为衡量创新能力的投入产出指标、行业属性和员工学历等信息,本文结合了 CSMAR 基本数据库进行匹配处理。虽然该数据库的数据起始于 2010 年,但我国自 2017 年起连续在政府工作报告中提及“数字经济”,并在“十四五”规划纲要中提出“以数字化转型整体驱动生产方式、生活方式和治理方式变革”,将数字化转型从企业层面上升为国家战略。基于此,本文选取了 2018—2022 年的 5070 份数据,以更好反映数字化转型战略背景下的企业发展状况,并剔除了 ST 及 \*ST 类上市公司。经过严格的数据筛选和处理,2010—2022 年仅有约 100 家公司的数据满足完整性要求,但无法满足面板数据分析需求。而 2018—2022 年共有 4440 份数据覆盖 16 个行业,不仅满足了分析需求,还有效提升了研究的可靠性。



## (二) 研究方法

为了探究人力资源管理数字化转型核心能力时间纵向的组态效应,本文采用动态 QCA 的方法,即打破传统截面 QCA 的不足,以便更好地阐释复杂动态因果之间的关系。研究主要参考 Garcia-Castro 和 Ariño 提出的方法,并基于 R 语言中的“SetMethods”包进行分析,同时考虑了强化标准分析(ESA),以提升组态分析的准确性<sup>[37]</sup>。需要注意的是,动态 QCA 将从组间(between)、组内(within)和汇总(pooled)三个层面进行分析,并采用一致性调整距离,获取一致性在时间维度和案例维度的变化<sup>[38]</sup>。

## (三) 变量测量

### 1. 结果变量

为准确评估人力资源管理数字化转型所带来的创新能力变化,本研究采用 Malmquist 指数(Malmquist Productivity Index)作为测度工具。该指数主要用于度量不同时间点之间全要素生产率(Total Factor Productivity, TFP)的变化幅度,并可进一步揭示生产率变动的具体来源。其基本形式如下:

$$M_i^{t+1} = \sqrt{\frac{D^t(X_i^{t+1}, Y_i^{t+1})}{D^t(X_i^t, Y_i^t)} \times \frac{D^{t+1}(X_i^{t+1}, Y_i^{t+1})}{D^{t+1}(X_i^t, Y_i^t)}} \quad (1)$$

其中,  $D^t(\cdot)$  表示在第  $t$  期生产前沿(或技术水平)下,某决策单元(DMU)相对于最优生产前沿的距离函数。当  $M_i^{t+1} > 1$  时,说明在  $t$  至  $t+1$  期间 DMU 的全要素生产率呈现增长;若  $M_i^{t+1} < 1$  则表示生产率下降;若  $M_i^{t+1} = 1$ ,则表明生产率保持不变。为了进一步识别创新能力提升的关键动因,本研究将上述 Malmquist 指数分解为效率变化(Efficiency Change, EC)与技术变化(Technical Change, TC)两部分,具体形式为:

$$M_i^{t+1} = \underbrace{\frac{D^t(X_i^{t+1}, Y_i^{t+1})}{D^t(X_i^t, Y_i^t)}}_{\text{效率变化 (EC)}} \times \underbrace{\sqrt{\frac{D^{t+1}(X_i^{t+1}, Y_i^{t+1})}{D^t(X_i^{t+1}, Y_i^{t+1})} \times \frac{D^t(X_i^t, Y_i^t)}{D^{t+1}(X_i^t, Y_i^t)}}}_{\text{技术变化 (TC)}} \quad (2)$$

其中,效率变化(EC)主要衡量在同一时期的技术水平下,管理或操作效率是否得到提升;技术变化(TC)则度量生产前沿本身在两期之间的外移(技术进步)或内缩(技术退步)。当研究需要进一步探究“管理效率”的内部来源时,亦可在可变规模报酬(VRS)与固定规模报酬(CRS)两种假设下分别估计距离函数,将效率变化(EC)进一步拆分为纯技术效率变化率(PTEC)与规模效率变化率(SEC)。在本研究情境中,创新能力的提升被视为技术进步(数字化技术的研发或应用)、管理水平改进(人力资源管理实践的优化)以及规模优化(组织结构的调整或资源配置的改进)等多重因素的综合体现。若结果显示  $M_i^{t+1} > 1$ ,则说明组织创新能力得到增强;若  $M_i^{t+1} < 1$ ,则表示创新能力呈下降趋势;若  $M_i^{t+1} = 1$ ,则说明在该阶段创

新能力未发生实质性变化。

### 2. 条件变量

本文中的条件变量涉及组织的管理层支持、数字化运用、技术驱动决策、基础设施建设和知识型员工占比。其中管理层支持、数字化运用、技术驱动决策、基础设施建设相关数据均来自《中国上市公司数字化转型研究数据库》,该数据库的数据主要通过爬虫技术抓取相应网站或者公司年报中的关键词,再进行频率统计和标准化处理而来。由于该数据库权重已经构建,研究只需对数据按照权重进行处理即可,具体权重可见表 1。

表 1 条件变量测度及权重

一级指标	二级指标	二级指标权重(%)
管理层支持	管理层数字职务设立	23.82
	管理层数字创新导向前瞻性	27.88
	管理层数字创新导向持续性	18.79
	管理层数字创新导向广度	12.83
	管理层数字创新导向强度	16.68
技术驱动决策	人工智能技术	55.04
	区块链技术	12.98
	云计算技术	18.32
	大数据技术	13.66
基础设施建设	数字基础设施建设	49.73
	科技创新基地建设	50.27
数字化运用	技术创新	63.42
	流程创新	23.78
	业务创新	12.80
知识型员工占比	知识型员工(硕士学历及以上员工数)/总员工数	100

## (四) 变量校准

为了分析面板数据的一致性和覆盖度,本文参考 Guedes 等的方法对数据进行校准<sup>[39]</sup>。考虑到 Malmquist 指数是以 1 为标准(指数  $> 1$  表示进步,指数  $< 1$  表示退步,指数  $= 1$  表示没变,同时数值大小具有比较意义),因此,创新能力的 Malmquist 指数根据其数值特点进行校准,当数值大于 1.1 时为完全隶属(95% 分位数,以确定人力资源管理数字化转型提升水平较高的企业)、交叉点的数值为 1 (42.59% 分位数,等于 1 表示没变),当数值小于 0.90 时为完全不隶属(2.635% 分位数,考虑到四舍五入后不能取 1);本文对管理层支持采用直接校准法进行校准,即将各个变量的 95% 分位数(完全隶属)、50% 分位数(交叉点)和 5% 分位数(完全不隶属)的对应值设为锚点;对知识型员工占比、数字化运用、技术驱动决策和数字基础设施建设则采用各个变量的 95% 分位数(完全隶属)、75% 分位数(交叉点)和 50% 分位数(完全不隶属)的对应值设为锚点。校准数据点如表 2 所示。

表 2 变量校准

变量类型	变量名称	变量校准		
		完全隶属	交叉点	完全不隶属
结果变量	创新能力	1.07	1	0.9
条件变量	管理层支持	564.057	563.295	562.501
	数字化运用	6.658	1.78	0.494
	技术驱动决策	11.558	2.385	0.55
	数字基础设施建设	2.503	0.497	0
	知识型员工占比	0.215	0.063	0

四、结果分析

(一) 单个条件的必要性分析

判断条件变量能否作为结果变量的必要条件的标准是看一致性水平,如果一致性水平大于 0.9,则说明条件变量可作为结果变量的必要条件<sup>[40]</sup>。在进行 QCA 面板数据分析时,若调整距离低于 0.2 的标准,则认为汇总一致性的精确度较高,可视为判断条件<sup>[37]</sup>。若调整

距离高于 0.2 的标准时,则需要进一步分析其必要性。本文中相关变量的分析结果见表 3,管理层支持、数字化运用、技术驱动决策、数字基础设施建设和知识型员工占比的汇总一致性均小于 0.9,表明这 5 个条件变量可能并非结果变量的必要条件,但组内一致性调整距离与组间一致性调整距离中存在一个或两个值高于 0.2 的标准,因此需要对其进行逐年分析,以进一步判定是否存在必要性条件。

表 3 必要条件分析

条件变量	高人力资源管理数字化转型核心能力				低人力资源管理数字化转型核心能力			
	汇总一致性	汇总覆盖度	组间一致性调整距离	组内一致性调整距离	汇总一致性	汇总覆盖度	组间一致性调整距离	组内一致性调整距离
高管理层支持	0.682	0.748	0.394	0.328	0.686	0.617	0.374	0.328
低管理层支持	0.720	0.650	0.356	0.298	0.651	0.716	0.455	0.298
高数字化运用	0.333	0.756	0.203	0.955	0.337	0.628	0.148	0.925
低数字化运用	0.869	0.516	0.052	0.269	0.836	0.606	0.038	0.298
高技术驱动	0.334	0.730	0.203	0.985	0.356	0.639	0.159	0.925
低技术驱动	0.850	0.512	0.072	0.298	0.835	0.613	0.041	0.328
高数字基础设施建设	0.331	0.744	0.203	0.925	0.351	0.646	0.104	0.895
低数字基础设施建设	0.861	0.514	0.052	0.269	0.842	0.613	0.041	0.298
高知识型员工占比	0.405	0.769	0.058	0.806	0.426	0.664	0.075	0.746
低知识型员工占比	0.852	0.540	0.017	0.328	0.823	0.636	0.035	0.328

表 4 展示了组间一致性与覆盖度分析的结果,结果显示,在结果 1.2、2.3、3.3 和 4.3 中,2022 年对应的一致性大于 0.9,但覆盖度小于 0.5,可视为不存在必要条件;在结果 1.3 和 1.4 中,2018 年对应的一致性大于 0.9,且覆盖度大于 0.5,可能存在必要条件,因此,需要对结果 1.3 和

1.4 做进一步分析。但结果 1.3 和 1.4 直观看起来存在矛盾,因为同样是在 2018 年,结果 1.3 中的低管理层支持可能是低创新能力的必要条件,而结果 1.4 中的低管理层支持可能是高创新能力的必要条件,为此,研究对结果 1.3 和 1.4 做了进一步分析,结果见表 5。

表 4 调整距离大于 0.2 的因果组合

因果组合情况			年份				
			2018	2019	2020	2021	2022
结果 1.1	高管理层支持高创新能力	组间一致性	0.346	0.541	0.732	0.857	0.891
		组间覆盖度	0.878	0.819	0.726	0.681	0.753
结果 1.2	高管理层支持低创新能力	组间一致性	0.392	0.582	0.693	0.880	0.948
		组间覆盖度	0.833	0.795	0.746	0.603	0.412
结果 1.3	低管理层支持低创新能力	组间一致性	0.942	0.867	0.746	0.535	0.431
		组间覆盖度	0.548	0.630	0.752	0.763	0.670
结果 1.4	低管理层支持高创新能力	组间一致性	0.934	0.864	0.744	0.501	0.304
		组间覆盖度	0.647	0.696	0.691	0.829	0.919
结果 2.1	高数字化运用高创新能力	组间一致性	0.302	0.348	0.435	0.303	0.295
		组间覆盖度	0.768	0.725	0.682	0.761	0.873
结果 2.2	高数字化运用低创新能力	组间一致性	0.294	0.353	0.400	0.305	0.319
		组间覆盖度	0.627	0.664	0.681	0.660	0.485
结果 2.3	低数字化运用低创新能力	组间一致性	0.891	0.854	0.813	0.890	0.917
		组间覆盖度	0.517	0.542	0.610	0.524	0.401
结果 2.4	低数字化运用高创新能力	组间一致性	0.853	0.839	0.796	0.865	0.826
		组间覆盖度	0.590	0.590	0.550	0.591	0.703
结果 3.1	高技术驱动高创新能力	组间一致性	0.337	0.373	0.420	0.297	0.270
		组间覆盖度	0.740	0.699	0.642	0.767	0.858
结果 3.2	高技术驱动低创新能力	组间一致性	0.340	0.388	0.416	0.303	0.315
		组间覆盖度	0.627	0.657	0.692	0.675	0.515
结果 3.3	低技术驱动低创新能力	组间一致性	0.859	0.822	0.785	0.895	0.913
		组间覆盖度	0.521	0.542	0.595	0.523	0.391
结果 3.4	低技术驱动高创新能力	组间一致性	0.830	0.817	0.798	0.874	0.847
		组间覆盖度	0.600	0.597	0.557	0.593	0.706
结果 4.1	高基础设施建设高创新能力	组间一致性	0.332	0.374	0.415	0.288	0.272
		组间覆盖度	0.737	0.717	0.685	0.744	0.868
结果 4.2	高基础设施建设低创新能力	组间一致性	0.345	0.379	0.382	0.315	0.322
		组间覆盖度	0.644	0.656	0.684	0.700	0.528
结果 4.3	低基础设施建设低创新能力	组间一致性	0.859	0.836	0.824	0.885	0.920
		组间覆盖度	0.519	0.546	0.605	0.517	0.394
结果 4.4	低基础设施建设高创新能力	组间一致性	0.840	0.821	0.809	0.884	0.852
		组间覆盖度	0.604	0.594	0.546	0.600	0.710
结果 5.1	高知识型员工占比高创新能力	组间一致性	0.388	0.400	0.422	0.431	0.388
		组间覆盖度	0.773	0.743	0.700	0.778	0.849
结果 5.2	高知识型员工占比低创新能力	组间一致性	0.398	0.424	0.413	0.437	0.472
		组间覆盖度	0.665	0.711	0.742	0.679	0.531
结果 5.3	低知识型员工占比低创新能力	组间一致性	0.864	0.847	0.833	0.857	0.865
		组间覆盖度	0.542	0.560	0.610	0.565	0.421
结果 5.4	低知识型员工占比高创新能力	组间一致性	0.832	0.845	0.844	0.822	0.785
		组间覆盖度	0.622	0.619	0.570	0.629	0.743

表 5 变量校准必要或充分条件判断

条件判断	Consistency $X \leq Y$	Consistency $X \geq Y$	差值	充分 OR 必要条件
低管理层支持低创新能力	0.650	0.720	$< 0$	必要条件
低管理层支持高创新能力	0.716	0.651	$> 0$	充分条件

表 5 的分析结果揭示了管理层支持与创新能力之间复杂的条件关系,主要包括两点发现:第一,低管理层支持是低创新能力的必要条件;第二,低管理层支持与高创新能力之间存在显著关联。这一看似矛盾的发现反映了管理层支持与创新能力之间的复杂互动关系。为深入理解这一复杂关系,本文从集合论的视角展开分析。

首先,低管理层支持作为低创新能力的必要条件表明,低创新能力企业通常伴随着管理层支持不足的问题。这一发现可通过资源依赖理论加以解释:管理层支持的缺乏会导致创新资源配置不足,从而抑制企业创新能力的发展。然而,这一关系是必要条件而非充分条件,表明除了管理层支持之外,还有其他因素对创新能力产生重要影响。

其次,低管理层支持与高创新能力之间的关联揭示了一个值得关注的组织现象:在特定情况下,管理层支持的缺失反而可能激发组织的创新潜力。这种现象可以通过以下两个机制加以解释:一是资源约束驱动的创新压力,当管理层支持不足时,组织可能通过创新手段克服资源受限的困境;二是自下而上的创新动力,缺乏管理层干预时,员工自主性和创造性可能得到激发。这一发现为创新管理理论提供了新的视角,表明过度的管理层干预可能抑制组织的自发创新能力。需要注意的是,这些分析结果是基于特定样本和时间范围得出的,研究结论的外部推广需保持谨慎。在其他分析结果中,2018—2022 年的一致性水平平均小于 0.9,表明不存在其他显著的必要条件关系<sup>[40]</sup>。

(二)条件组态的充分性分析

组态分析是 QCA 方法的重要关注点,即考察不同条件变量的条件组合如何影响结果变量。在评估充分性的一致性水平时,研究采用的标准值为 0.55,主要参考了提出的 0.5 的标准<sup>[41]</sup>,以及 Greckhamer 和 Gur 提出的 0.65 的水平<sup>[42]</sup>。在真值表构建过程中,本文选择的一致性阈值为 0.9,频数阈值为 2。参考已有研究的做法,构建真值表后,进行强化标准分析,在反事实分析方面,先排除矛盾简化假设,在接下来的方向预设中,结合前文的分析,研究在 R 语言中设定管理层支持在反事实分析中需要存在,对其余条件变量并未进行方向预设,即全部设置为“存在或缺失”。研究基于增强型中间解,并结合增强型简约解,判断出核心条件与边缘条件。表 6 呈现了组态分析的结果,总共析出了 4 个组态模型,可进一步提炼为技术与人才驱动模型和管理支持模型。

表 6 组态分析结果展示

条件变量	技术与人才驱动模型		管理支持模型	
	组态 1	组态 2	组态 3	组态 4
管理层支持	⊗	⊗		●
数字化运用	●			
技术驱动决策		●		
基础设施建设			●	
知识型员工占比		●	⊗	⊗
一致性	0.852	0.873	0.814	0.785
PRI	0.574	0.563	0.540	0.534
覆盖度	0.235	0.160	0.266	0.585
唯一覆盖度	0.035	0.014	0.033	0.305
组间一致性调整距离	0.096	0.087	0.075	0.099
组内一致性调整距离	0.149	0.119	0.179	0.179
总体一致性	0.764			
总体 PRI	0.527			
总体覆盖度	0.709			

注:●表示核心条件存在,⊗表示核心条件缺失。

1. 汇总结果分析

基于表 6 的分析结果,研究发现,人力资源管理数字化转型(HRDT)存在四条有效的组态路径。总体一致性达到 0.764(高于 0.75 的标准),且各组态的组内和组间调整距离均低于 0.2,表明这四个组态路径是提升 HRDT 核心能力的充分条件。进一步分析表明,这些路径可归纳为两种理论范式:技术与人才驱动模型和管理支持模型。

在技术与人才驱动模型中,研究揭示了两种具有等效作用的组态路径。组态 1 以数字化运用为核心条件、管理层支持为边缘条件,强调通过强大的技术平台直接推动转型。组态 2 以技术驱动决策和知识型员工占比为核心条件、管理层支持为边缘条件,突出通过知识型员工充分发挥技术潜力。这表明组织既可以依赖技术平台实现直接转型,也可以通过提高知识型员工的技术应用能力推动转型,为组织提供了灵活的转型选择空间。

在管理支持模型中,组态 3 和组态 4 揭示了基础设施建设与管理层支持之间的替代关系。具体而言,组态 3 以基础设施建设为核心条件、知识型员工占比为边缘条件;组态 4 则以管理层支持为核心条件、知识型员工占比为边缘条件。这表明即使在知识型员工占比较低的情况下,组织仍然可以通过加强基础设施建设或强化管理层支持来实现 HRDT。这一发现突破了传统认知即 HRDT



必须依赖高素质人才的理念,为资源受限的组织提供了现实可行的转型路径。

## 2. 组间分析结果

组态路径的组间一致性变化情况如图 2 所示。

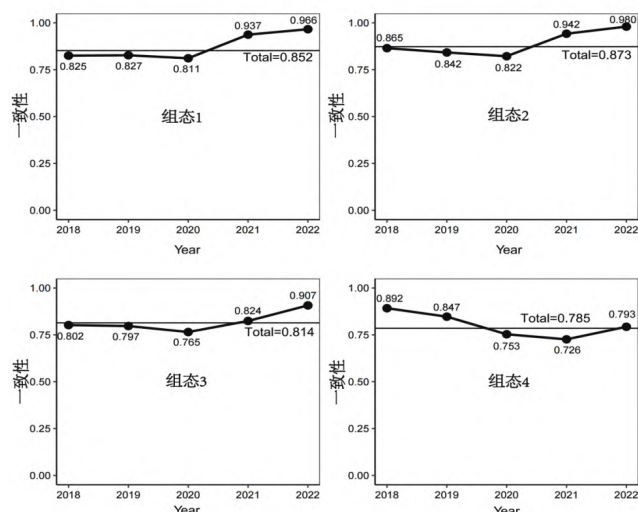


图 2 组态路径的组间一致性变化

基于图 2 的组间分析,研究发现,四个组态的组间一致性调整距离均低于 0.2,表明不存在显著的时间效应。然而,进一步对 2018—2022 年的动态变化趋势进行深入分析后发现,所有组态的一致性水平始终保持在 0.75 以上,这一结果验证了 HRDTF 框架中条件变量的解释力。

四个组态均呈现出明显的 U 形变化趋势,在 2020 年前后出现一致性水平的显著下降。这种变化趋势反映了组织在面对重大外部冲击时的应对过程。即受 2020 年新冠疫情暴发的影响,组织被迫快速采用远程办公和数字化工具以维持运营<sup>[43]</sup>,但这种快速转型也带来了技术适应不足、工作模式转变和组织文化调整等多重挑战<sup>[44]</sup>。此外,组织还需在短期危机应对与长期转型战略之间进行资源权衡,这种资源分配的困境在一定程度上降低了数字化转型的一致性<sup>[45]</sup>。值得关注的是,自 2021 年起,各组态的一致性水平呈现持续回升趋势。这反映了组织通过系统性的适应性学习逐步克服了初期的挑战。具体而言,组织通过加强员工培训、优化技术支持、改善工作流程和强化内部沟通等措施,逐步实现了数字化转型能力的稳定提升。这一发现不仅为组织韧性理论提供了新的实证支持,还深化了我们对组织在危机情境下推进数字化转型过程的理解。

## 3. 组内分析结果

由表 6 可以得知,组内一致性调整距离均低于 0.2 的标准,说明这四个组态的解释力度在各企业间并未产生明显差异。在解释力度不相上下的状态下,分析组内覆盖度的差异,可以折射出各组态所能解释案例的行业

分布情况。由于 QCA 尚未开发针对这类情况的测量指标,因此研究采用基于非参数的 Kruskal-Wallis 秩和检验,探讨这四个组态在不同行业的覆盖度分布是否存在显著差异。考虑到组态 1 至组态 4 未通过正态检验 ( $W_{(组态1)}=0.626, P \approx 0$ ;  $W_{(组态2)}=0.475, P \approx 0$ ;  $W_{(组态3)}=0.631, P \approx 0$ ;  $W_{(组态4)}=0.907, P \approx 0$ ), 因此采用 Kruskal-Wallis 秩和检验。具体结果见表 7。

表 7 Kruskal-Wallis 秩和检验结果

组态模型	均值	标准差	卡方值	自由度	P 值
组态 1	0.923	0.141	64.126	15	0.000
组态 2	0.951	0.122	94.711	15	0.000
组态 3	0.916	0.151	50.904	15	0.000
组态 4	0.832	0.154	35.837	15	0.002

由表 7 可知,组态 1 至组态 4 所能解释的案例呈现出显著的结果,这意味着至少有一些门类行业的分布在组态 1 至组态 4 上与其他行业不同。为了进一步确定研究中分析的具体哪些行业存在显著差异,进行了 Dunn 检验,同时为了减少偶然发现显著性的风险,研究使用 Bonferroni 方法来调整 P 值,Bonferroni 校正通过将显著性水平  $\alpha$  除以比较的次数来调整 P 值,这是一种非常严格的校正方法,适用于所有比较次数都相同的情况。具体检验结果见表 8 (仅展示了存在显著差异的行业)。

表 8 的 Dunn 检验结果揭示了不同行业在 HRDT 组态选择上的显著差异,主要体现在三类行业的对比上。首先,传统服务业与信息技术业在组态 2 (技术驱动决策与知识型员工为核心)上存在显著差异 ( $P < 0.05$ )。房地产业虽然逐步引入了数字技术(如房产管理软件和在线销售平台),但其核心竞争力依然依赖地理位置和市场网络,数字技术更多是支持工具。而信息传输、软件和信息技术服务业以技术创新为核心驱动力,其人才结构与决策模式围绕技术展开,体现了完全不同的数字化转型路径。其次,科学研究与技术服务和信息技术业在多维度组态上存在显著差异,包括组态 1 ( $P=0.019$ )、组态 3 ( $P=0.004$ )和组态 4 ( $P=0.013$ )。科研服务业倾向于将数字化作为提升研究效率的工具,基础设施建设主要服务于特定研究任务;而信息技术服务业将数字化视为核心竞争力,依赖更全面的技术基础设施和更积极的管理支持,以保持持续创新优势。最后,不同行业在 HRDT 组态选择上表现出明显的路径依赖特征。高技术密集度行业倾向于选择以技术为核心的组态,而传统服务业更多依赖基础设施或管理支持。这种路径依赖不仅受行业技术密集度和人才结构特征的影响,还与竞争环境密切相关。上述发现表明,行业特征不仅决定了组织的数字化转型路径选择,还影响了不同要素组合的实际效果。



表 8 Dunn 检验结果

行业比较 (“-”代表比较)	P 组态 1	P 组态 2	P 组态 3	P 组态 4
房地产业 - 信息传输、软件和信息技术服务业	NO	0.046	NO	NO
建筑业 - 交通运输、仓储和邮政业	NO	0.009	NO	NO
建筑业 - 教育	NO	0.014	NO	NO
建筑业 - 信息传输、软件和信息技术服务业	0.002	NO	NO	NO
交通运输、仓储和邮政业 - 科学研究和技术服务业	NO	0.049	NO	0.019
交通运输、仓储和邮政业 - 信息传输、软件和信息技术服务业	NO	0.000	NO	NO
交通运输、仓储和邮政业 - 制造业	NO	0.000	NO	NO
教育 - 科学研究和技术服务业	NO	0.043	NO	NO
教育 - 信息传输、软件和信息技术服务业	NO	0.001	NO	NO
教育 - 制造业	NO	0.003	NO	NO
科学研究和技术服务业 - 信息传输、软件和信息技术服务业	0.019	NO	0.004	0.013
科学研究和技术服务业 - 制造业	NO	NO	NO	0.021
批发和零售业 - 信息传输、软件和信息技术服务业	0.000	0.000	NO	NO
批发和零售业 - 制造业	NO	0.000	NO	NO
文化、体育和娱乐业 - 信息传输、软件和信息技术服务业	0.006	0.000	NO	NO
文化、体育和娱乐业 - 制造业	NO	0.008	NO	NO
信息传输、软件和信息技术服务业 - 制造业	0.000	NO	0.000	NO
信息传输、软件和信息技术服务业 - 租赁和商务服务业	NO	0.000	NO	NO
制造业 - 租赁和商务服务业	NO	0.000	NO	NO

基于表 9 的分析结果,研究发现,不同行业在 HRDT 组态选择上存在显著的偏好差异。这不仅反映了行业特征对组织数字化转型路径的深远影响,还揭示了组织如何基于行业情境选择最优转型策略。

以交通运输、仓储和邮政业为例,该行业在组态 2 (技术驱动决策 + 知识型员工为核心)上表现出最高覆盖度 (0.704)。这一偏好主要源于行业的以下关键特征:第一,物联网和数字技术的快速发展使技术驱动决策成为优化物流路径和实现货物追踪的核心手段;第二,转型过程中对具备数据分析与系统设计能力的知识型人才依赖较高;第三,管理层支持虽为边缘条件,但在技术投资与创新文化培育方面发挥了不可忽视的作用。制造业的案例

进一步验证了组态 2 的有效性。例如,长安汽车在新能源和智能化领域投入超 800 亿元,突出了其对技术驱动决策的高度重视。跨部门数据整合则体现了长安汽车在数据驱动上的深度实施。此外,高比例的知识型员工(截至 2022 年,长安汽车硕士及以上的员工数量为 2686 人)为长安汽车的技术创新提供了强有力的人才支撑。

通过行业覆盖度均值的比较发现,尽管部分行业的案例数量较少,但总体样本结构(如制造业占比 72.7%)保证了研究结论的可靠性。更重要的是,这种行业分布差异揭示了一个重要理论发现:HRDT 的最优路径与行业特征之间存在显著匹配关系。这种匹配关系不仅决定了组织数字化转型的效果,还直接影响了其可持续竞争优势的构建。

表 9 行业组态覆盖度均值

门类行业	组态 1	组态 2	组态 3	组态 4	案例占比
交通运输、仓储和邮政业	0.219	0.704	0.289	0.117	0.026
住宿和餐饮业	0.037	0.853	0.097	0.047	0.001
信息传输、软件和信息技术服务业	0.358	0.592	0.410	0.312	0.114
农、林、牧、渔业	0.031	0.620	0.091	0.058	0.002
制造业	0.231	0.606	0.250	0.142	0.727
卫生和社会工作	0.088	0.445	0.213	0.196	0.005
建筑业	0.142	0.595	0.255	0.072	0.017
房地产业	0.110	0.599	0.215	0.213	0.008
批发和零售业	0.111	0.675	0.266	0.128	0.025

门类行业	组态 1	组态 2	组态 3	组态 4	案例占比
文化、体育和娱乐业	0.242	0.455	0.487	0.223	0.016
水利、环境和公共设施管理业	0.167	0.497	0.562	0.246	0.005
电力、热力、燃气及水生产和供应业	0.256	0.594	0.251	0.110	0.007
科学研究和技术服务业	0.199	0.235	0.074	0.197	0.018
租赁和商务服务业	0.188	0.702	0.250	0.197	0.012
采矿业	0.090	0.542	0.165	0.090	0.007
金融业	0.177	0.099	0.125	0.119	0.011

五、结果讨论

(一) 研究结果

首先,在测量方法创新方面,本文首次引入创新能力的 Malmquist 指数作为 HRDT 程度的测量工具。这一方法的独特价值在于能够同时捕捉技术水平提升、管理效能改善和组织规模演变三个关键维度的动态变化。相比传统单一指标的静态测量方法,Malmquist 指数通过多维度动态分析,为全面评估 HRDT 的实施效果提供了更科学的工具和视角。

其次,在组态路径方面,研究识别出四种有效的 HRDT 路径,并将其归纳为两种理论模型:技术与人才驱动模型和管理支持模型。在技术与人才驱动模型中,数字化运用和技术驱动决策显著提升了组织效率<sup>[46]</sup>,而知识型员工通过其专业知识和创造力推动组织创新。在管理支持模型中,管理层支持与基础设施建设形成了互补,尤其在知识型员工有限的情况下,提供了推动 HRDT 的可行替代路径。这不仅揭示了 HRDT 的多样化实现方式,还为组织根据自身资源条件选择适配路径提供了理论依据。

最后,在情境适应性方面,本文通过组间和组内分析揭示了 HRDT 的动态演化特征。组间分析表明,组织在面对新冠疫情等外部冲击时展现出显著的适应性学习能力<sup>[47]</sup>,例如,通过员工培训、技术优化和流程调整逐步应对挑战。组内分析则发现,不同行业对 HRDT 路径的选择存在显著差异。这种差异源于行业特性、技术依赖度和人才需求的不同。以交通运输业和制造业为例,交通运输业在组态 2 中表现出较高覆盖度,反映了其对技术驱动决策与专业人才的双重需求;而制造业(如长安汽车案例)展示了技术投资与数据整合在推动 HRDT 中的战略重要性。这些发现进一步表明,HRDT 的有效性不仅依赖组织内的资源与能力,还受行业特性的深刻影响。

(二) 理论贡献

首先,本文对 Bansal 等提出的人力资源管理数字化转型(HRDT)框架进行了拓展<sup>[11]</sup>。研究首次引入创新

能力的 Malmquist 指数作为 HRDT 程度的核心测量工具,从技术进步、管理改善和规模效应三个维度出发,动态捕捉 HRDT 过程中的变化。这一方法弥补了现有研究中缺乏动态评估工具的局限,克服了以单一指标或静态视角衡量 HRDT 程度的不足,为数字化转型研究提供了更具适用性和解释力的测量框架<sup>[8,9]</sup>。此外,本文通过整合管理层支持、数字化运用、技术驱动决策、基础设施建设和知识型员工占比,构建了 HRDT 的组态模型。该模型揭示了多因素组合对 HRDT 的驱动作用,为理论框架注入了全新的多路径视角,并提供了多维驱动因素间协同效应的实证支持。

其次,本文在研究方法上进行了重要创新,首次将动态组态分析(动态 QCA)方法引入 HRDT 领域。动态 QCA 方法突破了传统截面研究无法揭示时间维度变化规律的局限,通过分析 HRDT 的时间演化特征,揭示了各驱动因素在不同时期的动态交互作用及其路径差异<sup>[48]</sup>。本文的动态 QCA 分析表明,HRDT 的路径选择并非单一的因果链条,而是由多种因素共同作用形成的复杂结构,其中技术与人才驱动模型和管理支持模型是两种典型路径。这种基于时间维度的多路径组合分析,不仅深化了 HRDT 理论对复杂因果关系的理解,还为后续研究提供了方法论借鉴。

最后,本文在情境化分析方面为 HRDT 理论的应用提供了新视角。通过对不同行业的跨行业比较,本文发现,技术密集型行业倾向于选择技术与人才驱动模型,而传统行业依赖管理支持模型。这一发现表明,行业特性(如技术密集度、人才需求等)显著影响 HRDT 路径选择,并揭示了行业情境与 HRDT 驱动机制之间的匹配关系<sup>[10]</sup>。此外,本文基于中国这一新兴经济体情境,揭示了 HRDT 在经济发展水平较低、数字基础设施较为薄弱背景下的独特路径选择,为 HRDT 理论在全球经济体中的推广提供了理论支撑和实践启示。

(三) 实践启示

首先,在转型评估方面,本文提出了基于创新能力的 Malmquist 指数作为 HRDT 实施效果的测量工具。该工具通过整合技术进步、管理改善和规模效应三个维度,为

企业提供了全面、科学的评估方法。企业可通过定期监测这些指标的变化,准确掌握转型进程,及时识别改进领域,从而在动态环境中保持竞争优势。

其次,在转型路径选择方面,研究识别出四种有效的 HRDT 组态路径,分别为技术主导型路径、人才驱动型路径、基础设施驱动型路径和管理支持主导型路径。技术主导型路径(组态 1)强调数字化运用对转型的核心推动作用,即使管理层支持有限,企业仍可通过选择用户友好的数字化工具、建立员工参与机制和确保技术与业务深度融合实现有效转型。人才驱动型路径(组态 2)则突出知识型员工的关键作用,通过跨部门协作、创新实验室的建设及充分发挥员工的专业知识和创造力,实现技术与业务的深度整合。在基础设施驱动型路径(组态 3)中,企业需加强人工智能、云计算和大数据等数字基础设施建设,同时通过强化员工培训和跨部门协作,整合现有专业知识和技能,弥补知识型员工比例较低的不足。管理支持主导型路径(组态 4)则强调通过调整组织结构(如设立首席数字官)、推动创新文化建设和制定清晰的数字化战略规划,以确保 HRDT 的可持续推进。

最后,在行业差异性方面,研究进一步揭示了 HRDT 路径选择的行业特征差异。由于技术依赖度、人才需求和竞争环境的不同,不同行业在数字化转型过程中呈现出显著的路径偏好。例如,技术密集型行业倾向于采用技术驱动决策和高技能人才培养的策略,而传统服务业更关注基础设施建设和员工培训。这表明企业在制定转型策略时,既需基于本行业特性优化资源配置,又可借鉴其他行业的成功实践,以提升转型效果和竞争优势。

#### (四) 研究局限及展望

首先,在测量方法方面,虽然创新能力的 Malmquist 指数为 HRDT 的动态评估提供了科学工具,但这一方法仍需进一步完善。具体而言,一是指标体系的完整性需持续优化,以涵盖更多维度的创新表现;二是测量结果的稳健性有待通过多情境和多样本的实证检验进一步验证;三是尚缺乏与其他潜在测量方法(如数据包络分析或因子分析)之间的系统对比分析,这可能影响其普适性和应用推广。其次,在理论框架方面,尽管本文基于 HRDTF 框架构建了较为完整的组态模型,但变量选择仍存在局限性。由于数据获取的限制,一些关键的理论构念(如敏捷软件开发能力和参与式文化)未能纳入分析框架。这可能导致对 HRDT 驱动机制的理解不够全面,特别是在技术创新与文化变革的结合机制方面。最后,在分析层次方面,本文主要聚焦于组织层面的创新能力分析,未能充分考虑个体层面的创新表现及其对数字化转型的作用。这种分析层次的局

限使得我们无法深入探讨个体创新行为如何通过互动机制影响组织层面的创新成果,也限制了对 HRDT 微观机制的全面理解。

基于上述局限,未来研究可以从以下几个方向展开:一是开发和验证更多元的 HRDT 测量工具,结合动态性与多维度特征;二是拓展理论框架,纳入更多关键变量,如文化因素和员工创新行为;三是整合组织与个体层面的分析,深入探讨微观机制对宏观转型的影响。

#### [参考文献]

- [1] Heilig L, Schwarze S, Voß S. An analysis of digital transformation in the history and future of modern ports[R]. Hawaii: University Of Hawaii, 2017.
- [2] 刘昕,魏小冲.组织数字化转型中的风险管理问题——一种间断平衡的视角[J].管理现代化,2024,44(06): 66-77.
- [3] Akter S, Biswas K, Vrontis D, et al. Mastering digital transformation in workforce management[J]. Production Planning & Control, 2023: 1-8.
- [4] 林樞荷,王超凡,杨建基,等.灵活用工,降本增效:天虹人资管理的数字化转型之路[EB/OL].(2023-09)[2025-01-20]. <http://www.cmcc-dlut.cn/Home/Index>.
- [5] 王晓辰,马兴杰,马琦琦,等.从"E-HR"到"D-HR":西子电梯人力资源管理数字化转型之路[EB/OL].(2024-01)[2025-01-20]. <http://www.cmcc-dlut.cn/Home/Index>.
- [6] 赵宜莹,魏丹霞,龚先量,等.筑梦云端,智启未来:神州数码集团关键岗位人才梯队的搭建之路[EB/OL].(2024-09)[2025-01-20]. <http://www.cmcc-dlut.cn/Home/Index>.
- [7] Peng X, Bouwmans M. Organizations in digital transformation (ODT): A Literature[C]//36th Bled eConference Digital Economy and Society: The Balancing Act for Digital Innovation in Times of Instability. 2023: 741.
- [8] 刘洪波.人力资源数字化转型:策略、方法、实践[M].北京:清华大学出版社,2022: 24-26.
- [9] Ruiz L, Benitez J, Castillo A, et al. Digital human resource strategy: Conceptualization, theoretical development, and an empirical examination of its impact on firm performance[J]. Information & Management, 2024, 61(4): 103966.
- [10] Ilia C, Zemzyulina V. Pls-sem multigroup analysis of industry 5.0 specific human capital performance in manufacturing companies[C]//Proceeding of the 38th ECMS conference. 2024: 43-49.



- [11] 孙静, 宋玉禄, 王纯净, 等. 新型信息消费如何激发企业数字化转型? [J]. 管理现代化, 2024, 44(04): 131-142.
- [12] Bansal A, Panchal T, Jabeen F, et al. A study of human resource digital transformation (HRDT): A phenomenon of innovation capability led by digital and individual factors[J]. Journal of Business Research, 2023, 157: 113611.
- [13] 刘昕. 人力资源管理数字化转型: 内涵、理论基础与实践启示 [J/OL]. 社会科学辑刊, 2025: 1-10.
- [14] 解晓晴, 张猛, 刘祎. 数字化转型研究的脉络、结构与前沿 [J]. 管理现代化, 2023, 43(02): 176-185.
- [15] Nidumolu R, Prahalad C K, Rangaswami M R. Why sustainability is now the key driver of innovation[J]. Harvard Business Review, 2009, 87(9): 56-64.
- [16] PMI. The digital transformation playbook: What you need to know and do[M]. Project Management Institute, 2023.
- [17] Hunt C. Transforming talent management: The impact of social and digital tech[R]. The Denovati Group, 2014.
- [18] da Silva L B P, Soltovski R, Pontes J, et al. Human resources management 4.0: Literature review and trends[J]. Computers & Industrial Engineering, 2022, 168: 108111.
- [19] Tallon P P, Queiroz M, Coltman T, et al. Information technology and the search for organizational agility: A systematic review with future research possibilities[J]. The Journal of Strategic Information Systems, 2019, 28(2): 218-237.
- [20] 黎文靖, 郑曼妮. 实质性创新还是策略性创新?——宏观产业政策对微观企业创新的影响 [J]. 经济研究, 2016, 51(04): 60-73.
- [21] 李林木, 汪冲. 税费负担、创新能力与企业升级——来自“新三板”挂牌公司的经验证据 [J]. 经济研究, 2017(11): 119-134.
- [22] Subramaniam M, Youndt M A. The influence of intellectual capital on the types of innovative capabilities[J]. Academy of Management Journal, 2005, 48(3): 450-463.
- [23] Liu F H F, Wang P H. DEA Malmquist productivity measure: Taiwanese semiconductor companies[J]. International Journal of Production Economics, 2008, 112(1): 367-379.
- [24] McCraw T K. Prophet of innovation: Joseph Schumpeter and creative destruction[M]. Harvard: Belknap Press of Harvard University Press, 2009.
- [25] Siebel T M. Digital transformation: Survive and thrive in an era of mass extinction[M]. New York: Rosetta-Books, 2019.
- [26] 崔晓燕, 周扬扬. 人力资源数字化转型: HRSSC 的搭建、迭代与运营 [M]. 北京: 人民邮电出版社, 2022.
- [27] Granstrand O. Towards a theory of the technology-based firm[J]. Research Policy, 1998, 27(5): 465-489.
- [28] 马海刚. HR+ 数字化: 人力资源管理认知升级与系统创新 [M]. 北京: 中国人民大学出版社, 2022.
- [29] Zhu X, Li C, Zhou H. Cost changes and technical efficiency of grain production in China against a background of rising factor prices[J]. Sustainability, 2022, 14(19): 12852.
- [30] Kutnjak A. Covid-19 accelerates digital transformation in industries: Challenges, issues, barriers and problems in transformation[J]. IEEE Access, 2021, 9: 79373-79388.
- [31] Cascio W F, Montealegre R. How technology is changing work and organizations[J]. Annual Review of Organizational Psychology and Organizational Behavior, 2016, 3: 349-375.
- [32] Broo D G, Schooling J. Digital twins in infrastructure: definitions, current practices, challenges and strategies[J]. International Journal of Construction Management, 2023, 23(7): 1254-1263.
- [33] Joshi R, Afanasyev D. Learn how to apply a more effective structure for technology decisions[EB/OL]. (2020-07-22)[2025-01-20]. <https://www.ey.com>.
- [34] 张兰霞, 付竞瑶, 张靓婷. 工作家庭冲突对女性知识型员工创新行为的影响研究 [J]. 科研管理, 2020, 41(11): 257-267.
- [35] Schiuma G, Schettini E, Santarsiero F, et al. The transformative leadership compass: six competencies for digital transformation entrepreneurship[J]. International Journal of Entrepreneurial Behavior & Research, 2022, 28(5): 1273-1291.
- [36] Øiestad S, Bugge M M. Digitisation of publishing: exploration based on existing business models[J]. Technological Forecasting and Social Change, 2014, 83: 54-65.
- [37] Garcia-Castro R, Ariño M A. A general approach to panel data set-theoretic research[J]. Journal of Advances in Management Sciences & Information Systems, 2016, 2: 63-76.
- [38] 张放. 影响地方政府信息公开的因素——基于省域面板数据的动态 QCA 分析 [J]. 情报杂志, 2023, 42(01): 133-141.

- [39] Guedes M J, da Conceição Gonçalves V, Soares N, et al. UK evidence for the determinants of R&D intensity from a panel fsQCA[J]. *Journal of Business Research*, 2016, 69(11): 5431-5436.
- [40] Schneider S, Kokshagina O. Digital transformation: What we have learned (thus far) and what is next[J]. *Creativity and Innovation Management*, 2021, 30(2): 384-411.
- [41] An W, Rüling C C, Zheng X, et al. Configurations of effectuation, causation, and bricolage: implications for firm growth paths[J]. *Small Business Economics*, 2020, 54: 843-864.
- [42] Greckhamer T, Gur F A. Disentangling combinations and contingencies of generic strategies: A set-theoretic configurational approach[J]. *Long Range Planning*, 2021, 54(2): 101951.
- [43] Klein V B, Todesco J L. COVID-19 crisis and SMEs responses: The role of digital transformation[J]. *Knowledge and Process Management*, 2021, 28(2): 117-133.
- [44] Pandey N, Pal A. Impact of digital surge during Covid-19 pandemic: A viewpoint on research and practice[J]. *International Journal of Information Management*, 2020, 55: 102171.
- [45] Margherita A, Heikkilä M. Business continuity in the COVID-19 emergency: A framework of actions undertaken by world-leading companies[J]. *Business Horizons*, 2021, 64(5): 683-695.
- [46] Parviainen P, Tihinen M, Kääriäinen J, et al. Tackling the digitalization challenge: how to benefit from digitalization in practice[J]. *International Journal of Information Systems and Project Management*, 2017, 5(1): 63-77.
- [47] Amankwah-Amoah J, Khan Z, Wood G, et al. COVID-19 and digitalization: The great acceleration[J]. *Journal of Business Research*, 2021, 136: 602-611.
- [48] 马亮, 胡浩林, 李娅宁. 中小企业数字化转型路径探索——基于 NCA 与 fsQCA 方法[J]. *财会月刊*, 2023, 44(17): 152-160.

## Research on the Pathways Driving Core Capabilities for Digital Transformation in Human Resource Management: Based on the Dynamic QCA Analysis of Panel Data

LIU Xin, WEI Xiaochong

(School of Public Administration and Policy, Renmin University of China, Beijing 100872)

**Abstract:** The digital transformation of human resource management (HRM) is a major challenge faced by nearly all enterprises today. This study positions innovation capability as the core condition for HRM digital transformation and uses the Malmquist Index of innovation capability to map the degree of change in HRM digital transformation. Based on the HRM digital transformation framework, a configurational model is constructed to analyze panel data from listed companies across different industries in China from 2018 to 2022, employing the dynamic QCA method. The study explores the configurational effects of management support, digital application, technology-driven decision-making, infrastructure development, and the proportion of knowledge-based employees on the core capabilities of HRM digital transformation. Utilizing the Kruskal-Wallis rank-sum test and Bonferroni correction, the study uncovers heterogeneity across industries within different configurations and further examines the industry distribution differences in configuration coverage. The findings reveal that no single conditional factor constitutes a necessary condition for the core capabilities of HRM digital transformation; however, management support exhibits a complex conditional effect. Four configuration paths are identified that can enhance the core capabilities of HRM digital transformation, which can be further categorized into technology and talent-driven models and management support models.

**Key words:** HRM digital transformation; Innovation capability; Malmquist index; configurational model