

Research on the Impact of Digital Transformation on Employee Performance

—Take Best Services International Freight Ltd. as an Example

by

Chaofeng Wang

A Dissertation Presented in Partial Fulfillment  
of the Requirements for the Degree  
Doctor of Business Administration

Approved March 2023 by the  
Graduate Supervisory Committee:

Hongmin Li, Co-Chair

Weilei Shi, Co-Chair

Tianshu Sun

ARIZONA STATE UNIVERSITY

May 2023

数字化转型对员工绩效的影响研究——以柏威国际科技物流有限公司为例

王超峰

全球金融工商管理博士  
学位论文

研究生管理委员会  
于 2023 年 3 月批准：

李宏敏，联席主席  
石维磊，联席主席  
孙天澍

亚利桑那州立大学

二零二三年五月

## ABSTRACT

The global digital economy is developing rapidly. In the age of information technology, facing the new situation and new problems, digital transformation and upgrading of enterprises is imperative. In order to enhance the comprehensive competitiveness of enterprises, advanced science and technology should be used to strengthen the digital level in service innovation, product innovation, channel innovation, risk control and fine management. This paper takes Best Services International Freight Ltd. as the research object. Solve the following problems around the theme of the impact of digital transformation of international logistics enterprises on employee performance. From the perspective of theory and enterprise practice, this paper analyzes and constructs the influence model of enterprise digital transformation on employee performance. Explore possible regulatory factors. Perfect the survey scale and compile the questionnaire. Accurately describe each element in the model. The empirical results of questionnaire survey and structural equation model were analyzed. Test the current digital transformation level and effectiveness of Best Services International Freight Ltd., and put forward reasonable transformation suggestions. It is found that the digitalization development level of enterprises mainly manifested by digitalization resources and digitalization ability which has a positive impact on employee performance. The higher the matching degree of digital resources and digital capabilities is, the higher the digitization level of the enterprise is, and the greater impact

on the improvement of employee performance. The impact of enterprise digitization on employee performance is mediated by the improvement of employee capabilities including business insight and coordination of decision making. The matching performance of digitization and business significantly adjusts the influence of enterprise digitization on employee capability. Business uncertainty reflecting the industry environment can not play a moderating role in promoting employee performance through digitization. In the current process, enterprises have a high level of digital resources, but the level of digital ability is insufficient, which makes it difficult to match the level of digital resources. The main direction of current digital transformation is enhancing the digital capability of enterprises.

Key words: Digital Transformation, Employee Performance, Employee Capability, Business Uncertainty, Logistics Industry

## 摘要

全球数字经济高速发展，信息科技时代，面对新形势、新问题，企业的数字化转型升级势在必行，为了提升企业综合竞争力，利用先进的科学技术在服务创新、产品创新、渠道创新、风险控制、精细化管理方面加强数字化水平，既是顺应时代发展的必然要求也是企业信息化发展必经的阶段。员工作为数字化技术的使用者和创造者，推动员工数字化转型成为企业发展不可缺少的重要组成部分，在当今复杂多变的商业环境中，动态多元的工作内容和特征要求员工具备更多的专业技能，结合实际的业务经验，可能更大程度上激发员工自身创造力，为企业数字化转型提供方向和建议。

本文以大型物流公司——柏威国际科技物流有限公司为研究对象，从员工感知的角度，围绕国际物流企业数字化转型对员工绩效影响这一主题解决以下问题：从理论和企业实践的角度，分析并构建企业数字化转型对员工绩效的影响模型，发掘可能存在的调节因素；完善调查量表，编制调查问卷，对模型中的各要素进行准确刻画；利用问卷调查和结构方程模型的实证结果进行分析，检验柏威目前数字化转型水平和成效，提出合理的转型建议。

研究发现，与企业主要业务直接相关的核心员工感知的、以数字化资源和数字化能力为主要表现的企业数字化发展水平对员工绩效具有正向影响，数字化资源和数字化能力均对员工绩效有直接的影响，同时，数字化资源和数字化能力匹配程度越高，企业数字化水平越高，对员工绩效提升的影响越大；从业务实践角度出发，企业数字化对员工绩效的影响以提升包含业务洞察力和协调决策力的员工能力为中介，其中数字化与业务的匹配性能显著调节企业数字化对员工能力的影响；反映行业大环境的业务不确定性无法对企业数字

化促进员工绩效起到调节作用。柏威国际科技物流有限公司当前数字化转型进程中，企业对数字化资源的开发水平较高，但数字化能力水平不足，难以匹配数字化资源水平，数字化资源和数字化能力水平之间的差异降低了企业数字化对员工绩效的促进作用，大力提升企业数字化能力是当前阶段数字化转型的主要方向。

关键词：数字化转型、员工绩效、员工能力、业务不确定性、物流行业

## 目录

	页码
表格列表.....	vi
图表列表.....	viii
章节	
一、导论.....	1
1.1 研究背景和研究意义.....	1
1.2 研究思路和技术路线.....	5
1.2.1 研究思路.....	5
1.2.2 技术路线.....	6
1.3 研究内容和研究方法.....	7
1.3.1 研究内容.....	7
1.3.2 研究方法.....	8
1.4 创新点.....	9
二、文献综述.....	11
2.1 企业数字化转型相关研究.....	11
2.2 员工绩效相关研究.....	13
2.3 数字化转型与员工绩效关系相关研究.....	14
2.4 文献述评.....	15
三、理论模型与研究假设.....	16

章节	页码
3.1 数字化转型与员工绩效 .....	16
3.2 员工能力的中介作用 .....	18
3.3 数字化与业务匹配性的调节作用 .....	22
3.4 业务不确定性的调节作用 .....	24
四、案例背景与研究设计 .....	27
4.1 案例背景 .....	27
4.1.1 国际物流数字化演进历程 .....	27
4.1.2 物流数字化转型效果 .....	35
4.2 变量定义及测量 .....	37
4.3 问卷设计及发放 .....	41
五、数字化转型对员工绩效影响的实证检验 .....	44
5.1 描述性统计分析 .....	44
5.1.1 样本特征描述性统计分析 .....	44
5.1.2 变量描述统计分析 .....	48
5.2 信度及效度分析 .....	50
5.2.1 信度分析 .....	50
5.2.2 效度检验 .....	53
5.3 数字化转型对员工绩效作用的检验结果 .....	61
5.3.1 整体模型适配度 .....	62



章节	页码
5.3.2 直接效应检验 .....	63
5.3.3 调节效应检验 .....	65
5.3.4 中介效应检验 .....	66
5.4 模型完善 .....	68
5.5 实证结果分析 .....	69
六、结论与建议 .....	71
6.1 研究结论 .....	71
6.2 管理启示 .....	72
6.2 研究展望 .....	74
参考文献 .....	77
附录	
A. “数字化转型对员工绩效的影响”调查问卷 .....	83

## 表格列表

表格	页码
4.1 变量测量题项 .....	39
5.1 样本特征描述性统计 .....	45
5.2 变量描述性统计分析 .....	48
5.3 量表信度检验结果 .....	51
5.4 公司数字化转型水平特征 KMO 和 Bartlett 球形检验结果 .....	53
5.5 公司数字化转型水平特征总方差解释 .....	54
5.6 公司数字化转型水平特征探索性因子分析结果 .....	55
5.7 数字化转型绩效特征 KMO 和 Bartlett 球形检验结果 .....	56
5.8 数字化转型绩效特征总方差解释 .....	57
5.9 数字化转型绩效特征探索性因子分析结果 .....	58
5.10 数字化与业务的匹配性特征 KMO 和 Bartlett 球形检验结果 .....	59
5.11 数字化与业务的匹配性特征总方差解释 .....	59
5.12 数字化与业务的匹配性特征探索性因子分析结果 .....	60
5.13 业务不确定性特征 KMO 和 Bartlett 球形检验结果 .....	60
5.14 业务不确定性特征总方差解释 .....	61
5.15 业务不确定性特征探索性因子分析结果 .....	61
5.16 SEM 模型适配度指标拟合值 .....	63
5.17 路径系数及对应假设 .....	63

5.18	调节效应检验结果.....	65
5.19	中介效应检验结果.....	67
5.20	模型适配度指标拟合值（加入控制变量）.....	68
5.21	假设检验结果汇总.....	69

## 图表列表

图表	页码
1.1 技术路线图 .....	7
3.1 数字化转型与员工绩效关系的理论模型 .....	26
4.1 物流行业业务分类.....	29
4.2 数字化系统使用前后财务模块缩减对比 .....	32
4.3 运连网数字化转型重构其商业模式价值 .....	36
4.4 运连网数字化转型提高价值链效率.....	37
4.5 运连网数字化转型解决行业痛点.....	37
5.1 结构方程图.....	62

## 一、导论

### 1.1 研究背景和研究意义

#### 1.1.1 研究背景

随着互联网技术的高速发展，人类正在经历以互联网数字化为代表的第四次工业革命，不断升级的网络设施、智能终端等信息工具，无一不推动着数字经济的高速发展。2021年4月中国信息通讯研究院发布的《中国数字经济发展白皮书》指出<sup>[1]</sup>，截至2020年末，中国数字经济规模达到39.2万亿元，较2019年增长3.3万亿元，占GDP比重为38.6%，同比上升2.4个百分点，是同期GDP名义增长速率的3.2倍多，有效支撑疫情防控和经济发展。同时，2020年中国产业数字化规模达到31.7万亿元，占数字经济比重的80.9%，占GDP比重的31.2%，产业数字化成为经济发展的重要引擎。虽然产业数字化进程成果喜人，但众多传统企业依旧面临向数字化转型的选择和挑战。2020年作为一个重大转折点，突发的新冠疫情让企业和政府都受到极其严重的冲击，在这样严峻的国际背景下，仍有不少企业尚处于数字化转型的早期阶段。这也从另一角度印证了数字化转型对于企业而言，是一段多么艰苦而漫长的旅程。它关乎企业未来发展的命运，期间还将面临诸多不可测的风险，以及来自传统惯性的阻力。

对于企业来说数字化转型升级的意义一定是深远持久的，可以从三个角度进行分析。首先，数字经济时代企业核心竞争能力从过去传统的“制造能力”变成了“服务能力+数字化能力+制造能力”，数字化转型有利于打造企业的竞争力，便于捕获新的市场机会，尝试新的商业模式，在未来商业市场中提前占位，降低客户与企业之间的信息不对称，从根本上改变了传统以生产为主导的商业经济模式。其次，应用数字技术可以有效的降低企业成

本，提升企业效率，在世界经济论坛发布的《第四次工业革命对供应链的影响》白皮书指出，79.9%的制造业企业和85.5%的物流企业认为，在不考虑金融影响的前提下，数字化转型将产生积极影响，数字化变革将使制造业企业成本降低17.6%、营收增加22.6%，使物流服务业成本降低34.2%、营收增加33.6%，使零售业成本降低7.8%、营收增加33.3%，以“数据驱动型决策”模式运营的企业，通过形成自动化数据链，推动生产制造各环节高效协同，大大降低了智能制造系统的复杂性和不确定性，其生产力普遍可以提高5%到10%。最后，企业的数字化转型升级有利于企业的流程再造，在数字化环境下，企业之间处于纵横交错的网络关系，面对分散的网络节点，整合多方资源的平台型产业组织应运而生，企业价值创造模式由传统线性向链条式、网络化转变，使得传统企业之间竞合方式趋于生态化、平台化，如GE与苹果达成合作，把Predix平台的开发工具和微服务开放给苹果，吸纳开发者加入工业APP开发，这将帮助把Predix平台打造一个工业领域超级商店、一个知识交换中心，促进基于平台的开源社区生态繁荣。

信息科技时代，面对新形势、新问题，企业的数字化转型升级势在必行，为了提升企业综合竞争力，利用先进的科学技术在服务创新、产品创新、渠道创新、风险控制、精细化管理方面加强数字化水平，既是顺应时代发展的必然要求也是企业信息化发展必经的阶段。与此同时，企业自身实力的建设，离不开科学的管理和人才培养措施，员工作为数字化技术的使用者和创造者，推动员工数字化转型成为企业发展不可缺少的重要组成部分，让员工创造性的对数字技术进行高效利用，进而创新性的解决工作中的现实问题，是企业数字化转型过程中一个重要的课题。

员工在开展业务工作时往往需要充分利用企业现有设备资源，完善的业务流程、便捷的业务设备和系统，都能够极大程度帮助员工完成预期目标，企业进行数字化转型升级，能从根本上优化现有业务系统，简化、规范业务流程，如果员工可以充分感知到企业的数字化投入并利用数字化设备，结合自身知识和技能，可以更充分的发挥资源和设备的价值，实现更高的个人、企业绩效。如果企业数字化转型的进程无法让员工清晰的认知并感知，不能与员工数字化操作能力或企业实际业务相匹配，那么，相关数字技术设备对企业绩效则可能产生负面影响，企业的数字化转型将面临失败。鉴于此，企业数字化转型对员工绩效的影响有待深入研究以进一步明确。相较于企业数字化转型对员工绩效的影响，员工绩效对企业数字化转型同样又待考察。员工自身具备一定的数字化知识储备，在使用现有设备和技术处理日常业务的过程中可能产生创新想法，因此，员工不同的绩效水平可能反映了差异化的个体特征，这是产生数字化创造力的影响因素之一。在当今复杂多变的商业环境中，动态多元的工作内容和特征要求员工具备更多的专业技能，结合实际的业务经验，可能更大程度上激发员工自身创造力，为企业数字化转型提供方向和建议。因此，研究企业数字化转型与员工绩效之间的相互关系，如何在企业数字化转型阶段提升员工绩效，明确员工绩效如何影响企业数字化转型进程，成为学界和业界共同关注的热点问题。

针对上述情况和问题，本文希望通过借鉴国内外先进的企业数字化转型和员工绩效研究理论和方法，以国际货代物流企业为对象进行实地研究，从员工感知的角度，明确该物流企业数字化转型对员工绩效的影响方向和程度，发掘完成该企业下一阶段数字化转型目标的方向和途径。该研究成果将为研究对象企业乃至全体物流行业推进数字化转型提供参

考依据，弥补现阶段关于企业数字化转型和员工绩效相关研究方面的不足，现实和学术角度都具有深远的现实意义。

### 1.1.2 研究意义

一个企业的核心竞争能力由多个不同维度构成的系统性综合竞争力，科技与创新是实现降本增效的最佳方式，从而推动产业变革与社会进步。国际货代物流行业原本是一个历史悠久的传统行业，随着人工智能、区块链、云计算、大数据以及物联网等新技术的实践应用，国际货代物流行业正在发生深刻变化，逐步迈向规模化、信息化、数字化、自动化、智能化、可视化、扁平化、平台化等为特征的智慧物流产业互联网平台。

绝大多数文献都是从数字化战略层面来讲解数字化的重要性以及对于未来商业模式的颠覆，但很少文献从企业微观层面来研究数字化转型对员工绩效带来的影响以及员工职能角色发生的变化。为了迎接 VUCA（volatility、uncertainty、complexity、ambiguity，易变性、不确定性、复杂性、模糊性）时代的到来，面对极速变化的外部环境，一线员工仅仅停留在执行层面是远远不够的，需要提升一线员工对于整个战场态势的感知能力（全局观与视野高度），必须提升一线员工战略决策能力与权限，让听得到炮声的人呼唤炮火。选择“数字化转型对员工绩效的影响”这一课题，具有较为深远的学术意义和实践意义，主要体现在以下几个方面：

（1）理论层面，虽然在国家大力推进企业数字化转型升级的背景下，大量学者已经开展了相关的研究，但大多集中在以企业为研究对象的层面，本文从相对微观的角度，将企业的数字化转型与员工绩效结合进行研究，同时丰富了有关数字化转型和企业人力资源



两大领域的研究，是对现有理论的完善和补充，相关的研究成果将为企业，尤其是物流运输企业的制定和实施数字化转型策略以提升员工绩效提供理论支持。

(2) 实践层面，关于企业数字化转型对员工绩效的研究，可以切实发现二者之间的相互关系，以及其他因素对提升员工绩效、完善数字化转型计划的调节影响，根据此分析结果，企业可以更清晰的了解当前策略的落实情况和员工感知水平，进而为后续策略的实施和调整指明方向，本研究将从企业转型实践的角度发挥价值。

## 1.2 研究思路和技术路线

### 1.2.1 研究思路

本文拟通过对大型物流公司——柏威国际科技物流有限公司实际数字化转型历程进行研究，利用调查问卷的形式，从员工感知的角度发掘数字化转型和员工绩效之间的相互作用关系，指导物流企业如何高效完成数字化升级目标。研究思路划分为四个层次：第一层是提出问题，阐述本文的研究背景、研究思路、技术路线及研究方法；第二层是综述研究现状和构建研究假设，通过对相关文献和理论的梳理，确定本文的研究方法和角度，提出相关的理论假设，保证后续研究的科学性和准确性；第三层是通过问卷调查和结构方程模型等实证方法，对上一层提出的理论假设进行验证和说明；第四次则是根据理论和实证结果为研究对象的数字化转型提供管理建议。

本文将主要解决如下三个问题：

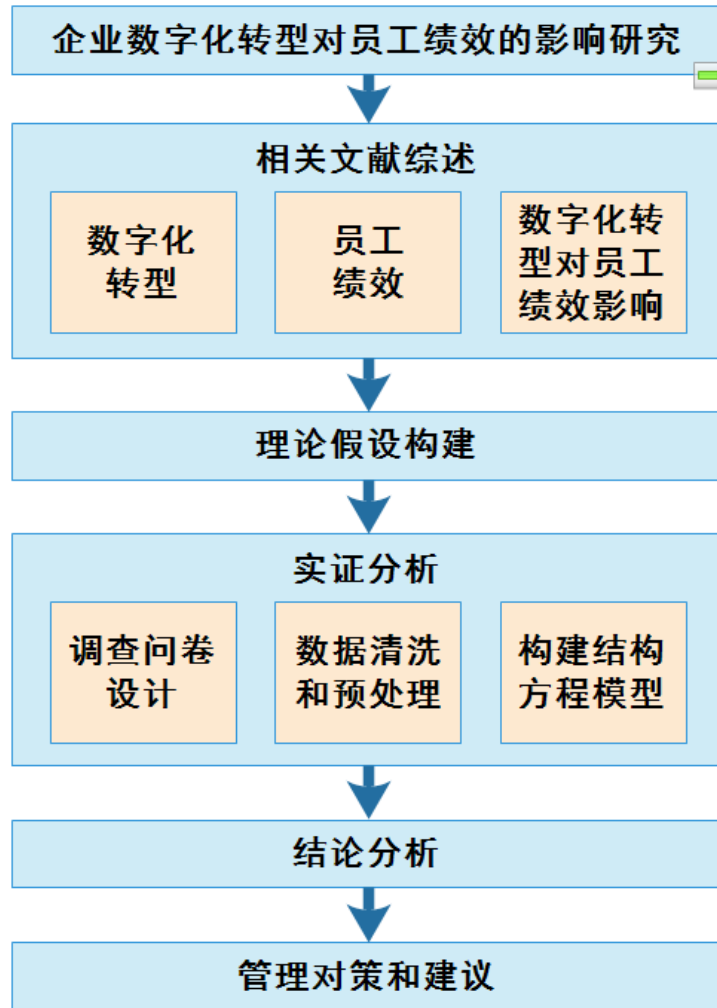
(1) 从理论和企业实践的角度，分析并构建企业数字化转型对员工绩效的影响模型，发掘可能存在的调节因素和反向作用，构建科学的理论模型。

(2) 对理论模型中提出的概念和构念进行分析，参考已有的相关文献完善调查量表，确保每个构念能被准确的测度，遵循相关依据和准则完成调查问卷的编撰、发放、收集和整理。

(3) 利用问卷调查和结构方程模型的实证结果进行分析，检验柏威目前数字化转型水平和成效，提出合理的转型建议，进一步尝试将此结论向整个行业乃至更宏观的领域推广。

### 1.2.2 技术路线

本文的研究技术路线如下图表 1.1 所示。



图表 1.1 技术路线图

### 1.3 研究内容和研究方法

#### 1.3.1 研究内容

本文共分为六章，主要内容如下：

第一章导论，从研究背景出发，由全球互联网数字经济高速发展引出对企业进行数字化转型的现实需求，进一步考虑企业数字化转型的推动者和使用者，探索数字化转型对员工绩效的影响，明确研究问题，阐明研究意义、研究内容、研究角度和方法。

第二章文献综述，从企业数字化转型和人力资源管理提升员工绩效两方面梳理相关文献，挖掘二者之间可能存在的相互影响关系，以及其他因素的调节作用，通过对文献的梳理，构建初步的理论模型。

第三章理论假设，根据初步的理论模型匹配对应的管理理论，在完善理论基础的同时，提出本文的研究假设，同时学习现有文献中对理论构念的测度量表，为后续编制调查问卷和进行实证分析奠定基础。

第四章问卷设计，根据第三章提出的模型框架和理论假设，参考现有文献关于企业数字化水平测度量表，结合研究对象——柏威国际科技物流有限公司的实际特征，调整现有问卷中的相关问题和题项，完善以物流企业数字化转型和员工绩效方面的调查问卷。

第五章实证研究，在利用调查问卷收集相关数据的基础上，对问卷数据进行可用性检验和初步的描述性统计分析，完成对数据结果的信度和效度检验，确保数据与研究问题的一致性，在此基础上构建结构方程模型，完成实证分析。

第六章结论与建议，根据上一章的实证结果进行总结和提炼，提出针对柏威国际科技物流有限公司以及相关物流行业企业推进数字化转型，提升员工绩效的对策建议。

### 1.3.2 研究方法

#### （1）文献分析法

广泛搜集与企业数字化转型及员工绩效的相关研究资料，并进行详细的阅读和剖析，了解目前相关的研究详情，探寻企业数字化转型与员工绩效之间可能存在的关系，发掘开展研究的视角与方法。

#### （2）问卷调查法

作为社会调查研究中一种收集资料的方法，问卷调查法根据现有理论和研究假设对每个构念制定量表，制定详细周密的问卷，通过要求被调查者真实回答问题以获得人们对特定问题的态度、行为、信念、特征价值观等信息，进一步对问卷结果进行定性和定量分析，可以发现事实，验证理论和假设。

### （3）结构方程模型

结构方程模型是一种在经济、社会、心理等领域广泛应用的统计方法，是一种基于变量和协方差矩阵进行多元数据分析的重要工具，尤其在验证性因子分析、高阶因子分析、路径及因果分析等方面表现出色。结构方程模型的主要优势表现在可以同时处理多个因变量，并且允许自变量和因变量存在测量误差，在一定程度上提升了研究结果的鲁棒性，同时，结构方程模型可以同时估计因子结构和因子关系，能够更便捷的了解潜变量之间的相关关系。

## 1.4 创新点

一是本文聚焦企业数字化转型对员工绩效的作用，将企业数字化转型这一构念定义为数字化资源和数字化能力两个维度，其中数字化资源通过数字技术运用来测量，数字化能力通过业务流程数字化、价值链数字化和服务数字化三个方面来测量，丰富了企业数字化转型相关理论研究，为企业数字化转型的研究者提供理论借鉴。

二是本文结合技术匹配模型，从员工对企业数字化转型感知的角度，建立企业数字化转型这一宏观层面要素与员工绩效这一微观层面要素之间的联系，考虑员工能力的中介作用，以及数字化与业务匹配性和业务不确定性的调节作用，构建企业数字化转型对员工绩效影响的理论模型，为探究数字化对员工绩效的影响机理提供理论依据。

三是本研究的情境为物流行业，研究情境具有独特性。针对物流企业数字化转型测度方面对现有量表进行了完善，完善后的量表可以帮助物流行业相关企业实现企业数字化水平测度，便于企业监控数字化转型投入成效，明确后续转型方向和策略。同时，本文的研究对象柏威国际科技物流有限公司在当前数字化转型进程中的主要需求，该企业数字化转型已推进一段时间，但转型成果为企业带来的实际影响有待明确，本研究则从员工绩效的角度帮助企业了解数字化转型的成果和作用。

## 二、文献综述

### 2.1 企业数字化转型相关研究

在互联网经济高速发展的背景下，数字化经济浪潮席卷全球，越来越多的企业踏上了数字化转型的征程<sup>[2]</sup>。关于数字化转型的研究最早始于二十世纪八十年代，经过多年的科学研究，如今的数字化转型这一概念与最初依赖于 IT 技术的信息通信数字化相去甚远。当今的数字化转型是借助互联网、5G、人工智能、大数据等多种技术，在各个行业和领域推动经济发展动力转变的过程<sup>[3]</sup>。

当前关于数字化的研究主要从两个角度展开：理论研究和量化研究。理论研究主要集中在四个方面：第一，关于数字化转型的优势和必要性相关研究非常丰富，如 Ash 等（2003）<sup>[4]</sup>、Lucas 等（2013）<sup>[5]</sup>。第二，以 Jarvenpaa（1991）<sup>[6]</sup>、Chatterjee（2002）<sup>[7]</sup>等为代表的学者深度剖析了企业数字化转型参与者和推动者，明确除了相关的技术人员，企业 CEO 和高级管理者在推动企业数字化转型中有重要作用。第三，关于数字化转型必要条件的研究中，Daniel 等（2003）指出企业应具备的八种动态能力<sup>[8]</sup>，Cha 等（2015）发现信息技术支持的组织变革的成功可以通过结合特定的转型资源和能力来获得战略利益<sup>[9]</sup>，Kohli 和 Melville（2018）发现组织学习是驱动企业数字化发展的必要条件<sup>[10]</sup>。第四，关于数字化转型过程和方法的研究中，Kim 等（2007）指出将科技与业务流程结合起来、将资源整合进核心业务活动、整合利益相关者的信任和承诺，更好地理解组织学习的角色，是促进数字化转型的有效措施<sup>[11]</sup>，Ilvonen 等（2018）更加明确的指出企业数字化转型不仅是数字技术的应用，更是一个组织变革的过程<sup>[12]</sup>，实现数字化转型落地包括四个阶段和五个步骤<sup>[13]</sup>。

关于数字化转型量化研究主要有三个方向：首先，对数字化转型进度的度量研究，麦肯锡全球研究所在 2015 年首次结合数十个指标构建 MGI 行业数字化指数以衡量行业层面的数字化水平<sup>[14]</sup>，Calvino 等（2018）提出一个涵盖所有考虑层面得到部门数字化转型总体总结指标，并据此对原有行业分类进行调整<sup>[15]</sup>，王莉娜（2020）采用世界银行中国企业调查数据构建了企业层面的数字化指数，发现中国企业数字化发展较好，但存在一定的发展不平衡现象<sup>[16]</sup>，此外，对数字化转型发展水平和成熟程度的分析和研究还体现在国家、区域、行业、企业等不同维度<sup>[17]</sup>。其次，对数字化转型影响因素的量化分析，早在二十世纪八十年代，美国信息系统协会就先后提出十二个影响企业数字化转型的关键因素<sup>[18]</sup>，Parente 等（1994）提出以技术采用和技术采用障碍为重点的经济发展理论，明确技术采用障碍对数字化转型的重要影响<sup>[19]</sup>，Oloveira 等（2011）从个人和公司层面阐述了 IT 采用的决定因素，间接推动了数字化转型影响因素研究<sup>[20]</sup>。最后，对数字化转型相关经济绩效测算，Bartel 等（2007）收集阀门制造企业相关数据，研究了数字化后新信息技术对生产率的影响<sup>[21]</sup>，国内学长蔡跃洲和付一夫（2017）通过测算全要素生产率，明确了数字化转型代表的技术效应对经济增长的影响效果<sup>[22]</sup>，还有大量文献利用计量模型结合问卷调查、访谈等方法，分析数字化转型对产业进入退出水平、盈利能力、创新能力等方面的影响，以此来衡量数字化转型对企业、产业、乃至整体经济增长的重要贡献<sup>[17]</sup>，此外，现有研究不仅关注数字技术应用与企业绩效的关系，更进一步指出企业需要改变组织内外部环境以促进数字化转型产生实效<sup>[23]</sup>。

可以看出，国内外学者和企业研究人员对数字化转型具有高度的关注，作为转型的最终目标，如何利用数字化手段提升绩效，通过绩效表现评估数字化转型的水平和程度，及



时进行转型策略的调整，都是如今数字化转型进程中需要关注和研究的方 向，这也是本文的出发点和主要研究内容。

## 2.2 员工绩效相关研究

在通常的研究之中，绩效是指一定时期内的工作行为、方式、结果及其产生的客观影响。但从更严格的意义上来说，从组织、团体、个体三个不同的层面进行分解时，绩效的定义、其包含的内容、影响因素和测量方法都存在差异<sup>[24]</sup>。就个体层面的员工绩效而言，学界存在两种主要观点，一种强调行为过程<sup>[25]</sup>，Campbell 等（1993）指出，绩效是员工自己控制的，与组织目标相关的行为；另一种强调最终结果，Bernardin（1995）认为，绩效是与组织的战略目标、顾客满意度及所投资金关系最为密切的工作结果。绩效管理是一个包含计划、管理、评估、奖励等多个内容的完整系统，关于员工个人层面的绩效研究非常丰富，本文主要介绍与本文研究问题关系最紧密得到绩效影响因素和绩效评估两个方面。

Campbell（1993）较早地根据对绩效影响方式的差异，把对个体绩效影响的因素分为决定因素和前件因素，进一步可归为描述性知识、程序性知识和动机这三类<sup>[26]</sup>。随着研究进程的推进，学者们将环境因素添加进其中，形成了胜任力、动机和环境这三种重要影响因素<sup>[27]</sup>，如：John（1999）指出个人才干是决定绩效的关键因素<sup>[29]</sup>，谢雅萍和黄美娇（2013）从创业的角度研究了创业者创业能力对个人绩效之间的影响<sup>[28]</sup>，Behnam N（2007）论证了企业文化这一外部环境与企业绩效之间的正向关系<sup>[31]</sup>，Yousaf 等（2015）以技术人员为样本，研究了内在动机和外 在动机对任务绩效和周边绩效的影响<sup>[30]</sup>。

大量学者在提出影响个人绩效评估因素的基础上，进一步利用计量模型、路径分析、结构方程等分析方法，提出了多种绩效评估的因果模型。早在 1984 年 Hunter 最先提出包含

认知能力、工作知识、任务熟练性因素的总体绩效评估模型，1995年 Schemidit 在该模型基础上增加了下级职务经验变量<sup>[32]</sup>，经过多年的研究发展，绩效评估因果模型所包含的内容逐渐丰富，同时也逐渐产生根据行业、企业特征的调整。当今主流的绩效评价管理方法主要有 360 度绩效评估法、关键绩效指标法、平衡积分卡、EVA 综合积分卡等<sup>[33]</sup>，无论是学术研究还是企业实践管理中，这些方法都收到很好的效果。

### 2.3 数字化转型与员工绩效关系相关研究

企业数字化转型在带来机遇的同时，也给现有的管理实践带来空前的挑战。如今，组织管理的对象不仅是企业中的员工，还有由数字化技术以及被数字化技术赋能的员工共同组成的复杂系统<sup>[34]</sup>，在这样的背景下，如何进行人员管理，如何测度并提升人机系统效率是急需研究的课题。

Stone 等（2015）表示，信息技术对人力资源流程和实践确实产生了深远的影响，但对其实际效果的研究相对比较缺乏<sup>[35]</sup>。总体而言，数字化技术使组织活动更加高效，对组织和个人绩效都有正面影响<sup>[36]</sup>。从激发员工主观动机的角度，Oldham（1996）研究发现，工作自主性有利于提升员工的创新绩效<sup>[37]</sup>，企业数字化转型在一定程度上让员工可以自主决定通过何种方式、何时、何地来完成工作任务<sup>[38]</sup>，高水平技术知识支持下，员工愿意在工作中尝试和使用新的信息技术<sup>[39]</sup>，间接提升员工绩效。从提升员工工作能力的角度，Calantone 和 Rubera（2012）的研究表明，技术知识能够促进市场的协作，提升员工工作和创新能力，进而促进的绩效<sup>[40]</sup>，同时，社会网络理论指出，网络关系嵌入可以增强信任、互动的紧密度和持久度<sup>[41]</sup>，在企业数字化转型中，很大程度上增强了员工与员工、员工与客户之间的网络关系，进而加强了工作能力提升绩效<sup>[42]</sup>。

与企业数字化转型能够提升员工绩效的结论相反，部分研究发现，企业数字化转型对员工绩效有负面影响，可能降低培训满意度、损害员工工作动机、提升员工离职倾向等<sup>[36]</sup>。在企业数字化转型初期，人机交互互动过程中逐渐暴露的功能不足和失误可能逐渐降低员工和客户对技术的信任<sup>[43]</sup>，员工甚至对数字化技术产生抗拒、质疑等负面情绪<sup>[44]</sup>，进而损害员工绩效。而过于依赖自动化会造成组织中的个人技能丧失，使得组织和员工被“套牢”在既定的流程和路径中<sup>[45]</sup>。

## 2.4 文献述评

从数字化这一概念提出至今，众多学者和企业都在进行企业数字化转型的研究和实践，关于企业数字化转型对绩效的影响更多的集中在企业层面，从员工的微观角度研究相对较少。此外，在企业数字化转型对绩效影响方向和程度的研究中，部分研究证明了企业数字化转型的积极作用，但还有一部分研究发现企业数字化转型并非都是有利的，行业、企业、员工特征都影响了转型效果。另外，从微观角度，很少有文献研究企业数字化转型如何利用技术特征，激发员工的工作动机和工作能力，进而影响员工绩效水平。

本文从上述文献缺失的三个角度进行研究，对应国际空运物流行业，希望在丰富相关学术研究的基础上，为企业的数字化转型提供实际的理论支持和管理建议。

### 三、理论模型与研究假设

本部分将构建研究模型并提出研究假设，研究假设的提出均以相关理论为基础，以柏威物流公司面临的实际问题为导向，模型构建在保证客观、科学的基础上，更多的面向企业实际数字化转型管理需求，相关重要指标、变量的选择均具有较为明显的目标导向。

#### 3.1 数字化转型与员工绩效

企业数字化是指企业综合利用数字技术，在价值链、业务流程和产品与服务创新等方面，持续调整组织的结构和运营，促使企业增加收入、改善业务、替换或转换业务流程，创造以数字信息为核心的数字业务环境。根据余菲菲(2021)，企业数字化包含价值链数字化、业务流程数字化、产品与服务数字化和数字技术运用四个方面<sup>[51]</sup>。借鉴 Sinan 和 Peter(2007)<sup>[60]</sup>、Anindita 等(2013)<sup>[61]</sup>对 IT 与组织能力的研究，企业数字化的范畴不仅包括数字化资源，如云计算、大数据技术、物联网、人工智能和 IT 设备等数字化基础设施；也包括协调企业内部各部门业务、连接企业外部供应商和客户以提升价值、以及促进产品与服务创新的数字化能力。虽然数字化基础设施和数字化能力的提升都能够在一定程度上帮助员工实现更高的绩效目标，但只有当企业数字化资源与数字化能力水平相匹配时，才能够最大限度发挥数字化为企业带来的积极影响，若二者发展水平存在较大差异，则可能出现因能力不足无法最大化发挥数字资源功能或数字化资源无法完全体现能力的情况，反而出现数字化对员工绩效的负面影响。因此，本文将企业数字化分为数字化资源和数字化能力两个维度，分别分析它们对员工绩效的直接影响，其中数字化资源通过数字技术运用来测量，数字化能力通过业务流程数字化、价值链数字化和服务数字化三个方面来测量。

企业数字化转型为企业创造新的商业机会，提升了企业竞争力<sup>[53]</sup>。与此同时，员工也正在面临着以业务快速变化和不可预测事件为特征的工作挑战。因此，如何准确的衡量企业数字化对员工绩效的影响显得尤为重要。Hunt(1996)和 Campbell et al. (1990) 将员工绩效描述为员工所采取的与组织目标相关的行动<sup>[52]</sup>。组织通过数字化转型，为提升员工提供必要的设备和技术，员工在感知到企业数字化水平提升并充分利用相关资源后，使工作绩效提升成为可能。现有文献表明，在员工可达到的能力范围内，企业数字化将进一步激发员工工作热情和创造力，通过企业数字化转型，企业和员工之间不再停留在雇佣与被雇佣的关系阶段，而是需要把个体价值与企业价值置于同等重要的地位。企业数字化转型对员工绩效的影响体现在三个方面：一是企业数字化资源，如云计算和移动计算技术，以及数字化能力，如社会协作平台，促进不同业务部门人员之间的高效协作，提升员工的业务协调能力。企业数字化的发展将有助于增强员工之间的依赖、信任。根据社会网络理论，组织之间的关系产生，数字技术的有效应用将加强参与者之间的互动，重塑员工的接触习惯 (Smith et al. 2009)<sup>[55]</sup>，这将有助于员工更大程度上发挥自我效能，进而影响员工绩效。但是，当企业数字化资源发展水平高于数字化能力时，先进的数字技术对员工的日常使用提出较高的能力要求，可能会增加员工日常工作量和难度，此时，进一步发展企业数字化资源将对员工绩效产生负面影响，提升企业整体数字化能力是当前的阶段性目标；反之，当企业数字化能力高于企业拥有的数字化资源时，可能出现企业软硬件设备无法满足员工日常工作需求的情况，一味的提升企业内数字化能力反而可能带来更严重的负面影响。二是数字化转型促进企业成为共生型平台化组织，从而实现“人企互联”，以推动企业扁平化发展，充分授权鼓励每位员工主动参与数字化转型业务管理，员工个体优势与创造力，提升

员工的业务决策能力，确保企业与员工之间实现价值共创 [54]。三是企业数字化能力如内部业务 ERP 系统、连接上下游合作伙伴的价值链系统，以及数字化资源如大数据分析技术，为具备数字化资源使用能力的员工有效获取业务运营状态、捕捉企业外部的产品市场需求、客户偏好和供应链信息提供有力支撑。数字化资源和能力提升了员工的业务洞察能力，进而促进工作效率的提升。

因此，本文认为企业数字化资源和数字化能力协调发展情况代表数字化转型的水平，二者均对员工绩效具有直接影响，企业员工可以清晰的感知到数字化资源和数字化能力的发展情况，从员工体验角度，二者协调程度越高，为提供更为有效的数字化资源和能力等工具支持，员工与其他部门之间的协作更加高效，决策能力和业务洞察力得到提升，员工工作效率更高，员工绩效则越高；相反，企业数字化转型的水平越低，员工与其他部门之间的协作更加低效，业务洞察能力和决策能力得不到有效支持，影响员工工作效率，员工绩效则越低，这样的影响在企业业务直观的核心员工身上表现尤为明显，可以通过分别对数字化资源和数字化能力这两个维度发展水平对员工绩效的影响程度发掘企业数字化转型的阶段性方向。基于此，提出研究假设 H1a 和 H1b:

**H1a:** 员工感知到的企业数字化能力提升对核心员工绩效具有正面影响；

**H1b:** 员工感知到的企业数字化资源开发水平对核心员工绩效具有正面影响。

### 3.2 员工能力的中介作用

尽管企业数字化转型由技术支撑，但任何转型过程的核心都是人和文化，正如 WPC 报告显示：自动化等技术非但不会使劳动力被裁减，反而是使工人更有生产力、更快乐、更熟练的关键。麦肯锡相关研究显示，40%的员工每周至少有四分之一的的时间花在价值低、重

复性高的工作上，随着企业数字化资源的丰富，员工可以减少部分低价值工作内容，从而集中精力完成更多需要人类有机思考的高价值、复杂任务，通过利用企业数字化资源节省的工作时间和精力可以有效提升员工对原本工作的思考和优化，提升现有工作能力和幸福感。与数字资源丰富类似，当企业数字化能力提升后，员工有更多的机会接受数字化领域本身的技能提升和再培训，从而更好的理解并与正在改变其工作路线的技术工具互动，提升针对原有任务的工作能力，随着企业数字化能力的提升，员工也将获得更多的机会和空间专注于批判性思维和决策任务，提升其在新业务或决策领域的的能力。由此可见，企业数字化资源的丰富和数字化能力的提升都能对员工能力产生积极影响，这一结论与 Zeynep Hizir 博士的研究成果一致，也与国际物流行业的现实情况相符。周文辉等人<sup>[65]</sup>2018 年发表的研究中明确指出，企业数字化赋能可以在方案设计、订单控制、拆单排产三个不同的工作阶段提升员工能力，进而实现更高效的满足企业顾客的个性化需求，提升企业业绩表现。杨娜等人（2021）<sup>[66]</sup>以丰田集团为研究对象，数字化资源的应用以及数字化能力的提升，能从知识维度、技能维度、思维维度和特质维度四个方面提升员工能力，不断提升员工的数字化能力是企业持续发展的重要条件。企业数字化转型推动企业引进新的数字化设备和技术，其目标是员工通过对数字设备和技术的使用提升业务能力。员工业务能力提升会带来员工业绩的改善，进而增加企业业绩，实现企业数字化转型这一宏观变革与员工个人绩效这一微观表现的链接，同时数字设备和技术使用而增加的员工绩效可以作为衡量企业数字化转型成功与否的重要参考。基于此，总结发现，企业数字化能够直接影响员工个人能力，而员工能力的高低直接影响其业绩表现。员工能力在企业数字化影响员工绩效的路径上具有中介效应。

周文辉等人（2018）<sup>[65]</sup>的研究中将数字化影响的员工能力总结为智力能力、连接能力和分析能力。郑越（2020）<sup>[67]</sup>则将企业数字化直接影响的员工能力笼统的归纳为岗位胜任能力。杨娜等人（2021）<sup>[66]</sup>则将与企业数字化关系密切的员工能力总结为分析能力、学习能力、沟通能力、协作能力和应变能力。通过梳理上述三篇文献中对员工能力的介绍，本文结合柏威物流公司实际业务情况进行了新的划分和定义。智力能力和分析能力均以发现更好的工作模式和路径为目标，因此统一为业务洞察能力，连接能力主要体现在企业内不同部分的沟通协调以及与客户之间的交流，因此重新定义为协调决策能力。与此同时，杨娜等人提到的分析能力、学习能力可以归入业务洞察能力，沟通能力、协助能力和应变能力则体现在协调决策能力上。

在企业运营过程中，快速准确获取内外部知识和信息对于企业制定生产运营决策和战略变得越来越重要，与利益相关者实现信息共享，充分利用现有资源，成为企业提升竞争力的重要途径<sup>[46]</sup>。业务信息传递是指信息资源的所有者基于一定目的，在一定时期和范围内，与利益相关者共同管理特定信息资源的信息交流模式<sup>[47]</sup>，是个人间进行相互的知识交换并创造新知识的过程<sup>[48]</sup>。根据资源有限性理论<sup>[49]</sup>，一个人仅仅依靠自身的资源难以实现长期的收益，与其他参与者进行信息互相传递，能创造出符合自身特质的稀缺资源，从而达成更高的个人绩效。因此，不同部门员工之间的业务信息传递对于提升团队的决策制定和团队协助，进而提升团队绩效具有正向影响，这一结论与 Srivastava et al.（2006）<sup>[50]</sup>的实证结果相符。

数字技术的应用是企业员工之间快速、高效分享和获取业务信息的基础。一方面通过业务流程数字化、价值链数字化和服务数字化等数字化能力的提升，为员工洞察业务能力



提供有效手段。如企业内部的财务、人力资源、生产制造和销售等 ERP 系统实现业务流程的数字化，供应链管理系统、客户关系管理系统等实现企业与供应商、合作伙伴和客户关系的数字化，为员工实时掌握企业内部和外部业务动态，获取运营和业务优化信息提供帮助，提升员工业务洞察能力。另一方面通过数字技术的引入和应用，为员工之间的业务沟通、协调和决策提供工具和手段。如大数据分析技术为员工分析、解释和预测企业运营状态、市场机会、客户需求和竞争环境动态提供支持；基于 IT 的通信工具、社交协作工具、决策支持系统等促进员工之间的有效沟通、任务协同合作和业务决策提供辅助。企业的数字化水平改变了员工在个人和专业层面的沟通方式<sup>[51]</sup>。由于数字化转型，整个公司的组织被联系在一起，促进了不同信息的流动，使员工之间有机会交流信息和专业知识，以提高员工的效率。数字技术的应用使得组织能有效地进行联系，并增强了内部员工的联系性<sup>[52]</sup>，这为不同部门员工之间共享供应商、承包商、客户信息及市场供应链信息创造了条件，进而有效提升员工的协调和决策能力，提升员工绩效。

通过梳理柏威公司的主要业务发现，业务洞察能力和协调决策能力是业务核心员工需要具备的重要能力。亚商素质词典中将“业务洞察力”的定义表述为对业务原理、操作以及当前业务的优先性和度量的认识与洞察，其中包含了相关的产品知识和技术。具有较强业务洞察力的员工要求能优秀的理解业务原理，具有高水平的业务经验和相关培训经验，有销售意识，能推进实现企业利润最大化目标，对市场理解透彻，对竞争形势了解详尽<sup>[70]</sup>。协调和决策都是管理的重要内容，二者相辅相成，所谓协调能力即把分散的人、物、时间之间的关系配合得当的能力，决策能力则是在既定目标下清晰认识当前状况，完成方案制定和选择的能力<sup>[71]</sup>。

在企业实际的业务开展中，对于项目中心、航线中心等部门，要求员工能及时洞悉市场物流需求，了解各航空公司、船运公司的仓位供给和报价，设计相应的航线和物流产品，同时，此类部门员工在完成产品设计时需要充分考虑产品项目的可操作性，及时与相关部门沟通，相互协调以完善项目产品。对于相关操作部门，需要及时掌握客户订单的完成情况，及时洞察订单推进过程中可能存在的隐患并制定相应解决方案，协调相关部门落实对应安排，保证订单高效完成。对于业务扩展相关部门，业务员需要及时了解公司整体订单情况，在充分洞察仓位预定情况的基础上，合理安排剩余销售资源，及时调整销售价格，完成相应的销售决策。基于此，本文提出研究假设 H2a 和 H2b:

**H2a:** 业务洞察能力在企业数字化转型对核心员工绩效的促进作用中具有中介作用;

**H2b:** 协调决策能力在企业数字化转型对核心员工绩效的促进作用中具有中介作用。

### 3.3 数字化与业务匹配性的调节作用

基于技术匹配模型 (Task-Technology Fit Model, TTF) (Goodhue 和 Thompson, 1995), 如果 IT 的能力与用户执行的任务相匹配, IT 更有可能对个人绩效产生积极的影响, 并被使用, 技术和项目的匹配程度和技术利用率是用户报告工作绩效和效率改善的重要预测因素<sup>[50]</sup>。

根据本研究的界定, 企业数字化既体现为一种数字化资源, 又体现为一种数字化能力。虽然企业数字化转型能够促进员工有效执行业务功能和业务流程, 但是数字化资源和数字化能力与业务匹配性起到决定性作用。如客户导向的产品设计需要与产品开发相匹配的产品设计系统, 业务处理效率的提升需要与业务流程相匹配的数字化业务平台等。以物流行业为例, 业务员工一方需要获取各航司相关的航运资源信息, 完成运力部署和购买, 另一

方面需要沟通具有运输需求的客户完成运输资源的销售，降低相关资源和成本的浪费，实现最大化利润目标，因此，物流企业数字化转型是员工在有目标的问题解决中为支持其信息寻求行为而选择的一种资源和能力。数字化与业务的匹配性能够在一定程度上减少目标导向活动的不确定性，保证员工获得更为准确的业务信息，提升业务洞察能力和决策能力，在业务运营过程中简化流程，提升效率。因此，根据 **TTF** 模型，将企业数字化作为一种可选择使用的技术工具和能力，数字化与业务的匹配性决定了员工对数字化技术和能力对工作任务影响的感知，进而影响数字化转型对员工能力的作用效果。

从柏威国际科技物流有限公司实践出发，公司为提高业务流程、信息传递效率，已投入大量人力和财力以开发适合本公司业务的数字化平台——运连网，该平台可以为业务人员和相关客户提供实时的仓位查询、价格查询、物流跟踪，并完成在线下单、货物交接安排指引等工作。作为企业数字化转型的重要途经和产物，从“运连网”平台开发、上线至今已 5 年，期间根据相关业务人员和客户反馈进行了多次改版，不断增加各个业务流程的线上操作端口，删减使用频率低的冗余功能，旨在每一项业务内容均有相应的操作路径可以实现，员工和客户可以独立在平台上完成所有相关操作。平台的每一次改版，均在一定程度上增加了该数字化平台和技术与实际业务流程的匹配程度，随着数字化技术与业务匹配程度的提升，员工和客户对该平台的使用频率明显提高，相应的工作、服务效率也有了改善。同时，相关市场、需求的变化会导致企业业务内容的调整，进而对相应的数字化平台产生新的需求，剔除原有冗余复杂的工作环节，这就要求企业数字化转型是一个螺旋式推进，且没有尽头的过程，不断在修正和自我修正过程中，提升自身功能和实际业务需求的匹配程度。因此，企业十分关注该数字化平台与实际业务之间的匹配性和员工实际使用感受的反馈，

希望通过本研究帮助明确平台的开发和使用效果，是否对员工的实际工作和个人能力发展起到积极作用，因此，基于相关理论和企业实际发展需求，本文提出研究假设 **H3**：

**H3**：数字化与业务匹配性影响企业数字化对核心员工能力（业务洞察力和协调决策能力）的作用效果，高匹配性会增强数字化对核心员工能力的正向影响，低匹配性会削弱数字化对核心员工能力的正向影响。

### 3.4 业务不确定性的调节作用

John Holland 于 1994 年提出复杂适应系统理论，组织会不断改进和优化自己的行为模式来适应复杂多变的环境和需要交互的其他主体，环境的变化要求组织在于环境的持续交互中不断调整，为系统的发展和进化提供动力<sup>[68]</sup>。组织可以在特定阶段，修改相应的组织系统，调整资源配置的倾向和侧重，以实现业务和环境的匹配<sup>[69]</sup>。业务不确定性提高，预期的变化难以实现，而非预期的结果出现频率上升（Winter, 2003）<sup>[62]</sup>。企业数字化资源和数字化能力的形成依据组织感知环境的变化，更多依赖于对过去业务变化信息的理解，具有路径依赖特征（Pavlou 和 El Sawy, 2010；Rindova 和 Kotha, 2001）<sup>[63,64]</sup>。对于环境变化带来的业务不确定性，导致经常的组织流程变革和业务调整，使得企业数字化的作用难以有效发挥（Pavlou 和 El Sawy, 2010）<sup>[63]</sup>。由于业务不确定性，为了维持企业业务的敏捷性，企业数字化资源和数字化能力应该持续改进，实现业务与技术的匹配性。

物流行业的数字化发展是指物流行业通过新兴数字化技术形式向数据智能物流转变的过程<sup>[56]</sup>。在数字经济驱动下，物流行业正在由以人力资源为主的传统型物流向依赖于大数据技术的智慧型物流转型升级，对物流行业有效降低成本，提升物流的准确性和及时性，提高员工绩效具有重要推动作用。与其他行业相比，跨境物流行业面临的业务不确定性更

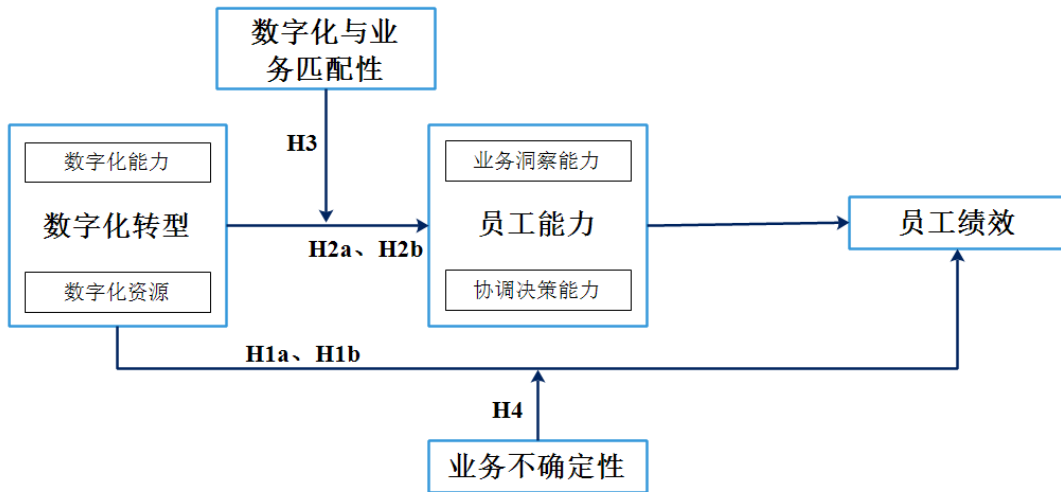
高，如物流运输难度大，海关程序复杂<sup>[57]</sup>；交易环境复杂多变，交易规则不确定性高<sup>[58]</sup>；国际形势复杂多变<sup>[59]</sup>等。同时，新冠疫情发生以来，由于工人紧缺、港口拥堵、航班取消、国家政策影响，以及运输设备生产产能有限等原因，导致“一位难求”，为物流行业带来较强的业务不确定性。对于物流公司来说，国际物流市场的稳定性是决定公司成败的重要因素。业务不确定性对物流企业数字化的效果具有较强的影响。

企业数字化资源和数字化能力与业务运营、资源决策和战略等组织要素的一致性需要一定的知识积累以及完备的硬件、软件和数据等体系结构规划设计，具有路径依赖特征。当业务不确定性提高，这些现有的知识积累和体系结构设计难以适应业务流程的变化，带来数字化与业务流程的不匹配性，进而阻碍业务效率的提升，影响员工绩效。对于物流行业来说，在国际物流行业环境相对稳定，物流企业业务不确定性较低的情况下，企业数字化转型能够有效提升员工绩效，在国际物流行业环境相对动荡，物流企业业务不确定性较高的情况下，数字化与业务的不匹配性可能性增加，数字化资源和能力不能较好的适应业务的变化，进而影响员工工作效率，降低员工绩效。

除了上述的国际物流行业特征外，新冠疫情在全球范围内肆虐，多国间航班缩减、停飞，日益增长的跨国物流需求无法得到满足，国际物流行业稳定性受到了前所未有的冲击，鉴于未知的疫情消退之期，及时、准确了解业务不确定性对员工绩效和企业实际运营的影响，是柏威国际科技物流有限公司当前较为关注的问题，基于此，本文提出研究假设 **H4**：

**H4：业务不确定性削弱了数字化转型与核心员工绩效之间的影响。**

本文提出数字化转型与员工绩效关系的理论模型如图表 3.1 所示：



图表 3.1 数字化转型与员工绩效关系的理论模型

## 四、案例背景与研究设计

### 4.1 案例背景

#### 4.1.1 国际物流数字化演进历程

随着全球经济一体化的进程日益加强，国际物流得到快速的发展，其市场有数十万亿人民币的规模。中国是全球经济一体化的受益者，几十年的改革开放，中国经济得到飞速发展，伴随着进出口贸易的发展，中国国际物流企业雨后春笋般的成长起来了。这为我国的物流企业的数字化转型提供了必要的外部环境。运连网承担柏威国际科技物流有限公司的数字化转型。其创始人团队顺应发展趋势，聚焦全球跨境物流，在物流规模效应、网络效应和协同效应上极致追求，努力发展为一家数字化智慧物流平台企业。

对大部分人而言，海淘早已不是个陌生的词汇。2019年，中国跨境电商零售进出口额达到10.8万亿元人民币，据阿里研究院研究预测，2020年全球电商交易量将达3.4万亿美元，同时跨境电商用户数量将预计高达21亿。在高额的全球跨境贸易量的背后，是庞大的跨境物流市场。若以物流费用率30%为标准预测，2020年全球物流费用将达1.02万亿美元。柏威国际科技物流有限公司就是这份庞大跨境物流市场中的一员。

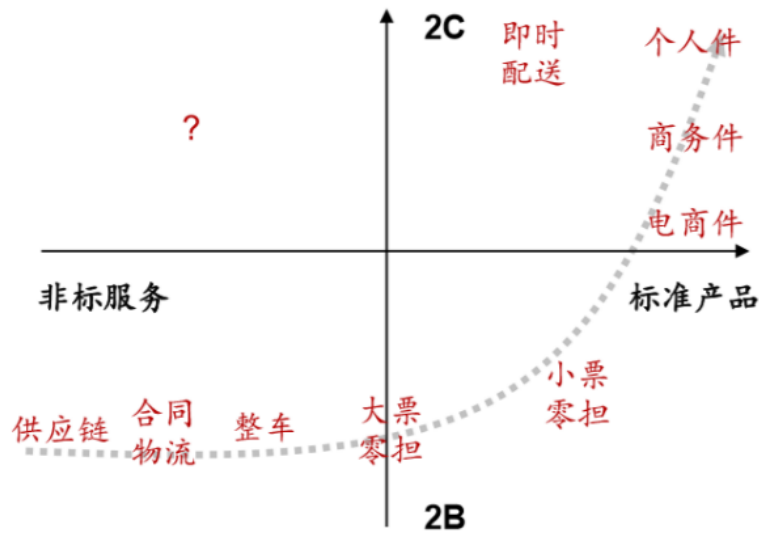
作为默默站在全球跨境贸易背后的公司，柏威国际科技物流有限公司成立20年来，已经成为拥有3,000多名员工，中国民营企业前三的跨境物流企业，也是行业内唯一本土企业自主研发国际物流系统的企业。数字化转型并非一蹴而就，而是结合企业的发展阶段及拥有资源，选择行之有效的对应方案。柏威国际科技物流有限公司的数字化转型演进历程可以总结为三个阶段：

- (1) 信息化：有限条件下的最优性价比

在企业创立伊始，较之于全方位数字化升级，结合公司实际财力和资源情况选择高性价比的信息化软件，是更为可行的数字化升维术，但这份升维的实现并非一蹴而就，尤其是对于尚在成立早期的企业而言，受制于公司财力和资源的考量，企业只能选取最核心的需求，进行小幅变革。在成立早期，柏威国际科技物流有限公司就是尽早实现信息化。在创业之初，公司在信息化的问题上吃了大亏。根据跨境物流行业的特点，跨境物流每一票就是一项委托，因此企业每个月都会有非常多票。但最早的时候，公司采用的全是 Excel 表格手工输入的方式，非常繁琐，如果操作人员不够仔细，很容易犯错，严重影响业务的效率和公司绩效。

如图表 4.1 所示，物流需求从货主进入物流总包商/订单分配商，完成方案设计/订单分解；随后进入执行层，交由相应业务单元执行；物流基础设施、运输工具制造商、金融机构作为支撑层提供服务。并且以此维度，将物流业务划分为三象限，其中第二象限（2C 非标服务）处于空缺状态。





资料来源：华泰证券研究所

图表 4.1 物流行业业务分类

为了更高效地解决填单问题，柏威国际科技物流有限公司找到了 Excel 以外的替代品——一款由第三方机构制造的带财务软件的简易版 ERP，也因此实现了业务上线的信息化建设。这款软件当时非常便宜，单机版只要 25,000 元，这对早期的民营企业而言，是一个巨大的诱惑。软件一位创始人曾经是财务总监，了解在一项项大票小票背后，物流行业特有的应收应付财务需求，并且这款简易版 ERP 能够极好地与市面上的金蝶、用友等专业财务软件对接，能够很好地将繁琐的财务账目厘清，公司的发展也就此步上了正轨。

美国伊利诺伊大学香槟校区工商管理终身教授方二在其著作《智情商业》在论及企业数字化转型时提到：首先，业务要做到数字化，业务能力能够被“记忆”。通过对于外部软件的引进，柏威国际科技物流有限公司在成立早期，用单机 25,000 元的成本，让繁琐的跨境物流业务得以规范化上线并形成记忆，并满足了彼时最核心的发展诉求：解决 Excel 填写模式繁琐又不赚钱的困境，企业数字化转型为企业绩效提升赋能的理念初步形成。

## （2）数字化：量身定制独立系统

对于身处非标准化行业的企业而言，随着业务的发展，搭建独立的 IT 部门量身定制专属化的数字化系统，并发动全公司配合软件调试落地，有利于提升整体效率。

但仅是业务上线的信息化建设，并不足以支撑企业更长远的发展。对于柏威国际科技物流有限公司而言，随着企业的发展，这款由第三方机构制造的带财务软件的简易版 ERP 的应用渐渐变得捉襟见肘，其所包含的交易费用不断积累增长，为企业业务的下一步增长拖了后腿。“在实际使用上，那款软件会有很多不足。例如不能进行每一笔订单的实时交互打通，分公司下午输入了一笔订单，但总部要到晚上才能看到，有时候也会导致重复录入。软件虽然便宜，但整个软件的编程水平并没有很高。”

2008 年，柏威国际科技物流有限公司的业务迎来了新的增长期。在跨境物流业务的实际操作上，大型物流企业往往会在多条航线上向航空公司提前预定货运舱位（又称“包板”），包板的成本固定，相当于提前锁定航空货运位置。但金融危机的爆发导致国际市场需求大幅萎缩，这些提前锁定仓位的大公司亏损严重，也给了原本行业内的中小公司发展的机会。成为各大航空公司的合作客户后，公司业务的蓬勃发展，给团队的绩效及管理带来了更大的挑战。过去很多事情都是凭感觉，例如那时每个客服月均处理 80 单，已经是尽了全力，在业务扩展之后，能否借助大数据的方式，提升客服的工作效率。在做运输航线决策的时候，过往都是依赖于经验和印象，能否依靠大数据，列出从深圳到法兰克福的运价趋势图，让决策更为精准，这些问题已经十分迫切需要解决。

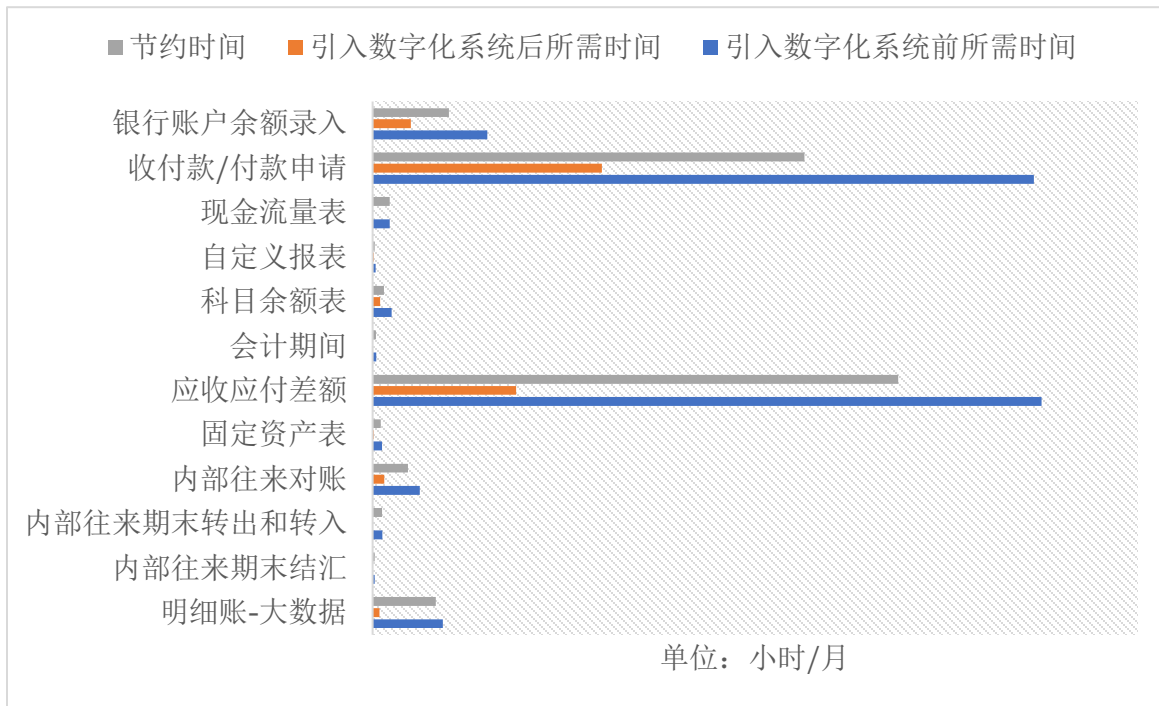
创业初期所购买的软件应用面有限，以及金融危机后业务的增长，让柏威国际科技物流有限公司迫切希望从企业信息化转变为企业数字化，拥有为企业量身定制的信息化系统。

最初公司试过外包，但对非标准化的软件产品而言，外包并不能成功。跨境国际物流行业是个非标准化的行业，货物走空运还是海运，从深圳出发走哪一条国际航线，其中要经历几个中转站，一件货物就包含了各种不同选择，有时候因为外部大环境的变化，还要对航线进行调整，这就需要 IT 团队不断配合。而外包团队并不能满足公司“不断配合”的需求。在完成第一次整体软件交付后，外包团队后续的服务只包括了对已开发软件的小修小补，且如果新增需求，外包团队就会再次加收费用。不希望后续费用无止境叠加的柏威国际科技物流有限公司，最终选择了自建 IT 部门开发。

对于数字化系统的建设，公司明确战略目标：这不只是一个解放中层，帮助领导者更好进行决策的系统，更是解放基层，帮助全员提升工作效率的系统。因此，系统的交付对象并非管理者，而是全体员工。在明确了目标后，在开发软件前，首先将工程师们分配到销售、财务、航线等各个岗位，并进行为期一个月的换岗工作。外包不能够深入了解行业及公司的具体细节，但自建部门可以打破 IT 行业与跨境物流行业之间的壁垒，通过一个月的实地轮岗，真正理解开发需求。但即使做了深入调研，产品需求依然会不断变化，因此在初步产品开发后，就是进入全员大规模测试。数字化系统建设并非定下产品需求后，仅由 IT 部门几十个人开发，既然使用者是全体员工，就意味着需要全公司配合软件测试，是全体智慧的大集合。为了让一线员工贡献更积极地贡献测试意见，柏威国际科技物流有限公司采取了行政干预措施，从管理层自上而下要求员工配合测试，并且对提出好主意的员工，给予表彰宣传及奖金。

这份数字化系统确实只有自建团队才能做。例如疫情之前，口罩从来不会是空运产品，一般走的都是海运，性价比更高，但疫情在改变原有运输格局的同时，再次对系统提出了

新的调整需求，而自建团队可以不计成本代价地反复修补，随时配合。”对于柏威国际科技物流有限公司而言，不同于创业初期，企业在有限资源的前提下，选择 25,000 元的软件，先让公司赚到钱的策略，当企业业务进一步发展，企业内部协同成本不断上升，公司选择了自行组建专门的 IT 部门进行数字化软件搭建，并且发动全体公司配合软件的落地与测试。如图表 4.2 所示，在数字化软件应用后，柏威国际科技物流有限公司的客服在不改变原有工作时长的前提下，每个人每月处理订单的数量从 80 单上升至 300 单，且从财务系统模块而言，整体操作时间缩减比例高达 73%。随着企业数字化转型成果与实际业务匹配性的提升，企业绩效也得到了更有效的保障。



图表 4.2 数字化系统使用前后财务模块缩减对比

并且，公司的绩效考核制度也有了明显的改变。过去集团每年表彰的几乎都是销售人员，因为作为负责创造营收的团队，销售的贡献最明显，根据销售额由高到低排序即可。但销售团队的成功，其实离不开强大的后勤保障，这是所有部门共同努力的结果。通过软件

的引入，员工的一举一动都可以在数字化的方式下得到呈现，企业领导可以看到操作、财务、客服都做了哪些事，对于公司有何贡献，并且给予这些后勤部门的优秀员工相应表彰。

### （3）智能化：打通整个行业上下游

在积累了一定的行业口碑后，数字化推进将不再局限于公司内部，而是打通整个行业，实现上下游的共同增效。当解决了企业内部对于软件的数字化需求后，柏威国际科技物流有限公司的下一步是走向智能化。跨境物流行业壁垒重重，无论是航空货站、海运码头、海关、航空公司、船务公司等上游供应商，或是托运公司等下游企业，每个机构都有自己独立的业务系统，并且相互不能打通。这也造成了跨境物流企业的低效。哪怕自身的数字化系统构建得再好，内部运作再顺畅，在与上下游对接时，依然存在大量重复录入。物流公司先从客户处收集到信息，录入进自己的系统，随后根据运输方式，对接不同的航司、海关、货站，并再次录入运输数据，在此后，还需要将运输情况反馈给客户，每次对接都意味着要面对另一个新的系统，而这份系统不兼容所带来的低效，只能通过全行业的整合促成。

2019年，柏威国际科技物流有限公司迎来了打通行业的机遇。自十九大报告中提出建设数字中国后，原本相对保守的海关、货站开始寻求变革。与此同时，柏威国际科技物流有限公司已奠定了一定的行业地位，公司已是拥有年销售额近50亿、中国物流行业排名前15强的企业，并且拥有行业领先的自行研发的数字化系统。在外部环境与公司发展双重因素的促进下，拥有了一定影响力的柏威国际科技物流有限公司在与产业链上下游沟通数字化系统兼容时，受到了广泛的欢迎。过去对上游航空公司开放系统的端口，系统相互打通，减少数据重复录入。航空公司考虑安全因素，很难开放端口。但如今柏威国际科技物流有限公司数字化系统在行业内领先，在数字战略的大趋势下，航空公司愿意进行端口连接的尝

试。下游企业则是另一番景象，一些下游小公司并不具备强大的数字化能力，甚至还未形成整套的数字化系统，因此较之于上游企业的打通端口，柏威国际科技物流有限公司更需要做的是将下游的小企业同样纳入公司的数字化系统之中。通过把系统直接给客户免费使用，或者客户在此基础上，自成一套新的系统，只要保持与接口的相互打通就可以实现信息的实时传递，保证业务的连续性和高效率。

截至目前，柏威国际科技物流有限公司已对接了包括翌飞锐特、Global Logistics System、China Cargo Sky Portal、INTTRA China 等公司的系统端口，涉及内容包括广州、上海、深圳等地的部分航司系统、货站系统、海运订舱等功能。柏威国际科技物流有限公司通过打造数字化平台，将数字化软件开放给更多的外部端口，通过协作进行资源整合，实现商业价值最大化。在疫情期间，柏威国际科技物流有限公司的数字化系统再次发挥了优势。在国内疫情最严重时，柏威国际科技物流有限公司作为志愿者，利用强大的物流网络协助跨境口罩、药品等的运输，并对运费给予成本价或直接免除。而这份付出也随着国内疫情的稳定，受到了丰厚的长远回报。面对疫情挺身而出的柏威国际科技物流有限公司进一步获得了各地航司、货站、海关的广泛认可，为进一步打通上下游产业链的数据系统奠定了基础。

从创立伊始，为了摆脱繁琐的 Excel 数据填报，让企业踏上盈利正轨而购买外部的简易系统；到业务逐渐发展壮大后，为了提升团队效率而招募专业 IT 团队，量身定制独属于自身的软件系统；再到随着市占率与影响力的提升，逐步打破上下游企业之间的信息壁垒，对接更多的企业信息系统端口，实现物流行业的信息系统整合，柏威国际科技物流有限公司数字化之路并非一蹴而就，而是综合了外在环境与不同业务阶段后，分阶段走出的最优

选项，也为正致力于数字化建设，却又迷茫于该如何选择适合自身发展的数字化进程的企业提供了理想的范例。

#### 4.1.2 物流数字化转型效果

运连网向数字化转型就是通过信息化、数字化平台，激发协同效应的能力，增强网络效应的合力，促进规模效应快速实现。其平台是基于旗下各分子公司在各细分领域里深耕 20 年，基于国际物流 2 万多家真实客户跑出来的数据和企业内部 3000 多名员工在线使用，通过产业与互联网结合的方式搭建起来的产业平台。把企业内部可以流程化的建立起流程，把企业内部可以标准化的全部标准化，基于历史的专业累积、基于用户使用习惯，不断地更新迭代，给客户和员工提供了更加方便、快捷、高效的作业方式。运连网全资子公司世纪众云技术开发团队结合产业特点用了十年的时间不断开发，更新迭代，基本上实现了企业内部数字化。其间，攻坚数年，创造了一个平台壁垒将业务系统和财务系统无缝对接，实现业财一体化，可以正反双向印证数据的准确性，这正是数字化转型战略中创新的最好体现。

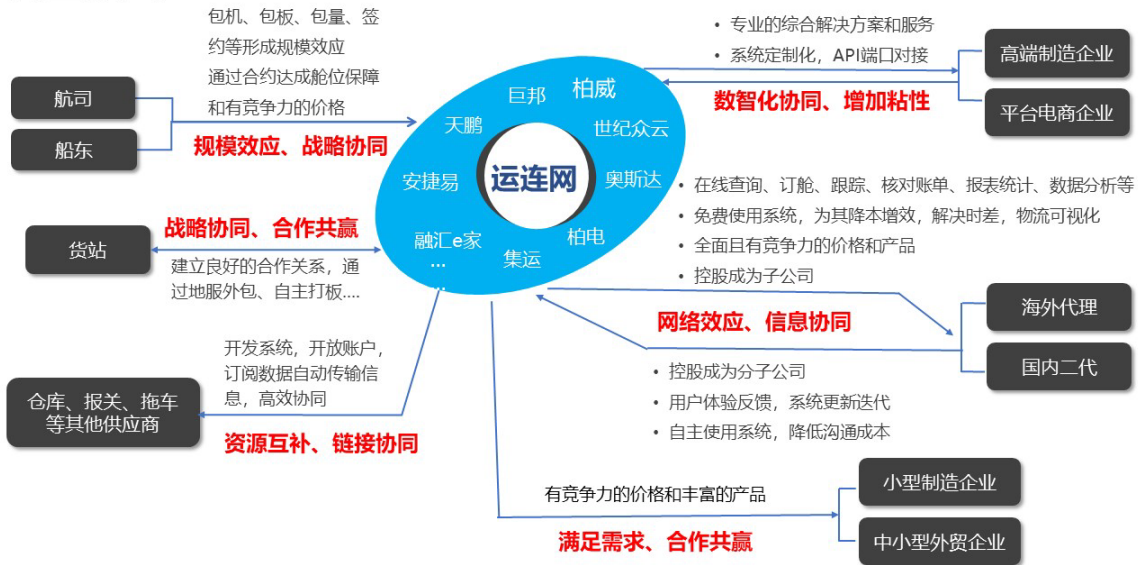
同时，运连网也在积极地推动外部数字化，通过 API 对接，或者间接与第三方平台端口对接，现在已经与电商平台、大型客户、机场、货站、航空公司、拖车公司、海关、仓库等实时数据对接，实现数据实时交互，重要物流节点的追踪可视化。数字化平台的运用重复体现了内在机制中的整合机制。将外部资源整合到企业内部，并进行长时期的产业积累（包括专业积累、客户积累，行业人才积累、运力渠道积累，物流链上各环节的链接与打通等等）。这将成为国际物流 B2B 行业平台最为有效的护城河。

运连网数字化转型重构了其商业模式价值（如图表 4.3）。即时为客户提供全球物流最佳解决方案，利用互联网线上特点与平台生态圈战略线下服务完美结合，全面满足跨境物

流行业各相关利益方的核心诉求。同时通过内外协调，优化价值链上每个环节，极大的提高了整体效率（如图表 4.4），解决了行业痛点（如图表 4.5）。通过数字化转型，员工和组织的效率都大幅提升。2015 年，转型前，个人操作最高单量 1896 单，员工个人最高业绩为 162 万，业绩过百万只有 9 人，2020 年，个人操作最高单量 5017 单，员工个人最高业绩达 2146 万，业绩过百万超过 110 人。

由此可见，通过数字化转型，运连网的商业模式发生了根本的转变——由过去一家传统的物流公司转化为科技型的国际物流行业平台；通过平台生态圈战略，控制核心，连接边缘，利他利己，共生共赢的经营理念，对平台生态圈各物种进行赋能。运连网平台商业价值也就更加凸显出来，未来，运连网将会在规模效应、网络效应、协同效应等方面付出更大的努力。

## 商业模式

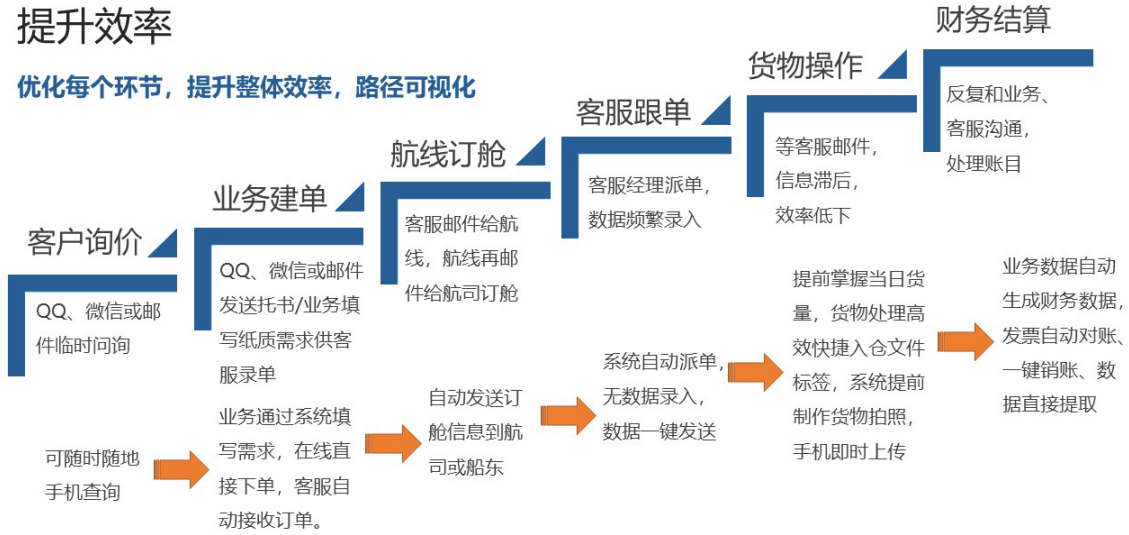


图表 4.3 运连网数字化转型重构其商业模式价值



## 提升效率

优化每个环节，提升整体效率，路径可视化



图表 4.4 运连网数字化转型提高价值链效率

## 解决痛点

顺应全球趋势，解决行业痛点



图表 4.5 运连网数字化转型解决行业痛点

### 4.2 变量定义及测量

根据上文图表 3.1 介绍的研究模型，共涉及 7 个变量，其中自变量为企业数字化转型，包含数字化资源和数字化能力两个潜变量，中介变量为员工能力，包含业务洞察力和协调决策力两个潜变量，调节变量为数字化与业务匹配性和业务不确定性，因变量为员工绩效。为了更好的对变量进行刻画，利用数字技术运用测度数字化资源，综合价值链数字化、业务流程数字化、服务数字化三个三级变量体现数字化能力。

将调查对象集中在与企业核心业务流程直接相关的工作人员，进一步核心员工分为两类，一类是普通员工，一类是负责制定数字化转型方向的领导层和技术人员，设计具有针对性的问项测度其对企业数字化转型水平的评价，领导层和技术人员的回答更接近企业进行数字化转型的目标期望，普通员工的回答更接近数字化转型的实际效果，同时参考企业数字化转型支出在全部支出中的占比作为企业数字化转型实际投入，通过三类结果比较和检验，可以帮助企业更明确的获知企业数字化转型成果的落实程度和实际效果。

本文在设计各个构念的题项时主要参考了相关领域权威期刊或引用较多的文献，并结合了本文国际物流情境下的特性和研究模型进行针对性的修改和完善。大量的研究证明，每个潜变量的测量题项应该保证至少有 2 到 3 个，这样才能更好地满足数据分析的可靠性和有效性。在初始设计进行预调研时，结合英文顶刊中已有的成熟量表为每个潜变量设计 4 个测量题项。最终，本文变量的测量题项如下表格 4.1 所示。

表格 4.1 变量测量题项

变量	编号	题项
价值链数字化	Q10_ĐĐ1	公司非常重视与供应链上下游公司的业务交互自动化和信息连通性，通过数字化实现与上下游公司进行高效的协作。
	Q10_ĐĐ2	公司非常重视与客户业务交互的自动化，通过数字化实现快速的客户业务办理、及时的客户响应和服务
	Q10_ĐĐ3	公司各部门之间、企业内外部能够通过数字化实现从仓储、运输、管理、客服等一体化流程的数字化。
	Q10_ĐĐ4	公司能够利用数字手段将原先集中于公司内部的价值创造活动拓展到公司间，实现公司间的价值网络集成。
业务流程数字化	Q10_ĐĐ5	公司积极引入最新的数字化技术改造业务流程，业务流程的自动化、智能化程度高。
	Q10_ĐĐ6	公司能够利用数字化手段洞察商业环境，并能根据外部环境变化对公司业务进行灵活调整。
	Q10_ĐĐ7	公司能够通过数字化手段促进业务部门与公司内部其他部门之间的高效沟通，工作效率高。
	Q10_ĐĐ8	公司能够利用数字化手段协调沟通、运输、仓储等各环节完成业务处理，提升物流服务的效率，降低成本。
服务数字化	Q10_ĐĐ9	公司能够利用数字化手段洞察市场需求，及时进行定制化服务，满足客户的物流运输个性化需求。
	Q10_ĐĐ10	公司能够通过数字化手段实现的不受时空限制的销售服务，能够及时准确的处理客户订单，实现低成本，高效率。
	Q10_ĐĐ11	公司通过数字技术实现物流服务的敏捷性，快速准确响应的客户诉求、便于客户追踪业务处理动态。
	Q10_ĐĐ12	与竞争对手相比，公司提供的多样化的数字化服务，技术驱动的服务创新水平高，客户满意度较高。

变量	编号	题项
数字技术运用	Q10_ĐĐ13	公司对人工智能、区块链、云计算、大数据以及物联网等新兴技术非常重视，技术水平较高。
	Q10_ĐĐ14	公司具有数字化转型的战略规划，IT 部门投入人员较多，数字化技术的投资占比较高。
	Q10_ĐĐ15	公司积极搭建数据平台，实现数据资源的共享，并应用大数据分析手段，支持业务的智能化。
	Q10_ĐĐ16	公司的数字技术与内外部业务流程的匹配性较好，有效提升运营效率。
员工绩效	Q11_ĐĐ5	数字化转型提升了我们处理合作伙伴和客户业务的效率，个人工作效率显著改善。
	Q11_ĐĐ6	数字化转型后我们团队能够更好完成跨职能任务，改善协作的效率，提升业绩。
	Q11_ĐĐ7	数字化转型使我们处理业务的手段更加智能化、便利性更高，提升了工作热情和创造力。
	Q11_ĐĐ8	我善于在数字化转型过程中提升能力与绩效。
员工业务洞察力	Q11_ĐĐ9	数字化转型使我们团队能够以更敏捷和更细颗粒度的方式来洞察合作伙伴、客户等外部环境和业务动态。
	Q11_ĐĐ10	数字化转型使公司内部业务流程的各个环节更加透明化，便于员工把握业务处理状态。
	Q11_ĐĐ11	我能在公司数字化转型中利用大数据分析监控业务进程和实现偏差管理，保持前瞻性。
	Q11_ĐĐ12	数字化转型使公司形成了丰富的知识积累，有效支持员工的业务处理，提升业务敏感性。
员工协调决策能力	Q11_ĐĐ13	公司数字化转型使得各部门之间能够更有效的沟通。
	Q11_ĐĐ14	我们公司各部门间可以通过数字化技术随时进行信息的交流，从而增强员工对业务的理解。

变量	编号	题项
	Q11_ĐĐ15	数字化转型促进了公司实现扁平化管理，业务人员的决策能力和范围得到加强。
	Q11_ĐĐ16	我们团队能够使用数字化技术开展业务和管理过程中的交叉职能任务的协作。
数字化与业务的匹配性	Q12_ĐĐ1	客户可以通过网络平台实现时时查询跟进，实现货物轨迹跟踪可视化。
	Q12_ĐĐ2	公司能够通过数字化手段统计客户付款及时性和业务频次，进行风险评估和业务分析。
	Q12_ĐĐ3	公司能够针对客户的各种需求和实际的变化，提供精准的解决方案和服务。
	Q12_ĐĐ4	公司数字化服务能优化用户订单等业务界面交互，提升客户入口标准化程度且优化客户体验。
业务不确定性	Q13_ĐĐ1	全球化的变动将成为公司日常工作和维持业绩的障碍。
	Q13_ĐĐ2	在物流行业，市场需求波动较大。
	Q13_ĐĐ3	在物流行业，服务更新速度很快。
	Q13_ĐĐ4	在物流行业，产品与技术开发复杂性增加。

### 4.3 问卷设计及发放

根据前文所描述的测量题项，本文围绕企业数字化转型将问卷设计为以下三个部分：

第一部分，问卷说明。说明问卷收集的目的是为了研究本公司数字化转型情况，主要用于更好的了解企业当前数字化发展水平以及员工对数字化设备和技术的使用情况和感受，便于今后更好的完成数字化转型。与此同时，解释问卷的用途以避免调查对象产生泄露隐私的恐慌。

第二部分，基本信息。此部分收集调查对象的性别、年龄、职业、学历、职务等基本情况，同时明确被访人员在公司内是否直接参与数字化转型相关设计、推进项目，调查其对公司数字化转型方面的意见和建议。

第三部分，主要内容。此部分利用表 4.1 中的问项测量本文研究的变量，采用李克特五级量表，分为“非常不符合”、“比较不符合”、“不确定”、“比较符合”和“非常符合”5 个级别，分别代表 1-5 分。

本文的调研对象面向柏威国际科技物流有限公司的员工，选取了公司内不同部门作为研究对象，为了确保本研究中调查问卷拥有一个较好的信效度，在问卷正式发放之前进行了一个预调研，对 30 个样本的预调研数据进行了分析，根据预调研结果有针对性地调整了有歧义的题项，预调研面向的调研群体主要是企业的中层以及基层的在职员工，之后采用了最终修正的问卷进行调研，并且将调查对象更多的聚焦在与企业主营业务直接相关的核心员工。

本文的问卷由柏威国际科技物流有限公司总裁办通过问卷星平台组织发放，利用企业原有的微信工作群，将问卷按照部门逐层下发，要求各级员工在 3 日内完成问卷填写，由总裁办在问卷星平台终端直接完成问卷的收集和统计。通过问卷星发放问卷的这种以微信为主要载体的线上方式极大程度简化了问卷发放和收集难度，减少了问卷印刷等方面的成本，由企业组织更加增加了问卷回收的效率和质量，为后续分析奠定良好的数据基础。但其缺点也比较明显，缺乏弹性且作答受限，只能设置较为直观的问题，导致遗漏更细致、深层、复杂的信息；由于问卷由公司总裁办通过公司管理结构逐层下发，被试者可能为迎合

公司目标，主观上美化各项答案，使研究结果产生整体上的偏差；与此同时，这种线上非接触模式有较大可能出现漏答、错答问题。

本文共收集问卷 750 份，首先剔除之前参加预调研的员工再次填写的 30 份问卷和重复提交的问卷，然后剔除少数回答有缺项、勾选有规律，存在填写不真实可能性的问卷，最后剔除在问卷填写时间截止后提交的问卷，最终获得有效问卷 682 份。

## 五、数字化转型对员工绩效影响的实证检验

### 5.1 描述性统计分析

“数字化转型对员工绩效的影响”问卷数据主要涵盖两部分内容：个人基本信息和研究变量相关量表题项。对样本数据进行描述性统计分析是进行 SEM 实证分析的基本前提。因此，本节首先对问卷第一部分即样本个人信息进行基本情况统计，主要包括样本的频率及其百分比，从而分析样本的代表性；其次对问卷第二部分即量表题项进行正态分布检验，检验样本数据是否符合正态分布。与此同时，问卷数据结果显示，在第一部分中包含的题项“您对公司数字化转型方面的意见和建议？”未获得有效回答，可见被调查者对于非结构性问题的回答意愿整体较低。

#### 5.1.1 样本特征描述性统计分析

使用 SPSS28.0 软件对收集的问卷进行样本特征描述性统计分析，主要针对被调查者的个人基本信息，其中包括样本的频率与百分比，有助于我们分析被调查者的总体特征，具体如下表格 5.1 所示。



表格 5.1 样本特征描述性统计

测量 题目	测量内容	频率	百分比 /%	测量 题目	测量内容	频率	百分比 /%
性别	男	310	45.45	所属的 部门	空运销售部	81	11.88
	女	372	54.55		空运拓展部	66	9.68
年龄	25岁及以下	156	22.87		空运海外部	46	6.74
	26-35岁	355	52.05		空运进口部	5	0.73
	36-45岁	141	20.67		空运操作部	28	4.11
	46岁及以上	30	4.40		机场操作部	95	13.93
学历	高中及以下	115	16.86		空运客服部	77	11.29
	专科	337	49.41		报关部	6	0.88
	本科	225	32.99		大客户部	33	4.84
	硕士及以上	5	0.73		储运部	5	0.73
职务	高层领导	15	2.20		集团项目中心	10	1.47
	中层领导	59	8.65		集团航线中心	52	7.62
	基层领导	63	9.24		海运销售部	20	2.93
	普通员工	542	79.47		海运大客户部	9	1.32
	其他	3	0.44		海运客服部	35	5.13
工龄	2年及以下	330	48.39		海运航线中心	11	1.61
	3-4年	93	13.64		海运进口部	1	0.15
	4-5年	54	7.92		跨境电商物流部	26	3.81
	5年及以上	205	30.06		其他	76	11.14
参与数 字化转 型项目	是	120	17.60		---		
	否	562	82.40				

根据表格 5.1 样本特征描述性统计分析结果, 本文从调查样本的性别、年龄、学历、职务、工龄、所属的部门、是否参与数字化转型项目七个方面进行描述性统计分析:

(1) 性别: 在调查样本中, 男性共计 310 人, 占比 45.45%, 女性 372 人, 占比 54.55%, 男女占比约为 1: 1.2, 总体样本女性受访者略高于男性, 与柏威国际科技物流有限公司员工性别分布相一致, 说明本次问卷调查性别代表性较好。

(2) 年龄: 在所有被调查者中, 年龄主要集中在 26-35 岁, 总计 355 人, 占总人数比例为 52.05%; 年龄在 25 岁及以下次之, 共 156 人, 占比为 22.87%; 年龄在 36-45 岁的被调查者共 141 人, 占总数的 20.67%; 46 岁及以上的被调查者人数最少, 仅有 30 人, 占比为 4.40%。可见, 柏威国际科技物流有限公司是一个有活力的年轻企业, 26-35 岁年龄段占比最高, 该年龄段的员工更能提高企业数字化转型能力, 代表了企业的中坚力量, 故本次问卷调查年龄代表性较好。

(3) 学历: 在调查样本中, 专科学历的人数最多, 共计 337 人, 占比为 49.41%; 其次为本科学历, 共 225 人, 占总数的比例为 32.99%; 高中及以下学历的人数较少, 共计 115 人, 占比为 16.86%; 硕士及以上学历的人数最少, 仅有 5 人, 占比为 0.73%。可以看出, 大部分被调查者受教育水平为专科及以上, 从侧面反映出柏威国际科技物流有限公司员工大多为知识型员工, 有能力使用数字设备和技术进行业务处理, 有助于保证问卷的有效性。

(4) 职务: 在调查样本中, 绝大多数被调查者为普通员工, 占比为 79.47%; 少数被调查者为中层领导和基层领导, 占总数的比例分别为 8.65%、9.24%; 只有 15 名被调查者为高层领导, 占比为 2.20%。由此可见, 普通员工占比最高, 说明该类员工是企业数字化转型的主要实施者, 可以很好的理解问卷中的问题并做出客观评价, 问卷代表性较好。

(5) 工龄：在调查样本中，工龄为 2 年及以下的人数占比最高，共计 330 人，占比为 48.39%；其次为 5 年及以上，共 205 人，占比为 30.06%；工龄为 3-4 年、4-5 年两个阶段的人数占比较少，分别为 13.64%、7.92%。由此可见，被调查者工龄集中在 2 年及以下和 5 年及以上两个阶段，说明企业人员稳定，不仅能够吸引新鲜血液，而且能够减少人才流失，能够为企业数字化转型的调查提供真实客观的评价，增强了问卷的可靠度与可信度。

(6) 所属的部门：在调查样本中，机场操作部、空运销售部、空运客服部三个部门人数较多，占比分别为 13.93%、11.88%和 11.29%；其次为空运拓展部、集团航线中心、空运海外部三个部门，占比分别为 9.68%、7.62%、6.74%；海运进口部、空运进口部、储运部、报关部占比较少，分别为 0.15%、0.73%、0.73%、0.88%。由此可见，本次调查样本所属的部门分布广泛，覆盖范围较广，但整体与企业主要业务直接相关部门员工占比较高，在一定程度上保证了数据的代表性与可靠性。

(7) 是否参与数字化转型项目：在调查样本中，未能直接参与企业数字化转型项目的员工共计 562 人，占比为 82.40%；直接参与企业数字化转型项目的员工共计 120 人，占比为 17.60%。由此可见，被调查者能够为公司的数字化转型能力提供客观建议与评价，保障了样本代表性。

综上所述，本次问卷收集的数据分布范围比较广泛，可信度较高，样本主体的可靠性也较高，比较符合柏威国际科技物流有限公司的实际情况，为本文后续探索企业数字化转型对员工绩效的影响研究奠定了基础。

### 5.1.2 变量描述统计分析

对变量进行描述性统计分析，即检验样本数据是否符合正态分布是进行结构方程模型检验的前提。本文通过计算变量的均值、方差、标准差、偏度和峰度作为检验样本数据是否符合正态分布的指标，具体结果如表格 5.2 所示。当正态分布检验中的偏度的绝对值小于 2，峰度的绝对值小于 5 时，说明收集的数据满足正态分布要求。

表格 5.2 变量描述性统计分析

变量	题项编号	平均值	标准差	方差	偏度	峰度
价值链数字化	Q10_001	4.188	0.869	0.755	-0.939	0.54
	Q10_002	4.142	0.911	0.83	-0.998	0.594
	Q10_003	4.221	0.853	0.728	-1.024	0.768
	Q10_004	4.157	0.867	0.752	-0.905	0.465
业务流程数字化	Q10_005	4.208	0.856	0.732	-1.034	0.955
	Q10_006	4.154	0.886	0.785	-0.966	0.646
	Q10_007	4.214	0.861	0.741	-1.161	1.448
	Q10_008	4.166	0.861	0.74	-1.06	1.232
服务数字化	Q10_009	4.150	0.891	0.794	-0.997	0.769
	Q10_010	4.218	0.854	0.729	-1.087	1.12
	Q10_011	4.164	0.855	0.731	-0.901	0.522
	Q10_012	4.169	0.858	0.737	-0.932	0.582
数字技术运用	Q10_013	4.195	0.854	0.73	-0.909	0.393
	Q10_014	4.249	0.814	0.663	-0.944	0.612
	Q10_015	4.299	0.801	0.642	-1.055	0.753
	Q10_016	4.214	0.849	0.721	-0.987	0.697
企业绩效	Q11_001	4.186	0.842	0.71	-0.939	0.674
	Q11_002	4.192	0.832	0.693	-0.878	0.529

变量	题项编号	平均值	标准差	方差	偏度	峰度
员工绩效	Q11_ĐĐ3	4.183	0.827	0.684	-0.805	0.279
	Q11_ĐĐ4	4.189	0.819	0.67	-0.812	0.266
	Q11_ĐĐ5	4.117	0.915	0.838	-1.064	0.989
	Q11_ĐĐ6	4.151	0.878	0.772	-1.068	1.131
	Q11_ĐĐ7	4.158	0.876	0.768	-1.022	0.999
员工业务洞察力	Q11_ĐĐ8	4.097	0.850	0.722	-0.748	0.201
	Q11_ĐĐ9	4.177	0.816	0.666	-0.857	0.477
	Q11_ĐĐ10	4.213	0.834	0.696	-1.115	1.403
	Q11_ĐĐ11	4.157	0.831	0.69	-0.824	0.326
	Q11_ĐĐ12	4.221	0.832	0.692	-1.016	0.907
员工协调决策能力	Q11_ĐĐ13	4.218	0.836	0.7	-1.048	1.063
	Q11_ĐĐ14	4.226	0.834	0.695	-0.932	0.51
	Q11_ĐĐ15	4.202	0.831	0.69	-0.917	0.638
	Q11_ĐĐ16	4.192	0.836	0.699	-0.994	1.033
数字化与业务的匹配性	Q12_ĐĐ1	4.123	0.916	0.839	-0.924	0.341
	Q12_ĐĐ2	4.302	0.802	0.643	-1.079	0.997
	Q12_ĐĐ3	4.210	0.814	0.662	-0.975	0.959
	Q12_ĐĐ4	4.176	0.821	0.674	-0.831	0.437
业务不确定性	Q13_ĐĐ1	3.993	0.906	0.821	-0.592	-0.194
	Q13_ĐĐ2	4.202	0.829	0.687	-0.889	0.556
	Q13_ĐĐ3	4.282	0.800	0.64	-1.033	0.931
	Q13_ĐĐ4	4.201	0.834	0.695	-0.894	0.468

由表格 5.2 可知，变量对应的题项共计 40 个，均值介于 3.993-4.299 之间，标准差介于 0.800-0.916 之间，标准差较小，说明被调查者对题项描述现象的满意程度普遍较高，并且回答较为稳定，均位于合理的范围内。同时，40 个题项对应的偏度绝对值均小于 2，

峰度绝对值均小于 5，可以说明样本数据基本满足正态分布，可以进行后续结构方程模型分析。

## 5.2 信度及效度分析

### 5.2.1 信度分析

信度分析 (Reliability Analysis) 又称可靠性分析，是用来判断问卷研究结果一致性或稳定性程度的重要方法。一致性越高，信度越高，则可说明采用同样方法对同一研究对象进行重复测量后得到的研究结果越可靠。本文使用克隆巴赫信度系数 Cronbach's  $\alpha$  系数和校正项总计相关性 (CITC) 两个指标定量评价数字化转型与员工绩效等量表的一致性。若 Cronbach's  $\alpha$  系数大于 0.8，则说明量表的信度很好；若 Cronbach's  $\alpha$  介于 0.7~0.8 之间，说明量表的信度良好；若 Cronbach's  $\alpha$  介于 0.6~0.7 之间，说明量表的信度可以接受；若 Cronbach's  $\alpha$  小于 0.6，说明量表的信度不好，需要重新设计问卷。对于校正项总计相关性 (CITC)，若 CITC 大于 0.5，说明同一量表的题项之间具有良好的相关性，否则需要对问卷内的问项进行较大程度的改进。因此，本文采用 SPSS28.0 软件对调查问卷数据进行信度分析，测量结果如表格 5.3 所示。

表格 5.3 量表信度检验结果

	题项	删除项后的 标度平均值	删除项后的 标度方差	CITC	Cronbach's $\alpha$
价值链数字化	Q10_ĐĐ1	179.686	934.768	0.826	0.990
	Q10_ĐĐ2	179.732	932.763	0.823	
	Q10_ĐĐ3	179.652	936.245	0.813	
	Q10_ĐĐ4	179.717	933.399	0.854	
业务流程数字化	Q10_ĐĐ5	179.666	935.929	0.816	0.990
	Q10_ĐĐ6	179.720	932.848	0.845	
	Q10_ĐĐ7	179.660	935.514	0.819	
	Q10_ĐĐ8	179.708	933.620	0.856	
服务数字化	Q10_ĐĐ9	179.724	932.811	0.841	0.990
	Q10_ĐĐ10	179.655	934.479	0.847	
	Q10_ĐĐ11	179.710	933.176	0.871	
	Q10_ĐĐ12	179.705	933.433	0.862	
数字技术运用	Q10_ĐĐ13	179.679	935.954	0.817	0.990
	Q10_ĐĐ14	179.625	938.928	0.798	
	Q10_ĐĐ15	179.575	937.284	0.846	
	Q10_ĐĐ16	179.660	935.012	0.841	
企业绩效	Q11_ĐĐ1	179.688	933.777	0.872	0.989
	Q11_ĐĐ2	179.682	934.402	0.871	
	Q11_ĐĐ3	179.691	934.370	0.877	
	Q11_ĐĐ4	179.685	935.059	0.872	
员工绩效	Q11_ĐĐ5	179.757	931.186	0.848	0.989
	Q11_ĐĐ6	179.723	932.606	0.858	
	Q11_ĐĐ7	179.716	931.972	0.872	

	题项	删除项后的 标度平均值	删除项后的 标度方差	CITC	Cronbach's $\alpha$
员工业务洞察力	Q11_ĐĐ8	179.777	935.363	0.833	0.989
	Q11_ĐĐ9	179.696	934.232	0.892	
	Q11_ĐĐ10	179.661	934.706	0.862	
	Q11_ĐĐ11	179.717	935.102	0.858	
员工协调决策能力	Q11_ĐĐ12	179.652	933.643	0.886	0.989
	Q11_ĐĐ13	179.655	934.467	0.865	
	Q11_ĐĐ14	179.648	933.550	0.886	
	Q11_ĐĐ15	179.672	933.913	0.882	
	Q11_ĐĐ16	179.682	934.085	0.873	
数字化与业务的匹配性	Q12_ĐĐ1	179.751	932.710	0.819	0.989
	Q12_ĐĐ4	179.572	937.059	0.849	
	Q12_ĐĐ5	179.664	935.445	0.870	
	Q12_ĐĐ6	179.698	935.095	0.869	
业务不确定性	Q13_ĐĐ2	179.881	942.789	0.643	0.990
	Q13_ĐĐ3	179.672	944.253	0.676	
	Q13_ĐĐ4	179.592	942.192	0.744	
	Q13_ĐĐ5	179.673	939.824	0.760	

由表格 5.3 可以看出，价值链数字化、业务流程数字化、服务数字化、数字技术运用、企业绩效、员工绩效、员工业务洞察力、员工协调决策能力、数字化与业务的匹配性、业务不确定性 10 个变量的 Cronbach's  $\alpha$  系数均大于 0.9，说明每个变量量表的信度很好。同时，每个变量中题项的 CITC 均大于 0.5，说明同一量表的题项之间具有良好的相关性，不需要删除题目。综上，可以说明本量表的信度水平很好。



### 5.2.2 效度检验

效度分析 (Validity Analysis) 是用来测量问卷量表评价测定值与目标真实值偏差的分析方法, 它反映了测量的精确性。衡量效度的指标主要包括内容效度和结构效度。其中, 内容效度衡量问卷量表的测量题目能否对有关内容或行为范围准确且充分表达; 结构效度是指测量工具能测量理论上的构想或特质的程度, 即衡量问卷量表的测量题目是否符合预期的变量结构。首先, 本文所构建的量表以已有成熟量表为基础, 结合企业实际情况, 并由多位学者讨论修改指定而成, 一定程度上保证了量表具有良好的内容效度。其次, 本文通过探索性因子分析检验问卷的结构效度, 即对样本数据进行 KMO 测度和 Bartlett 球形检验。在 KMO 和 Bartlett 球形检验结果中, 若 KMO 值越接近于 1, 则表示相关性越好; Bartlett 球形检验 (Bartlett) 的 P 值小于 0.05, 则说明显著性较好, 各个变量之间存在显著相关性。

#### (1) 公司数字化转型水平

表格 5.4 公司数字化转型水平特征 KMO 和 Bartlett 球形检验结果

KMO 取样適切性量数		0.976
巴特利特球形度检验	近似卡方	13684.347
	自由度	120
	显著性	0.000

由表格 5.4 中公司数字化转型水平特征的 KMO 和 Bartlett 球形检验结果看出, KMO = 0.976, 接近于 1, Bartlett 球形检验的 P 值为 0.000, 小于 0.05。可以说明数字化转型水平特征量表数据适合进行探索性因子分析。在此基础上对观测指标进行因子分析, 得出如下表格 5.5 所示的总方差结果解释表。

表格 5.5 公司数字化转型水平特征总方差解释

成分	初始特征值			提取载荷平方和			旋转载荷平方和		
	总计	方差百分比	累积 %	总计	方差百分比	累积 %	总计	方差百分比	累积 %
1	12.312	76.948	76.948	12.312	76.948	76.948	3.814	23.840	23.840
2	0.613	3.829	80.777	0.613	3.829	80.777	3.614	22.587	46.427
3	0.398	2.489	83.265	0.398	2.489	83.265	3.311	20.691	67.118
4	0.369	2.308	85.573	0.369	2.308	85.573	2.953	18.456	85.573
5	0.315	1.968	87.541						
6	0.304	1.902	89.443						
7	0.231	1.446	90.889						
8	0.221	1.384	92.273						
9	0.212	1.324	93.598						
10	0.175	1.092	94.689						
11	0.165	1.029	95.718						
12	0.158	0.985	96.703						
13	0.144	0.902	97.605						
14	0.138	0.862	98.467						
15	0.129	0.806	99.272						
16	0.116	0.728	100.000						

表格 5.5 公司数字化转型水平特征总方差解释结果，从表中可以看出，共提取 4 个公共因子，这与前文从四个角度进行数字化转型水平测度的设置一致，旋转后的累计总方差贡献率为 85.573%，大于 60%，可以说明抽取因子能够包含数据大部分的信息，具有很好的代表性且符合本文研究的实际情况。表 5.6 为公司数字化转型水平特征探索性因子分析结果，从表中可以看出，每个因子的指标在其所属的因子上载荷值集中于 0.518-0.808 之

间，均大于 0.5 且不存在交叉载荷现象，因子之间具有较好的独立性，充分反映了数字化转型水平量表指标收敛度较好且与对应因子的关联性较好，所设题项都能够较好地反映变量，因子结构清晰，问卷效度良好。

表格 5.6 公司数字化转型水平特征探索性因子分析结果

题项	成分			
	1	2	3	4
Q10_ĐĐ14	0.808	0.255	0.269	0.274
Q10_ĐĐ15	0.761	0.318	0.342	0.293
Q10_ĐĐ16	0.684	0.368	0.286	0.404
Q10_ĐĐ13	0.658	0.436	0.369	0.218
Q10_ĐĐ12	0.430	0.700	0.358	0.304
Q10_ĐĐ11	0.393	0.689	0.323	0.368
Q10_ĐĐ9	0.343	0.665	0.406	0.369
Q10_ĐĐ10	0.383	0.582	0.340	0.483
Q10_ĐĐ6	0.369	0.518	0.489	0.422
Q10_ĐĐ1	0.398	0.370	0.722	0.241
Q10_ĐĐ2	0.308	0.509	0.660	0.269
Q10_ĐĐ3	0.361	0.249	0.647	0.455
Q10_ĐĐ4	0.379	0.451	0.560	0.423
Q10_ĐĐ7	0.344	0.392	0.285	0.744
Q10_ĐĐ8	0.357	0.469	0.361	0.634
Q10_ĐĐ5	0.409	0.272	0.501	0.578

## (2) 数字化转型绩效

针对数字化转型绩效的效度分析与之前关于企业数字化转型水平的分析方法相同，先计算特征 KMO 和 Bartlett 球形检验，再进行总方差分析，最后进行探索性因子分析。由表

格 5.7 中数字化转型绩效特征的 KMO 和 Bartlett 球形检验结果看出,  $KMO=0.977$ , 接近于 1, Bartlett 球形检验的 P 值为 0.000, 小于 0.05, 量表可靠性程度较高。可以说明数字化转型绩效特征量表数据适合进行探索性因子分析。

表格 5.7 数字化转型绩效特征 KMO 和 Bartlett 球形检验结果

KMO 取样適切性量数		0.977
巴特利特球形度检验	近似卡方	16286.950
	自由度	120
	显著性	0.000

由表格 5.8 数字化转型绩效特征量表 16 个题目的主成分提取后的总方差解释结果可知, 数字化转型绩效量表共提取 4 个公共因子, 旋转后的累计总方差贡献率为 89.444%, 大于 60%, 可以说明抽取因子能够包含数据大部分的信息, 具有很好的代表性且符合本文研究的实际情况。

表格 5.8 数字化转型绩效特征总方差解释

成分	初始特征值			提取载荷平方和			旋转载荷平方和		
	总计	方差百分比	累积 %	总计	方差百分比	累积 %	总计	方差百分比	累积 %
1	12.990	81.187	81.187	12.990	81.187	81.187	4.349	27.181	27.181
2	0.578	3.610	84.797	0.578	3.610	84.797	4.207	26.292	53.473
3	0.443	2.767	87.564	0.443	2.767	87.564	3.548	22.176	75.648
4	0.301	1.879	89.444	0.301	1.879	89.444	2.207	13.795	89.444
5	0.221	1.382	90.826						
6	0.200	1.247	92.073						
7	0.188	1.176	93.249						
8	0.167	1.041	94.290						
9	0.161	1.005	95.295						
10	0.134	0.836	96.131						
11	0.126	0.785	96.917						
12	0.118	0.735	97.652						
13	0.110	0.688	98.340						
14	0.099	0.621	98.961						
15	0.090	0.561	99.522						
16	0.076	0.478	100.000						

表格 5.9 为数字化转型绩效特征探索性因子分析结果，从表中可以看出，每个因子的指标在其所属的因子上载荷值集中于 0.546-0.784 之间，每个题项对应的因子载荷均大于 0.5，在其他因子上的载荷均小于 0.5，且不存在交叉载荷现象，因子之间具有较好的独立性。因此，探测性因子分析结果充分反映了数字化转型绩效量表的指标收敛度较好，量表所设题项均能够较好地反映变量，且各题项与对应因子的关联性较好，符合变量划分预期，说明问卷效度良好。

表格 5.9 数字化转型绩效特征探索性因子分析结果

题项	成分			
	1	2	3	4
Q11_ĐĐ13	0.723	0.356	0.414	0.261
Q11_ĐĐ15	0.718	0.424	0.341	0.297
Q11_ĐĐ16	0.715	0.423	0.377	0.225
Q11_ĐĐ14	0.697	0.421	0.346	0.332
Q11_ĐĐ12	0.606	0.381	0.403	0.456
Q11_ĐĐ10	0.595	0.354	0.405	0.453
Q11_ĐĐ3	0.360	0.784	0.336	0.284
Q11_ĐĐ4	0.381	0.773	0.319	0.284
Q11_ĐĐ2	0.375	0.770	0.366	0.238
Q11_ĐĐ1	0.381	0.700	0.381	0.282
Q11_ĐĐ5	0.373	0.372	0.744	0.267
Q11_ĐĐ6	0.424	0.390	0.726	0.233
Q11_ĐĐ7	0.466	0.390	0.677	0.274
Q11_ĐĐ8	0.307	0.421	0.601	0.463
Q11_ĐĐ11	0.439	0.394	0.332	0.684
Q11_ĐĐ9	0.459	0.450	0.411	0.546

(3) 数字化与业务的匹配性

由表格 5.10 中数字化与业务的匹配性特征的 KMO 和 Bartlett 球形检验结果看出，KMO=0.864，接近于 1，Bartlett 球形检验的 P 值为 0.000，小于 0.05。可以说明数字化与业务的匹配性特征量表数据适合进行探索性因子分析。

表格 5.10 数字化与业务的匹配性特征 KMO 和 Bartlett 球形检验结果

KMO 取样适切性量数		0.864
巴特利特球形度检验	近似卡方	2512.412
	自由度	6
	显著性	0.000

由表格 5.11 数字化与业务的匹配性特征量表 4 个题目的主成分提取后的总方差解释结果可知，数字化与业务的匹配性量表共提取 1 个公共因子，旋转后的累计总方差贡献率为 84.970%，大于 60%，可以说明抽取因子能够包含数据大部分的信息，具有很好的代表性且符合本文研究的实际情况。表格 5.12 为数字化与业务的匹配性特征探索性因子分析结果，从表中可以看出，每个因子的指标在其所属的因子上载荷值大于 0.901。因此，探测性因子分析结果充分反映了数字化与业务的匹配性量表指标收敛度较好，所设题项都能够较好地反映变量，符合变量划分预期，量表结构效度良好。

表格 5.11 数字化与业务的匹配性特征总方差解释

成分	初始特征值			提取载荷平方和		
	总计	方差百分比	累积 %	总计	方差百分比	累积 %
1	3.399	84.970	84.970	3.399	84.970	84.970
2	0.269	6.714	91.684			
3	0.191	4.774	96.458			
4	0.181	3.015	95.315			

表格 5.0.12 数字化与业务的匹配性特征探索性因子分析结果

题项	成分
	1
Q12_ĐĐ3	0.942
Q12_ĐĐ4	0.937
Q12_ĐĐ1	0.907
Q12_ĐĐ2	0.901

(4) 业务不确定性

由表格 5.13 中业务不确定性特征的 KMO 和 Bartlett 球形检验结果看出,  $KMO=0.826 > 0.8$ , Bartlett 球形检验的 P 值为  $0.000 < 0.05$ , 业务不确定性特征量表数据适合进行探索性因子分析。

表格 5.13 业务不确定性特征 KMO 和 Bartlett 球形检验结果

KMO 取样適切性量数		0.826
巴特利特球形度检验	近似卡方	1703.229
	自由度	6
	显著性	0.000

由表格 5.14 业务不确定性特征量表 4 个题目的主成分提取后的总方差解释结果可知, 业务不确定性量表共提取 1 个公共因子, 旋转后的累计总方差贡献率为 77.064%, 大于 60%, 可以说明抽取因子能够包含数据大部分的信息, 具有很好的代表性且符合本文研究的实际情况。表格 5.15 为业务不确定性特征探索性因子分析结果, 从表中可以看出, 每个因子的指标在其所属的因子上载荷值大于 0.855, 大于 0.5。因此, 探测性因子分析结果充分反映了业务不确定性量表指标收敛度较好, 所设题项都能够较好地反映变量, 符合变量划分预期, 量表结构效度良好。



表格 5.14 业务不确定性特征总方差解释

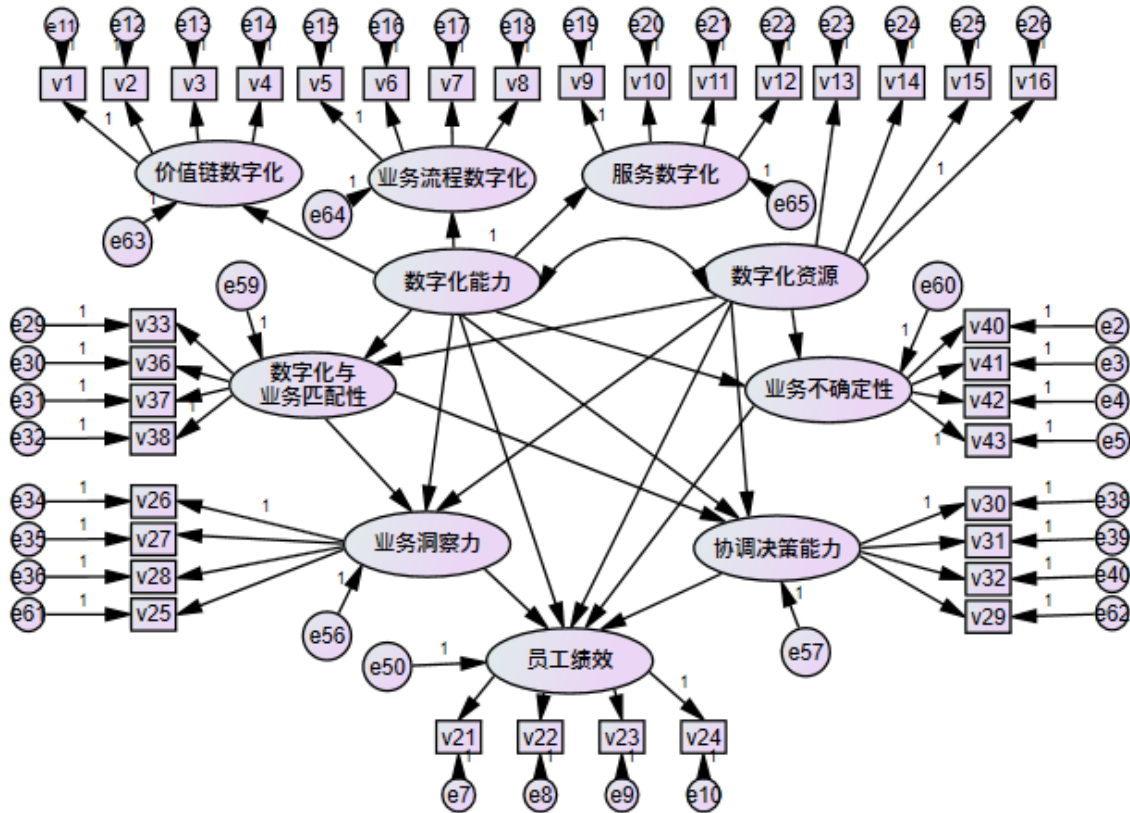
成分	初始特征值			提取载荷平方和		
	总计	方差百分比	累积 %	总计	方差百分比	累积 %
1	3.083	77.064	77.064	3.083	77.064	77.064
2	0.401	10.026	87.090			
3	0.288	7.190	94.280			
4	0.229	5.720	100.000			

表格 5.15 业务不确定性特征探索性因子分析结果

题项	成分
	1
Q13_ÐÐ3	0.890
Q13_ÐÐ2	0.887
Q13_ÐÐ4	0.879
Q13_ÐÐ1	0.855

### 5.3 数字化转型对员工绩效作用的检验结果

结构方程模型（SEM）又称潜变量模型，是一种将因素分析和路径分析等结合起来的统计分析方法。本文利用 AMOS24 软件，通过结构方程模型对柏威国际科技物流有限公司员工感知数字化转型与个人绩效的理论模型进行分析，验证前文所提的研究假设。结构方程模型如图表 5.1 所示。



图表 5.1 结构方程图

### 5.3.1 整体模型适配度

数据与假设模型相符，在进行结构方程模型分析之前，本文仍需检验整体模型适配度，即评价整体结构方程模型的拟合程度，分析实际数据得到的变量关系之间的协方差矩阵与假设理论模型推导出的变量之间的协方差矩阵的差异。本文选用 Chi/DF、近似均方误差 (RMSEA)、拟合优度指数 (GFI)、调整的拟合优度指数 (AGFI)、比较拟合指数 (CFI)、规范拟合指数 (NFI)、塔克-刘易斯指数 (TLI) 共计 7 个模型适配度指标来评估整体模型拟合质量，SEM 模型适配度指标拟合值如表格 5.16 所示。

表格 5.16 SEM 模型适配度指标拟合值

指标名称	Chi/DF	RMSEA	GFI	AGFI	CFI	NFI	TLI
样本指标值	3.748	0.064	0.841	0.815	0.952	0.936	0.948

由表格 5.16 可知, Chi/DF 为 3.748, 略大于严格标准值 3, 小于标准临界值 5, 达到标准; RMSEA 为 0.064, 小于 0.08, 故其达到标准; GFI 为 0.841, 接近于 0.9, SPSSAU 认为基本可接受, 故其达到标准; 同样, AGFI 为 0.815, 大于 0.8, SPSSAU 认为基本可接受, 达到标准; CFI 为 0.952, 大于标准值 0.9, 因此达到标准; NFI 为 0.936, 大于标准值 0.9, 故其达到标准; TLI 为 0.948, 大于标准值 0.9, 故其达到标准。因此, 本研究所构建的结构方程模型各项指标都符合标准, 模型拟合度良好。

### 5.3.2 直接效应检验

表格 5.17 路径系数及对应假设

编号	路径	Estimate	S.E.	C.R.	P	假设是否成立
H1a	数字化能力→员工绩效	0.164	0.045	3.682	***	成立
H1b	数字化资源→员工绩效	-0.145	0.069	-2.109	*	不成立

注: \* $p < 0.05$ , \*\* $p < 0.01$ , \*\*\* $p < 0.001$

#### (1) 数字化能力与员工绩效关系

由表格 5.17 中假设的路径系数结果可知, H1a 假设的  $p$  值显著小于 0.001, 员工感知到的企业数字化能力 ( $\beta=0.164$ ) 对员工绩效呈正向且显著的影响, 假设 H1a 成立。究其原因, 造成数字化能力——员工绩效正向影响的原因主要有三点: 一是价值链数字化的促进作用。柏威国际科技物流有限公司通过信息共享, 可以减少企业部门之间的信息不对称, 使得公司内外部门高效协作, 形成上下游合作伙伴的价值链系统, 进而促进员工绩效。二是

业务流程数字化的推动作用。柏威国际科技物流有限公司积极推动物流业务的自动化与智能化，公司员工可以通过数字化手段协调沟通、运输、仓储等各环节主动参与数字化转型业务管理，从而实现“人企互联”，实现企业与员工之间价值共创。三是服务数字化的正向作用。柏威国际科技物流有限公司员工通过应用数字化手段，及时、准确、有效的跟踪客户的物流订单，计算最优路线，为客户制定个性化、多样化的物流运输服务，从而增加客户满意度进而提高员工绩效水平。

## （2）数字化资源与员工绩效关系

由表格 5.17 中假设的路径系数结果可知，H1b 假设的  $p$  值均小于 0.05，员工感知到的企业数字化资源发展 ( $\beta=-0.145$ ) 对员工绩效呈负向且显著的影响。假设 H1b 不成立的原因主要可能有以下方面：一是柏威国际科技物流有限公司现阶段投入使用的数字化资源和设备，其运用的技术要求超出员工相应的数字技术应用能力，员工无法利用现有资源顺利完成业务活动，可能需要投入更多的时间、精力去学习和适应现有设备，也可能因能力不足或技术不熟悉导致工作中的各种失误，因而导致企业数字化资源越发展，反而对员工绩效越产生负面影响。二是柏威国际科技物流有限公司现有数字化资源并非直接对应提升员工绩效目标，数字化技术的引用，除了以提升绩效为目标，还可能用于改善企业管理流程，迎合市场及客户智能化体验需求，此类型的数字化资源建设并不能为员工绩效带来直接的正面影响。

柏威国际科技物流有限公司数字化技术的进步极大地促进了企业数据的收集与存储，但具备完善的数据处理与分析能力是实现公司精准决策的必备前提，而拥有足够兼容性的信息系统和大量的数据分析员工是企业完成数字化转型的关键所在。结合柏威国际科技物

流有限公司实际，企业在数字化设备和资源方面的投入和建设已经具有较高的水平，但整体数字化资源利用能力限制了这些资源价值的发挥，员工的数据分析能力以及对人工智能、区块链、物联网等新兴技术的熟练程度仍有待提高，简而言之，从员工感受角度出发，对于核心员工并不能充分使用企业提供的数字化资源，接受程度不高，故而进一步开发数字化资源将导致企业数字化资源与数字化能力之间的差异进一步加剧，降低企业整体的数字化水平，导致数字化资源对员工绩效产生负面影响。

### 5.3.3 调节效应检验

本文通过计算变量得到数字化与业务匹配性\*数字化能力、数字化与业务匹配性\*数字化资源、业务不确定性\*数字化能力、业务不确定性\*数字化资源，以此检验数字化与业务匹配性和业务不确定性两个变量是否存在调节效应。具体结果如下表 5.18 所示。

表格 5.18 调节效应检验结果

编号	路径	Estimate	S.E.	C.R.	P	假设是否成立
	数字化能力→业务洞察力	-0.363	0.119	-0.219	0.826	
	数字化资源→业务洞察力	0.653	0.103	6.310	***	
	数字化与业务匹配性→业务洞察力	0.824	0.096	8.598	***	
H3a	数字化与业务匹配性*数字化能力 →业务洞察力	0.062	0.014	4.331	***	成立
	数字化与业务匹配性*数字化资源 →业务洞察力	0.116	0.016	7.392	***	
	数字化能力→协调决策能力	-0.483	0.131	-3.348	***	
	数字化资源→协调决策能力	-0.643	0.110	5.289	***	
	数字化与业务匹配性→协调决策能力	0.963	0.105	9.142	***	

编号	路径	Estimate	S.E.	C.R.	P	假设是否成立
H3b	数字化与业务匹配性*数字化能力 →协调决策能力	0.067	0.015	4.533	***	成立
	数字化与业务匹配性*数字化资源 →协调决策能力	0.120	0.016	7.410	***	
	数字化能力→员工绩效	0.164	0.045	3.682	***	
	数字化资源→员工绩效	-0.145	0.069	-2.109	*	
	业务不确定性→员工绩效	0.015	0.033	0.461	0.645	
H4a	业务不确定性*数字化能力→员工绩效	-0.042	0.014	-2.995	**	成立
H4b	业务不确定性*数字化资源→员工绩效	-0.049	0.020	-2.442	*	成立

注: \* $p < 0.05$ , \*\* $p < 0.01$ , \*\*\* $p < 0.001$

由 5.18 的检验结果可知, 数字化与业务匹配性\*数字化能力特征对业务洞察力的影响系数为 0.062,  $p$  值  $< 0.001$ ; 同样, 数字化与业务匹配性\*数字化资源特征协调决策能力的影响路径系数为 0.116,  $p$  值显著小于 0.001, 说明公司数字化与业务匹配性对于公司员工业务洞察力的影响具有显著的调节效应, 公司数字化与业务匹配性对于公司员工协调决策能力影响的分析与之类似; 因此数字化与业务匹配性影响企业数字化对员工能力(业务洞察力和协调决策能力)的作用效果, 高匹配性会增强数字化对员工能力的正向影响, 低匹配性会削弱数字化对员工能力的正向影响, H3 假设成立。同样, 业务不确定性\*数字化能力、业务不确定性\*数字化资源两个特征对员工绩效的调节效应系数为负, 其绝对值均小于数字化资源和数字化能力对员工绩效影响系数的绝对值,  $p$  值均显著小于 0.05, H4 假设成立, 说明业务不确定性削弱了数字化转型与员工绩效之间的影响。

#### 5.3.4 中介效应检验

当今大部分学者采用因果逐步回归方法检验中介效应，Bootstrap 方法可以解决中介效应由于数据非正态分布导致的不显著问题。当间接效应的 95%置信区间并且不包含 0 时，表明具有中介效应；包含 0 时则认为不具有中介效应。具体假设验证结果如表格 5.19 所示。

表格 5.19 中介效应检验结果

编号	路径	Estimate	Lower	Upper	P	假设是否成立
H2a	数字化能力→业务洞察力→ 员工绩效	-0.363	-4.616	-0.036	***	成立
	数字化资源→业务洞察力→ 员工绩效	0.653	0.284	5.822	**	成立
H2b	数字化能力→协调决策能力 →员工绩效	-0.438	-7.039	-0.028	***	成立
	数字化资源→协调决策能力 →员工绩效	0.643	0.254	8.004	**	成立

注：\* $p < 0.05$ ，\*\* $p < 0.01$ ，\*\*\* $p < 0.001$

由上表格 5.19 可知，对于业务洞察力的中介效应而言，数字化资源→业务洞察力→员工绩效的中介效应值为 0.653， $p$  值  $< 0.01$ ，95%的置信区间为 (0.284, 5.822)，置信区间不包含 0，可见业务洞察力在员工感知数字化资源对绩效的影响中中介效应显著；同理，对于协调决策能力的中介效应而言，数字化资源→协调决策能力→员工绩效的中介效应值为 0.643， $p$  值  $< 0.01$ ，95%的置信区间为 (0.254, 8.004)，置信区间不包含 0，可见协调决策力在员工感知数字化资源对绩效的影响中中介效应显著。而数字化能力→业务洞察力→员工绩效与数字化能力→协调决策能力→员工绩效的中介效应值为-0.363 和-0.438，

对应  $p$  值均小于 0.001，可以说明员工业务洞察力与协调决策能力对企业数字化能力促进员工绩效的中介效应显著，故 H2a、H2b 假设均成立。

#### 5.4 模型完善

本研究以员工感知到的企业数字化转型水平为自变量，以员工绩效为因变量，实现了从企业宏观层面到员工个体微观层面的跨越，为了增强研究结论的可靠性，需要进一步控制员工个人特征，剔除由员工年龄、受教育水平、工作年限、所处部门等因素对绩效产生的影响。因此，本部分在上述模型构建和检验的基础上，进一步将样本特征描述中提到的 6 个员工个体特征作为控制变量引入模型，由于参与数字化转型项目的员工普遍具有较高的学历和工作年限，于其他变量具有较强的共线性，因此剔除了员工是否直接参与企业数字化转型项目这一变量，扩充后的结构方程模型适配度指标拟合值如表格 5.20 所示。

表格 5.20 模型适配度指标拟合值（加入控制变量）

指标名称	Chi/DF	RMSEA	GFI	AGFI	CFI	NFI	TLI
样本指标值	3.302	0.058	0.834	0.812	0.945	0.924	0.941

表格 5.20 所示，加入控制变量后，构方程模型在拟合结果可靠的基础上，拟合效果有轻微提升，可以用于完善性扩展分析。

引入控制变量后先检查了各个控制变量对因变量的影响效果，其回归结果的  $p$  值均大于 0.1，由此可知，员工个人特征对员工绩效的影响微乎其微，这也说明柏威物流公司的相关业务对员工个人能力素质的依赖较弱。为了进一步验证模型和结果的可靠性，依旧对加入控制变量后的情况进行直接效应、中介效应和调节效应的检验。检验结果发现，将 6 个控制变量全部加入模型中，直接效应、中介效应和调节效应均与之前的结果一致，研究结论具有较高的稳健性。



## 5.5 实证结果分析

通过上述描述性统计分析、信度分析、效度分析等过程，本文保证了研究问卷与数据的可靠性与有效性。之后，本文使用 AMOS24 软件建立结构方程模型，检验了研究假设中提出的直接效应、调节效应以及中介效应。相关假设的验证情况总结为如下表格 5.21。

表格 5.0.21 假设检验结果汇总

编号	路径	假设是否成立
H1a	数字化能力→员工绩效	成立
H1b	数字化资源→员工绩效	不成立
H2a	数字化能力→业务洞察力→员工绩效	成立
	数字化资源→业务洞察力→员工绩效	成立
H2b	数字化能力→协调决策能力→员工绩效	成立
	数字化资源→协调决策能力→员工绩效	成立
H3	数字化与业务匹配性*数字化能力 →协调决策能力	成立
	数字化与业务匹配性*数字化资源 →协调决策能力	成立
H4	业务不确定性*数字化能力→员工绩效	成立
	业务不确定性*数字化资源→员工绩效	成立

根据数据分析的结果可知，本文从以下三个方面进行实证结果分析：

首先，在直接效应相关假设中，本文使用数字化资源和数字化能力两个维度，以及二者的协同作用刻画企业数字化水平，在验证前人关于员工感知企业数字化水平正面影响员工绩效这一结论的基础上，进一步探索不同维度数字化发展水平对员工绩效的影响。本文研究发现，针对柏威国际科技物流有限公司，现有数字化资源较为丰富，持续投入资源建设

对员工个人以及企业整体绩效的提升并无明显收益，甚至可能产生阻力，现阶段的数字化转型应以加强数字化能力为主要目标，假设 **H1a** 成立，假设 **H1b** 不成立。

其次，在中介效应相关假设中，本文引入员工能力来验证在企业数字化对员工绩效影响路径上存在中介效应，同时，对员工能力的考察从业务洞察力和协调决策力这两方面进行。实证结果显示，员工能力确实在企业数字化影响员工绩效的路径上具有中介作用，假设 **H2a** 和 **H2b** 成立。

最后，在调节效应相关假设中，本文验证了数字技术与业务匹配性能够有效调节企业数字化对员工能力的影响，假设 **H3** 成立，同时业务不确定性在企业数字化影响员工绩效的路径上，调节效应显著，假设 **H4** 成立。

## 六、结论与建议

本章旨在对全文的研究结果进行总结，根据研究结果再次阐释研究意义，给主要企业和相关行业提出管理建议，同时指出本研究尚且存在的不足，为今后的相关研究指明方向。

### 6.1 研究结论

本研究从员工感知角度聚焦于企业数字化转型对员工绩效的影响，从数字化能力和数字化资源两方面进行企业数字化水平的测度，以员工能力为中介研究员工绩效的影响因素，同时根据技术匹配理论和环境影响因素引入调节变量“数字化与业务的匹配性”和“业务不确定性”。通过问卷调查的方式获取了柏威国际科技物流有限公司与主要业务直接相关的核心员工在工作过程中对企业数字化水平的使用感受和工作绩效数据，采用结构方程模型对数据进行实证分析，研究了企业数字化如何通过影响员工能力进而影响员工绩效的路径和机制，同时验证了数字技术与业务匹配性对员工能力的重要调节作用，以及市场不确定性对员工绩效表现的调节作用。本文的主要结论可总结为如下三点：

第一，针对柏威国际科技物流有限公司现阶段的数字化转型进程，提升企业数字化能力（价值链数字化、业务流程数字化、服务数字化）能对员工绩效产生积极影响，企业利用先进成熟的数字技术对公司物流服务进行数字化改造，从而实现物流服务的敏捷性、准确性，增加企业内外部门的沟通能力，进而提升工作效率。然而，数字化资源增加对员工绩效的影响呈现负向效果，企业利用人工智能、区块链、物联网等数字技术搭建基于数据分析的决策体系与管控系统，但鉴于员工的数据分析能力有待提高，在一定程度上阻碍着企业数字化转型对员工绩效的正向作用。可见柏威国际科技物流有限公司当前数字化资源开发水平较高，但实际利用情况不理想，企业数字化能力是当前阶段推动柏威国际科技物流有

限公司利润增长和增加员工绩效的主要驱动力。把数字化转型能力和资源转化成员工感知的数字化能力和数字化资源对员工绩效影响，不论是前期的感知还是后续实际业绩的体现，主体均为员工，显然自己对企业数字化水平感知强，则对员工绩效的影响就大。

第二，在企业数字化转型过程中，业务匹配性能够调节数字化资源和数字化能力对员工能力的影响，数字化与业务的高匹配性能够增强数字化对员工能力的正向影响，保证员工获得更为准确的业务信息，提升业务洞察能力和决策能力，进而提高员工绩效；反之，数字化与业务的低匹配性会削弱数字化对员工能力的正向影响。在国际物流行业环境相对动荡时期，海关程序复杂、物流运输难度增大、市场需求波动较大、产品与技术开发复杂性增加等外部环境因素使得物流行业面临业务不确定性，在一定程度上影响了数字化能力、数字化资源与物流业务的匹配性，对员工工作效率和效果的影响较为明显。

第三，在企业数字化转型过程中，员工业务洞察能力与协调决策能力在企业数字化能力和资源对员工绩效的促进作用中具有显著的中介作用。可见数字技术的引入和应用为员工分析与预测企业运营状态，洞察商业环境等提供工具和手段，能够促进员工之间沟通交流、加强任务协同合作以及提高业务决策能力，进而影响员工绩效。

## 6.2 管理启示

经过上述企业数字化转型对员工绩效影响的实证分析，结合柏威国际和物流行业整体特征提出以下建议，希望可以给柏威国际科技物流有限公司乃至物流行业实现数字化转型升级指出明确方向。具体建议总结如下：

第一，充分意识数字化悖论现象，避免数字化过度投资与应用给员工绩效带来的负面影响。数字化能力与数字化资源建设是企业数字化转型的根本保障，企业可根据自身的组

织条件，加大数字化技术在物流产品仓储、运输、管理、客服等环节的应用，但同时应把握适当的数字化水平，以避免数字化带来的负面影响。同时，企业应建立内部信息共享机制，完善企业内部流程建设，为企业内部员工的业务交流与沟通提供良好的平台，加强企业内部管理，积极与供应商、客户及其他外部市场参与者开展信息共享，学习和掌握优秀企业的管理方式、生产技术及战略方向，从而促进企业员工绩效提升。在现阶段的数字化转型进程中，柏威国际科技物流有限公司应投入更多的资源发展数字化能力，以匹配已获取的数字化资源，通过数字化能力与资源匹配度的提高促进数字化水平提升，进而发挥企业数字化对员工绩效的正面促进作用。

第二，重视员工数字化技能水平，提高员工业务洞察能力和协调决策能力，促进企业绩效的提升。在企业数字化转型过程中，鼓励员工对现有的不符合企业数字化发展的管理实践进行质疑，重视各部门员工数字化技能的培训与宣传，以准确及时的洞察商业环境，提高业务洞察力，进而运用数字化技术改造现有业务、开发新业务、拓展新市场，推动企业数字化转型的实践转化为企业绩效。同时，为及时灵敏适应市场经济环境的新变化，应提升员工的数字化知识储备，为员工之间的业务沟通、协调和决策提供数字化工具和手段，并鼓励员工多元化的学习数字化技术知识，利用数字化技术来创造性的解决工作中面临的问题，从而促进员工绩效的提升。

第三，积极构建与外部网络主体紧密的合作关系，为数字化转型创造良好的外部环境。为及时灵敏适应国际物流市场经济环境的新变化，企业可以通过开发物流服务数字平台为基础的新业务模式，与供应商等合作伙伴建立高频、长期的互动关系，以获取最新的市场需求信息和先进数字技术，加速物流服务的数字化创新；同时，企业应该洞悉当前商业环

境的动态性和敌对性，通过新兴数字化技术形式向数据智能物流转变，以获取先进的数字化技能与知识，降低转型期间的业务不确定性和交易成本，进而提高企业绩效。

第四，从行业政策制定者角度，应该加大力度推进物流行业数字化水平，制定统一的物流企业数字化水平行业标准，通过各种监管手段，促使物流企业完成数字化资源完善升级，推动各企业逐步加入行业数据共享网络，帮助企业能够更及时、准确的获取市场信息。通过行业管理层对企业数字化资源水平的统一要求，反向倒逼企业主动提升员工数字化能力，实现企业由内而外，行业自上而下的数字化转型升级。

第五，企业数字化转型是一把手工程，保持战略定力与耐心，坚持长期主义，才有可能取得巨大成效。为了让员工积极拥抱企业数字化转型，早期可以从小模块入手，让员工立即感受到数字化转型对提升其工作效率带来的赋能，坚持小步快跑，快速迭代。在企业数字化转型过程中，持续提升员工效率与绩效，持续增强企业盈利能力，循序渐进地加大数字化转型的投入，形成一个良性循环体系。

### 6.3 研究展望

互联网数字技术的高速发展对大量企业提出了数字化转型的要求，除了企业的高度关注外，众多学者也针对企业数字化转型问题展开了研究，由于企业数字化转型尚处推进阶段，从企业战略角度开展的研究相对较多，也更受企业管理者重视，因此，员工作为微观个体，较少有研究探讨企业数字化转型对员工绩效的影响。本文通过理论模型构建结合实证分析的方法，研究了深圳市柏威国际科技物流有限公司数字化转型对员工绩效的影响机制，在研究过程中，由于作者个人能力以及一些客观条件，使本文的研究存在一定的局限和不足，在后续的研究中可进一步完善。

第一，问卷样本选取可能存在偏误。从样本特征描述统计中可以看出，本研究的调查对象主要为柏威国际一线业务部门的工作人员，基本没有涉及业务辅助、人事管理、财务等部门，虽然业务部门的员工对企业数字化转型感受最为直观，但并不能忽视企业数字化对其他部门员工工作状况的影响。

第二，研究结果缺乏行业普遍性。本文研究主要针对深圳市柏威国际科技物流有限公司，无论是问卷设计还是数据收集阶段，都具有较强的企业依赖性，无法根据不同公司的数字化转型程度差异进行横向比较，因此本文的研究结论能较好的反映柏威国际的数字化水平及其对本公司不同部门员工绩效的影响水平，却不能宏观的了解企业数字化能力和数字化资源如何对公司员工造成不同影响，如果进一步推广到国际物流行业，欠缺一定的普适性，管理建议的价值稍显不足。

第三，研究内容方面有待进一步完善。本文以技术匹配模型为基础，从数字化能力和数字化资源两方面进行企业数字化转型的测度，将员工能力视为中介变量，分别引入数字化与业务匹配性、业务不确定性两个因素进行调节，进而研究员工绩效。今后的研究可以参考其他理论模型，增加新的中介变量和调节变量，扩展研究的角度，使维度划分更为全面。

针对以上提出的不足，未来的研究可以从以下方面展开：

第一，采用更完善的数据获取方法。本研究中相关数据的主要通过问卷调查的方式获取，今后的研究可以进一步拓展数据源，由技术部门记录员工在企业数字化平台上的使用行为信息，以客观历史数据体现数字化使用情况，极大程度降低了问卷调查导致的主观性。与此同时，可以每隔半年做一次调研，通过将单次的截面数据转化为面板数据，明确数字化技术怎样渗透和使用，数字化人才的认知和能力的变化情况，将本文使用的截面数据扩

展至多时间段、多研究对象的面板数据，以此体现企业数字化水平不断深入后，随着员工数字化使用习惯、使用场景的转变，员工对企业数字化水平感受和个人绩效的影响。

第二，拓展研究对象的范围。在同类型的企业中寻找更多可进行调研的合作对象，从多个企业收集研究数据，这样能有效提升研究样本的多样性，增加研究结论的可靠性和普适性，对行业的数字化转型和健康发展具有更强的现实意义。同时，可以进一步挖掘不同员工特质对企业数字化转型能力和资源感知能力的影响，可以从工作性质、岗位、职位等方面展开，通过不同特质员工的分类研究，可以帮助企业更深入的了解数字化转型发展水平，为后续的深入提供更具有针对性的指导。

第三，进一步完善研究内容。本文建议在今后的研究中除了可以参考更多的理论模型进行模型结构上的完善，发掘更多企业数字化对员工绩效产生影响的机制和途径，还可以进一步对数据样本进行分类研究，发掘不同类型员工对企业数字化转型成果的感知和使用差异，使转型投入更具针对性，提升企业在数字化转型方面的投入产出效率。

第四，构建一个数字化生态和智能化的价值体系，以平台化企业和高端客户数据的交互作为研究方向，帮助企业发掘如何把数字化由内而外，从企业内部员工的能力和绩效拓展到生态的数字化和智能化，把研究和实践更好地融合起来。



## 参考文献

- [1] 中国信息通讯研究院. 中国数字经济发展白皮书. 2021.04.24
- [2] 赵西三. 数字经济驱动中国制造转型升级研究. 中州学刊. 2017(12): 36-41
- [3] 陆洋、王超贤. 数字化转型量化评估研究的比较分析与最新进展. 科技进步与对策. 2021.38(09): 152-160
- [4] Colin G. Ash, Janice M. Burn. Assessing the benefits from e-business transformation through effective enterprise management. *European Journal of Information Systems*. 2003.12(3): 297-308
- [5] Henry C. Lucas, Jr., Ritu Agarwal, Eric K. Clemons, Omar A. El Sawy, and Bruce Weber. Impactful Research on Transformational Information Technology: An Opportunity to Inform New Audiences. *MIS Quarterly*. 2013.37(2), 371–382
- [6] Sirkka L. Jarvenpaa and Blake Ives. Executive Involvement and Participation in the Management of Information Technology. *MIS Quarterly*. 1991.15(2), 205–227
- [7] Debabroto Chatterjee, Rajdeep Grewal, and V. Sambamurthy. Shaping up for E-Commerce: Institutional Enablers of the Organizational Assimilation of Web Technologies. *MIS Quarterly*. 2002.26(2), 65–89
- [8] Elizabeth M Daniel, Hugh N Wilson. The role of dynamic capabilities in e-business transformation. *European Journal of Information Systems*. 2003.12(4): 282-296
- [9] Kyung Jin Cha, Taewon Hwang, Shirley Gregor. An integrative model of IT-enabled organizational transformation: A multiple case study. *Management Decision*. 2015.58(3), 1755-1770
- [10] Rajiv Kohli, Nigel P. Melville. Digital innovation: A review and synthesis. *Information Systems Journal*. 2019.29(1): 200-223
- [11] Hyun Jeong Kim, Gary PanShan, Ling Pan. Managing IT-enabled transformation in the public sector: A case study on e-government in South Korea. *Government Information Quarterly*. 2007.24(2): 338-352
- [12] Ilona Ilvonen, Stefan Thalmann, Markus Manhart, Christian Sillaber. Reconciling digital transformation and knowledge protection: A research agenda. *Knowledge Management Research and Practice*. 2018.16(2): 235-244

- [13] 李剑锋. 企业数字化转型的本质内涵和实践路径. 石油科技论坛. 2020.39(5): 1-8
- [14] Manyika J, Ramaswamy S, Khanna S et al. Digital America: A tale of the haves and have-mores. McKinsey Global Institute. 2015
- [15] Flavio Calvino, Chiara Criscuolo, Luca Marcolin, Mariagrazia Squicciarini. A taxonomy of digital intensive sectors. OECD Science, Technology and Industry Working Papers. 2018
- [16] 王莉娜. 数字化对企业转型升级的影响——基于世界银行中国企业调查数据的实证分析. 企业经济. 2020(05): 69-77
- [17] 陆洋, 王超贤. 数字化转型量化评估研究的比较分析与最新进展. 科技进步与对策. 2021,38(09): 152-160
- [18] 崔森. 服务型企业数字化转型的影响因素研究. 长春工业大学. 2015
- [19] Stephen L. Parente, Edward C. Prescott. Barriers to Technology Adoption and Development. Journal of Political Economy. 1994.102(2): 298-321
- [20] Tiago Oliveira, Maria Fraga Martins, Universidade Nova De Lisboa. Literature Review of Information Technology Adoption Models at Firm Level. Review of Economics Studies. 2011.14(1): 110
- [21] Ann Bartel, Casey Ichniowski, Kathryn Shaw. How does information technology affect productivity? Plant-level comparisons of product innovation, process improvement, and worker skills. Quarterly Journal of Economics. 2007.122(4): 1721-1758
- [22] 蔡跃洲, 付一夫. 全要素生产率增长中的技术效应与结构效应——基于中国宏观和产业数据的测算及分解. 经济研究. 2017.52(1): 72-88
- [23] 胡青. 企业数字化转型的机制与绩效. 浙江学刊. 2020(02): 146-154
- [24] 仲理峰, 时勘. 绩效管理的几个基本问题. 南开管理评论. 2002(3): 15-19
- [25] 黎志锋. 360度绩效考评系统改进研究. 西南财经大学. 2005
- [26] John P. Campbell. Modeling the performance prediction problem in industrial and organizational psychology. Handbook of Industrial and Organizational Psychology. 1990: 687- 732
- [27] 纪顺洪, 陈兴淋. 绩效管理相关研究演进综述. 内蒙古农业大学学报(社会科学版). 2016.18(6): 76-80

- [28] 谢雅萍, 黄美娇. 创业者创业能力与绩效间关系研究模型述评. 技术经济. 2013.32(5): 54-61
- [29] O. P. John, S. Srivastava. The "Big Five" Factor Taxonomy: Dimensions of Personality in the Natural Language and in Questionnaires. Handbook of Personality: Theory and Research. 1990: 66-96
- [30] Amna Yousaf, Huadong Yang, Karin Sanders. Effects of intrinsic and extrinsic motivation on task and contextual performance of Pakistani professionals. Journal of Managerial Psychology. 2015.30: 133-150
- [31] Behnam Neyestani. Impact of training on employee's performance and productivity in construction industry. SSRN Electronic Journal. 2017: 1-14
- [32] 黎志锋. 360度绩效考评系统改进研究. 西南财经大学. 2005
- [33] 孙静. WH青岛公司一线员工绩效管理方案设计. 山东大学. 2014
- [34] 李平, 杨政银. 人机融合智能: 人工智能3.0. 清华管理评论. 2018(Z2): 73-82
- [35] Dianna L. Stone, Diana L. Deadrick, Kimberly M. Lukaszewski, Richard Johnson. The influence of technology on the future of human resource management. Human Resource Management Review. 2015.25(2): 216-231
- [36] 谢小云, 左玉涵, 胡琼晶. 数字化时代的人力资源管理: 基于人与技术交互的视角. 管理世界. 2021.37(01): 200-216+13
- [37] Oldham G R, Cummings A. Employee creativity: Personal and contextual factors at work. Academy of Management Journal. 1996.39(3): 607-634
- [38] 王倩. 数字化时代工作特征、个体特征与员工数字化创造力——创新自我效能感的中介作用和性别的调节作用. 技术经济. 2020.39(7): 72-79
- [39] Schmitz K W, Teng J T C, Webb K J. Capturing the complexity of malleable IT use: Adaptive structuration theory for individuals. MIS Quarterly. 2016.40(3): 663-686
- [40] Calantone R, Rubera G. When should RD&E and marketing collaborate? The moderating role of exploration-exploitation and environmental uncertainty. Journal of Product Innovation Management. 2012.29(1): 144-157
- [41] 张春雨, 郭韬, 刘洪德. 网络嵌入对技术创业企业商业模式创新的影响. 科学学研究. 2018.36(01): 167-175

- [42] David J. Teece. Profiting from innovation in the digital economy: Enabling technologies, standards, and licensing models in the wireless world. *Research Policy*. 2018.47(8): 1367-1387
- [43] Madhavan P and Wiegmann D A. Similarities and Differences Between Human-Human and Human-Automation Trust: An Integrative Review. *Theoretical Issues in Ergonomics Science*. 2007.8(4): 277-301
- [44] Hengstler M, Enkel E, Duelli S. Applied Artificial Intelligence and Trust: The Case of Autonomous Vehicles and Medical Assistance Devices. *Technological Forecasting and Social Change*. 2016.105(1): 105-120
- [45] Sebastian Raisch, Sebastian Krakowski. Artificial Intelligence and Management: The Automation-Augmentation Paradox. *Academy of Management Review*. 2020.46(1): 1-48
- [46] Ji Won Moon, Young Gul Kim. Extending the TAM for a world-wide-web context. *Information and Management*. 2001.38(4): 217-230
- [47] Viswanath Venkatesh. Determinants of Perceived Ease of Use: Integrating Control, Intrinsic Motivation, and Emotion into the Technology Acceptance Model. *Information Systems Research*. 2000.11(4): 342-365
- [48] Judy Chuan Chuan Lin, Hsipeng Lu. Towards an understanding of the behavioural intention to use a web site. *International Journal of Information Management*. 2000.20(3): 197-208
- [49] D. Lee, J. Park, J. Ahn. On the explanation of factors affecting e-commerce adoption. *Proceedings of the Twenty-Second International Conference in Information Systems*. 2001: 109-120
- [50] Dale L. Goodhue, Ronald L. Thompson. Task-technology fit and individual performance. *MIS Quarterly*. 1995.19(2): 213-236
- [51] 余菲菲, 曹佳玉, 杜红艳. 数字化悖论: 企业数字化对创新绩效的双刃剑效应. *研究与发展管理*: 1-12[2021-12-27].
- [52] Hunt, S. T. Generic work behavior: An investigation into the dimensions of entry-level, hourly job performance. *Personnel Psychology*. 1996.49(1): 51-83.
- [53] Arnold, C., Kiel, D., Voigt, K.I. How the industrial internet of things changes business models in different manufacturing industries. *International Journal of Innovation Management*. 2016.20(08): 5-35.

- [54] 张书玉, 张军成.数字化转型背景下的员工赋能策略. 人力资源. 2021(12): 16-17.
- [55] Sarkees, M., Hlland, J. Innovation and efficiency: It is possible to have it all. Business Horizons. 2009.52(1): 45-55.
- [56] 宋静怡, 贝淑华. RCEP新常态下我国跨境物流数字化发展探究. 中国水运. 2021(11): 28-30.
- [57] 王柯媛.中国与东盟林产品贸易发展研究. 中国林业经济. 2021(03): 76-78.
- [58] 王圆. 中国对日本农产品出口现状及发展策略研究. 中国林业经济. 2020(05): 61-63.
- [59] 魏静, 华俊杰. 大数据时代跨境电商企业物流风险及管理研究. 物流工程与管理. 2021.43(06): 80-81+84.
- [60] Sinan Aral, Peter Weill. IT Assets, Organizational Capabilities, and Firm Performance: How Resource Allocations and Organizational Differences Explain Performance Variation. Organization Science, 2007, 18(5): 763-780.
- [61] Anindita Chakravarty, Rajdeep Grewal, V. Sambamurthy. Information Technology Competencies, Organizational Agility, and Firm Performance: Enabling and Facilitating Roles. Information Systems Research, 2013.24(4): 976-997.
- [62] Winter SG. Understanding dynamic capabilities. Strategic Management J. 2003.24(10): 991-995.
- [63] Pavlou PA, El Sawy OA. The “third hand”: IT-enabled competitive advantage in turbulence through improvisational capabilities. Information Systems Research, 2010.21(3): 443-471.
- [64] Rindova VP, Kotha S. Continuous “morphing”: Competing through dynamic capabilities, form, and function. Academy of Management Journal, 2001.44(6): 1263-1280. Pollan, Michael. 2006. The Omnivore’s Dilemma: A Natural History of Four Meals. New York: Penguin.
- [65] 周文辉, 王鹏程, 杨苗. 数字化赋能促进大规模定制技术创新. 科学学研究. 2018 (08): 1516-1523.
- [66] 杨娜, 杨孝鲜, 叶斌, 吴慈生. 基于丰田人才精益模式的能源互联网企业员工数字化能力培养路径分析. 经济研究导刊. 2021(22):135-138.
- [67] 郑越. 岗位胜任能力评价系统数字化建设的未来展望. 企业改革与管理. 2020(18):123-124.

- [68] 吕鸿江, 程明, 吴利华. CAS 视角下的商业模式设计与组织适应性.管理科学学报. 2016,19(09):94-108.
- [69] Boumgarden P, Nickerson J, Zenger T R. Sailing into the wind: Exploring the relationships among ambidexterity, vacillation, and organizational performance. Strategic Management Journal, 2012, 33(6): 587-610.
- [70] 百度文库. 亚商素质词典.  
[https://wenku.baidu.com/view/7e3cfa3a7fd184254b35eefdc8d376eeaeaa170e.html?\\_wkts\\_=1677481569331&bdQuery=%E4%B8%9A%E5%8A%A1%E6%B4%9E%E5%AF%9F%E5%8A%9B](https://wenku.baidu.com/view/7e3cfa3a7fd184254b35eefdc8d376eeaeaa170e.html?_wkts_=1677481569331&bdQuery=%E4%B8%9A%E5%8A%A1%E6%B4%9E%E5%AF%9F%E5%8A%9B)
- [71] 萧浩辉. 决策科学辞典. 人民出版社. 1995

## 附录 A

### “数字化转型对员工绩效的影响”调查问卷

尊敬的先生/女士：

您好！非常感谢您在百忙之中抽出时间填写这份问卷。本研究旨在调查公司数字化转型对员工绩效的影响方向和程度，更明确的获知公司数字化转型成果的落实程度和实际效果。调查内容不涉及贵公司的商业机密，所获信息绝不外泄，仅作学术研究之用。问卷答案没有对错之分，请尽可能按贵公司实际情况填写。您的回答对我们的研究非常重要，非常感谢您的专业意见和大力支持！

一、基本信息

1.您的性别：

A 男            B 女

2.您的年龄：

A 25 岁及以下            B 26-35 岁            C 36-45 岁            D 46 岁及以上

3.您的学历：

A 高中及以下            B 专科            C 本科            D 硕士及以上

4.您的职务：

A 高层领导    B 中层领导    C 基层领导    D 普通员工    E 其他

5. 您所属的部门：

A 空运销售部    B 空运拓展部    C 空运海外部    D 空运进口部    E 空运操作部    F  
机场操作部    G 空运客服部    H 报关部    I 大客户部    K 储运部    L 集团项目中心  
M 集团航线中心    N 海运销售部    O 海运大客户部    P 海运客服部    Q 海运航线中心  
部    R 海运进口部    S 跨境电商物流部



6.您的工龄:

A 2年及以下

B 3-4年

C 4-5年

D 5年及以上

7.您是否直接参与公司的数字化转型项目:

A 是

B 否

8.您在数字化项目中负责哪些业务? (没有则填无)

---

9.您对公司数字化转型方面的意见和建议? (没有则填无)

---

## 二、公司数字化转型水平

请根据您的个人和公司的实际情况进行打分,由1到5表示您对题项认可程度的递进。

(1: 非常不符合; 2: 比较不符合; 3: 不确定; 4: 比较符合; 5: 非常符合)

价值链数字化	非 常 不 符 合	比 较 不 符 合	不 确 定	比 较 符 合	非 常 符 合
1.公司非常重视与供应链上下游公司的业务交互自动化和信息 连通性,通过数字化实现与上下游公司进行高效的协作。	1	2	3	4	5
2.公司非常重视与客户业务交互的自动化,通过数字化实现快 速的客户业务办理、及时的客户响应和服务	1	2	3	4	5
3. 公司各部门之间、企业内外部能够通过数字化实现从仓储、 运输、管理、客服等一体化流程的数字化。	1	2	3	4	5
4. 公司能够利用数字手段将原先集中于公司内部的价值创造活 动拓展到公司间,实现公司间的价值网络集成。	1	2	3	4	5
业务流程数字化	非	比	不	比	非

	常 不 符 合	较 不 符 合	确 定	较 符 合	常 符 合
5. 公司积极引入最新的数字化技术改造业务流程，业务流程的自动化、智能化程度高。	1	2	3	4	5
6. 公司能够利用数字化手段洞察商业环境，并能根据外部环境变化对公司业务进行灵活调整。	1	2	3	4	5
7.公司能够通过数字化手段促进业务部门与公司内部其他部门之间的高效沟通，工作效率高。	1	2	3	4	5
8.公司能够利用数字化手段协调沟通、运输、仓储等各环节完成业务处理，提升物流服务的效率，降低成本。	1	2	3	4	5
服务数字化	非 常 不 符 合	比 较 不 符 合	不 确 定	比 较 符 合	非 常 符 合
9.公司能够利用数字化手段洞察市场需求，及时进行定制化服务，满足客户的物流运输个性化需求	1	2	3	4	5
10.公司能够通过数字化手段实现的不受时空限制的销售服务，能够及时准确的处理客户订单，实现低成本，高效率。	1	2	3	4	5
11.公司通过数字技术实现物流服务的敏捷性，快速准确响应的客户诉求、便于客户追踪业务处理动态	1	2	3	4	5
12.与竞争对手相比，公司提供的多样化的数字化服务，技术驱动的服务创新水平高，客户满意度较高	1	2	3	4	5
数字技术运用	非 常 不 符 合	比 较 不 符 合	不 确 定	比 较 符 合	非 常 符 合

13.公司对人工智能、区块链、云计算、大数据以及物联网等新兴技术非常重视，技术水平较高	1	2	3	4	5
14.公司具有数字化转型的战略规划，IT 部门投入人员较多，数字化技术的投资占比较高	1	2	3	4	5
15.公司积极搭建数据平台，实现数据资源的共享，并应用大数据分析手段，支持业务的智能化	1	2	3	4	5
16.公司的数字技术与内外部业务流程的匹配性较好，有效提升运营效率	1	2	3	4	5

### 三、数字化转型绩效

请根据您的个人和公司的实际情况进行打分，由 1 到 5 表示您对题项认可程度的递进。

(1: 非常不符合; 2: 比较不符合; 3: 不确定; 4: 比较符合; 5: 非常符合)

公司绩效	非 常 不 符 合	比 较 不 符 合	不 确 定	比 较 符 合	非 常 符 合
1.相比于竞争对手，在提升数字化能力后公司能快速向市场推广新服务	1	2	3	4	5
2.相比于竞争对手，在提升数字化能力后公司的资产回报率有所提高	1	2	3	4	5
3.相比于竞争对手，在提升数字化能力后公司的净资产收益率有所提高	1	2	3	4	5
4.相比于竞争对手，在提升数字化能力后公司的投资回报率有所提高	1	2	3	4	5

员工绩效	非 常 不 符 合	比 较 不 符 合	不 确 定	比 较 符 合	非 常 符 合
5.数字化转型提升了我们处理合作伙伴和客户业务的效率，个人工作效率显著改善	1	2	3	4	5
6.数字化转型后我们团队能够更好完成跨职能任务，改善协作的效率，提升业绩	1	2	3	4	5
7.数字化转型使我们处理业务的手段更加智能化、便利性更高，提升了工作热情和创造力	1	2	3	4	5
8.我善于在数字化转型过程中提升能力与绩效	1	2	3	4	5
员工业务洞察力	非 常 不 符 合	比 较 不 符 合	不 确 定	比 较 符 合	非 常 符 合
9. 数字化转型使我们团队能够以更敏捷和更细颗粒度的方式来洞察合作伙伴、客户等外部环境和业务动态	1	2	3	4	5
10. 数字化转型使公司内部业务流程的各个环节更加透明化，便于员工把握业务处理状态。	1	2	3	4	5
11. 我能在公司数字化转型中利用大数据分析监控业务进程和实现偏差管理，保持前瞻性	1	2	3	4	5
12.数字化转型使公司形成了丰富的知识积累，有效支持员工的业务处理，提升业务敏感性	1	2	3	4	5
员工协调决策能力	非 常 不 符 合	比 较 不 符 合	不 确 定	比 较 符 合	非 常 符 合
13.公司数字化转型使得各部门之间能够更有效的沟通	1	2	3	4	5
14.我们公司各部门间可以通过数字化技术随时进行信息的交	1	2	3	4	5

---

流，从而增强员工对业务的理解					
15.数字化转型促进了公司实现扁平化管理，业务人员的决策能力和范围得到加强	1	2	3	4	5
16.我们团队能够使用数字化技术开展业务和管理过程中的交叉职能任务的协作	1	2	3	4	5

---

#### 四、数字化与业务的匹配性

请根据您的个人和公司的实际情况进行打分，由 1 到 5 表示您对题项认可程度的递进。

(1: 非常不符合; 2: 比较不符合; 3: 不确定; 4: 比较符合; 5: 非常符合)

---

数字化与业务的匹配性	非 常 不 符 合	比 较 不 符 合	不 确 定	比 较 符 合	非 常 符 合
1.客户可以通过网络平台实现时时查询跟进，实现货物轨迹跟踪可视化	1	2	3	4	5
2.公司能够通过数字化手段打通与货站信息、航空公司信息、海关信息等系统对接，实现数据交互	1	2	3	4	5
3.公司能够通过数字化手段实现流程驱动管理，使得操作流程标准化	1	2	3	4	5
4.公司能够通过数字化手段统计客户付款及时性和业务频次，进行风险评估和业务分析	1	2	3	4	5
5.公司能够针对客户的各种需求和实际的变化，提供精准的解决方案和服务	1	2	3	4	5
6.公司数字化服务能优化用户订单等业务界面交互，提升客户入口标准化程度且优化客户体验	1	2	3	4	5

---

## 五、业务不确定性

请根据您的个人和公司的实际情况进行打分，由 1 到 5 表示您对题项认可程度的递进。

(1: 非常不符合; 2: 比较不符合; 3: 不确定; 4: 比较符合; 5: 非常符合)

业务不确定性	非 常 不 符 合	比 较 不 符 合	不 确 定	比 较 符 合	非 常 符 合
1.国际物流市场不稳定将成为公司日常工作和维持业绩的障碍	1	2	3	4	5
2.国际市场制度的变动将成为公司日常工作和维持业绩的障碍	1	2	3	4	5
3.在物流行业，市场需求波动较大	1	2	3	4	5
4.在物流行业，服务更新速度很快	1	2	3	4	5
5.在物流行业，产品与技术开发复杂性增加	1	2	3	4	5
6.在物流行业，物流运输难度大，海关程序复杂	1	2	3	4	5