

数字化转型如何推动企业绿色创新？

——动态能力视角下的案例研究

杨波

北京工商大学商学院，北京

收稿日期：2025年2月27日；录用日期：2025年3月22日；发布日期：2025年3月31日

摘要

本文聚焦于数字化转型如何推动企业绿色创新，采用单案例纵向研究法，以中联重科为例，从机会资源一体化的动态能力视角深入剖析其内在机制。研究通过多级编码分析，将中联重科的数字化转型划分为数字基础、技术创新和智能应用三个阶段，并分别分析了每个阶段如何通过提升企业的机会能力、资源能力和关系能力，进而推动绿色管理创新、绿色技术创新和绿色协同创新。研究结论表明，数字化转型显著推动了企业绿色创新，且动态能力在此过程中发挥了关键作用。本文基于“前因——过程——结果”的逻辑框架，从动态能力视角构建了“数字化进展——动态能力提升——绿色创新活动”的逻辑链条，揭示了数字化转型不同阶段对企业绿色创新的动态演进路径，为后发企业提供了数字化转型推动企业绿色创新的经验参考和路径建议。

关键词

数字化转型，绿色创新，动态能力，机会资源一体化

How Digital Transformation Drives Green Innovation in Business?

—A Case Study under the Dynamic Capability Perspective

Bo Yang

School of Business, Beijing Technology and Business University, Beijing

Received: Feb. 27th, 2025; accepted: Mar. 22nd, 2025; published: Mar. 31st, 2025

Abstract

This paper focuses on how digital transformation promotes green innovation in enterprises, and

文章引用：杨波. 数字化转型如何推动企业绿色创新? [J]. 国际会计前沿, 2025, 14(2): 338-350.

DOI: 10.12677/fia.2025.142041

adopts a single-case longitudinal research method to analyze its internal mechanism from the perspective of dynamic capability of opportunity-resource integration by taking Zoomlion as an example. Through multilevel coding analysis, the study divides Zoomlion's digital transformation into three phases: digital foundation, technological innovation, and intelligent application, and analyzes how each phase promotes green management innovation, green technological innovation, and green collaborative innovation by enhancing the enterprise's opportunity, resource, and relational capabilities. The study concludes that digital transformation significantly promotes green innovation in enterprises, and dynamic capabilities play a key role in this process. Based on the logical framework of "antecedent—process—result", this paper constructs the "digitalization progress" from the perspective of dynamic capabilities. Based on the logical framework of "antecedent—process—result", this paper constructs the logical chain of "digitalization progress-dynamic capability enhancement-green innovation activities" from the perspective of dynamic capability, reveals the dynamic evolution path of green innovation of enterprises at different stages of digital transformation, and provides late-developed enterprises with experience references and path suggestions of promoting green innovation of enterprises by digital transformation.

Keywords

Digital Transformation, Green Innovation, Dynamic Capability, Opportunity Resource Integration

Copyright © 2025 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

制造业作为国民经济的重要支柱，不仅是构筑未来发展战略优势的关键领域，也是推动经济社会发展的重要力量。经过 70 多年的快速发展，我国已跃居全球第一制造业大国。然而，制造业的迅猛增长也伴随着严峻的环境挑战，其全球碳排放占比高达 20%，成为碳排放的“第三元凶”（曹裕等，2023）[1]。2021 年 3 月，我国“十四五”规划基于“双碳”战略目标多次提出绿色转型目标，明确提出要大力发展绿色技术创新，推进重点行业和重要领域的绿色化转型。由此可见，双碳目标政策不仅是高质量发展的内在要求，更对绿色转型和绿色创新提出了现实要求。然而，绿色创新并不是一蹴而就的。一方面，绿色创新往往伴随着较高的研发成本和生产成本，部分制造企业因受限于资金压力和技术瓶颈，难以真正实施绿色创新活动（解学梅、韩宇航，2022）[2]；同时企业绿色创新成果因其容易被竞争对手模仿和复制，创新企业无法全部获得市场利润，使得企业的绿色创新积极性受到损害（王永贵、李霞，2023）[3]。另一方面，我国多数制造企业在绿色技术方面尚存在短板，缺乏核心的绿色创新能力和技术支撑，亟需创造新的绿色经济增长点，否则将在未来的市场竞争中处于劣势地位。

数字技术的蓬勃发展为企业绿色创新提供了新的契机。数字化转型以其泛生性、开放性、流动性、普惠性和虚拟性等特点，为制造企业突破绿色创新中的成本巨大和技术难题提供了有力支撑。数字技术以其高度智能的优势帮助传统的制造企业克服了信息传导滞后，资源利用效率低等困境，为制造业绿色技术创新提供有利环境支撑和要素供给（王锋正等，2022）[4]。

从现实层面看，企业进行数字化转型实现绿色创新的路径需要消耗企业大量的人力、物力、财力，并且数字化发展的不同的发展阶段其作用效果和内在作用机制又较为复杂，所以导致企业在面临数字化转型过程中面临着诸多问题。尤其是在数字基础设施建设阶段，企业往往面临着建设投入期较长，资金投入量较大，各种数字化信息平台建设不到位等种种难题（袁业虎、吴端端，2024）[5]，因而导致绿色转

型举步维艰，绿色创新活动也少之又少。

从理论层面来看，数字化对绿色创新的推动作用在不同行业、不同地区、不同属性企业中存在明显的异质性。在实践中，低数字化水平的企业可能更多通过人工替代和生产流程优化来实现绿色价值的提升，而高数字化水平的企业则能够通过生产方式、能源结构等多方面的转型，形成强大的绿色创新能力。这种数字化发展水平的差异，导致了数字化与绿色创新之间“影响不大”与“影响巨大”的矛盾性结论。

因此，制造业企业在数字化转型与绿色创新活动之间的内在作用机制仍然处于一个“黑箱”状态，数字化转型的进展与企业的绿色创新活动存在一个能力与阶段相匹配的问题尚未明晰。因此，本文聚焦以上问题，从机会资源一体化的角度拆解制造业企业的动态能力维度，挖掘从数字化转型到绿色创新的内在机制，从而为本土制造业企业的绿色创新活动的开展提供经验参考和路径建议，研究思路如图 1。

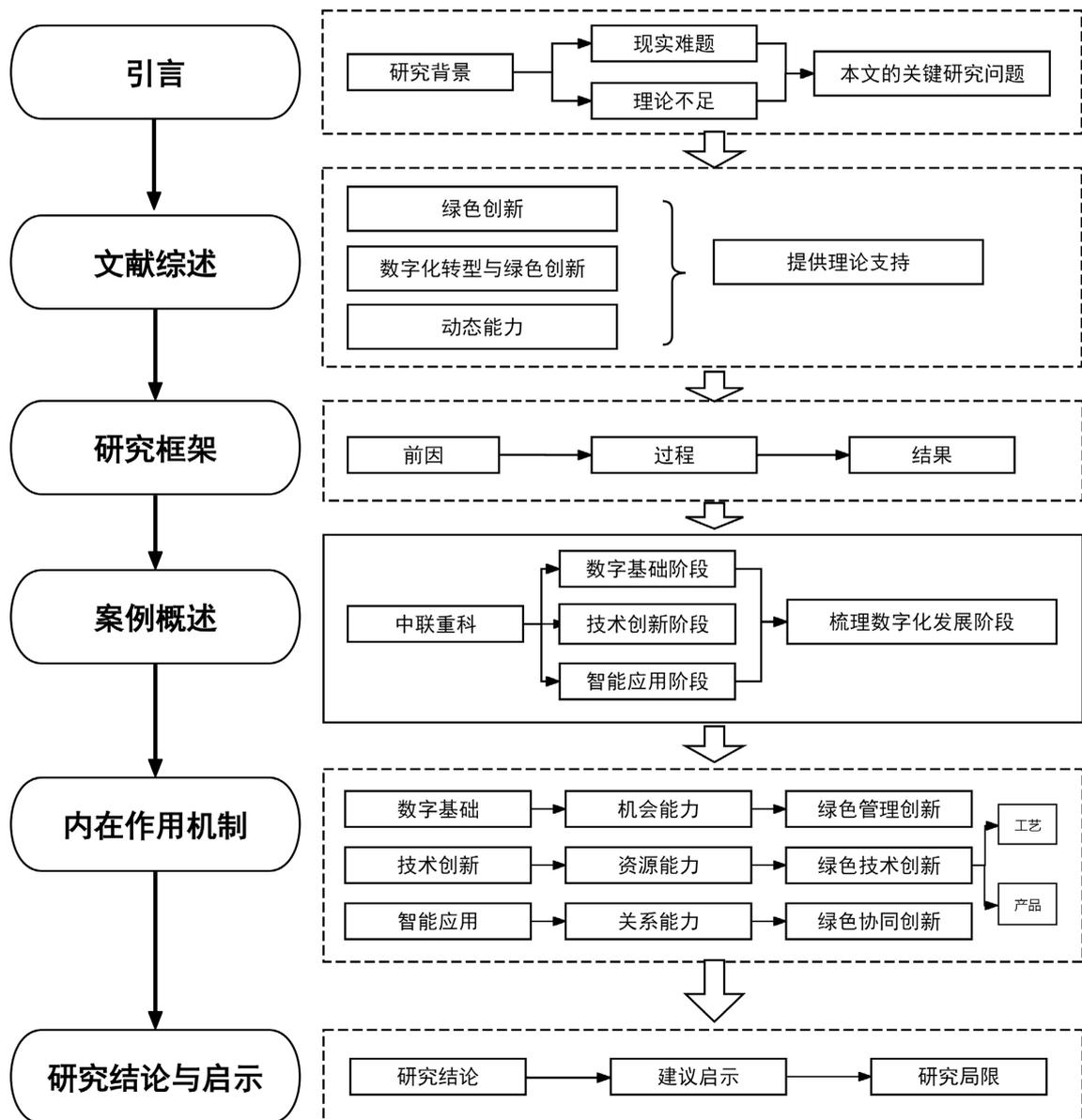


Figure 1. Research ideas
图 1. 研究思路

2. 文献回顾与研究框架

2.1. 绿色创新

绿色创新作为企业实现可持续发展目标的重要战略(Huang and Li, 2017) [6], 在社会经济可持续发展中的重要地位不言而喻, 因此受到了学界的广泛关注。纵观已有研究, 大部分绿色创新的研究从工艺和产品的角度聚焦于绿色技术创新, 对于绿色管理创新和绿色营销创新等维度关注较少(解学梅、朱琪玮, 2021) [7]。绿色创新的驱动因素复杂多样, 现有研究主要聚焦于制度、组织和个体三个层面去解读绿色创新的动机(翟华云等, 2024) [8]。从制度层面, 学者的研究视角又分为正式制度和非正式制度。以正式制度为主线, 大部分文献探究环境规制、法律法规等对企业绿色创新的外部制度压力(Hojnik and Ruzzier, 2016) [9]; 同时也有少部分文献主张塑造组织绿色文化来提升企业的绿色工艺创新和绿色产品创新(白福萍等, 2023) [10]。从组织层面, 部分学者从企业经营、治理等基本特征与创新资源、知识管理等特有属性去讨论企业绿色创新行为(廖中举、程华, 2014) [11]; 从个体层面, 部分研究发现高管注意力的配置对企业的绿色创新也存在显著的正向促进作用(于飞等, 2021) [12]。目前, 学者已经关注到企业数字化转型和企业绿色创新之间的密切联系, 并展开大量的研究, 其中定量研究居多, 而对于其内部作用机制的研究与阐述较少。

2.2. 数字化转型

数字化转型给企业带来了多方面的经济后果, 财务绩效和非财务绩效均存在显著影响。首先, 数字化转型显著提升了企业的运营效率和市场竞争力。通过引入大数据、人工智能、云计算等先进技术, 企业能够优化业务流程, 减少重复劳动, 提高决策效率(宋竞等, 2021; 王海军等, 2022) [13][14]。杜传忠等(2023)的研究进一步指出, 数字化转型通过优化资源配置, 降低了企业的运营成本, 增强了企业的盈利能力[15]。其次, 数字化转型促进了企业的商业模式创新和产品服务升级。企业利用物联网、区块链等技术, 可以提供更加个性化、便捷和高效的服务, 从而增强客户黏性和满意度。王千龙等(2024)的研究发现, 数字化转型还促进了企业的绿色技术创新, 为企业在可持续发展领域开辟了新的市场空间[16]。此外, 数字化转型还对企业的环境、社会和治理(ESG)表现产生了积极影响。史庆瑞等(2022)指出, 数字化转型通过提升信息披露质量和资源配置效率, 显著提升了企业的 ESG 表现[17]。王运陈等(2023)的研究则进一步揭示了数字化转型通过增加外部合法性压力和缓解信息不对称, 促进了企业在环境、社会和治理方面的责任履行[18]。

2.3. 动态能力

动态能力最早由 Teece 于 1994 年提出, 动态能力是企业整合、构建、重新配置内外部资源以迅速适应变化环境的能力, 引起了学术界和企业界的广泛关注, 目前已经成为战略管理领域中最活跃的研究主题之一。

在已有的研究中, 动态能力的内涵和维度划分在学术界得到了广泛的探讨和丰富。Teece 等人最初将动态能力视为企业应对环境变化的关键能力, 而 Eisenhardt 和 Martin (2000)则进一步指出, 动态能力是一系列具体的战略流程, 如产品开发、战略决策制定等[19]。

维度划分上, 动态能力的研究视角呈现出多元化的特点。基于演化经济学的视角, 学者们强调动态能力的协调、学习和重构过程; 而过程框架视角则将动态能力划分为感知能力、利用能力和重构能力三个维度(Teece, 2007) [20]; 此外, 还有学者从资源视角出发, 将动态能力划分为资源整合能力、资源再配置能力、学习能力等维度(董保宝、葛宝山, 2012) [21]; 同时随着机会和资源视角成为创业研究主流, 机

会资源一体化视角下动态能力的维度划分得到了日益关注(马鸿佳等, 2022) [22] [23]。机会资源一体化视角下的动态能力研究则进一步将动态能力划分为机会能力、资源能力和关系能力三个维度(郑秀恋等, 2020) [24], 这一视角强调了创业企业在发展初期机会与资源的匹配和互动, 以及企业在动态环境中构建和维护良好关系网络的重要性。

此外, 动态能力的运用也并非一成不变, 而是受到企业所处情境的影响。中国独特的文化和制度情境对动态能力的研究具有重要影响(焦豪等, 2021) [25]。在中国情境下, 企业更加注重政府关系和社会网络的构建, 这些因素在动态能力的形成和运用中发挥了重要作用。这些研究强调了动态能力在不同情境下的运用差异, 为企业如何根据实际情况灵活运用动态能力提供了启示。

2.4. 理论分析框架

针对上述理论与实践局限, 围绕“数字化转型如何推动企业绿色创新?”这一核心研究问题, 本文采用机会资源一体化视角下的动态能力作为理论分析框架, 提出企业数字化转型进展的不同阶段激发不同动态能力, 促进机会的感知和资源的编排, 进而驱动企业绿色创新活动的动态演进。为深入剖析数字化转型对企业绿色创新的作用机制, 在继承和发展现有理论的基础上, 本研究如何有效整合并拓展理论框架是本研究面临的重要挑战。动态能力视角为探究企业如何通过“数字化转型”推动“绿色创新”的过程机制提供了独特的整合视角。由此, 本文提出了一个基于动态能力视角的“前因——过程——结果”因果分析框架, 具体如下:

数字化转型作为一个渐进且多层次的过程, 涵盖技术采纳、数据整合、流程优化等阶段, 其不同阶段构成企业动态能力演化的前因条件, 塑造了企业获取、整合和重构资源的能力基础。而动态能力的提升是企业绿色创新活动的关键过程机制, 技术学习能力为绿色产品和服务开发提供技术支持, 数据分析能力为绿色创新提供数据驱动, 组织变革能力为绿色创新创造有利组织环境。本研究将动态能力提升全过程纳入理论分析框架, 关注单一动态能力及多种动态能力协同对绿色创新的作用。在数字化转型和动态能力的共同驱动下, 企业将展现绿色创新绩效, 如绿色产品开发、绿色流程改进和绿色市场开拓等 (Porter and Van der Linde, 1995; Fussler and James, 1996) [26]。

如图 2, 本研究基于动态能力视角, 构建了“数字化进展——动态能力提升——绿色创新活动”的逻辑链条, 旨在深入揭示数字化转型如何推动企业绿色创新的内在机理和演化路径。

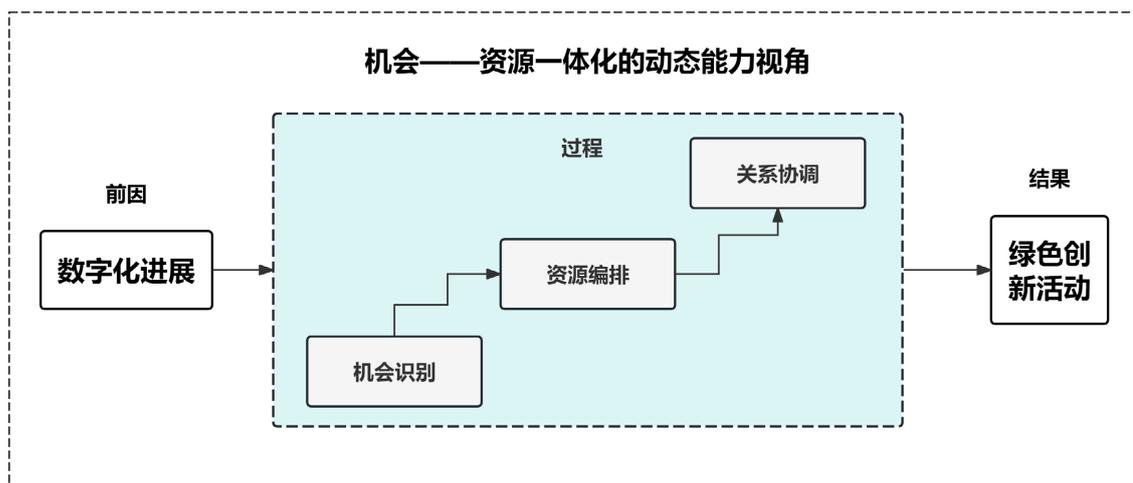


Figure 2. Theoretical framework for digital transformation to drive green innovation in business
图 2. 数字化转型推动企业绿色创新的理论框架

3. 研究设计

3.1. 方法选择

本文的核心内容是探究数字化转型如何推动企业绿色创新，特别是从动态能力的视角出发进行深入分析。鉴于企业数字化转型及绿色创新均是一个动态且持续演进的过程，而揭示其背后的作用机制又是一个极具复杂性的课题，因此，本研究选择采用单案例纵向研究法来展开深入探讨，主要基于以下几点原因：

首先，单案例研究方法尤为适合解答“how”以及“why”这类旨在解释机制或过程的研究问题(Yin, 2014) [27]，它兼具归纳性与探索性的特质。对于数字化转型推动企业绿色创新这一复杂现象，单案例研究能够细致入微地剖析其内在逻辑和演变路径。

其次，企业在数字化转型过程中推动绿色创新，是一个受多重因素交织影响且不断动态变化的过程，这其中包括了技术能力的积累、组织结构的调整、资源配置的优化以及市场动态的适应等多个方面，这些因素在不同时间阶段中相互交织、不断变化。通过对特定案例情境的深入描绘与分析，能够更有效地解构这一复杂问题，发掘其背后隐含的理论逻辑，并进一步凝练出具有普遍意义的理论框架。

同时，数字化转型推动企业绿色创新作为近年来涌现的新现象，其实践背后的动力机制和作用路径尚未得到充分揭示。单案例纵向研究在提炼某一特定现象背后的规律与理论归纳方面具有独特优势，这与 Yin (2014)在单案例研究选择上所强调的代表性原则相契合，即选择具有典型性和启示意义的案例进行深入剖析。

最后，本研究拟通过选取中联重科这一制造业领军企业作为研究对象，旨在揭示数字化转型在推动企业绿色创新过程中的关键痛点、成功要素及可借鉴的范式。通过启发性单案例的深入挖掘，对数字化转型推动绿色创新的动态能力构建过程进行抽象与凝练，所得出的研究结论不仅能够为中联重科自身的持续发展提供理论支撑，同时也能够为其他企业在数字化转型和绿色创新实践中提供有益的参考和启示(Siggelkow, 2007) [28]。

3.2. 案例选取

党的二十大报告强调了实体经济在经济发展中的核心地位，并为制造业的转型升级指明了方向，特别提出“推进能源革命，分步实施双碳战略”。在此背景下，制造业作为国民经济的支柱，其绿色创新发展成为实现可持续发展目标的关键路径。工程机械行业，作为制造业的重要组成部分，不仅在全球市场中扮演着挑战者、变革者的角色，更是绿色智能转型的引领者。该行业数字化进程起步较早，数字化理念与手段均具超前性，且绿色转型理念突出，绿色智能被视为行业发展的下一个“风口”。

在工程机械行业的绿色数字化转型浪潮中，中联重科作为行业内的佼佼者，其转型实践具有显著的代表性和独特性，为探索数字化转型如何推动企业绿色创新提供了宝贵的案例。基于此，本研究选择中联重科作为案例研究对象，旨在从动态能力的视角深入剖析数字化转型对企业绿色创新的影响机制。

(1) 案例选择的代表性与独特性。中联重科作为工程机械行业的领军企业，其数字化转型和绿色创新实践均走在行业前列。在时间上，中联重科早早布局数字化，通过引入先进的信息技术和智能化设备，不断提升生产效率和产品质量。同时，公司积极响应国家绿色发展战略，将绿色理念贯穿于整个生产过程中，推动绿色创新成为企业发展的新引擎。在方式上，中联重科不仅注重内部的数字化转型和绿色创新，还通过构建开放的生态系统，与上下游企业共同推动产业链的绿色化发展。这些独特的实践经历为本文提供了丰富的研究素材，有助于深入揭示数字化转型推动企业绿色创新的内在机制。

(2) 案例选取的理论抽样原则。本研究遵循理论抽样的原则，选择中联重科作为研究对象，旨在丰富

和发展数字化转型、绿色创新以及动态能力相关理论。当前，数字化转型与绿色创新的关系已成为理论和实践研究的热点方向。然而，以往研究大多侧重于实证检验数字赋能与绿色技术创新或绿色能力之间的关系，对转型过程的动态性和阶段性特点关注不足。本文选取中联重科作为研究对象，从动态能力的视角出发，深入探索数字化转型如何激活企业的关键能力，进而推动绿色创新的实现过程，旨在填补这一研究空白。

(3) 案例资料的可得性。中联重科作为行业发展典范，公开资料披露较多，内外部二手数据较为容易获得。

3.3. 数据收集

本研究遵循案例研究的典型规则——采用实时和回顾性原则收集数据(Ingstrup *et al.*, 2021) [29]。此外，在数据收集阶段，本研究严格遵循案例研究中数据收集的三角验证原则，尽可能使用多种渠道和多元化方式收集资料，包括新闻媒体报道，企业内部期刊，文献查询、手动检索和网络爬虫所得的外部网络资料。

本研究主要采用了多元化的二手资料整合，专注于借助网络获取中联重科的相关数据如下表 1。具体而言，通过系统性地查阅中联重科的官方网站、年度报告、新闻发布以及外部监管机构披露的信息，获取了企业概况、发展历程、业务范畴、财务状况等多维度的基础数据。同时，深入挖掘了中联重科发布的内部期刊、研究报告及技术文档等内部资料，这些文献为理解企业在数字化转型及绿色创新方面的战略意图、实施路径及成效提供了宝贵的第一手信息。在数据收集过程中，本文注重数据的真实性和可靠性，通过多渠道交叉验证和比对分析，确保了数据的准确性和一致性。

Table 1. Data sources

表 1. 数据来源

数据类型	数据来源	类别	数量
内部资料	企业档案资料、会议记录、年度报告等，《起重运输机械》《建筑机械》等内部刊物和书籍	书刊	6 份
	人民日报、新华社、光明网、中国冶金报等媒体报道	新闻	136 篇
外部资料	企业官网、企业公众号、机械行业报告、期刊论文等	文档	58 篇
	《农机质量监督》《建设机械技术与管理》《农机科技推广》，《当代农机》，高管演讲视频等	视频	10 部

3.4. 数据分析

本文采用多级编码的方式(许晖、张海军, 2016) [30]，对收集到的中联重科数字化转型推动企业绿色创新的相关数据进行深入分析。

首先，通过开放式编码形成一级概念。本研究遍历全部原始资料，筛选出与数字化转型、绿色创新主题紧密相关的内容。随后，使用质性分析软件对筛选出的内容进行编码和识别概念，生成高频关键词。接着，将高频词进行汇总分类与总结，并以此为基础开展手动编码，以自动编码检验编码的有效性。进一步地，根据时间跨度识别出其中存在的关键时间点，并将收集到的数据按照数字化转型的不同阶段(数字基础阶段、技术创新阶段、智能应用阶段)进行匹配和编码。

其次，解读、聚合一级概念形成二级主题。将数字化转型不同阶段中具有数字化和绿色创新特征的

一级概念进行聚合，形成抽象化、理论化的二级主题。为保证编码的客观性，本研究以可证伪性原则为基础，在一级概念和二级主题编制过程中反复迭代，最终形成稳定可靠的二级主题。

最后，聚合二级主题形成聚合构念。在二级主题的基础上，结合动态能力理论，特别是机会-资源一体化视角下的动态能力维度(机会能力、资源能力、关系能力)，寻找并解析编码背后的逻辑关联。如图3所示，本研究将编码整合到“数字化进展”、“动态能力提升”和“绿色创新活动”三大聚合构念中。通过深入分析这些聚合构念之间的内在联系，揭示数字化转型推动企业绿色创新的内在机理和演化路径。

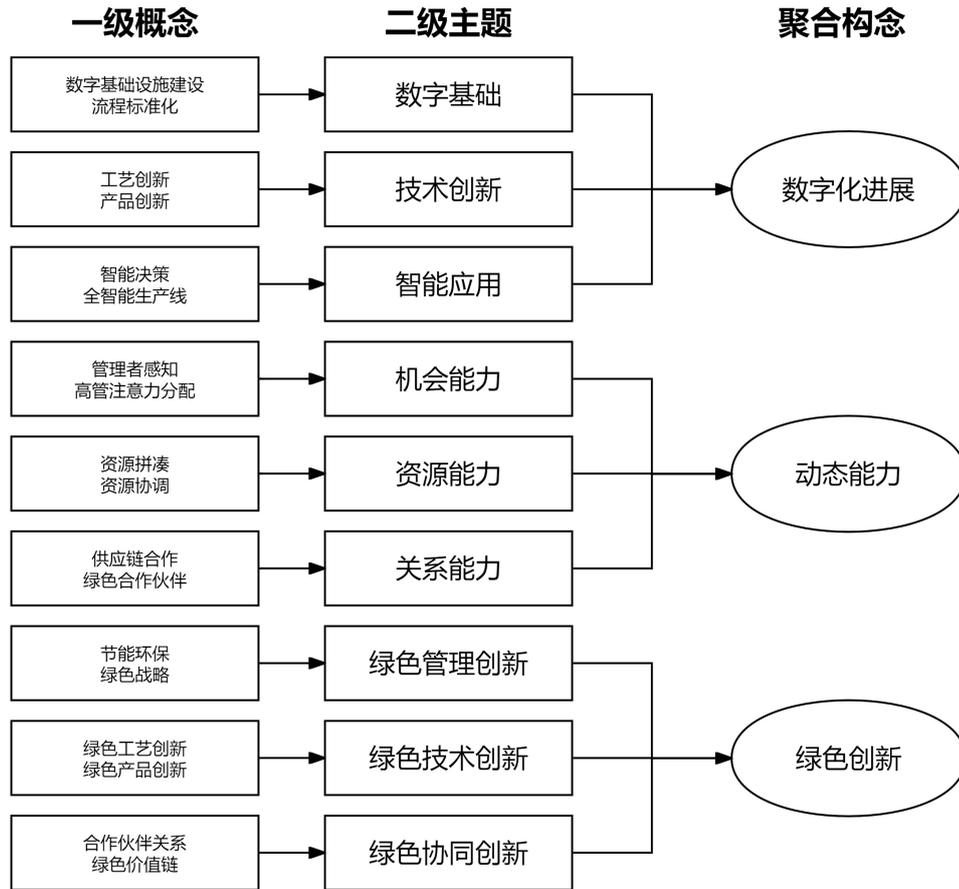


Figure 3. Data structure diagram
图 3. 数据结构图

4. 案例概况

工程机械是国民经济发展的重要支柱产业之一，工程机械行业作为国民经济发展的重要支柱及装备工业的关键部分，传统模式存在高能耗、高污染问题。近年来，技术进步与环保意识提升促使其向绿色、低碳转型。国家政策扶持也成为重要推动力，通过提高环保要求，促使不达标的设备退场，刺激新设备尤其是清洁能源设备的更替。行业积极改革创新，力求从“污染源”转变为“绿色先锋”。

中联重科成立于 1992 年，前身是被誉为中国工程机械行业的技术“发源地”的长沙建设机械研究院。2000 年公司于深交所上市，公司业务已覆盖全球 100 余个国家和地区，在“一带一路”沿线市场均有布局；产品远销中东、南美、非洲、东南亚、俄罗斯以及欧美、澳大利亚等高端市场。中联人牢牢秉持“表里如一，品质卓越”的理念，持续推进数字化、智能化、绿色化的“三化融合”发展新模式，创建企业、

客户、社会、环境“四位一体”的可持续发展新格局。

4.1. 数字基础阶段：奠定数字化转型的基石(2004年~2013年)

中联重科的数字化转型始于数字基础阶段，该阶段的核心在于构建企业的信息化基础设施，为后续的技术创新和智能应用奠定坚实基础。

里程碑事件：2005年，中联重科开始物联网远程监控的应用研究，标志着其数字化转型的初步探索。随后，在2012年，中联重科正式提出“产品4.0”工程，明确了数字化转型的战略方向，并着手构建统一的IT治理体系和IT技术架构，实现了数据、业务、设备、人员、财务的统一管控，打破了“数据孤岛”。

在这一阶段，中联重科主要进行多方面的数字化基础设施建设，通过数字化平台的建设，将企业中原有的海量数据收集，整理得到有用的结构化信息。一是引入ERP、CRM等信息系统，实现企业资源的数字化管理；二是构建统一的数据平台，整合企业内部数据资源，为后续的数据分析和决策支持奠定基础；三是加大对数字化人才的引进和培养力度，提升企业的数字化能力。通过这些措施，中联重科成功构建了数字化转型的基石，为后续的技术创新和智能应用提供了有力支撑。

4.2. 技术创新阶段：推动技术与业务的深度融合(2013年~2019年)

在数字基础阶段的基础上，中联重科进入了技术创新阶段，该阶段的核心在于推动技术与业务的深度融合，实现企业的创新升级。

里程碑事件：2018年，中联重科成立中科云谷，聚焦工业互联网、智能农机和智慧农业等领域，标志着其在技术创新方面的重大突破。随后，在2020年，中联重科启动4.0A创新工程，进一步提升产品的智能化水平，推动了企业技术与业务的深度融合。

在这一阶段，企业主要进行的是将信息提炼为知识的过程，在获得结构化的信息滞后，运用数字技术对结构化的信息进行处理，发现信息之间的联系，从而演化升级为企业的知识体系。一是加大在技术研发方面的投入，推动关键技术的突破和创新；二是与高校、科研机构等建立紧密的合作关系，共同开展技术研发和创新；三是推进智能制造工厂建设，实现生产过程的自动化、智能化和柔性化；四是打造中科云谷工业互联网平台，为客户提供智能化的解决方案和服务。通过这些措施，中联重科成功实现了技术与业务的深度融合，推动了企业的创新升级。

4.3. 智能应用阶段：实现智能化管理与服务(2020年~至今)

在技术创新阶段的基础上，中联重科进入了智能应用阶段，该阶段的核心在于实现企业的智能化管理与服务，提升企业的整体运营效率和客户满意度。

里程碑事件：2022年，中联重科智慧产业城首批开工建设的土方机械园通过绿色工艺创新实现绿色制造，标志着其在智能应用方面的新突破。随后，中联重科发布了智慧工地解决方案，实现了施工现场的数字化、智能化管理，进一步提升了企业的智能化水平。

在这一阶段，主要是知识升华成为智慧的过程，此阶段数字化融入到企业的各个环节，实现了多方共联，互通互融的过程，如下图4。一是推出多款智能化产品，如智能挖掘机、智能起重机等，提升产品的市场竞争力；二是打造智慧服务平台，为客户提供远程监控、故障诊断、预测性维护等智能化服务；三是利用大数据、人工智能等技术手段，实现精准营销和个性化推荐；四是构建智慧供应链体系，实现供应链的高效协同和优化。通过这些措施，中联重科成功实现了企业的智能化管理与服务，提升了整体运营效率和客户满意度。

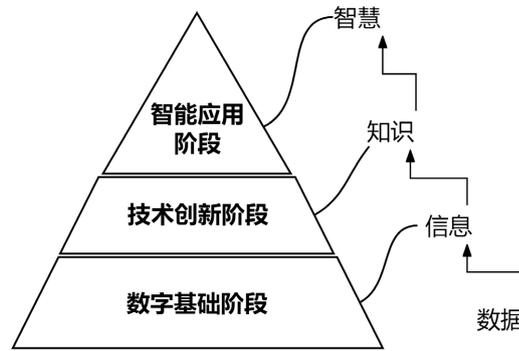


Figure 4. Mapping of the data value chain to the stages of digital development

图 4. 数据价值链与数字化发展阶段对应图

5. 案例分析与讨论

5.1. 数字基础驱动绿色管理创新的过程与机理

(1) 数字基础。中联重科在数字化转型过程中，构建了坚实的数字基础，为绿色管理创新提供了有力支撑。公司早在 2005 年便开始了物联网远程监控的应用研究，显示出其在数字化领域的前瞻布局。随着数字化转型的深入，中联重科逐步实现了全公司范围内的系统统一。

具体而言，中联重科通过引入 ERP、CRM 等信息系统，实现了业务流程的数字化和标准化，提高了运营效率和管理水平。同时，公司还利用物联网技术，对生产设备和产品进行实时监控和管理，确保了生产过程的绿色化和智能化。此外，中联重科还建立了完善的数据安全和管理体系，保障了数据的安全性和隐私性，为绿色管理创新提供了可靠的数据保障。

(2) 绿色管理创新。在数字基础的支撑下，中联重科积极推进绿色管理创新，构建了绿色、低碳、可持续发展的模式。公司秉承“表里如一，品质卓越”的理念，将绿色理念贯穿于产品研发、生产、销售和服务等全过程。在生产管理方面，中联重科通过数字化手段优化生产流程，减少资源浪费和环境污染。例如，公司通过智能制造系统实现生产过程的自动化和智能化控制，提高了生产效率和产品质量，同时降低了能耗和排放。此外，中联重科还加强了供应链管理，与供应商共同推进绿色采购和绿色生产，构建了绿色供应链体系。

在这个阶段将绿色创新的重点放在了绿色节能上，形成了以末端治理为主的绿色创新模式，绿色管理创新特征尤为突出。

(3) 机会能力的内在驱动。数字基础为中联重科带来了前所未有的机会和能力，推动了绿色管理创新的不断深化。一方面，数字技术的应用使得中联重科能够更准确地把握市场需求和变化趋势，及时调整产品结构和生产策略，满足市场对绿色产品的需求。另一方面，数字技术的应用还提高了中联重科的创新能力和响应速度，使公司能够快速响应市场变化和技术进步带来的挑战和机遇。

中联重科通过数字化手段加强与客户的沟通互动，及时了解客户需求和反馈，为产品研发和改进提供了有力支持。同时，公司还利用数字化手段加强了与供应商和合作伙伴的协作和共享，共同推进绿色供应链的建设和发展。此外，中联重科还注重人才培养和引进，建立了一支高素质、专业化的数字化人才队伍，为公司的绿色管理创新提供了有力的人才保障。

5.2. 技术创新驱动绿色技术创新的过程与机理

(1) 技术创新。中联重科一直将技术创新作为企业发展的核心驱动力。公司不断加大研发投入力度，

建立完善的研发体系和创新机制，推动了技术创新的不断深化。在数字化转型过程中，中联重科更是将技术创新与数字化手段相结合，推动了绿色技术创新的快速发展。

具体而言，中联重科通过引入先进的数字化技术和工具，如大数据分析、人工智能、物联网等，提高了研发效率和创新能力。公司还加强了与高校、科研机构的合作与交流，共同推进前沿技术的研发和应用。此外，中联重科还注重知识产权的保护和管理，建立了完善的知识产权体系和管理制度，为公司的技术创新提供了有力的法律保障。

(2) 绿色技术创新。在技术创新的推动下，中联重科积极推进绿色技术创新，研发出多款具有自主知识产权的绿色、智能产品。例如，公司成功研制出全球最长的碳纤维臂架泵车、全球最大的履带式起重机等世界首创产品，这些产品不仅具有卓越的性能和品质，还注重节能、环保和可回收性，满足了市场对绿色产品的需求。

同时，中联重科还注重绿色技术的研发和应用推广。公司通过技术创新手段优化生产流程和产品设计，减少了资源浪费和环境污染。例如，公司通过智能制造系统实现生产过程的自动化和智能化控制，提高了生产效率和产品质量，同时降低了能耗和排放。此外，中联重科还加强了与供应商和合作伙伴的协作和共享，共同推进绿色技术的研发和应用推广。

(3) 资源能力的内在驱动。技术创新为中联重科带来了强大的资源能力，推动了绿色技术创新的不断深化。一方面，技术创新提高了中联重科的生产效率和产品质量，降低了生产成本和资源消耗，为公司提供了更多的资源支持。另一方面，技术创新还提高了中联重科的创新能力和响应速度，使公司能够快速响应市场变化和技术进步带来的挑战和机遇。

具体来说，技术创新为中联重科带来了更多的技术资源和人才资源。公司通过引入先进的数字化技术和工具，提高了研发效率和创新能力，吸引了更多的优秀人才加入公司。同时，公司还加强了与高校、科研机构的合作与交流，共同推进前沿技术的研发和应用，为公司提供了更多的技术资源和支持。此外，技术创新还提高了中联重科的品牌影响力和市场竞争力，为公司赢得了更多的市场份额和客户信任。

5.3. 智能应用驱动绿色协同创新的过程与机理

(1) 智能应用。中联重科在数字化转型过程中，积极推动智能应用的研发和推广。公司通过引入人工智能、大数据、物联网等先进技术，实现了生产过程的智能化控制和管理。例如，公司通过智能制造系统实现生产过程的自动化和智能化控制，提高了生产效率和产品质量；通过物联网技术实现设备和产品的实时监控和管理，确保了生产过程的绿色化和智能化。

(2) 绿色协同创新。在智能应用的推动下，中联重科积极推进绿色协同创新，与供应商、客户、合作伙伴等共同推进绿色技术的研发和应用推广。公司通过智能应用手段加强了与供应链上下游企业的协作和共享，共同构建绿色供应链体系。例如，公司通过智能采购系统实现绿色采购和绿色供应链管理；通过智能销售系统实现绿色销售和客户服务管理。

此外，中联重科还注重与客户的沟通和互动。公司通过智能应用手段及时了解客户需求和反馈，为客户提供更加个性化、智能化的产品和服务。同时，公司还加强与客户的合作与交流，共同推进绿色技术的研发和应用推广，实现互利共赢的发展目标。

(3) 关系能力的内在驱动。智能应用为中联重科带来了强大的关系能力，推动了绿色协同创新的不断深化。一方面，智能应用提高了中联重科与供应链上下游企业的协作效率和响应速度，加强了彼此之间的信任和合作。另一方面，智能应用还提高了中联重科与客户的沟通和互动能力，增强了客户黏性和忠诚度。

具体来说，智能应用为中联重科提供了更多的协作机会和合作空间。公司通过智能应用手段加强与

供应链上下游企业的协作和共享，共同推进绿色技术的研发和应用推广。同时，公司还注重与客户的沟通和互动，及时了解客户需求和反馈，为客户提供更加个性化、智能化的产品和服务。此外，中联重科还注重与合作伙伴的协作和共享，共同推进绿色协同创新的不断深化和发展。这些关系能力的内在驱动使得中联重科在绿色协同创新方面取得了显著成效和优势。

6. 研究结论与启示

6.1. 研究结论与局限

本文通过对中联重科数字化转型推动企业绿色创新的探索性案例研究，得出了以下结论：

数字化转型对企业绿色创新具有显著推动作用：数字化转型通过引入先进的数字技术和智能设备，实现了生产流程的自动化、智能化和可视化；同时提高了企业的感知能力和决策效率，为绿色创新提供了有力支持。

动态能力在数字化转型与绿色创新中发挥着关键作用：动态能力包括感知机会与威胁的能力、调整资源配置的能力以及协同供应链关系的能力三个方面。在数字化转型与绿色创新过程中，动态能力帮助企业实时监测市场动态和技术趋势等信息；同时促进企业内部资源的整合与重构以及组织结构的变革和业务流程的再造。

尽管本文在数字化转型推动企业绿色创新方面进行了深入探讨，但仍存在一些研究局限。首先，本研究主要基于中联重科这一单一案例进行分析，可能无法全面反映所有企业在数字化转型推动绿色创新过程中的共同特征和差异。未来研究可以扩大样本范围，采用多案例比较或实证研究的方法，以更全面地揭示数字化转型与绿色创新之间的关系。

6.2. 研究启示

企业应积极推进数字化转型：数字化转型是企业实现可持续发展的重要途径之一。企业应积极引入先进的数字技术和智能设备实现生产流程的自动化、智能化和可视化；同时加强数据管理和分析能力提高决策效率和准确性。

注重培养动态能力：动态能力是企业应对市场变化和技术进步需求的重要能力之一。企业应注重培养感知机会与威胁的能力、抓住机会的能力以及重构资源的能力等方面的能力；同时加强组织学习和知识管理提高组织的灵活性和适应性。

加强绿色创新实践：绿色创新是实现可持续发展的重要途径之一。企业应注重绿色产品的研发和创新工作；同时积极应用节能减排技术和循环利用体系等绿色技术手段降低环境污染和资源消耗提高产品的环保性能和市场竞争力。

参考文献

- [1] 曹裕, 李想, 胡韩莉, 等. 数字化如何推动制造企业绿色转型?——资源编排理论视角下的探索性案例研究[J]. 管理世界, 2023, 39(3): 96-112+126+113.
- [2] 解学梅, 韩宇航. 本土制造业企业如何在绿色创新中实现“华丽转型”?——基于注意力基础观的多案例研究[J]. 管理世界, 2022, 38(3): 76-106.
- [3] 王永贵, 李霞. 促进还是抑制: 政府研发补助对企业绿色创新绩效的影响[J]. 中国工业经济, 2023(2): 131-149.
- [4] 王锋正, 刘向龙, 张蕾, 等. 数字化促进了资源型企业绿色技术创新吗? [J]. 科学学研究, 2022, 40(2): 332-344.
- [5] 袁业虎, 吴端端. 企业数字化转型与供应链韧性——基于供应链溢出的视角[J/OL]. 系统工程理论与实践, 1-22. <http://kns.cnki.net/kcms/detail/11.2267.N.20240905.1101.002.html>, 2025-03-27.
- [6] Huang, J. and Li, Y. (2015) Green Innovation and Performance: The View of Organizational Capability and Social

- Reciprocity. *Journal of Business Ethics*, **145**, 309-324. <https://doi.org/10.1007/s10551-015-2903-y>
- [7] 解学梅, 朱琪玮. 企业绿色创新实践如何破解“和谐共生”难题? [J]. 管理世界, 2021, 37(1): 128-149.
- [8] 翟华云, 刘易斯, 高蔚然, 等. 环境司法改革与企业绿色创新——基于环保法庭的“准”自然实验[J/OL]. 南开管理评论, 1-25. <http://kns.cnki.net/kcms/detail/12.1288.f.20240614.1724.007.html>, 2025-03-27.
- [9] Hojnik, J. and Ruzzier, M. (2016) What Drives Eco-Innovation? A Review of an Emerging Literature. *Environmental Innovation and Societal Transitions*, **19**, 31-41. <https://doi.org/10.1016/j.eist.2015.09.006>
- [10] 白福萍, 黄宇杰, 王京, 等. 入芝兰之室: 企业绿色文化与绿色创新[J]. 外国经济与管理, 2025, 47(1): 137-152.
- [11] 廖中举, 程华. 企业环境创新的影响因素及其绩效研究——基于环境政策和企业背景特征的视角[J]. 科学学研究, 2014, 32(5): 792-800+716.
- [12] 于飞, 胡查平, 刘明霞. 网络密度、高管注意力配置与企业绿色创新: 制度压力的调节作用[J]. 管理工程学报, 2021, 35(2): 55-66.
- [13] 宋竟, 黄慧娟, 蒋玉石. 数字化转型对企业 ESG 绩效的影响研究[J]. 软科学, 2025, 39(2): 9-15+24.
- [14] 王海军, 王淦正, 张琛, 等. 数字化转型提高了企业 ESG 责任表现吗?——基于 MSCI 指数的经验研究[J]. 外国经济与管理, 2023, 45(6): 19-35.
- [15] 杜传忠, 李泽浩. 数字化转型对企业 ESG 表现的影响研究[J]. 华东经济管理, 2024, 38(7): 91-102.
- [16] 王千龙, 林雨璐, 黄晓慧. 企业数字化转型对 ESG 表现的影响研究——基于全要素生产率和绿色技术创新的中介效应[J]. 经营与管理, 2024(8): 38-45.
- [17] 史庆瑞, 麦勇. 数字化注意力对企业 ESG 表现的影响与作用机制——信息披露质量与资源配置效率的中介效应[J/OL]. 科技进步与对策, 1-12. <http://kns.cnki.net/kcms/detail/42.1224.G3.20241104.0936.005.html>, 2025-03-27.
- [18] 王运陈, 杨若熠, 贺康, 等. 数字化转型能提升企业 ESG 表现吗?——基于合法性理论与信息不对称理论的研究[J]. 证券市场导报, 2023(7): 14-25.
- [19] Eisenhardt, K.M. (1989) Building Theories from Case Study Research. *The Academy of Management Review*, **14**, 532-550. <https://doi.org/10.2307/258557>
- [20] Teece, D.J. (2014) The Foundations of Enterprise Performance: Dynamic and Ordinary Capabilities in an (Economic) Theory of Firms. *Academy of Management Perspectives*, **28**, 328-352. <https://doi.org/10.5465/amp.2013.0116>
- [21] 董保宝, 葛宝山, 王侃. 资源整合过程、动态能力与竞争优势: 机理与路径[J]. 管理世界, 2011(3): 92-101.
- [22] 马鸿佳, 林樾, 司伟婷. 机会-资源一体化对中小制造企业数字化转型的影响研究[J]. 科研管理, 2025, 46(1): 73-82.
- [23] 马鸿佳, 肖彬, 韩姝婷. 创业领域动态能力研究综述——基于 LDA 主题模型[J]. 南开管理评论, 2025, 28(1): 163-174.
- [24] 郑秀恋, 马鸿佳, 肖彬. 创业供应链视角下的机会-资源一体化: 汽车供应链成员企业多案例研究[J]. 管理评论, 2020, 32(10): 307-323.
- [25] 焦豪, 杨季枫, 应瑛. 动态能力研究述评及开展中国情境化研究的建议[J]. 管理世界, 2021, 37(5): 191-210+14+22-24.
- [26] Porter, M.E. (1979) How Competitive Forces Shape Strategy. *Harvard Business Review*, **57**, 137-145.
- [27] Yin, R.K. (2002) Case Study Research: Design and Method. Sage Publications.
- [28] Siggelkow, N. (2007) Persuasion with Case Studies. *Academy of Management Journal*, **50**, 20-24. <https://doi.org/10.5465/amj.2007.24160882>
- [29] Ingstrup, M.B., Aarikka-Stenroos, L. and Adlin, N. (2021) When Institutional Logics Meet: Alignment and Misalignment in Collaboration between Academia and Practitioners. *Industrial Marketing Management*, **92**, 267-276. <https://doi.org/10.1016/j.indmarman.2020.01.004>
- [30] 许晖, 杨金东, 王泽鹏. 逐绿前行, 绿浪迭起: 制造业企业绿色动态能力的构建机制研究——基于德龙钢铁的纵向单案例研究[J]. 南开管理评论, 2024, 27(2): 60-74.