Modern Management 现代管理, 2026, 16(11), 83-92
Published Online November 2026 in Hans. https://www.hanspub.org/journal/mm
https://doi.org/10.12677/mm.2026.1611255

Hans汉斯

算力服务平台赋能企业数字化创新机制研究

——基于国家超级计算天津中心的案例研究

张嘉琪

武汉科技大学法学与经济学院，湖北 武汉

收稿日期：2026年9月11日；录用日期：2026年9月22日；发布日期：2026年11月10日

摘　要

面向企业信息化和数字化创新需求，本文借鉴资源编排理论，采用解释性纵向单案例研究方法，基于2009年至2026年7月的公开二手资料，考察国家超级计算天津中心的平台演进、专业服务与典型应用，分析算力服务平台将底层计算资源转化为企业可利用数字能力的过程。研究发现，平台赋能呈现“资源可得－服务转化－场景嵌入－能力沉淀”的过程逻辑。其中，任务界定、技术适配、流程封装与结果验证促进算力及领域资源向专业服务转化；场景协作与应用反馈为平台工具复用和企业知识内化提供条件。算力资源的价值实现依赖平台服务、用户参与及跨主体协同，企业层面的持续能力提升仍需微观追踪数据进一步检验。

关键词

算力服务平台，数字基础设施，资源编排，企业数字化创新

How Computing Service Platforms Enable Enterprise Digital Innovation

—A Case Study of the National Supercomputing Center in Tianjin

Jiaqi Zhang

School of Law and Economics, Wuhan University of Science and Technology, Wuhan Hubei

Received: September 11, 2026; accepted: September 22, 2026; published: November 10, 2026

Abstract

This study examines how computing service platforms transform computing resources into digital capabilities that enterprises can use for informatization and innovation. Drawing on resource

文章引用: 张嘉琪. 算力服务平台赋能企业数字化创新机制研究[J]. 现代管理, 2026, 16(11): 83-92.
DOI: 10.12677/mm.2026.1611255

orchestration theory, it adopts an interpretive longitudinal single-case design and analyzes publicly available secondary data on the evolution, specialized services, and representative applications of the National Supercomputing Center in Tianjin from 2009 to July 2026. The findings suggest a process comprising resource availability, service transformation, embedding in application contexts, and capability accumulation. Task definition, technical adaptation, workflow integration, and result validation help combine computing and domain-specific resources into executable professional services. Collaboration within application contexts and feedback create conditions for platform tool reuse and the internalization of knowledge within enterprises. The realization of computing resource value depends on platform services, user participation, and cross-organizational collaboration, while sustained capability development within enterprises requires further validation using longitudinal micro-level data.

Keywords

Computing Service Platform, Digital Infrastructure, Resource Orchestration, Enterprise Digital Innovation

Copyright © 2026 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

随着电子商务、产业互联网和数字供应链的发展，计算、数据与算法逐渐嵌入企业经营、研发和交易活动，企业对外部数字基础设施的依赖不断增强。数字化转型也由信息系统建设和流程线上化，进一步延伸至数据驱动决策、智能算法应用和跨组织协同。Vial 指出，数字化转型不仅涉及技术采用，还会引发组织价值创造方式和结构性变化[1]；国内研究也表明，数字化能力、数据资源整合与业务协同是企业形成新型价值创造能力的重要基础[2]-[6]。在此背景下，高性能计算、人工智能算力和云平台逐渐成为企业获取外部数字能力的重要渠道。

作为数字基础设施的重要组成部分，国家超级计算中心能够集中供给高性能计算资源并支撑复杂数字任务。已有研究发现，算力基础设施能够通过合作创新和技能结构改善企业生产率[7]，提升关键核心技术创新能力[8]，并影响区域创新要素与网络结构[9] [10]。这些成果证明“建设算力基础设施”具有重要价值，但对企业用户而言，更关键的是如何把可接入的算力嵌入研发、设计、仿真和数据分析流程。

现有算力基础设施研究较多将国家超级计算中心设立或运营视为政策冲击，关注建设前后企业或地区绩效变化[7] [10]；重大科技基础设施研究则强调开放共享和专业运营[11] [12]。但企业获得账号和机时后，仍可能面临软件迁移、算法优化、数据准备、模型构建和结果验证等技术与组织约束。资源编排理论指出，资源需要经过结构化、捆绑并用于具体任务，才能形成能力和价值[13]。因此，有必要在资源供给之外，进一步分析平台如何通过专业服务支持企业形成数字能力。

基于此，本文以国家超级计算天津中心为案例，研究算力服务平台如何将底层计算资源转化为企业可利用的数字创新能力，重点回答：平台如何实现从资源可得到专业服务可用的转换；平台、企业与科研主体如何围绕场景任务协作，并为经验复用和能力沉淀创造条件。本文利用 2009 年至 2026 年 7 月的纵向公开资料梳理平台演进，重点分析服务转化的任务过程及能力沉淀的形成条件，为企业获取与利用外部数字资源提供案例解释。

2. 文献回顾与理论基础

2.1. 数字基础设施与企业数字化创新

数字化转型研究普遍认为，数字技术会影响企业组织、业务模式和价值创造逻辑[1]。从能力视角看，企业需要把技术、数据与组织资源组合起来，形成支持持续运营和创新的数字能力。王强等指出，数字化能力与价值创造能力相互作用，是零售数字化转型的重要机制[2]；王子阳等揭示了转型的阶段性与路径依赖[3]；张媛等则从资源编排视角发现，制造企业会随转型阶段持续调整资源获取、整合和利用方式[4]。这些研究说明，数字资源本身并不等于数字能力。

与企业内部资源相比，数字基础设施为企业提供跨组织获取技术能力的路径。高性能计算、人工智能算力和云平台能够降低企业自建底层系统的固定成本。已有实证研究发现，国家超级计算中心建设与企业生产率、关键核心技术创新和区域创新网络存在关联[7]-[10]。但算力属于通用技术资源，其价值实现仍依赖专业软件、算法、数据、领域知识和验证流程等互补资源。企业是否“能接入”与是否“能有效使用”因此是两个不同层次。

2.2. 平台化服务与资源编排

资源编排理论强调管理者通过资源结构化、资源捆绑和能力利用使资源形成价值[13]。结构化关注资源获取与调整，捆绑关注将互补资源组合为能力，利用则强调把能力用于具体机会。胡海波等在数据赋能研究中同样发现，数据需要与其他资源结合并进入实际应用，才能实现价值创造[14]。这一理论为解释算力由“资源”转化为“能力”提供了合适视角。

将资源编排视角应用于算力服务平台，需要把分析范围扩展到组织边界之外。超算中心先形成算力、存储、网络和基础软件资源池，再根据用户任务把专业软件、算法工具、工程人员和数据处理能力组合起来。平台掌握计算环境，企业掌握业务问题和专有数据，高校与科研机构提供模型和算法；互补资源的有效组合，是通用算力支持数字创新的重要条件。由此，平台化服务不仅涉及机时供给，还承担跨组织专业资源整合与数字能力支持功能。

2.3. 文献述评

综合来看，企业数字化转型研究强调资源整合与能力形成[1]-[6]，算力基础设施研究验证了公共数字资源的创新效应[7]-[10]，重大科技基础设施研究则强调开放共享与专业运营[11] [12]。三类文献之间仍缺少一个关键连接：外部数字基础设施如何通过平台服务进入企业业务流程。

现有研究的不足主要体现在：一是较多研究以设施建成或投入运营为时间节点，对运营后的服务过程关注不足；二是开放共享常以用户数和任务量评价，不易区分标准调用、技术适配与联合研发等不同使用深度；三是资源编排研究主要聚焦企业内部，对平台跨组织组织互补资源的过程讨论较少。为此，本文以“资源可得–服务转化–场景嵌入–能力沉淀”为主线展开分析。

3. 研究设计

3.1. 研究方法与案例选择

本文采用解释性纵向单案例研究方法。案例研究适合回答“如何”和“为什么”的过程性问题[15]。本文关注的并非超算中心是否提高某一地区的平均创新产出，而是算力资源如何经过开放、服务和协作进入企业数字化任务，因此需要追踪不同阶段行动之间的时序关系。

选择国家超级计算天津中心主要基于案例与研究问题的匹配性。中心于 2009 年成立，经历天河一号

部署、专业服务平台建设、天河新一代系统上线以及超算、智算和数据协同发展，观察期较长；其业务由科学计算扩展至云计算、大数据、人工智能、工业软件和行业平台，并形成材料计算、工业仿真和药物筛选等公开案例[16]，适合比较同一算力底座在不同场景中的资源组合方式。

3.2. 资料来源与分析过程

本文观察期为 2009 年至 2026 年 7 月，资料均为公开二手资料，包括政策文件、中心及平台官方资料、政府部门发布的项目与应用资料，以及学术文献和公开报道。政策文件用于识别开放和成本支持机制，官方资料用于重构资源与服务演进，应用资料用于识别场景任务与服务组合，学术文献用于理论对话。主要资料及用途见表 1。

Table 1. Main data sources
表 1. 主要资料来源

资料类型	主要内容	分析用途
政策文件	算力产业发展与算力券等支持政策	识别资源供给、开放及成本支持机制
中心及平台官方资料	中心沿革、资源能力、服务范围与专业平台	重构平台功能与服务演进
政府部门发布的应用资料	材料计算、工业仿真、联合平台与药物筛选	识别场景需求、服务组合及协同载体
学术文献与公开报道	理论研究、实证结果及运营者公开陈述	理论对话与事件信息核对

资料分析分三步进行：首先，依据设施部署、专业平台上线和联合应用建设等事件建立时间序列；其次，围绕任务需求、互补资源、主体分工和服务产出，对材料计算、工业仿真与药物筛选进行场景内分析；最后，在场景间比较共性的转化环节及差异化的验证要求，并区分平台功能、项目应用与企业能力变化三个证据层次。平台功能和合作事件作为已披露事实；据此分析的任务交互、经验整理和知识内化过程，作为机制解释提出，并分别说明其成立条件与待验证内容。

为控制单一来源偏差，本文对照政策文件、平台功能与应用资料，核对事件时间和资源组合关系；同一报道的转载不作为独立证据。中心披露的用户数、任务量仅反映服务范围，不用于推断企业创新的净因果效应。公开资料更容易呈现平台功能和成功应用，难以完整观察服务定价、失败项目、具体交互轮次与企业内部学习，因此本文重点解释机制及其成立条件。

4. 案例结果与平台赋能过程

4.1. 开放型算力服务与资源可得

2009~2013 年，天津超算中心的重点是部署并稳定运行自主超级计算系统，完善系统软件环境并保障重大科研和工程任务。2010 年天河一号曾登上世界超级计算机 TOP500 榜首，中心由此形成高性能计算基础供给能力。此阶段企业赋能主要体现为潜在资源供给。

2014~2020 年，中心面向石油勘探、新材料、基因健康、工业设计与仿真等领域建设专业平台，服务内容由机时逐步延伸至专业软件、数据管理、标准工作流和技术支持。2020 年国家材料基因工程高通量计算平台上线，将高性能计算与任务控制、数据管理和远程可视化结合[17]，平台开始主动降低用户使用复杂数字资源的门槛。

2021 年以来，天河新一代系统推动中心进入超智融合阶段。天津市算力产业发展实施方案提出统筹通算、智算、超算并提升超级算力应用率[18]。中心资源结构进一步扩展至异构算力、人工智能模型、大规模数据管理和国产工业软件环境，平台由“提供一种算力”转向“组织多种数字资源”(见表 2)。

Table 2. Evolution of services at the national supercomputing center in Tianjin
表 2. 国家超级计算天津中心服务演进

阶段	服务重点	资源/能力变化	企业使用含义
2009~2013	设施建设与稳定运行	自主超算系统、基础软件和运行保障	形成可供调用的高性能计算基础
2014~2020	专业平台与行业服务拓展	专业软件、工作流、数据管理和技术支持	由机时获取转向专业服务使用
2021~2026	超智融合与联合应用	异构算力、模型、数据、工业软件和联合研发环境	算力更深嵌入企业数字研发场景

开放机制使集中建设的资源成为企业可获取的外部数字资源。中心自报数据显示，天河系列平台日均完成超过 2 万项计算任务，服务覆盖全国 33 个省级行政区，累计服务近 1 万家科研、企业和政府机构[16]。2025 年天津推出算力券，以成本补贴支持企业购买智能算力或超级算力服务[19]。这些安排为降低接入门槛提供了制度和成本支持，其实际使用效果仍需结合企业数据评价。

但资源可获得并不意味着企业具备有效使用能力。汽车产业相关交流资料将底层库、典型应用迁移与优化、平台接口整合列为连续环节[20]，表明资源接入之后仍存在应用转换问题。因此，开放机制主要改善资源获取条件，专业服务则进一步解决算力与企业任务之间的匹配。

4.2. 服务转化中的任务界定与技术适配

服务转化是围绕领域任务，把通用算力与互补资源组织成可执行、可解释的专业服务。基于公开平台功能，本文将其分解为任务界定、技术适配、流程封装与结果验证四个相互反馈的环节：企业提供业务目标、专有数据与领域约束，平台及合作团队将其转换为模型、软件和计算配置，再整合任务提交、数据管理与结果分析流程，最终依据领域标准判断输出是否适用。以下以三个场景说明已披露的资源组合，并在此基础上解释主体交互的微观过程。

材料计算体现了算力、工作流与数据管理的组合。国家材料基因工程高通量计算平台将任务控制、数据管理、远程可视化和高通量计算相衔接，上线时已有 300 多个团队依托天河系统开展材料计算[17]。从功能关系看，任务控制组织计算步骤，数据管理连接输入与结果，远程可视化帮助用户查看和分析输出。材料研发需求因而可以通过一组相互衔接的操作进入计算环境，平台服务的直接产出也由机时扩展为可执行的材料计算流程。

工业仿真突出专业软件对算力应用的支撑。天津超算中心联合国防科技大学、信创海河实验室研发天河显式动力学数值模拟软件，集成几何建模、网格剖分、物理条件定义、数值求解和结果分析，并部署于天河新一代超级计算机；公开资料还列明其与工程应用单位开展合作[21]。这说明平台已将计算环境与工程分析工具结合，使用户能够围绕完整仿真流程组织任务。

从上述功能结构出发，工业仿真的服务转化可进一步解释为连续的主体交互：企业与技术团队首先共同明确设计目标、材料参数、边界条件及验证依据，把业务问题转写为可计算的任务；随后，技术团队完成模型与求解环境适配，并将建模、求解和结果分析组织为连续流程；企业人员再结合工程知识解释输出，必要时对照试验结果修订参数与模型边界。每轮反馈都会改变下一轮任务配置，因而服务产出不仅是计算结果，还包括与结果相联系的配置及验证依据。该分解属于基于公开功能的机制解释，具体项目是否形成配置模板、校验记录以及交互轮次，仍需服务订单和项目过程资料验证。

生物医药场景则体现算力与领域筛选方法的结合。2026 年 5 月发布的 GalaxyVS 依托新一代天河超级计算系统，面向近千亿级可合成化合物空间，将人工智能模型、高性能检索与药物化学约束纳入全流

程平台[22]。这一组合把大规模计算组织为面向候选分子的专业筛选服务。其输出属于需要后续研究验证的候选结果，不能直接等同于药物研发成功或企业创新绩效。

三个场景共同表明，服务转化的关键在于建立业务问题与计算流程之间的对应关系。任务界定确定计算目标，技术适配保障任务可运行，流程封装使分散步骤可以连续执行，结果验证则明确输出的适用边界。因而，判断转化是否发生，应关注能否形成可执行、可解释并可验证的专业服务，而不宜仅依据账号开通或机时交付。

4.3. 场景嵌入中的跨主体协同与能力沉淀

2024 年，清华大学天津电子信息研究院与天津超算中心共建超智融合创新中心，提出建设连接多种模型与多元芯片的中间层产品，并面向金融、医疗等领域部署[23]。这一合作安排旨在将分散的模型适配工作组织为共用技术接口，为后续任务复用适配成果提供条件。公开资料能够确认合作载体及其技术目标，但尚不足以判断跨项目复用的实际程度。

2026 年 5 月启动建设的天河“文曲星元”科学智能训练场，联合高校、科研院所和能源、航空、药物研发等领域单位，开展科学智能技术创新与示范应用[24]。该安排为算力、模型、数据和领域知识的组合提供了组织载体。由于相关平台在观察期内仍处于建设阶段，其长期协同效果与企业能力变化需要后续追踪。

能力沉淀需要区分平台与企业两个层面。平台层面的沉淀，是把项目中反复出现的适配和运行问题整理为可再次调用的软件接口、工作流及处理规则，使个别项目经验转化为共用工具。企业层面的沉淀，则是参与人员理解参数选择、模型边界与验证依据，并将这些认识纳入内部研发分工和操作方法。前者依赖经验整理和工具维护，后者还需要企业人员参与解释、复盘与后续任务；平台拥有可复用工具，并不能直接证明用户已经形成相应能力。

以工业仿真为例，一次计算结束后，将参数设置、模型边界、验证依据和错误处理方法整理为可追溯记录，只能说明经验具备保存条件。后续相似任务能否调用并调整这些记录，决定其是否实现复用；企业人员能否说明调整依据、识别输出异常并组织必要验证，则进一步体现经验是否开始内化。因此，识别能力沉淀应同时观察记录是否保留、方法是否跨任务复用以及企业人员能否独立判断，重复购买服务本身不足以证明知识内化。

据此，能力沉淀可解释为“应用反馈–经验整理–再次调用–任务调整”的循环。平台通过共性问题归纳更新工具与流程，企业通过参与解释和验证形成内部工作方法，再由新任务检验原有方法的适用边界。若缺少过程记录，经验可能随人员流动而流失；若企业仅接收最终结果，则可能长期依赖外部服务。因而，计算过程的可追溯性、内部技术人员持续参与，以及支持必要知识交流的数据和知识产权安排，是这一循环得以延续的条件。

现有公开资料对专业平台、集成软件和协同载体提供了较明确的证据[17] [21]-[24]，对企业独立操作能力、知识保留和跨项目迁移能力的证明则较有限。因此，本案例能够支持能力沉淀载体与形成路径的解释，企业能力是否持续提升仍作为有待检验的机制结果。

4.4. 赋能过程的阶段性结果

综合案例过程，可以将平台赋能概括为资源可得、服务转化、场景嵌入与能力沉淀四个相互联系的层次。前三个层次分别对应资源接入、专业服务形成及其进入真实任务；能力沉淀则进一步要求项目经验能够被保存、复用并内化。四者并非严格线性，结果验证会反馈至任务界定和技术适配。各环节的关键行动及结果识别依据见表 3。

Table 3. Platform enabling process and evidence for identifying outcomes
表 3. 算力服务平台赋能过程与结果识别

过程环节	核心问题	关键行动	结果及识别依据
资源可得	企业能否获取算力	开放规则、远程接入、统一调度与成本支持	接入渠道和资源获取条件
服务转化	算力能否形成可执行服务	企业界定任务；技术团队适配模型、软件和工作流；共同验证输出	专业软件与工作流已披露；项目交互记录仍待补充
场景嵌入	服务能否进入真实任务	企业提供领域约束与验证依据；平台据反馈修订计算任务	实际应用及验证反馈；不同领域适用标准不同
能力沉淀	经验能否复用并内化	平台整理并更新工具；企业参与复盘，在新任务中复现和调整	分别检验平台工具复用与企业自主任务能力；后者需持续追踪

5. 机制讨论

5.1. 资源可得机制与外部数字资源供给

算力服务平台通过集中建设和开放运行改变企业获取数字资源的方式。高性能计算设施投资大、维护复杂，单个企业尤其是中小企业往往难以独立承担建设与运营成本。平台集中组织资源，再通过远程接入、统一调度与成本支持改善获取条件[19]，对应资源编排中的资源结构化。但该机制主要缓解资源供给和支付约束，企业仍需具备任务定义及组织使用的能力，因此资源可得构成赋能的基础条件。

5.2. 服务转化机制与专业资源的任务化组合

服务转化对应资源编排中的资源捆绑，即围绕具体任务组合算力、软件、算法、数据与人员[13]。案例中的工作流平台、CAE 集成软件和药物筛选平台采用了不同组合方式，但均建立了领域需求与计算环境之间的技术联系。其微观作用在于减少用户逐项组织互补资源的协调负担，并使服务输出能够按照领域标准得到解释与验证。

这一机制具有任务依赖性。标准化程度较高的任务可依托已有流程执行，复杂任务则需要用户与技术团队共同修订模型、参数及验证要求。平台服务深度因而不能只用投入的机时衡量，还应关注任务界定参与、适配投入和问题反馈。企业的数据准备与领域知识供给不足时，即使平台具备计算能力，也可能难以形成有效服务。

5.3. 能力沉淀机制与应用经验的组织内化

场景嵌入使专业服务接受真实任务的约束，能力沉淀则将应用反馈转化为后续任务可用的知识。材料计算、工业仿真和药物筛选具有不同的验证标准，结果经过领域解释和校验后，才能为模型、参数及流程修订提供依据。平台将反复出现的问题提炼为工具和规则，有助于减少后续相似任务的重复适配；这属于平台层面的能力积累，其可观察表现是工具与工作流在新项目中被实际调用和更新。

企业层面的沉淀还需要把外部经验转化为内部工作方法。人员参与共同定义问题、解释模型条件和比较验证结果，是接触相关知识的过程；复盘并保存参数及判断依据，有助于把个人经验转化为组织记录；在后续任务中独立复现、调整和验证，则用于检验知识能否迁移。由此，平台工具积累与企业能力提升应分别识别：前者可由工具或流程复用记录观察，后者需要企业人员的独立判断与任务完成记录。企业初始数字基础、人员稳定性和知识交流权限，会影响两者能否相互促进。

5.4. 生态协同机制与跨组织创新

随着任务复杂度上升，资源编排主体由平台与单个企业扩展到高校、科研机构和行业伙伴。联合创

新中心和科学智能训练场表明，平台承担连接模型、芯片、数据与科研团队的组织接口[23] [24]。这种协作旨在改善互补资源匹配，其实现程度受数据使用权限、知识产权和成本分担影响。对跨区域平台而言，应在保持全国开放的同时，通过本地联合研发、软件复用和人才交流促进属地能力积累，并在评价中区分服务覆盖范围、使用深度与能力变化。

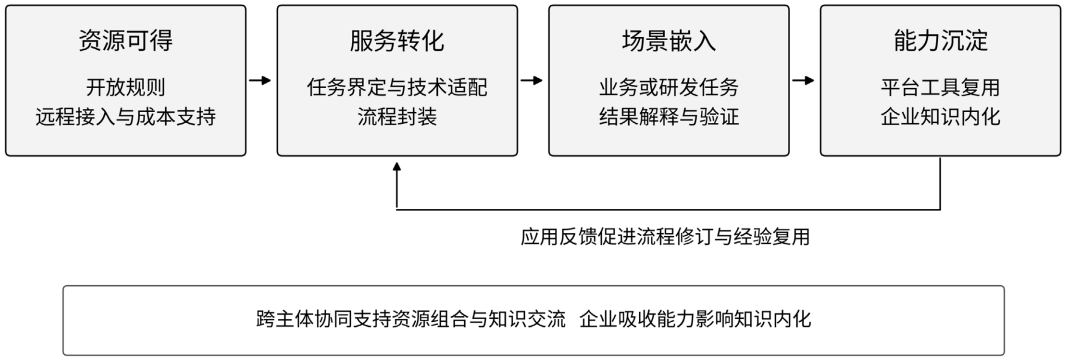


Figure 1. A process model of platform-enabled enterprise digital innovation
图 1. 算力服务平台赋能企业数字化创新机制模型

图 1 展示了本文提出的过程机制：开放与成本支持改善资源获取，任务界定和技术适配促进专业服务形成，场景嵌入及结果验证产生应用反馈，经验整理与复用为能力沉淀提供条件。跨主体协同支持资源组合及知识交流；企业吸收能力影响外部经验能否内化。图中关系属于基于案例资料提出的机制解释，并不表示各环节的因果效应已得到独立识别。

6. 管理启示

6.1. 算力服务平台的服务深度评价

算力平台应在保障设备利用率的同时，把评价范围扩展到服务深度。可将项目区分为标准环境调用、技术适配和联合研发等层次，记录任务界定、软件迁移、算法优化、技术人员投入及验证反馈，并跟踪工具和流程在后续项目中的实际复用情况。仅以任务量和机时利用率评价，难以识别专业服务形成与持续学习。

平台还应持续建设可复用的软件、算法和工作流资产，并稳定跨界技术团队。材料计算、工业仿真和药物筛选的公开案例表明，专业服务依赖计算环境、领域工具和任务流程的组合[17] [21] [22]。据此，平台可将项目形成的环境配置、接口和问题处理记录进行整理，明确适用条件与版本变化，再通过后续任务检验其复用效果，减少重复适配投入。

6.2. 企业用户的吸收与组织能力建设

企业应把算力使用纳入研发与组织能力建设。使用前明确业务问题，梳理数据、模型、软件和验证条件；合作中安排内部人员参与任务界定和结果分析，保留参数选择、验证结论与问题处理记录；合作后通过内部培训和新任务复用，检验项目经验能否转化为稳定的工作方法。

复杂数字项目还涉及专有数据、模型参数和未公开研发信息，企业应在合作前明确数据访问、计算环境隔离、结果存储、软件版权和联合成果归属。平台服务越深入业务核心，这些治理安排越重要。

6.3. 数字基础设施政策的应用质量导向

地方政府和数字基础设施建设主体应在设施供给之外，加强对应用质量的支持。算力券以成本补贴

改善企业采用条件[19]，但从资源接入到有效应用还涉及软件迁移、数据准备、模型适配与工程验证。后续政策设计可结合项目需求评估这些服务环节的支持方式，并以实际应用和能力形成评价支持效果。

评价体系还应区分全国服务绩效与属地创新绩效。国家超算中心的跨区域开放有利于提高资源配置效率，而地方收益更依赖本地企业、高校与平台的持续关系。除任务量外，可关注深度服务项目、联合研发持续时间、软件复用、人才流动和成果转化，以判断平台是否真正进入企业信息化和数字研发过程。

7. 结论与研究局限

7.1. 研究结论

本文以国家超级计算天津中心 2009 年至 2026 年 7 月的发展过程为案例，从资源编排视角分析算力服务平台赋能企业数字化创新的机制。研究认为，开放规则、远程接入和成本支持构成资源可得的基础；任务界定、技术适配、流程封装与结果验证，将通用算力组织为专业服务；场景协作和应用反馈进一步为平台工具复用与企业知识内化创造条件。由此，平台赋能可以概括为“资源可得－服务转化－场景嵌入－能力沉淀”的动态过程。

本文的过程解释表明，基础设施的资源规模、专业服务形成和企业能力提升应分别识别。平台的工具与流程积累为持续服务提供基础，企业的知识内化则依赖内部人员参与及组织学习。将资源编排视角用于跨组织算力服务，有助于连接数字基础设施供给与企业数字创新研究；但现有证据主要支持服务组合和协同条件，尚不足以确认企业能力提升的持续性及其净效应。

7.2. 研究局限

第一，单案例限制了结论的外部适用性。天津超算中心具有国家级设施背景、长期技术积累及较强的科研合作网络，其资源组织方式未必适用于其他区域智算中心或商业云平台。同一中心内部的场景比较能够揭示资源组合差异，但不能替代不同平台之间的比较，相关机制的适用边界仍需检验。

第二，二手资料限制了对微观过程的直接观察。公开资料偏重平台建设与成功应用，对失败任务、服务定价、协商过程及企业内部学习披露不足，且不同发布渠道可能转载同一信息。因此，本文无法完整还原服务交互及其变化，也难以排除成功案例选择偏差和运营主体自报偏差。

第三，企业能力沉淀缺少直接、连续的测量。现有资料尚不能区分企业原有数字能力、外部服务支持与项目合作学习的各自作用，2026 年新发布或启建平台的观察期也较短。因此，本文未识别平台服务对企业数字能力和创新绩效的净因果效应。

7.3. 未来研究方向

首先，开展跨平台比较研究。可选择国家超级计算中心、区域智算中心与商业云平台，在相近行业和任务类型中比较服务定价、软件生态、技术团队与开放规则，检验不同治理和运营条件下服务转化方式的差异，并纳入中断或未成功应用的项目，识别机制失效的条件。

其次，量化用户吸收能力并开展连续追踪。可围绕问题界定、数据准备、模型理解、结果验证与知识复用开发测量指标，经预测试检验量表的信度和效度，并结合技术人员评价与任务记录交叉验证。在首次合作前、项目完成后及后续 6 至 12 个月重复观察，以合作前能力作为基线，重点识别企业在缺少平台即时协助时能否复现和调整任务，从而区分短期服务使用、原有能力差异与持续学习。

最后，检验服务深度影响创新的具体路径。可结合服务订单、适配投入、联合建模和反馈记录刻画服务深度，分别以工具复用情况和企业自主完成任务的比例观察平台与用户能力，再与研发周期或创新产出连接。分析中应区分测量时点，控制企业初始数字能力、研发投入和任务难度，并在数据条件允许

时采用可比用户匹配与纵向设计，缓解用户自选择及反向因果问题。

参考文献

[1] Vial, G. (2019) Understanding Digital Transformation: A Review and a Research Agenda. *The Journal of Strategic Information Systems*, **28**, 118-144. https://doi.org/10.1016/j.jsis.2019.01.003

[2] 王强, 王超, 刘玉奇. 数字化能力和价值创造能力视角下零售数字化转型机制——新零售的多案例研究[J]. 研究与发展管理, 2020, 32(6): 50-65.

[3] 王子阳, 魏炜, 朱武祥, 廖静秋. 商业模式视角下的天虹数字化转型路径探索[J]. 管理学报, 2020, 17(12): 1739-1750.

[4] 张媛, 孙新波, 钱雨. 传统制造企业数字化转型中的价值创造与演化——资源编排视角的纵向单案例研究[J]. 经济管理, 2022, 44(4): 116-133.

[5] 蓝文永, 黄香华, 俞康慧. 传统制造企业数字化转型过程的价值创造——以海康威视为例[J]. 财会月刊, 2023, 44(7): 135-141.

[6] 卢福财, 陈慧. 工业互联网, 企业成长性与价值创造[J]. 经济管理, 2023, 45(1): 5-24.

[7] 杨壮, 吴福象. 算力基础设施建设能破解“生产率悖论”吗——基于合作创新和劳动力技能结构的视角[J]. 经济学家, 2025(1): 56-65.

[8] 郑国强. 算力基础设施与企业关键核心技术创新——基于国家超级计算中心建设的经验证据[J]. 财经科学, 2026(4): 33-47.

[9] 张翱, 孙久文. 数据要素空间黏性的区域经济增长极化效应: 来自国家超级计算中心建设的证据[J]. 中国软科学, 2025(7): 97-108.

[10] 周建平, 赵烨雯, 徐维祥. 算力基础设施对城市未来产业创新网络的影响[J]. 科学学研究, 2026, 44(7): 1361-1373.

[11] 周燕, 杜鹏辉. 大科学装置的建设运行、效应影响及经验启示: 综述与评估[J]. 科技进步与对策, 2024, 41(12): 151-160.

[12] 乔黎黎. 如何加快构建重大科技基础设施对企业技术创新的促进机制?——基于分阶段多案例研究[J]. 工程研究——跨学科视野中的工程, 2024, 16(1): 39-49.

[13] Sirmon, D.G., Hitt, M.A., Ireland, R.D. and Gilbert, B.A. (2011) Resource Orchestration to Create Competitive Advantage: Breadth, Depth, and Life Cycle Effects. *Journal of Management*, **37**, 1390-1412. https://doi.org/10.1177/0149206310385695

[14] 胡海波, 王怡琴, 卢海涛, 等. 企业数据赋能实现路径研究——一个资源编排案例[J]. 科技进步与对策, 2022, 39(10): 91-101.

[15] Yin, R.K. (2018) Case Study Research and Applications: Design and Methods. 6th Edition, Sage.

[16] 国家超级计算天津中心. 中心简介[EB/OL]. https://www.nscc-tj.cn/zxjj, 2026-07-20.

[17] 首个国家级材料基因工程高通量计算平台上线[EB/OL]. https://kxjs.tj.gov.cn/XWDT4045/BMXW1075/202008/t20200826_3538690.html, 2020-07-24.

[18] 天津市人民政府办公厅关于印发天津市算力产业发展实施方案（2024—2026 年）的通知[EB/OL]. https://www.tj.gov.cn/zwgk/szfwj/tjsrmzfbgt/202407/t20240718_6678784.html, 2024-07-01.

[19] 天津市数据局 市财政局关于印发《天津市算力券实施方案（试行）》的通知[EB/OL]. https://tjdsj.tjcac.gov.cn/ZWGK0/ZCWJ137453/202505/t20250519_6933671.html, 2025-04-27.

[20] 天津经济技术开发区管理委员会. 2024 年中国汽车产业发展(泰达)国际论坛在天津经开区成功召开[EB/OL]. https://www.teda.gov.cn/contents/14/68225.html, 2024-09-02.

[21] 天津经济技术开发区管理委员会. 天津超算中心自主研发 CAE 软件入选“国家级”榜单[EB/OL]. https://www.teda.gov.cn/contents/14/24380.html, 2023-04-03.

[22] 药物人工智能虚拟筛选平台发布 首次实现千亿级分子库秒级检索[EB/OL]. https://www.tj.gov.cn/sy/tjxw/202605/t20260531_7308594.html, 2026-05-31.

[23] 天津经济技术开发区管理委员会. 清华电子院携手国家超级计算天津中心 超智融合创新中心在津揭牌[EB/OL]. https://www.teda.gov.cn/contents/26/46051.html, 2024-06-04.

[24] 天津经济技术开发区管理委员会. 天河“文曲星元”科学智能训练场启建 为我国科学智能前沿攻关提供关键算力与算法支撑[EB/OL]. https://www.teda.gov.cn/contents/26/109601.html, 2026-05-31.