

# 基于 DEMATEL 数字化工程咨询影响因素分析

李润国

江西省工程咨询中心有限公司 江西 南昌 330038

**摘 要:** 数字化工程咨询是推动工程咨询行业高质量发展的重要抓手。为了探究数字化工程咨询的关键因素及其作用, 基于 DEMATEL 模型研究, 针对数字化工程咨询体系中高影响度、高被影响度及高重要性关联因素的核心关联特征, 结合行业薄弱环节, 提出针对性发展对策, 为数字化工程咨询高质量发展提供可落地的理论与实践支撑。

**关键词:** 工程咨询; 数字化; 影响因素; DEMATEL

**引言:** 数字化已成为推动工程咨询行业转型升级的关键驱动力, 行业数字化转型过程中仍存在技术更新成本压力、数字鸿沟扩大、人才供需失衡等现实挑战。随着新一代信息技术与工程咨询业务的深度融合, 传统工程咨询服务模式正面临深刻变革。如何系统识别影响数字化工程咨询的关键因素, 已成为学术界和产业界共同关注的核心议题。

## 1 基于乔尔·莫基尔理论的数字化工程咨询影响因素的萃取

乔尔·莫基尔 (Joel Mokyr) 教授因“揭示通过技术进步实现持续增长的先决条件”获得 2025 年诺贝尔经济学奖。其核心理论观点强调: 技术进步是推动经济增长的根本动力, 是驱动增长的必要条件。同时, 技术创新是需要与技术环境、制度保障和文化氛围形成协同效应, 并通过动态调整机制实现可持续发展。数字化工程咨询正处于技术、制度与文化深度变革中, 有必要将此三要素置于统一理论框架下进行协同演化的系统性研究。本研究旨在基于乔尔·莫基尔理论框架, 系统梳理数字化工程咨询的影响因素, 揭示技术、制度与文化三要素的协同机制及动态适配规律, 有利于丰富数字化工程咨询的理论体系, 深化对技术驱动增长条件下制度与文化协同作用机制的理解, 为后续研究提供理论支撑, 并为工程咨询企业制定数字化转型战略提供决策参考, 促进形成有利于数字化工程咨询发展的结构体系<sup>[1]</sup>。

### 1.1 技术维度影响因素

技术维度是数字化工程咨询的基础支撑, 涵盖数字基础设施、技术能力、创新投入等核心要素<sup>[2]</sup>。其中, 数字基础设施包括云服务平台、数据管理系统、IT 管理技能等, 是感知易用性的决定性因素。数字技术运用与扩散能力包括技术迭代速度、新技术接纳程度以及业务场景的匹配度, 是提升企业核心竞争力的关键。数字

创新投入涵盖企业在数字技术研发、设备更新、平台建设的资金投入, 是保持技术竞争优势的前提。数字员工素养是数字化转型成功的人力保障, 直接影响数字化技术的推广效果和应用深度。数字化平台是企业实现数据集成、流程优化和协同管理的核心载体, 是实现业务整合的重要手段<sup>[3]</sup>。

### 1.2 制度维度影响因素

制度维度为数字化工程咨询提供规范保障和激励引导, 涵盖政策导向、行业标准、管理机制等要素。其中, 政策引导与激励包括政府制定的数字经济发展政策、行业支持措施、财税优惠政策等, 对数字化工程咨询发展起到引导和推动作用。行业标准与规范涉及数字工程咨询的技术标准、数据规范、服务流程等制度性要求。考核与监督机制包括企业内部对数字化转型成效的评估体系和外部监管机制, 有效推动企业持续投入数字化转型<sup>[4]</sup>。健全的法律体系和数据治理机制是数字化工程咨询健康发展的制度保障, 可推动行业整体数字化转型。

### 1.3 文化维度影响因素

文化维度体现数字化工程咨询所需的思想观念、组织氛围和价值导向。其中, 文化认同是数字文化的核心。领导层数字素养包括高层管理者对数字技术的认知水平、数字化战略思维以及推动数字化转型的领导力, 对数字化战略制定和执行起到决定性作用。人才培养与激励机制是数字化转型的核心资源。知识共享与创新氛围能够促进隐性知识的显性化, 推动组织学习和技术进步。组织架构适应性反映企业组织结构对数字化转型的响应能力和灵活性, 为数字化转型提供组织保障<sup>[5]</sup>。

## 2 基于 DEMATEL 数字化工程咨询影响因素

### 2.1 研究方法与因素界定

为了识别数字化工程咨询影响因素中的关键因素以及因素之间的相互关系，现采用决策试验与评价实验室法（Decision Making Trial and Evaluation Laboratory, DEMATEL）进行量化分析<sup>[6]</sup>。设数字基础设施为  $F_1$ ，数字技术运用与扩散能力为  $F_2$ ，数字创新投入为  $F_3$ ，数字员工能力为  $F_4$ ，数字化平台为  $F_5$ ，政策引导与激励为  $F_6$ ，行业标准与规范为  $F_7$ ，考核与监督机制为  $F_8$ ，法律法规与数据治理为  $F_9$ ，组织文化认同为  $F_{10}$ ，知识共享与创新氛围为  $F_{11}$ ，人才培养与激励机制为  $F_{12}$ ，领导层数字素养为  $F_{13}$ 。

2.2 数据来源与矩阵构建

首先邀请 5 位分别来自工程咨询、数字化、管理学等专业的专家（各专家均非常熟悉数字化工程咨询，且从业时间至少 10 年，具有优良的代表性），采用 0-4 标度法（0 = 无影响，1 = 弱影响，2 = 一般影响，3 = 较强影响，4 = 强影响），确定 13 项影响因素之间的相互影响强度，构建  $n \times n$  阶直接影响矩阵  $X$ ，对于不同意见，取众数以代表各专家的共识，由此得直接影响矩阵  $X$ 。借鉴现有的研究思路和步骤，得数字化工程咨询影响因素综合影响矩阵  $T$  如表 1 所示。

表 1 数字化工程咨询影响因素综合影响矩阵  $T$

| $T$      | $F_1$ | $F_2$ | $F_3$ | $F_4$ | $F_5$ | $F_6$ | $F_7$ | $F_8$ | $F_9$ | $F_{10}$ | $F_{11}$ | $F_{12}$ | $F_{13}$ |
|----------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|----------|----------|----------|----------|
| $F_1$    | 0.03  | 0.07  | 0.10  | 0.08  | 0.10  | 0.05  | 0.05  | 0.07  | 0.13  | 0.11     | 0.04     | 0.13     | 0.06     |
| $F_2$    | 0.02  | 0.03  | 0.09  | 0.09  | 0.03  | 0.03  | 0.03  | 0.06  | 0.07  | 0.07     | 0.05     | 0.09     | 0.05     |
| $F_3$    | 0.04  | 0.08  | 0.07  | 0.17  | 0.08  | 0.11  | 0.12  | 0.12  | 0.08  | 0.13     | 0.10     | 0.09     | 0.04     |
| $F_4$    | 0.11  | 0.10  | 0.17  | 0.07  | 0.09  | 0.06  | 0.07  | 0.12  | 0.16  | 0.19     | 0.08     | 0.12     | 0.04     |
| $F_5$    | 0.04  | 0.06  | 0.16  | 0.13  | 0.05  | 0.15  | 0.18  | 0.08  | 0.14  | 0.17     | 0.09     | 0.10     | 0.07     |
| $F_6$    | 0.11  | 0.20  | 0.20  | 0.17  | 0.12  | 0.11  | 0.22  | 0.22  | 0.24  | 0.22     | 0.16     | 0.20     | 0.15     |
| $F_7$    | 0.05  | 0.10  | 0.17  | 0.14  | 0.10  | 0.19  | 0.09  | 0.17  | 0.18  | 0.16     | 0.12     | 0.17     | 0.08     |
| $F_8$    | 0.04  | 0.09  | 0.14  | 0.10  | 0.11  | 0.15  | 0.16  | 0.08  | 0.20  | 0.17     | 0.09     | 0.11     | 0.10     |
| $F_9$    | 0.03  | 0.06  | 0.08  | 0.08  | 0.07  | 0.05  | 0.10  | 0.13  | 0.06  | 0.11     | 0.06     | 0.10     | 0.03     |
| $F_{10}$ | 0.06  | 0.09  | 0.11  | 0.12  | 0.13  | 0.14  | 0.13  | 0.10  | 0.14  | 0.09     | 0.11     | 0.10     | 0.07     |
| $F_{11}$ | 0.07  | 0.13  | 0.15  | 0.12  | 0.12  | 0.16  | 0.17  | 0.15  | 0.21  | 0.16     | 0.07     | 0.17     | 0.08     |
| $F_{12}$ | 0.15  | 0.12  | 0.12  | 0.16  | 0.14  | 0.13  | 0.13  | 0.13  | 0.13  | 0.16     | 0.09     | 0.09     | 0.13     |
| $F_{13}$ | 0.03  | 0.12  | 0.07  | 0.07  | 0.04  | 0.04  | 0.04  | 0.07  | 0.07  | 0.10     | 0.06     | 0.15     | 0.03     |

2.3 模型运算结果与指标统计

基于综合影响矩阵  $T$ ，借鉴戚振强等的研究思路和步

骤，得到数字化工程咨询影响因素影响度  $D_i$ 、被影响度  $R_j$ 、中心度  $C_i$ 、原因度  $E_i$  及因果属性等，如表 2 所示。

表 2 数字化工程咨询影响因素影响度  $D_i$ 、被影响度  $R_j$ 、中心度  $C_i$ 、原因度  $E_i$  及因果属性

| 因素       | 影响度 $D_i$ | 被影响度 $R_j$ | 中心度 $C_i$ | 原因度 $E_i$ | 因果属性 |
|----------|-----------|------------|-----------|-----------|------|
| $F_1$    | 1.01      | 0.77       | 1.78      | 0.24      | 原因因素 |
| $F_2$    | 0.72      | 1.24       | 1.97      | -0.52     | 结果因素 |
| $F_3$    | 1.21      | 1.63       | 2.84      | -0.41     | 结果因素 |
| $F_4$    | 1.37      | 1.49       | 2.86      | -0.12     | 结果因素 |
| $F_5$    | 1.41      | 1.17       | 2.57      | 0.24      | 原因因素 |
| $F_6$    | 2.30      | 1.37       | 3.67      | 0.93      | 原因因素 |
| $F_7$    | 1.73      | 1.49       | 3.23      | 0.24      | 原因因素 |
| $F_8$    | 1.55      | 1.50       | 3.04      | 0.05      | 原因因素 |
| $F_9$    | 0.96      | 1.81       | 2.77      | -0.84     | 结果因素 |
| $F_{10}$ | 1.38      | 1.84       | 3.22      | -0.45     | 结果因素 |
| $F_{11}$ | 1.75      | 1.11       | 2.85      | 0.64      | 原因因素 |
| $F_{12}$ | 1.68      | 1.64       | 3.32      | 0.03      | 原因因素 |
| $F_{13}$ | 0.90      | 0.93       | 1.84      | -0.03     | 结果因素 |

### 3 结果与讨论

从表2可以看出,数字化工程咨询体系是多因素联动的复杂系统,政策引导与激励、行业标准与规范、人才培养与激励机制、考核与监督机制为核心驱动与枢纽因素,政策引导与激励、行业标准为高影响度、高中心度因素,决定行业转型方向与规范,是外部核心驱动力。而法律法规与数据治理、组织文化认同、数字创新投入、数字技术运用与扩散能力为关键结果因素<sup>[7]</sup>。人才培养与激励机制、考核与监督机制兼具双向传导作用,组织文化认同是转型软支撑,三者决定数字化工程咨询转型落地成效<sup>[8]</sup>。法律法规与数据治理、数字创新投入、数字技术运用与扩散能力受前端因素显著影响,是衡量转型价值的关键指标。

为了更好地促进数字化工程咨询,建议如下:

#### (1) 强化顶层设计,筑牢外部支撑

构建跨部门协同政策体系,设立数字化专项基金,推行财政补贴、税收优惠,政府投资项目强制数字化交付;加快制定数据、流程、安全统一标准,建立数字化成熟度评价机制,与资质、招投标挂钩<sup>[9]</sup>。

#### (2) 激活组织内生动力,夯实转型根基

搭建政产学研育人平台,完善数字化技能薪酬与晋升机制;高层带头推动文化转型,营造开放协作、允许试错的氛围;重构数字化导向的考核体系,将技术应用、数据复用、创新成效纳入刚性考核。

#### (3) 补齐成果短板,保障价值落地

建立企业数据治理架构,落实数据分类分级与合规管理,防范法律风险;引导企业理性投入数字化,推广全生命周期效益评估,以小切口试点带动全面升级;打造样板案例,构建伴随式赋能体系,加速技术扩散与员

工能力提升<sup>[10]</sup>。

#### (4) 推动协同联动,形成闭环体系

以顶层政策与标准为牵引,以人才、考核、文化为枢纽,带动数据治理、创新投入、技术应用协同提升;建立动态监测与迭代机制,政企社协同发力,实现从“单点改进”到“系统跃迁”,推动行业向智慧咨询转型。

### 参考文献

- [1] 孙伟斌,刘玮.全过程工程咨询的发展趋势与创新路径研究[J].建筑设计管理,2026,43(02):54-61.
- [2] 董栋.全过程工程咨询模式下造价咨询企业数字化转型路径研究[J].城市建设,2026,(01):60-62.
- [3] 刘琛.全过程工程咨询服务能力提升策略分析[J].中国招标,2026,(01):128-131.
- [4] 卢昕,董博浩,王莎莎.全过程工程咨询项目管理的数字化研究[J].城市建设理论研究(电子版),2026,(06):49-51.
- [5] 李华辉,魏梦尧,胡振兴.全过程工程咨询数字化发展的理论建构与实践路径[J].建设监理,2025,(12):62-66.
- [6] 戚振强,石金莲,胡博瑞.基于DEMATEL-ISM和演化博弈的工程咨询企业数字化转型影响因素研究[J].工程管理学报,2025,39(05):51-57.
- [7] 刘鑫,张尚,孙霞.我国工程咨询企业数字化转型的障碍因素研究[J].工程经济,2024,34(11):70-80.
- [8] 孟博远.观念进步与现代化——乔尔·莫基尔教授讲座综述[J].南方经济,2025,(12):149-166.
- [9] 刘迪一.从停滞到持续增长——2025年诺贝尔经济学奖回顾[J].世界科学,2025,(11):7-11.
- [10] 陆旸.工业革命之后的创新驱动型经济增长[J].中国金融,2025,(21):70-71.