数字化转型提升了涉海企业创新能力吗？

——来自涉海上市公司的经验证据

任仙玲，邱逸枫

（中国海洋大学经济学院 青岛 266100）

摘要：推动海洋产业创新发展是建设中国特色海洋强国的必然要求，而通过数字化转型驱动企业创新能力提升是实现海洋产业创新发展的关键所在。文章基于2007—2021年92家中国涉海上市公司面板数据，应用Python技术爬取企业年度报告中“数字化转型”相关关键词，并归集词频制作数字化转型强度指标，在此基础上采用面板固定效应模型实证检验企业数字化转型对企业创新能力影响。结果表明：中国涉海上市公司数字化转型对其创新能力具有显著正向影响，经过稳健性检验后结论依旧成立。从区分企业性质来看，相较于非国有上市公司，国有涉海上市公司数字化转型对提升研发创新能力正向作用更大更显著。因此，推进涉海企业数字化技术发展，提升服务涉海企业数字化转型能力，优先培育数字海洋国有示范企业，借力数字化转型推动涉海企业创新发展至关重要。

关键词：数字化转型；企业创新能力；爬虫技术；涉海上市公司；海洋产业

中图分类号：P74 **文献标志码**：A **文章编号**：1005－9857(2024)01－0028－09

Does Digital Transformation Enhance the Innovation Capability of Marine Enterprises?: Empirical evidence from marine listed companies

REN Xianling, QIU Yifeng

(School of Economics Ocean University of China, Qingdao 266100, China)

Abstract: The drive to propel innovative development within the marine industry is an essential requirement in constructing a distinct marine powerhouse for China. The pivotal element in achieving innovation within this industry lies in augmenting the innovative capabilities of enterprises through the digitization transformation. This study is anchored in the panel data of 92 publicly listed Chinese marine companies spanning from 2007 to 2021. Leveraging Python technology, keywords related to “digitization transformation” were systematically extracted from annual corporate reports, aggregating their frequency to formulate a digitization transformation intensity index. Building upon this foundation, a panel fixed-effects model was employed to em-

收稿日期：2023-09-22；**修订日期**：2024-01-17

作者简介：任仙玲，副教授，博士，研究方向为国民经济和数量经济研究

通信作者：邱逸枫，硕士研究生，研究方向为气候经济学和海洋经济学

pirically examine the impact of enterprise digitization transformation on their innovation capabilities. The findings reveal a significant positive influence of digitization transformation within Chinese marine listed companies on their innovation capabilities, a conclusion upheld even after robustness tests. When distinguishing among different corporate natures, it becomes apparent that, in comparison to non-state-owned listed enterprises, digitization transformation within state-owned marine listed companies exerts a more substantial and conspicuous positive effect on enhancing research and development innovation capabilities. Hence, advancing digital technological development among marine listed companies, enhancing their capability for digitization transformation, and prioritizing the cultivation of state-owned exemplary digital marine enterprises stand as critically imperative measures to drive innovation development within marine enterprises.

Keywords: Digital transformation, Enterprise innovation ability, Crawler technology, Marine listed companies, Marine industry

0　引言

中国经济已经从高速发展阶段步入高质量发展阶段，海洋作为中国经济高质量发展的战略要地，海洋经济发展模式同样转向新常态，增速开始放缓。同时，海洋经济高质量发展面临海洋开发方式粗放低效，产业链附加值低等诸多挑战。其中海洋经济不协调、不充分、不可持续矛盾日益严重。为了加快海洋经济高质量发展步伐，党的十九大报告提出“坚持陆海统筹，加快建设海洋强国”；党的二十大报告进一步提出“发展海洋经济，保护海洋生态环境，加快建设海洋强国”。中国海洋经济高质量转型的“瓶颈”集中表现为人才缺乏、创新科技不足、金融短缺等诸多因素。海洋科技创新是转变海洋经济发展方式、助推海洋产业提质增效的关键抓手。海洋科技创新对于推动海洋经济高质量发展具有显著促进作用[1]。已有研究表明，海洋产业科技创新水平会受到诸多因素影响，包括要素投入因素，例如人力资本、研发机构和资金、其他海洋科研要素投入数量和质量等[2]；包括制度环境因素，例如环境规制会提升海洋绿色技术研发创新效率[3]；包括集聚因素，例如金融集聚[4]和产业集聚[5]等。

数字经济依托人工智能技术、大数据技术和区块链技术等数字技术，为赋能海洋产业创新发展，提升涉海企业创新能力提供全新思路和可行路径。根据《中国数字经济发展白皮书(2022 年)》表明数字产业化发展正在经历由量的扩张到质的提升阶段，产业数字化转型持续向纵深加速发展。习近平总书记在党的二十大报告中强调：“加快发展数字经济，促进数字经济和实体经济深度融合。”如今经济不确定性风险增加，内部转型压力急增，传统行业亟待数字经济赋能转型升级。现有研究发现数字经济可以显著提升农业[6]、制造业[7]、高新技术行业[8]等产业创新研发水平，可以提升企业创新绩效[9]，提升企业运营效率[10]，提升企业全要素生产率[11-12]，强化企业资本市场表现[13]，还可以间接缓解企业融资约束，最终提升企业研发创新能力[14]。数字经济正成为破解海洋科技创新水平的制约因素，驱动涉海企业创新转型和高质量发展的重要力量。

数字化转型成为中国经济高质量发展的重要驱动力，是推动海洋产业高质量创新转型和提升涉海企业创新能力的必然要求。罗瑾琏等[15]研究发现数字化转型会对企业创新转型具有非线性倒 U 型影响，蹇令香等[16]研究发现数字化转型可以推动海洋产业高质量发展。海洋经济高质量发展的主体是海洋产业及其构成单位涉海企业。陈琦等[13]研究发现数字化转型后数字经济发展显著提升海洋产业及涉海企业研发创新能力。探讨涉海企业数字化转型如何影响其创新水平，对于涉海企业抓住数字化转型的发展机遇，推动海洋科技创

新,实现企业创新转型发展,实现海洋经济可持续高质量发展具有重要意义。当前海洋产业从信息化向数字化转型的进程正在逐步加快,而研究数字化转型对涉海企业创新能力的相关文献鲜见,现有文献对于这两者关系的研究不够充分,需要进一步深入研究。在此基础上,本研究以中国涉海上市公司为研究对象,实证分析涉海上市公司数字化转型对企业创新能力的影响,并在根据企业性质区分国有企业和非国有企业情况下,探讨数字化转型对其企业创新能力的影响表现是否不同,本文结论通过稳健性检验,为数字经济与海洋经济融合发展提供参考。

1 理论分析与研究假设

企业数字化转型将数据上升为与劳动力、资产、土地同等重要地位的新生产要素和创新产出驱动力,通过加速信息、技术、资本等创新要素的流动,促进企业研发创新。本文整理相关文献,数字化转型主要通过以下 4 点提升企业创新能力,促进企业创新转型发展。

(1)数字化转型可以通过影响信息交互促进企业创新。数字技术使得信息流以数据的形式存储和传播,改善传统实物媒介传输方式,极大地提升了信息交流的便利度和效率,赋能技术创新[17]。另外,数字技术平台融合跨行业、跨地区多方面的数据,实现信息多样化,为产品和服务创新提供契机。

(2)数字化转型帮助企业降本增效,促进生产和经营模式创新。数字技术作为处理数据的有效手段,可以高效处理海量杂乱数据,帮助企业低成本而高效地利用数据。数字化转型融入企业日常经营和决策的全过程,整合企业零散信息和资源,优化供需衔接,精准匹配企业生产与市场需求,优化生产流程,提高产品生产运营效率,提升企业边际创新产出[18]。

(3)数字化转型提供更多技术资源促进企业技术创新。企业创新既是一种需求驱动行为,也是一种技术驱动行为。互联网、区块链、人工智能、云计算、大数据等基础技术被引入不同的行业之后,与行业特定技术进行融合和协调,提升公司创新水平[19]。此外,跨产业链的不同专业技术可以在数字生态系统中进行整合和协调,产生跨界产业融合作用,促进不同产业企业的技术交流与协作,并且最终在“网络效应”作用下导致非线性技术溢出,进一步为企业突破性创新提供技术动力。

(4)数字化转型通过减少信息不对称缓解企业开展创新活动资金压力。由于信息不对称,中国中小企业面临着长期融资难、融资贵的问题。通过数字化转型信息披露,企业向市场释放迎合政策和投资热点的信号,缓解信息不对称情况,提高企业资金融通效率,增加企业融资渠道进而降低创新企业融资成本来提高企业融资能力[14,16,20]。

已有研究发现海洋产业研发创新影响因素主要有要素投入、制度环境和空间集聚[2-4]。其中,中国海洋产业创新程度偏低,涉海企业创新水平不足的主要原因是海洋科技创新的人力、资本、物力等资源有效配置能力不足和利用水平不高[21]。综上所述,企业数字化转型主要通过影响信息交互,帮助企业降本增效,提供更多技术资源,以及减少信息不对称等方式有效解决海洋产业创新程度低问题,促进涉海企业提高企业创新发展水平。

基于此,本研究提出假设 H1:数字化转型对涉海上市公司创新能力具有正向促进作用。

中国海洋产业正在从粗放式发展向高新技术密集的集约式发展迈进的关键时期。传统涉海企业的创新转型和新兴涉海企业的培育发展都需要大量金融资本的投入支持。而涉海企业融资面临资金投入大、回报周期长、风险水平高等困境。企业数字化转型可以通过缓解信息不对称增强企业融资能力。因此,企业数字化转型可以更高程度缓解涉海国有企业面临的融资约束困境。另外,相比非国有企业,涉海国有企业拥有获得资金途径更广、获取银行贷款能力更强、自身资本储备体量更大等优势。这些都可以获得更强的企业融资能力,从而使其获得更高的企业自主创新水平。此外,企业数字化转型可以通过信息交互和运营管理等角度大幅度改善企业运营管理环境,降本增效,使其投入更多的资源用于企业创新。相比非国有企业,涉海国有企业人员更加冗杂,供应链信息更加复杂

不透明，交易链更加冗长，导致国有企业的经营成本更高，整体运营效率更低。因此，企业数字化转型可以更大幅度提升国有企业人员管理效率和供应链上下游沟通管理效率，降低企业生产成本和管理成本，激励企业将更多资源用于研发创新。

基于此，本研究提出假设 H2：相比于非国有企业，企业数字化转型对涉海国有上市公司创新能力正向促进作用更大且更加显著。

2　研究设计

2.1　样本选取与数据来源

本文以 2007—2021 年的中国涉海上市公司为研究对象。参照 GB/T20794—2006《海洋及相关产业分类》的标准比对上市公司年报中披露的经营范围中重要涉海产业以及参考“国证蓝色 100 指数”并兼顾数据的可得性与代表性来选择涉海上市公司，最终确定 92 家涉海上市公司作为研究样本。本文上市公司专利申请数源于中国研究数据服务平台（CNRDS），上市公司年报以及其他财务变量等数据均来自中国经济金融研究数据库（CSMAR）。

2.2　变量的选取

2.2.1　企业数字化转型

较早研究倾向于使用虚拟变量作为代理变量来衡量企业数字化转型程度[9]。然而这种方法无法体现企业数字化转型的强度，误差较大。考虑到企业年度报告是企业对外部投资者传递信息的导向性信息载体，上市公司数字化转型的计划与成果将反映在年报中。吴非等[22]首次将上市公司年度报告中的“数字化转型”相关的词频作为全新衡量上市公司数字化转型的指标。本文借鉴吴非构建的企业数字化转型特征词库，分别为人工智能（AI）、区块链（BC）、云计算（CC）、大数据（BD）和数字技术应用（DTA）五大类别。

（1）人工智能技术。包括：人工智能、商业智能、图像理解、智能机器人、投资决策辅助系统、智能数据分析、语义搜索、机器学习、深度学习、语义搜索、生物识别技术、人脸识别、语音识别、身份验证、自动驾驶、自然语言处理。

（2）区块链技术。包括：数字货币、智能合约、分布式计算、去中心化、差分隐私技术、共识机制、比特币、联盟链。

（3）云计算技术。包括：内存计算、云计算、流计算、类脑计算、图计算、物联网、绿色计算、认知计算、融合架构、亿级并发、EB 级存储、信息物流系统、多方安全计算。

（4）大数据技术。包括：大数据、征信、数据挖掘、文本挖掘、数据可视化、异构数据、增强现实、混合现实、虚拟现实。

（5）数字技术应用。包括：移动互联网、工业互联网、移动互联、互联网医疗、电子商务、移动支付、第三方支付、NFC 支付、B2B、B2C、C2B、C2C、O2O、网联、智能穿戴、智能交通、智能医疗、智能客服、智能家居、智能投顾、智能文旅、智能环保、智能电网、智能能源、智慧农业、智能营销、数字营销、无人零售、互联网金融、数字金融、金融科技（Fintech）、量化金融、开放银行。

使用 Python 对涉海企业年报文本进行提取形成数据池作为后续备用，根据表 1 指标名词进行搜索、匹配和词频计数，并将企业某年五个大类别的词汇频次求和度量企业当年数字化转型程度。$Lndgt_{i,t}$ 定义公式如下。

$$Lndgt_{i,t} = Ln(AI_{i,t} + BC_{i,t} + CC_{i,t} + BD_{i,t} + DTA_{i,t} + 1)$$

2.2.2　企业创新能力

专利反映一个区域或者行业的新知识与新技术的累计情况，这是衡量企业创新能力的核心特征指标。专利授予存在时间周期，所以专利申请量比专利授予量更能反映企业的创新能力。因此本文依照现有研究做法[23]，将专利申请数量（$LnPa_{i,t}$）作为反映企业创新能力程度的变量，定义公式如下。

$$LnPa_{i,t} = Ln(PatentApply_{i,t} + 1)$$

2.2.3　其他变量

企业数字化转型与企业创新能力之间的关系会受到其他特征变量的影响，参考已有研究[24]，本文选取企业规模（Size）、资产负债率（Lev）等企业财务变量和董事会规模（Boardsize）等企业结构微观变量作为控制变量，通过财务变量影响企业财务状况，企业结构变量影响企业决策结果，进而影响企业投入的创新研发资金数量，最后对企业创新能力造成影响。此外，加入个体固定效应控制个体差异

对结果的影响。主要变量具体名称与定义如表 1 所示。

表 1 主要变量名称与定义

Table 1 Main variable names and definitions

变量	定义
LnPa	企业创新,用专利申请总数+1 后的自然对数计算
Lndgt	数字化转型程度,用年报中“数字化转型”相关的词汇频次+1 的自然对数计算
Lndgt-*M*	数字化转型程度,用年报-管理层讨论与分析中对应词汇频次+1 的自然对数计算
Size	企业规模,用年总资产的自然对数计算
Lev	资产负债率,用年末总负债除以总资产
PPE	固定资产占比,固定资产净额除以总资产
Cash	经营活动现金净流量,经营活动现金净额除以总资产
ROA	总资产报酬率,用净利润除以总资产计算
ROE	净资产收益率,用净利润除以净资产计算
SOE	产权性质,国有企业取值 1,否则取值 0
BM	账面市值比,股东权益总额除以公司市值
Boardsize	董事会规模,用董事会人数的自然对数计算
Lndboard	独立董事占比
Dual	两职合一,若董事长与总经理为同一人取值 1,否则取值 0

2.3 计量模型设定

本文设定模型如下所示。

$$\mathrm{LnPa}_{i,t}=\alpha_0+\alpha_1\mathrm{Lndgt}_{i,t}+\sum_{i=2}^{12}\alpha_i\mathrm{Controls}_{i,t}+\lambda_i+\varepsilon_{i,t}$$

式中:$\mathrm{LnPa}_{i,t}$为涉海上市公司创新能力;$\mathrm{Lndgt}_{i,t}$为涉海上市公司数字化转型程度;$\mathrm{Controls}_{i,t}$为控制变量;λ_i为公司个体固定效应;$\varepsilon_{i,t}$为模型随机误差项。若假设 H1 成立,系数值α_1显著为正,涉海上市公司数字化转型对于促进企业创新能力提升具有显著的正向作用。

3 实证分析

3.1 描述性统计

各变量的描述性统计如表 2 所示,LnPa 和 Lndgt 均值大于 0,说明涉海上市公司存在数字化转型和企业创新现象。总资产报酬率最小值为-1.561,最大值为 0.550,说明不同涉海上市公司运营水平存在一定的差别。平均值为 0.023,接近 0,说明中国涉海上市公司的总体盈利能力非常低,需要提升企业经营管理水平,改善企业盈利能力。资产负债率的均值为 49.3%,在 40%~60%的适宜范围内,说明财务风险不高。但是平均水平较低,应当适当融资促进企业创新水平提高。

表 2 变量的描述性统计

Table 2 Descriptive statistics of variables

变量	样本量	最小值	最大值	平均值	标准差
LnPa	1 128	0	8.540	2.373	2.108
Lndgt	1 128	0	4.820	0.866	1.098
Lndgt-*M*	1 128	0	4.654	0.556	0.911
Size	1 128	16.520	27.961	22.652	1.551
Lev	1 128	0.010	8.612	0.493	0.371
PPE	1 128	0.001	0.916	0.312	0.199
Cash	1 128	-0.996	0.577	0.041	0.079
ROA	1 128	-1.561	0.550	0.023	0.095
ROE	1 128	-4.330	11.160	0.044	0.425
SOE	1 128	0	1	0.635	0.482
BM	1 128	0.0143	1.454	0.679	0.254
Boardsize	1 128	1.386	2.772	2.179	0.217
Lndboard	1 128	0.2	62.5	37.412	5.904
Dual	1 128	0	1	0.174	0.379

3.2 基准回归

表 3 为基准回归结果。由表 3 可知,3 种模型(Lndgt)回归系数结果均在 1%置信水平上显著,说明涉海上市公司数字化转型会显著提升企业的创新能力水平,即假设 H1 得到经验证据支持。3 种(Lndgt)回归结果系数不断减小,表明控制变量在不断纠正误差,可能是被影响企业创新能力的部分因素吸收所致。在加入控制变量和个体固定效应回归模型中,企业规模(Size)、资产负债率(Lev)、董事会规模(Boardsize)和企业产权性质(SOE)均通过了 1%置信水平的显著性检验,说明企业加入控制变量可以减少企业财务状况和企业结构以及企业产权性质差异对回归结果的干扰,提高结果精准性。从拟合程度来看,随着控制变量和个体固定效应不断加入后,R^2 从 0.096 增加到 0.321,说明拟合效果越来越好,解释变量对被解释变量的解释力度

得到不断提高。

表 3　基准回归结果

Table 3　Baseline regression result

变量	LnPa	LnPa	LnPa
Lndgt	0.595***	0.464***	0.215***
	(0.054)	(0.037)	(0.041)
Size			0.541***
			(0.056)
Lev			0.327***
			(0.121)
PPE			−0.477*
			(0.287)
ROA			0.168
			(0.450)
ROE			−0.087
			(0.071)
Cash			−0.120
			(0.414)
SOE			0.601***
			(0.196)
Boardsize			−0.833***
			(0.303)
Lndboard			0.011
			(0.008)
BM			0.004
			(0.182)
Dual			0.060
			(0.105)
Constant	1.857	1.971***	−9.040***
	(0.076)	(0.044)	(1.498)
Firm FE	No	Yes	Yes
N	1 128	1 128	1 128
R^2	0.096	0.096	0.321

注：*、**、*** 分别表示在 10%、5%、1% 置信水平下显著，下同。

3.3　内生性问题

由于本文研究的企业数字化转型程度提高会提升企业创新能力水平，与此同时，企业创新能力增强也会使企业意识到数字化转型的重要性而投入更多的资源进行数字化转型，因此本文研究的因变量和自变量之间可能存在互为因果关系。另外本文可能存在遗漏变量问题，因此有必要缓解本文的内生性问题，实证分析基准模型结论是否依旧成立。

由于企业的数字化转型具有连续性，前期的数字化转型会对企业后期的数字化转型造成影响，于是本文将被解释变量（LnPa）滞后一期和二期两个滞后变量以及内生变量（Lndgt）滞后一期纳入到模型中进行动态面板差分 GMM 估计，结果如表 4 第 2 列所示，涉海上市公司数字化转型依旧显著正向提升公司创新水平。因为差分 GMM 容易受到较弱工具变量的影响而产生向下的大的有限样本偏差。本文使用与差分 GMM 相同变量再次进行动态面板系统 GMM 估计。结果如表 5 第 3 列所示，Lndgt 系数结果的符号和显著性依旧满足。除此之外，再使用二阶段最小二乘估计 2SLS 处理内生性问题，选取数字化转型（Lndgt）一期和二期滞后项作为解释变量的工具变量。结果如表 4 第 4 列所示，数字化转型核心变量系数结果的符号和显著性依旧与基准回归结果保持一致，再次说明回归结果是稳健的，结论是可靠的。

表 4　内生性问题与稳健性检验

Table 4　Endogeneity issues and robustness tests

变量	FD-GMM	SYS-GMM	2SLS
Lndgt	0.096**	0.037***	0.233***
	(0.056)	(0.014)	(0.075)
Controls	Yes	Yes	Yes
N	798	906	906
adj.R^2			0.734

3.4　其他稳健性检验

前文主要通过改变估计模型来处理内生性问题，实证表明结果稳健。进一步利用其他方式进行稳健性检验。

（1）调整被解释变量的时间跨度。考虑到企业数字化转型后产生提升企业创新能力效果需要一定时间，于是使用未来一期和未来两期的被解释变量 LnPa-1 与 LnPa-2 作为基准回归的被解释变量，结果如表 5 第 2 列和第 3 列所示，显示系数为0.177

和 0.159，并且均在 1%置信水平下显著，检验表明涉海上市公司数字化转型对企业创新能力具有显著正向促进作用，结论依旧存在稳健性。

表 5 其他稳健性检验

Table 5 Additional robustness tests

变量	LnPa-1	LnPa-2	LnPa	LnPa-1
Lndgt	0.177***	0.159***		
	(0.045)	(0.049)		
Lndgt-*M*			0.106**	0.009
			(0.049)	(0.055)
Controls	Yes	Yes	Yes	Yes
Firm FE	Yes	Yes	Yes	Yes
N	1 016	924	1 128	1 016
R^2	0.291	0.294	0.316	0.281

(2)替换解释变量，再使用 Python 对涉海上市公司年报中管理层讨论与分析部分中的文本进行提取形成数据池作为后续备用，根据指标名词进行搜索、匹配和词频计数。与 Lndgt 计算方法相同，将企业某年 5 个大类别的词汇频次求和加 1 后取自然对数度量企业当年数字化转型程度 Lndgt-*M*。管理层讨论部分体现管理层意志，结果 Lndgt-*M* 也能够反映企业创新水平，用来作为替换解释变量。同时考虑到存在的双向因果关系，于是除了使用被解释变量 LnPa，再使用未来一期被解释变量 LnPa-1，结果如表 5 第 4 列和第 5 列所示，第 4 列系数依旧显著为正，结果仍然稳健。

3.5 异质性分析

本文根据企业所有制性质将样本划分为国有企业和非国有企业，使用与基准回归一致的个体固定效应模型进行异质性分析，为了减少内生性影响，选择 Lndgt 滞后一期作为解释变量，得到分组结果如表 6 所示。表 6 中涉海国有企业 *L*1.Lndgt 系数为 0.207，且在 1%置信水平下显著。即涉海国有企业数字化转型对其企业创新能力具有显著正向作用。而涉海非国有企业 *L*1.Lndgt 系数为 0.164，在 10%置信水平下显著，即涉海民营企业数字化转型对企业创新能力具有正向作用。相比非国有企业，国有企业的数字化转型对其创新水平的影响作用更大且更加显著。基于此，假设 H2 得到经验证据支持。

表 6 基于企业所有制的异质性检验

Table 6 Heterogeneity test based on corporate ownership

变量	国有公司		非国有企业	
	Coefficient	Std	Coefficient	Std
*L*1.Lndgt	0.207***	0.058	0.164*	0.061
Size	0.917***	0.080	0.587***	0.099
Lev	0.392*	0.177	−0.171	0.227
PPE	−1.656***	0.384	0.931*	0.538
ROA	0.222	0.686	−1.215*	0.755
ROE	0.052	0.076	0.251	0.194
Cash	0.432	0.595	−0.627	0.726
Boardsize	−1.780***	0.383	0.982	0.631
Lndboard	0.002	0.010	0.022	0.015
BM	0.373*	0.242	−0.305	0.275
Dual	−0.216	0.156	−0.016	0.143
Constant	−14.920***	2.151	−13.437***	2.727
Number of obs	657		359	
R^2	0.530		0.155	

4 结论与政策建议

本文利用 2007—2021 年 92 家涉海上市企业的面板数据，以企业专利申请数作为衡量涉海企业创新程度指标，以上市公司年度报告中“数字化转型”相关关键词词频衡量涉海企业数字化转型程度，实证检验涉海上市公司数字化转型对企业创新能力水平的影响，结果显示企业数字化转型增加 1%水平，企业创新水平提升 0.215%，结论在 1%置信水平下显著。涉海企业数字化转型显著促进企业研发创新能力正向提升，结论在通过变换模型等多种稳健性检验后依旧成立。异质性检验表明，对于不同企业性质的国有与非国有企业，企业数字化转型对企业创新能力水平影响效果不同。相较于非国有涉海企业，国有涉海企业在数字化转型作用下创新水平提升效果更大且更加明显。

从世界工业发展历程来看，技术进步过程中的规模化和智能化是未来发展的必然趋势。通过数字化赋能，推动涉海企业从要素和投资驱动转向创新驱动高质量发展具有重要意义。因此基于以上结论，提出以下建议。

(1)加快涉海企业数字化技术发展，提升海洋

企业创新研发能力。政府应该加大对物联网、工业互联网、数据中心等新型数字基础设施的支持力度，制定数字交换的指导性政策和市场运行规范，为涉海企业数字化技术发展提供坚实保障和良好制度环境。搭建综合性海洋信息服务平台，推动数据要素与海洋资本、人力要素跨区域、跨行业深度融合交流，优化创新资源配置。

(2)优化软硬件环境，提升服务涉海企业数字化转型能力。健全数字金融基础设施，探索多元化数字金融服务业态，引导资本流向科技含量高、资本需求大的战略性海洋产业聚集，助推涉海企业数字化转型发展。优化健全海洋人才培养体系，培养数字海洋复合型人才，加强涉海企业在岗人员数字化技能培训，优化数字人才队伍建设，构建跨区域涉海领域产学研公共合作平台。鉴于国有企业数字化转型的企业创新能力提升效果最好，积极培育部分领域国有涉海企业数字化转型示范企业，发挥国有企业创新引领作用。

(3)大力推进涉海企业数字化转型，营造涉海企业数字创新生态。传统涉海企业应充分认识数字技术对于企业数字化转型和提高企业创新绩效中的重要作用，积极拥抱物联网、5G、大数据等信息技术，科学合理进行企业数字化转型。企业应利用数字红利调整内部制度安排和组织实践，更好地匹配外部环境，更好地获取内外部资源，提高决策准确性和企业创新效率。加强对涉海企业的支持，深化海洋产业数字化、智能化融合创新发展，促进海洋资源大规模开发、配置和高效利用，推动海洋制造业及相关产业可持续发展，从而带动区域创新。

参考文献(References)：

[1] 秦琳贵，沈体雁. 科技创新促进中国海洋经济高质量发展了吗：基于科技创新对海洋经济绿色全要素生产率影响的实证检验[J]. 科技进步与对策，2020，37(9)：105－112.
QIN Lingui，SHEN Tiyan. Does Technological innovation promote the high quality development of China′s marine economy：empirical test based on effect of technological innovation on GTFP[J]. Science & Technology Progress and Policy，2020，37(9)：105－112.

[2] 戴彬，金刚，韩明芳. 中国沿海地区海洋科技全要素生产率时空格局演变及影响因素[J]. 地理研究，2015，34(2)：328－340.
DAI Bin，JIN Gang，HAN Mingfang. Analysis on temporal and spatial evolution of marine science and technology total factor productivity and its influencing factors in Chinese coastal areas[J]. Geographical Research，2015，34(2)：328－340.

[3] 宁靓，茹雅倩，王刚，等. 环境规制何以影响海洋产业效率？——基于科技创新与 FDI 的联合调节效应[J]. 科技管理研究，2022，42(3)：214－223.
NING Jing，RU Yaqian，WANG Gang，et al. How does environmental regulation affect the efficiency of marine industry?：joint moderating effect of technological innovation and FDI[J]. Science and Technology Management Research，2022，42(3)：214－223.

[4] 孙康，张超，刘峻峰. 金融集聚提升了海洋经济技术效率吗？——基于 IV-2SLS 和门槛回归的实证研究[J]. 资源开发与市场，2017，33(5)：584－590.
SUN Kang，ZHANG Chao，LIU Junfeng. Has financial agglomeration promoted marine economic efficiency?：an empirical study based on IV-2SLS and threshold model[J]. Resource Development & Market，2017，33(5)：584－590.

[5] 张樨樨，张鹏飞，徐子轶. 海洋产业集聚与海洋科技人才集聚协同发展研究：基于耦合模型构建[J]. 山东大学学报(哲学社会科学版)，2014(6)：118－128.
ZHANG Xixi，ZHANG Pengfei，XU Ziyi. The coupling evaluation model of China′s marine industrial aggregation and marine science and technology talents aggregation.[J]. Journal of Shandong University(Philosophy and Social Sciences)，2014(6)：118－128.

[6] 杨天宜，王爱俭. 数字金融对农业创新的驱动作用：来自微观创新主体的证据[J]. 甘肃社会科学，2022(2)：226－236.
YANG Tianyi，WANG Aijian. The driving role of digital finance in agricultural innovation：evidence from micro-innovation entities[J]. Gansu Social Sciences，2022(2)：226－236.

[7] 陶长琪，丁煜. 数字经济政策如何影响制造业企业创新：基于适宜性供给的视角[J]. 当代财经，2022(3)：16－27.
TAO Changqi，DING Yu. How does the digital economic policy affect the innovation of manufacturing enterprises：from the perspective of suitable supply[J]. Contemporary Finance & Economics，2022(3)：16－27.

[8] 袁徽文，高波. 数字经济发展与高技术产业创新效率提升：基于中国省级面板数据的实证检验[J]. 科技进步与对策，2022，39(10)：61

－71.

YUAN Huiwen,GAO Bo.The development of digital economy and the improvement of high-tech industry innovation efficiency:empirical test based on China's provincial panel data[J]. Science & Technology Progress and Policy, 2022,39(10): 61－71.

[9] 何帆, 刘红霞. 数字经济视角下实体企业数字化变革的业绩提升效应评估[J]. 改革, 2019(4): 137－148.

HE Fan,LIU Hongxia.The performance improvement effect of digital transformation enterprises from the digital economy perspective[J]. Reform, 2019(4): 137－148.

[10] 吴江, 陈婷, 龚艺巍, 等. 企业数字化转型理论框架和研究展望[J]. 管理学报, 2021,18(12): 1871－1880.

WU Jiang,CHEN Ting,GONG Yiwei,et al.Digital transformation of firms:theoretical framework and research prospects[J]. Chinese Journal of Management, 2021,18(12): 1871－1880.

[11] 郭家堂, 骆品亮. 互联网对中国全要素生产率有促进作用吗? [J]. 管理世界, 2016(10): 34－49.

GUO Jiatang,LUO Pinliang.Does the internet promote China's total factor productivity? [J]. Journal of Management World, 2016(10): 34－49.

[12] 刘平峰, 张旺. 数字技术如何赋能制造业全要素生产率? [J]. 科学学研究, 2021,39(8): 1396－1406.

LIU Pingfeng,ZHANG Wang.How does digital technology empower the total factor productivity of the manufacturing sector? [J]. Studies in Science of Science, 2021,39(8): 1396－1406.

[13] 陈琦, 张云. 数字经济发展对海洋产业研发创新能力的影响研究:来自微观涉海企业的证据[J]. 中国海洋大学学报(社会科学版), 2023(4): 12－22.

CHEN Qi,ZHANG Yun.Research on the impact of digital economy development on the RD and innovation capability of the marine industry:evidence from micro marine enterprises[J]. Journal of Ocean University of China(Social Sciences), 2023(4): 12－22.

[14] 李春涛, 闫续文, 宋敏, 等. 金融科技与企业创新:新三板上市公司的证据[J]. 中国工业经济, 2020(1): 81－98.

LI Chuntao,YAN Xuwen,SONG Min,et al.Fintech and corporate innovation-evidence from Chinese NEEQ-Listed companies[J]. China Industrial Economics, 2020(1): 81－98.

[15] 罗瑾琏, 王象路, 耿新. 数字化转型对企业创新产出的非线性影响研究[J]. 科研管理, 2023,44(8): 1－10.

LUO Jinlian,WANG Xianglu,GENG xin.Research on the nonlinear impact of digital transformation on innovation output of enterprises [J]. Science Research Management, 2023,44(8): 1－10.

[16] 蹇令香, 苏宇凌, 曹珊珊. 数字经济驱动沿海地区海洋产业高质量发展研究[J]. 统计与信息论坛, 2021,36(11): 28－40.

JIAN Lingxiang,SU Yuling,CAO Shanshan.Research on the digital economy driving the high-quality development of marine industry in coastal areas[J]. Journal of Statistics and Information, 2021,36(11): 28－40.

[17] 赵涛, 张智, 梁上坤. 数字经济、创业活跃度与高质量发展:来自中国城市的经验证据[J]. 管理世界, 2020,36(10): 65－76.

ZHAO Tao,ZHANG Zhi,LIANG Shangkun.Digital economy,entrepreneurship,and high-quality economic development:empirical evidence from urban China[J]. Journal of Management World, 2020,36(10): 65－76.

[18] GOLDFARB A, TUCKER C. Digital economics[J]. Journal of economic literature, 2019,57(1): 3－43.

[19] PAUNOV C, ROLLO V. Has the internet fostered inclusive innovation in the developing world? [J]. World Development, 2016,78: 587－609.

[20] WYNARCZYK P, PIPEROPOULOS P, MCADAM M. Open innovation in small and medium-sized enterprises: an overview[J]. International Small Business Journal, 2013,31(3): 240－255.

[21] 王晓辰, 韩增林, 彭飞, 等. 中国海洋科技创新效率发展格局演变与类型划分[J]. 地理科学, 2020,40(6): 890－899.

WANG Xiaochen,HAN Zenglin,PENG Fei,et al.Development pattern and typical zone of marine scientific and technological innovation efficiency in China[J]. Scientia Geographica Sinica, 2020,40(6): 890－899.

[22] 吴非, 胡慧芷, 林慧妍, 等. 企业数字化转型与资本市场表现:来自股票流动性的经验证据[J]. 管理世界, 2021,37(7): 130－144.

WU Fei,HU Huizhi,LIN huiyan,et al.Corporate digital transformation and capital market performance: empirical evidence from equity liquidity[J]. Journal of Management World, 2021,37(7): 130－144.

[23] 黎文靖, 郑曼妮. 实质性创新还是策略性创新? ——宏观产业政策对微观企业创新的影响[J]. 经济研究, 2016,51(4): 60－73.

LI Wenjing,ZHENG Manni.Is it substantive innovation or strategic innovation?:impact of macroeconomic policies on micro-enterprises' Innovation[J]. Economic Research Journal, 2016,51(4): 60－73.

[24] 潘红波, 高金辉. 数字化转型与企业创新:基于中国上市公司年报的经验证据[J]. 中南大学学报(社会科学版), 2022,28(5): 107－121.

PAN Hongbo,GAO Jinhui.Digital transformation and enterprise innovation:empirical evidence based on annual reports of China's listed companies[J]. Journal of Central South University(Social Sciences), 2022,28(5): 107－121.