

大数据分析能力、供应链敏捷性与 企业竞争优势关系

叶枫 林正品¹

(浙江工业大学管理学院, 杭州 310023)

【摘要】: 大数据分析能力正逐渐成为制造业企业“跑赢”市场的核心技能,对制造业企业提升竞争优势产生深远影响。然而,当前的研究很少从动态能力视角来分析大数据分析能力对企业竞争优势的过程机理。以302家浙江省拥有大数据技术应用背景的制造业企业为研究样本,利用Stata和SmartPLS3.0对研究假设和理论模型进行实证分析,探讨大数据分析能力对企业竞争优势的影响机理,并分析环境动态性的调节效应和供应链敏捷性的中介效应,结果表明大数据分析能力能够显著促进企业竞争优势的提升;供应链敏捷性在大数据分析能力与企业竞争优势之间起到完全中介作用;环境动态性在大数据分析能力与供应链敏捷性之间具有调节作用。

【关键词】: 大数据分析能力 供应链敏捷性 企业竞争优势

0 引言

当前,数字化浪潮汹涌澎湃,“大数据+数据驱动”“5G+效率驱动”等数字技术迅速发展,现代社会已经进入了数字经济时代。随着新一代信息技术的应用,大量数据在开放、多源的渠道中产生,逐渐汇聚成一个巨大的、精准映射并持续记录物质世界和精神世界运动状态的“大数据”空间^[1]。十九大报告指出加快发展先进制造业,推动互联网、大数据、人工智能和实体经济深度融合。大数据已被视为组织获取竞争优势的新型生产要素和战略性基本资源,其蕴含的巨大商业价值、支撑科学决策等价值正在制造业等领域被深刻认知与开发利用,产生巨大的社会价值和产业空间。越来越多的企业搭上“大数据的顺风车”,将大数据应用于企业业务流程中,然而,调查显示仅有15%的企业能够成功应用大数据和享用大数据的成果^[2]。究其原因大数据本身不足以构成企业核心竞争优势,唯有通过将大数据转换为大数据分析能力,整合企业资源才能充分实现其商业价值。与此同时,供应链管理作为企业竞争优势的来源也得到了高度关注,尤其是制造业企业^[3]。实业界开始关注大数据等新一代信息技术的应用,以期提高供应链敏捷性,进而获得企业竞争优势^[4]。

过去,学者们研究了大数据分析能力对组织韧性^[5]、组织绩效^[6]的影响,部分学者建立了大数据分析能力与企业竞争优势的联系^[7],但鲜有大数据分析能力、供应链敏捷性和企业竞争优势的关系研究。因此有必要探究大数据分析能力是如何影响企业竞争优势,以及供应链敏捷性在其中扮演的角色。本研究以浙江省拥有大数据技术应用背景的制造业企业为例,基于动态能力视角建立大数据分析能力与企业竞争优势的理论框架,通过实证检验分析各个维度与企业竞争优势之间的关系,以期揭示大数据分析能力对于企业竞争优势影响机制的内在逻辑,为提高制造业企业的竞争优势提供理论依据和实践指导。

1 理论假设

作者简介: 叶枫,浙江工业大学管理学院教授、硕士生导师,研究方向:大数据与决策支持、决策系统;林正品,浙江工业大学管理学院硕士研究生,研究方向:大数据与决策支持。

1.1 动态能力理论

动态能力理论是企业通过整合、构建、重新配置内外部资源和能力以适应快速变化的环境，使其在一段时间内保持竞争优势的一种新能力^[8]。该理论认为，相较于低动态能力的企业，高动态能力的企业更具有竞争优势^[9]，这契合了学者们对于企业竞争优势研究的需求，被越来越多的学者应用于企业竞争优势分析研究中^[10]。本文基于动态能力理论，将大数据分析能力和供应链敏捷性联系起来，研究二者与企业竞争优势之间的关系(见图1)。

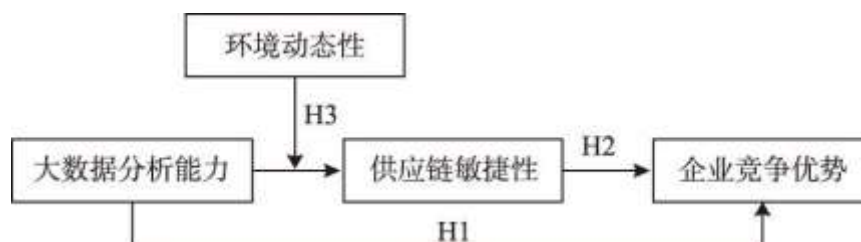


图1 本文的理论模型

1.2 大数据分析能力与企业竞争优势

大数据分析能力是大数据赋能于企业的核心所在，Chen 等将大数据分析能力定义为商业智能分析(BI&A)能力^[11]，也有学者将其定义为通过捕获和分析海量的(volume)、高速的(variety)、多样的(velocity)数据从而经济性地提取价值的新一代信息技术和架构^[12]。虽然已有研究证明了大数据分析能力对企业竞争优势有积极的影响^[7]，但还需要更多的研究来探究基于数据的洞察力如何转化为执行力的作用机制^[13]。基于此，提出假设1：

H1: 大数据分析能力对企业竞争优势产生显著的影响。

1.3 供应链敏捷性的中介作用

供应链敏捷性被视为一种动态能力^[14]，可能直接影响企业在合适的条件下向客户交付产品的能力^[15]。然而，现有的研究主要基于战略管理、人力资源、市场营销等视角，鲜有文献关注供应链敏捷性对企业竞争优势的影响^[16, 17]。面对动荡的外部环境，企业决策者需要快速把握现状以采取行动有效应对。然而，囿于决策者的有限理性，外部环境的动荡性可能会阻碍他们掌握现状的全面性、系统性^[18]。因此理论界和实业界呼吁利用大数据分析能力来提高供应链敏捷性，进而影响企业竞争优势^[19]。基于此，提出假设2：

H2: 供应链敏捷性在大数据分析能力和企业竞争优势之间起到中介作用。

1.4 环境动态性的调节作用

环境动态是动态能力理论中的一个关键情境参数^[18, 20]，环境动态性通常指环境要素变化的幅度和速度，主要包括政府政策、企业规模和科学技术的变化，以及技术传播速度和市场的风险等，体现出环境变化的频率以及其不可预见的程度。环境动态理论的关键因素包括企业外部环境的波动性以及不可预测性，它表明环境动态性对组织绩效、供应链敏捷性、适应性等的差异影响取决于组织外部环境的活力水平。有学者认为，关于大数据分析能力和供应链敏捷性的实证研究往往忽略了环境动态性的影响^[14, 20]。不可否认，动荡的外部环境可以增强或破坏公司最关键的能力^[21]。根据权变理论，在动态性较低的环境中，市场和技术的变化相对平稳，企业通常遵循线性路径^[12]解决实际产生的结构性问题，此时保持较高供应链敏捷性往往需要投入更多成本，

可能得不偿失。在动态性较高的环境中,市场的变化通常是非线性且难以预测的,企业的竞争优势持续时间会越来越短。为适应市场需求和技术的急剧变化,企业必须通过快速获取新的知识、构建新的动态能力来提高供应链敏捷性和竞争优势^{[16][16]}。鉴于此,我们可以认为环境动态性可以改善大数据分析能力对供应链敏捷性和企业竞争能力的影响^{[21][21]}。因此,提出假设 3:

H3:环境动态性在大数据分析能力与供应链敏捷性之间起到调节作用。

2 研究设计

2.1 研究样本

本文选取浙江省拥有大数据技术应用背景的部分制造业企业作为研究样本。一方面,浙江省是长三角区域大数据产业格局的重要组成部分,大数据应用呈现蓬勃发展之势。另一方面,浙江省制造业实力雄厚,在积极响应“中国制造 2025”的进程中,制造业数字化转型升级态势良好,大数据应用场景丰富,应用效益初步显现。本文数据资料源于浙江省杭州、绍兴、宁波和台州 4 个地区的制造业企业,主要对中高层管理者进行调研。调研过程分为两个阶段:第一阶段是依托团队成员校外社会资源,以网络问卷的形式通过微信、电子邮件等渠道进行发放。回收 273 份问卷,剔除无效问卷后共收集 196 份有效问卷。第二阶段采用邮寄的方式发放问卷 300 份,一个月后回收 106 份有效问卷。然后对数据进行了整体偏差分析,根据独立样本 T 检验,发现两次获得的数据不存在显著性差异。因此,本次调研共获得有效问卷 302 份,有效问卷率为 52.71%。

2.2 变量度量

为了保证问卷的信效度,本研究借鉴国外顶级期刊上的相关量表来形成本文的测量量表。为保证题项的精准性,根据具体需要对原始测量题项进行修改。其中,大数据分析能力的测量参考了 Mikalef 等^{[7][7]}在 Gupta 和 George^{[22][22]}以及 Wamba 等^{[12][12]}的基础上编制的量表;供应链敏捷性的测量参考了 Gligor 等^{[17][17]}编制的测量问卷;企业竞争优势的测量参考了 Vorhies 和 Morgan^{[23][23]}以及 Tracey 等^{[24][24]}所编制的测量问卷;环境动态性的测量参考了 Chen 等^{[20][20]}所编制的测量问卷。所有题项均采用李克特 5 点量表进行评价。为了获得更加准确的结果,本文还以企业年限、企业规模作为控制变量进行具体分析。为了检验本研究问卷的信度和效度水平,本文采用 Cronbach' s α 系数和因子载荷值进行判断。其中,测量问卷的 Cronbach' s α 系数最小为 0.88,题项的因子载荷均介于 0.5~0.95 之间,组合信度(CR)均大于 0.6,平均方差萃取量(AVE)均大于 0.5。这表明,本文的测量问卷的信度和收敛效度良好。

2.3 验证性因子分析

为了对本文中“大数据分析能力”“供应链敏捷性”“环境动态性”和“企业竞争优势”等变量之间的区分效度及各个量表的相应测量参数进行有效检验,本文采用 SmartPLS3.0 对上述变量进行验证性因子分析,分析模型的区分效度。具体如表 1 所示。结果显示 4 个构面的 AVE 平方根(0.779、0.840、0.829、0.854)均大于该构面与其他构面之间的相关系数。这说明,本文的测量问卷具有良好的区分效度。

表 1 模型的 Fomell-Larcker 指标分析

	大数据分析能力	供应链敏捷性	企业竞争优势	环境动态性
大数据分析能力	0.779			
供应链敏捷性	0.740	0.840		

企业竞争优势	0.657	0.825	0.829	
环境动态性	0.557	0.665	0.651	0.854

3 实证研究

3.1 描述性统计分析

首先, 本文进行描述性统计分析, 具体结果如表 2 所示。大数据分析能力与供应链敏捷性 ($r=0.724, p<0.001$)、环境动态性 ($r=0.534, p<0.001$) 及企业竞争优势 ($r=0.647, p<0.001$) 具有显著的正相关关系。同时, 供应链敏捷性与环境动态性 ($r=0.653, p<0.001$)、企业竞争优势 ($r=0.822, p<0.001$) 具有显著的正相关关系, 环境动态性与企业竞争优势 ($r=0.646, p<0.001$) 具有显著的正相关关系。表明变量间的关系基本与前面理论假设相符合, 但需要进一步通过回归分析来检验假设。

3.2 假设检验

本文采用多元回归模型来检验主效应、中介效应和调节效应, 如表 3 所示。主效应用来检验大数据分析能力对企业竞争优势的影响, 按照回归分析步骤, 本文让控制变量进入到回归方程中, 然后让自变量进入到回归方程中进行分析。从表 3 模型 5 中可以看出, 大数据分析能力显著正向影响企业竞争优势 ($\beta_1=0.604, p<0.01$), 即假设 H1 成立。

中介效应分析供应链敏捷性在大数据分析能力与企业竞争优势之间的中介作用。同样地, 本文将控制变量进入到回归方程中, 然后让中介变量进入到回归方程中, 最后将自变量和中介变量同时加入回归方程中进行分析。由表 3 中的模型 6 可知, 供应链敏捷性显著正向影响企业竞争优势 ($\beta_2=0.846, p<0.01$)。从模型 7 中可以看出, 在同时加入自变量与中介变量后, 大数据分析能力不再对企业竞争优势产生显著的影响 ($\beta_3=0.047, n.s$), 而供应链敏捷性则对企业竞争优势产生显著的影响 ($\beta_4=0.810, p<0.01$), 因此, 验证了供应链敏捷性在大数据分析能力和企业竞争优势之间起到完全中介作用, 假设 H2 成立。

调节效应分析环境动态性对于大数据分析能力与供应链敏捷性之间影响关系的调节作用。因此, 本文将供应链敏捷性设为因变量, 然后依次将控制变量、自变量、调节变量以及自变量和调节变量的交互项加入回归方程当中。从表 3 中的模型 3 可以看出, 环境动态性在大数据分析能力与供应链敏捷性之间起到显著的调节作用 ($\beta_5=-0.080, p<0.1$)。这说明, 环境动态性越强, 大数据分析能力与供应链敏捷性之间的负向显著关系越大, 即假设 H3 成立。

表 2 各主要变量的均值、标准差和相关关系

变量	平均值 (mean)	标准差 (s. d)	1	2	3	4	5	6
企业年限	2.610	1.030	1					
企业规模	2.880	0.994	0.542***	1				
大数据分析能力	3.396	0.782	0.254***	0.388***	1			
环境动态性	3.670	0.792	-0.002	0.141**	0.534***	1		
供应链敏捷性	3.684	0.698	0.083	0.188***	0.724***	0.653***	1	

企业竞争优势	3.798	0.735	0.187***	0.255***	0.647***	0.646***	0.822***	1
--------	-------	-------	----------	----------	----------	----------	----------	---

注：N=302；***p<0.01、**p<0.05、*p<0.1。

表 3 假设检验结果

变量	供应链敏捷性					企业竞争优势				
	模型 1	模型 2	模型 3	模型 4	模型 5	模型 6	模型 7	模型 8	模型 9	模型 10
企业年限	-0.018	-0.050	-0.018	0.050	0.022	0.065**	0.062**	0.077***	0.067**	0.079***
	(-0.40)	(-1.58)	(-0.62)	(1.04)	(0.57)	(2.38)	(2.26)	(2.88)	(1.99)	(2.97)
企业规模	0.142***	-0.050	-0.052*	0.161***	-0.008	0.040	0.032	0.027	-0.007	0.030
	(2.99)	(-1.43)	(-1.68)	(3.26)	(-0.20)	(1.40)	(1.08)	(0.94)	(-0.20)	(1.03)
自变量										
大数据分析能力		0.687***	0.808***		0.604***		0.047	0.019	0.365*	-0.204
		(17.93)	(4.77)		(13.35)		(1.00)	(0.41)	(1.85)	(-1.25)
中介变量										
供应链敏捷性						0.846***	0.810***	0.696***		0.705***
						(24.45)	(16.21)	(12.94)		(13.04)
调节变量										
环境动态性			0.604***					0.184***	0.403**	-0.023
			(3.83)					(4.76)	(2.19)	(-0.15)
交互项										
大数据分析能力			-0.080*						0.001	0.057
×环境动态性			(-1.86)						(0.02)	(1.43)
截距	3.323***	1.625***	-0.060	3.206***	1.713***	0.395***	0.397***	0.214	0.913	0.955*
	(25.54)	(12.42)	(-0.10)	(23.82)	(11.10)	(2.85)	(2.87)	(1.53)	(1.36)	(1.78)
R ²	0.036	0.538	0.633	0.069	0.419	0.692	0.693	0.715	0.552	0.717
R ² -ajust	0.0293	0.533	0.627	0.062	0.413	0.688	0.688	0.710	0.544	0.711
F 值	5.508***	114.8***	101.5***	10.93***	71.08***	221.3***	166.2***	147.2***	72.48***	123.5***

注：N=302, ***p<0.01、**p<0.05、*p<0.1。

4 结论与启示

大数据分析能力作为制造业企业数字化转型的核心技能之一，能够帮助决策者克服有限理性，增强供应链敏捷性，进而提高企业竞争优势。本研究以浙江省制造业企业中高层管理者作为调研对象，对大数据分析能力、环境动态性、供应链敏捷性和企业竞争优势之间的关系进行实证分析，得到如下研究结论：大数据分析能力能够显著促进企业竞争优势的提升；供应链敏捷性在大数据分析能力与企业竞争优势之间起到完全中介作用；环境动态性在大数据分析能力与供应链敏捷性之间具有调节作用。

本文的理论意义包括以下几方面：首先，本文从动态能力理论视角探讨了大数据分析能力对于企业竞争优势的影响，丰富了大数据的研究成果。其次，本文指出环境动态性调节了大数据分析能力对供应链敏捷性的影响，凸显了大数据分析能力的重要作用。最后，供应链是大数据应用于企业业务流程中见效更快、功能更全的工件。本文探讨了大数据分析能力对供应链敏捷性的作用，进而影响企业竞争优势，对供应链相关领域的研究起到了一定贡献作用。

需要指出的是，由于各种客观条件的限制，本文存在两方面的不足：一方面，本文的数据均来自浙江省部分地区，而大数据分析能力是受到多方因素影响的变量，使得本文研究结论推广具有一定的局限性。另一方面，本文没有探讨大数据分析能力与环境动态性之间的交互作用对企业竞争优势的影响，也没有探讨环境动态性是否会对供应链敏捷性与企业竞争优势起到调节作用。因此，这也是后续研究需要引起重视的问题。

参考文献：

- [1]刘业政, 孙见山, 姜元春, 等. 大数据的价值发现: 4C 模型[J]. 管理世界, 2020, 36(2):129-138.
- [2]ASAY M. 85% of big data projects fail, but your developers can help yours succeed[N/OL]. [2021-01-30]. <http://www.techrepublic.com/article/85-of-big-data-projects-fail-but-your-developers-can-help-yours-succeed/>.
- [3]LEE H L. The triple-A supply chain[J]. Harvard business review, 2004, 82(10), 102-113.
- [4]LIU H, KE W, WEI K K, et al. The impact of IT capabilities on firm performance: The mediating roles of absorptive capacity and supply chain agility[J]. Decision Support Systems, 2013, 54(3):1452-1462.
- [5]王琳, 陈志军. 价值共创如何影响创新型企业的即兴能力?——基于资源依赖理论的案例研究[J]. 管理世界, 2020, 36(11):96-110.
- [6]王可, 周亚拿. 信息化建设、供应链信息分享与企业绩效——基于中国制造业企业的实证研究[J]. 中国管理科学, 2019, 27(10):34-43.
- [7]MIKALEF P, PAPPAS I O, KROGSTIE J, et al. Big data analytics capabilities: a systematic literature review and research agenda[J]. Information Systems and e-Business Management, 2018, 16(3):1-32.
- [8]TEECE D, PISANO G, SHUEN A. Dynamic capabilities and strategic management[J]. Strategic Management Journal, 1997, 18(7):509-533.

-
- [9]TEECE D.Explicating Dynamic Capabilities:The Nature and Microfoundations of(Sustainable)Enterprise Performance[J].Strategic Management Journal,2007,28(13):1319-1350.
- [10]焦豪. 双元型组织竞争优势的构建路径: 基于动态能力理论的实证研究[J]. 管理世界, 2011(11):76-91.
- [11]CHEN H,CHIANG R H,STOREY V C.Business Intelligence and Analytics:From Big Data to Big Impact[J].MIS Quarterly,2012,36(4):1165-1188.
- [12]WAMBA S F,GUNASEKARAN A,AKTER S,et al.Big data analytics and firm performance:Effects of dynamic capabilities[J].Journal of Business Research,2017,70:356-365.
- [13]SHENG J,AMANKWAH-AMOA J,WANG X.A multidisciplinary perspective of big data in management research[J].International Journal of Production Economics,2017,191:97-112.
- [14]ECKSTEIN D,GOELLNER M,BLOME C,et al.The performance impact of supply chain agility and supply chain adaptability:the moderating effect of product complexity[J].International Journal of Production Research,2015,53(10):3028-3046.
- [15]BRUSSET X.Does supply chain visibility enhance agility?[J]. International Journal of Production Economics,2016,171:46-59.
- [16]BLOME C,SCHOENHERR T,REXHAUSEN D.Antecedents and enablers of supply chain agility and its effect on performance:a dynamic capabilities perspective[J].International Journal of Production Research,2013,51(4):1295-1318.
- [17]GLIGOR D M,ESMARK C L,HOLCOMB M C.Performance outcomes of supply chain agility:When should you be agile?[J].Journal of Operations Management,2015,33-34(1):71-82.
- [18]EISENHARDT K M,MARTIN J A.Dynamic capabilities:what are they?[J].Strategic Management Journal,2000,21(10-11):1105-1121.
- [19]孙新波, 钱雨, 张明超, 等. 大数据驱动企业供应链敏捷性的实现机理研究[J]. 管理世界, 2019, 35(9):133-151.
- [20]CHEN D Q,PRESTON D S,SWINK M.How the Use of Big Data Analytics Affects Value Creation in Supply Chain Management[J].Journal of Management Information Systems,2015,32(4):4-39.
- [21]AFUAH A.Dynamic Boundaries of the Firm:Are Firms Better off Being Vertically Integrated in the Face of a Technological Change?[J].The Academy of Management Journal,2001,44(6):1211-1228.
- [22]GUPTA M,GEORGE J F.Toward the development of a big data analytics capability[J].Information & Management,2016,53(8):1049-1064.
- [23]VORHIES D W,MORGAN N A.Benchmarking Marketing Capabilities for Sustainable Competitive Advantage[J].

Journal of Marketing, 2005, 69(1) :80-94.

[24] TRACEY M, VONDEREMBSE M A, LIM J S. Manufacturing technology and strategy formulation: keys to enhancing competitiveness and improving performance[J]. Journal of Operations Management, 1999, 17(4) :411-428.