

行为运营管理研究综述



□吴 萌¹ 白 甜² 蔡大海³ 杨璐霜¹

[1. 四川大学 成都 610065; 2. 西安交通大学 西安 710049; 3. 西南政法大学 重庆 401100]

[摘 要] 经理人的决策质量对于实现高效运营管理至关重要。然而，在商业实践中，经理人的决策过程常常伴随着非理性行为，并最终导致决策偏差。决策偏差是企业无法实现高效管理的根本问题，其成因广泛、机理深邃，治理困难，因此面临着重大的研究挑战。近年来，学术界针对运营管理中的各种场景，尤其是库存和供应链管理，进行了一系列研究。这些研究广泛识别了不同类型的决策偏差，并反复检验了这些偏差的稳健性，探索了决策偏差的形成机制和干预治理方法。然而，现有的研究视角广泛，方向零散，缺乏对决策偏差的系统性认知和梳理。因此，本文系统性地讨论库存与供应链管理中的决策者行为偏差问题，分析其科学内涵和形成机理，并对一些重要进展进行梳理和凝练。同时，对其研究与实践的未来方向进行了展望，为学术研究和业界应用提供关于决策偏差的深入洞察，以期实现“知偏识正”。

[关键词] 行为运营管理；供应链管理；库存管理；报童模型

[中图分类号] F274

[文献标识码] A

[DOI] 10.14071/j.1008-8105(2023)-1105

引言

决策者追求期望利润最大化，即理性经济人假设是经济学研究的基础前提。这个假设意味着每个决策者都能够清楚全面地了解所有可能的策略和结果，能够进行深度的计算与推理，并最终选择实现自身收益最大化的策略。但是，人并非完美理性。行为经济学与实验经济学侧重考虑了个体行为的非理性或有限理性的特征，认为个体的理性程度受到认知、有限时间等因素的限制。众多学者从不同角度发现并验证了人类的非理性行为，其中包括诺贝尔经济学获奖者 Herbert Simon（1978年）、Maurice Allais（1988年）、Daniel Kahneman（2002年）、Robert J. Shiller（2013年）、Richard Thaler（2017年）。运营管理领域也发现了由人类行为引起的决策偏差，于是，一个新的研究分支行为运营管理

（Behavioral Operations Management, BOM）应运而生。和传统的运营管理研究不同，行为运营管理在传统的运营管理基础上将许多行为因素和行为经济学、心理学等跨学科的理论纳入其中，揭示行为对决策的影响，有助于决策改进和企业利润提升。

从研究内容来看，行为运营管理研究主要聚焦于两个领域，包括公司层面的运营决策和供应链管理。公司层面的运营决策研究考虑了企业中各类决策主体的行为因素，以探究这些因素对决策和利润等的影响。具体研究内容涵盖制造业与服务业的库存、产能与过程管理，以及企业内部的雇员管理问题等。行为供应链管理研究则考虑了供应链成员的行为因素，探究这些因素对供应链效率和绩效的影响，例如牛鞭效应的研究^[1]。

在运营管理研究中，报童模型是探究不确定环境下企业运营决策的经典框架，被广泛应用于各种

[收稿日期] 2023-11-30

[基金项目] 国家自然科学基金（72071136, 71911530461）。

[作者简介] 吴萌，四川大学商学院研究员、博士生导师；白甜，西安交通大学管理学院博士研究生；蔡大海，西南政法大学商学院讲师；杨璐霜，四川大学商学院硕士研究生。

[引用格式] 吴萌, 白甜, 蔡大海, 等. 行为运营管理研究综述[J]. 电子科技大学学报（社科版）, 2024, 26(1): 15-30. DOI: 10.14071/j.1008-8105(2023)-1105.

[Citation Format] WU Meng, BAI Tian, CAI Da-hai, et al. A review of behavioral operations management[J]. Journal of University of Electronic Science and Technology of China(Social Science Edition), 2024, 26(1): 15-30. DOI: 10.14071/j.1008-8105(2023)-1105.

行业。首先,它可以帮助分析面临不确定需求和库存管理挑战的行业,如零售业、旅游业、餐饮业、快消品行业和电子产品行业等。其次,许多非库存类的问题也可以借鉴或基于该模型,如人员配置问题^[2]、收益管理问题^[3]、产能投资问题^[4]及供应链管理分析等相关问题^[5]。更详尽的报童模型相关描述请参考 Choi^[6]和Becker-Peth^[7]。Schweitzer等^[8]在2000年关于报童订购的研究可以说是行为运营管理的开山之作。他们首次通过实验发现报童的实际订购决策与理论最优订购量存在巨大偏差且呈现出“拉至中心”(Pull-to-Center, PTC)效应,即个体的实际订购量系统性地偏离最优订购量,且位于最优订购量和需求平均值之间。受到这一发现的启示,随后的系列研究基于理论和实验两个研究范式,不断丰富行为运营管理研究。

基于报童模型在BOM研究中的核心地位,本文对行为运营管理研究中报童模型相关文献进行回顾,通过对行为报童研究现状进行梳理,从中归纳出行为运营管理未来发展的趋势。由于篇幅有限,本文重点回顾运营管理领域一流的学术刊物,包括北美的五个期刊: *Operations Research (OR)*, *Management Science (MS)*, *Manufacturing & Service Operations Management (MSOM)*, *Production and Operations Management (POM)*, *Decision Sciences (DS)*; 欧洲的三个期刊: *European Journal of Operational Research (EJOR)*, *International Journal of Production Economics (IJPE)*, *Journal of Operations Management (JOM)* 和中国的期刊:《管理科学学报》。文献的具体分布情况如图1所示。从发文数量来看, POM 由于拥有专业的BOM部门,其刊登发表篇数最多,其次是综合类期刊如MS, EJOR等。从时间来看,可以看出行为运营管理研究数量持续增加。具体来说,2018~2012年行为运营管理的研究快速增加,随后2013~2017年迎来了爆发式的增长。

一、行为运营管理的研究框架

作为运营管理的一个分支,行为运营管理研究的总目标仍然是优化组织内部运作,但通过不同的视角,即让决策“完美理性”,来实现这个目标。具体的实现形式分为三个步骤:探索行为偏差、预测人的真实决策,以及改进决策(图2)。

行为运营管理主要有两种研究范式:经验研究和理论研究(图3)。行为运营管理中的经验研究主要指的是基于实验室的实验研究法,当然有少量

的自然田野实验即在真实的社会、生态或文化环境中进行的实验^[9-11]。实验室实验可以通过直接控制处理变量和对参与者进行随机分配来确定清晰的因果关系。随机分配确保了处理效果可以归因于处理变量,而不会被任何其他不可观察的变量混淆。自然田野实验依赖于现有的现场数据,不能随机分配也不能直接控制处理条件,因此不能直接建立因果关系。实验室实验的另一个优势是易于重复,在不同的环境和不同的研究团队中得到了相同的结果,被认为足够可靠。因此,基于实验室实验,学者探索经理人的实际决策,进而发现经理人的行为偏差,并识别造成偏差的行为因素。

预测经理人的真实决策则主要通过理论研究。通过刻画和寻找行为因素和偏差间的内生关系,理论研究预测经理人的最优决策,分析行为因素的综合影响及探索决策改进的边界。最后,基于理论研究的预测结果,经验研究进行理论检验,并反向修正理论模型。

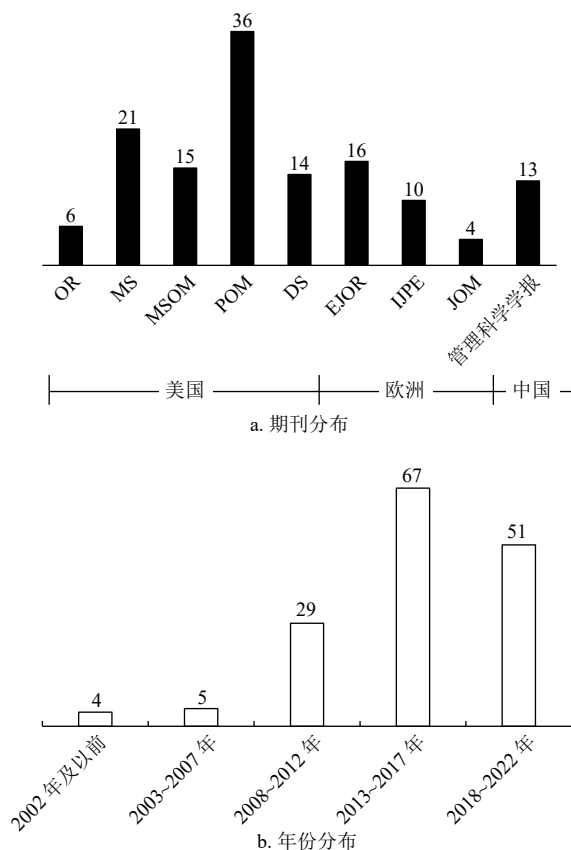


图1 文献分布

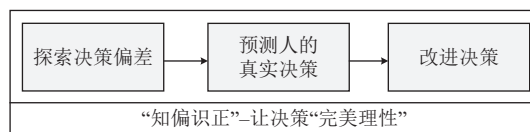


图2 行为运营管理的研究目标

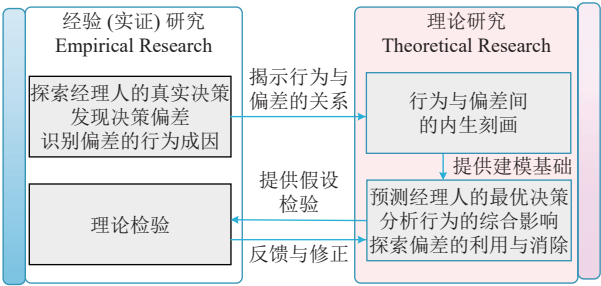


图 3 行为运营管理的研究框架

本文将按照两种研究范式对文献展开回顾。首先回顾实验研究，随后回顾理论研究。

二、实验研究

从研究内容来看，行为运营管理实验研究绝大多数以报童问题为基本框架，并依据研究重心分为两大类。一类关注报童在简单环境下的订购偏差，围绕PTC效应展开；另一类关注行为人在复杂环境下的最优决策，如研究报童在不同需求形式、不同利润函数、竞争、供应链环境下的决策等。

（一）订购偏差

2000年，Schweitzer等^[8]首次通过实验发现报童的实际订购决策并非理论上的最优订购量，而是呈现“拉至中心”（PTC）效应，即个体的实际订购量系统性地偏离最优订购量，且位于最优订购量和需求平均值之间。随后，更多的实验研究对此进行了更深入的探究，包括为此现象寻找解释，确认此现象存在的边界和探索改善报童决策的方法。表1汇总了报童订购决策相关重要实验。

1. 订购决策偏差行为解释

多数实验^[8,12~14]证实了人类的启发式决策过程如锚定和需求追逐对报童订购存在影响。然而这种解释假设受试者只考虑供需匹配而忽视了利润条件，而且需要和其他行为因素（如参考依赖、后悔、浪费厌恶、缺货厌恶等）配合来解释报童订购偏差。此外，由于报童实验通常涉及重复多轮的决策任务，因此也经常可以观察到受试者的学习过程，即系统地逐渐调整其订购量^[12~13,15]。另外，虽然部分实验证明个体异质性包括性别、文化、认知

表 1 报童订购决策实验汇总

文献	不确定性来源	PTC效应	均值锚定	需求*追逐	有限理性	学习效应	风险偏好	损失厌恶	参考依赖	心理账户	过度自信	个体异质性
Becker-Peth等 ^[7]	单个需求	存在	+				+					+
Schweitzer等 ^[8]	单个需求	存在	+	+			-	-	-			
Benzion等 ^[12]	单个需求	存在	+	(+)		+						
Bolton等 ^[13]	单个需求	存在	+	+		+						
Bostian等 ^[14]	单个需求	存在	(+)	(+)		+						
Ren等 ^[15]	单个需求	存在				+					+	
Moritz等 ^[16]	单个需求	存在		+								(+)
Katok等 ^[17]	单个需求	存在	+	+				(+)		(+)		
Becker-Peth等 ^[18]	单个需求	存在	+					+		+		
de Véricourt等 ^[19]	单个需求	存在					(+)					+
Lurie等 ^[20]	单个需求	存在		+		(+)						
Ho等 ^[21]	多个需求	存在		+								
Kremer等 ^[22]	单个需求	存在			-		-					
Feng等 ^[23]	单个需求	存在										+
Bolton等 ^[24]	单个需求	存在				+						+
Chen等 ^[25]	单个需求	存在		(+)				+		+		
Cui等 ^[26]	单个需求	部分存在										+
Lau等 ^[27]	单个需求	部分存在	(+)									+
Ozer等 ^[28]	单个需求	存在										(+)
Rudi等 ^[29]	单个需求	存在		(+)		(+)						
Schiffels等 ^[30]	单个需求	存在	+			+				+		
Käki等 ^[31]	需求和供应	部分存在										
Becker-Peth等 ^[32]	单个需求	存在	+					+		+		
Lee等 ^[33]	单个需求	部分存在		+		(+)						+
Lee等 ^[34]	单个需求	存在										+
Schultz等 ^[35]	单个需求	存在							(+)			+
Niranjan等 ^[36]	单个需求	部分存在			+							

注：+：实验数据支持其影响；(+)：实验数据部分支持其影响；-：实验数据不支持其影响；* 需求追逐也包含追求供需匹配，如浪费厌恶和缺货厌恶。

能力等的差异能对订购决策产生不同的影响,但不能作为普遍的PTC效应的原因。如Moritz等^[16]设计认知反射测试(CRT)来分析认知反射能力对报童决策的影响。他们发现CRT得分较高的受试者,即认知思维能力较强的受试对象表现出更弱的需求追逐行为。此外,高利润条件下CRT得分高的受试者更不容易产生PTC偏差。

与其理论分析类似,实验证明了风险偏好和损失厌恶虽然对报童决策有影响,但并不能完全解释PTC效应,如文献^[17~19]。前景理论涉及参考点和参考依赖程度两个开放参数且不能很容易地测量,因此除了Schweitzer等^[8]进行过一定的讨论,报童决策实验中并没有有效地研究过前景理论的影响。但根据已有实验数据,Uppari等^[37]对前景理论相关模型的适应性进行探索,指出平均需求随机参考点是最符合实验数据的参考点。此外,通过对比受试者在不同的报童任务框架下的决策,包括不同的支付手段、强调不同的价格成本参数、有限制的信息披露等,心理账户被证明可以影响订购行为。然而其影响是不稳定的,如Zhang等^[38]通过元分析指出对于订购成本和机会成本的不同展现方式容易导致不同的报童订购偏差模式。过度自信,即决策者低估需求的波动性,被指出可以有效解释PTC^[15]。

2. 订购决策偏差在不同情境下的检验

大多数研究在不同情境下验证了PTC效应的稳健性,在此基础上有两点需要指出。首先,PTC效应在聚合水平上普遍存在(即平均订购量呈PTC效应),然而在个体层面上,并非所有的受试者都表现出这种行为(如Uppari等^[37],Bolton等^[24],Lau等^[27])。其次,这些稳健的结果几乎都是在单一的不确定性来源条件下得出的,即只有需求不确定性。少数文献指出,在更复杂的决策环境中,PTC效应无法完全得到支持。如Kaki等^[31]在存在随机需求和供应的报童决策实验中观察到低利润条件下不符合PTC效应的订购行为。Lee等^[33]通过将报童决策过程分解为多个不同任务,发现在高利润率条件下PTC效应并不稳健存在。Niranjan等^[36]指出,报童通过预测需求得出最优订购量,而需求预测值受到“小数定律”的影响,呈现出基于过去实现需求的“均值回归”的特点。因此,最终订购量只会在均值附近波动,并不会像以往那样“拉向中心”。

3. 订购决策的改进

文献^[13, 33, 35~36]关注并探索如何提高行为报童的订购表现。Bolton等发现,多轮次保持相同订购量可以提高报童的表现^[13]。Lee等提出决策支持和任务分解可以有效提高报童表现^[33]。受到前景

理论的启发,Schultz等探究框架效应,即改变风险结果的表述方式,是否可以降低报童行为偏差^[35]。结果表明,框架效应本身只在非常有限的情况下存在,因此并不能降低报童的行为偏差。最近,Niranjan等发现报童的订购偏差来源于报童对需求预测的均值回归^[36]。基于此,他们提出了多种方法(如减少反馈、训练、提供决策支持)来消除该行为的影响。最终他们发现,尽管“均值回归”效应被减弱,但是报童的订购偏差始终没有完全被消除。

(二) 复杂环境下的决策

尽管报童订购决策的PTC效应是报童实验的核心发现,大多数实验研究集中于此,然而也还有其他实验探索更复杂环境下的报童决策。

一类围绕报童订购决策,继续探索更复杂环境下的决策。如,Kirshner等探索测量需求追逐行为的方法^[39]。Ma等比较需求不精确和需求不确定情形下的决策差异^[40]。Paul等考虑了报童的需求与服务率相关^[41]。Hofstra等研究了供应不确定下和需求记录不准确下报童的订购决策^[42]。Kocabiyyıkoğlu等比较了收益管理报童和利润最大化传统报童的订购区别^[43]。李娟等研究了报童订购行为在性别之间的差异^[44]。Becker-Peth等考虑了多期且具有财务周期的报童订购情形^[45]。此外,也有研究将报童订购环境更加复杂化,将竞争和供应不确定等因素考虑在内,继续探索报童订购决策。Ovchinnikov等发现,处于竞争中的报童总是倾向于忽略自身所处的竞争环境^[46]。Feng等确认了竞争情形下的PTC效应^[47]。Quiroga等则考虑了行为决策者和理性决策者竞争,他们发现竞争会放大行为决策者的决策偏差,从而使得他们遭受更严重的利润损失^[48]。Gurnani等的一项实验研究比较了存在随机产出的多供应商环境下报童的理论预测结果和实际的订购决策^[49]。

另一类不再关注报童订购决策,而是基于拓展后的报童模型从其他角度进行探究,如研究报童定价决策,供应链表现/效率等。由于决策环境复杂带来的实验设计难度,目前关于报童定价的实验研究^[50~51]较少,而基于供应链视角的实验相对丰富,学者尝试从不同角度探究提升行为供应链表现的机制,如通过契约设计^[52~57]、零售商共享库存^[58~59]及启发式认知^[60]等。

三、理论研究

首先对研究中出现的行为因素进行了归纳,然

后对相关文献进行了回顾。图4归纳了行为运营管理研究中出现的行为因素。总的来说,个体行为因素可以分为三类:非标准偏好、非标准决策和非标准信念。非标准偏好挑战了理性经济人框架下的期望效用理论和个体利益最大化原则;非标准决策考虑了决策者做出次优或者不完美决策的情况;非标准信念考虑决策者对决策信息的理解并不是完美的。图5统计了各行为因素下的实验及理论研究。

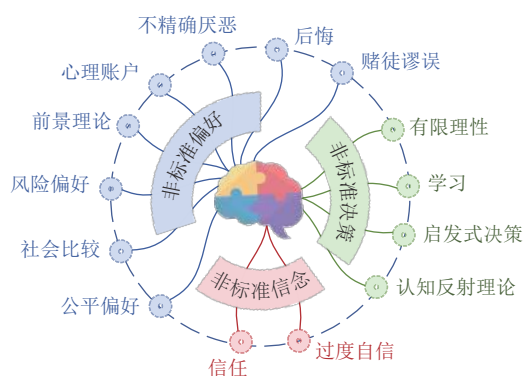


图4 个体行为因素总结

(一) 非标准偏好

非标准偏好的行为运营管理研究主要涉及前景理论、风险偏好、公平偏好、社会比较、心理账户、后悔、不精确厌恶和赌徒谬误等行为。

1. 前景理论 (Prospect Theory)

由 Kahneman 等建立的前景理论认为个体是损失厌恶 (Loss Aversion) 和参考依赖 (Reference Dependence) 的^[61]。即人们面对损失和收益呈现完全不同的风险态度: 面对损失呈现风险寻求, 面对收益呈现风险厌恶, 而一个结果被认为是收益还是损失是由参考点决定的。此外, 决策者对损失的厌恶程度大于被同样大小的收益吸引的程度。由于参考点决定最终的结果判定, 它的选取对于决策者决策制定至关重要, 现状^[61]、目标^[62-63]和社会比较^[64-65]是常见的三种参考点来源。另外, 参考点被证明是

随决策者状态而调整的, 而非静止不变, 例如 Argote 等发现企业会根据经验反馈动态学习和调整他们的愿景或预期水平^[66]。决策者也可能同时拥有不止一个参考点, 这些参考点可以共同作用于决策^[67]。

在前景理论报童研究中, 参考点的选择对报童订购决策影响至关重要。基于自然参考点 (零收益) 和线性前景理论效用框架, Schweitzer 等^[8]和 Wang 等^[68]均发现前景理论报童订购量低于最优订购量。随后, Wang 等^[69]和 Liu 等^[70]将他们的研究从垄断市场扩展到竞争市场; Nagarajan 等^[71]考虑了非线性参考依赖效用情形; Lee 等^[72]在设计供应合同时考虑了报童的损失厌恶行为; 褚宏睿等^[73]引入回购和缺货惩罚因素; Liu 等^[74]和 Ma 等^[75]将供应不确定性纳入损失厌恶的报童问题; Vipin 等考虑了具有追索权选项的损失厌恶型报童问题^[76]。上述研究都表明在参考点为零的假设下, 损失厌恶会使报童订购得更少, 因此不能解释 PTC 效应。此外, Herweg 的研究又表明, 预期利润作为参考点也会得到同样的结果^[77]。

转折来自 2015 年, Long 等将可能的最大和最小利润的加权组合作为参考点, 在均匀分布下证明了前景理论可以解释 PTC 效应^[78]。随后 Shen 等将其结果推广到一般的需求分布^[79]; Wu 等^[80]和 Kirshner 等^[81]将该类型参考点拓展到了竞争情形; 另外一系列研究考虑参考点设置方式, 以及探究更复杂参考点形式下参考依赖零售商的订购决策, 例如 Uppari 等研究了如何在前景理论框架下选择合适的参考点^[37]。他们考虑了平均需求随机参考点, 并通过数据检验发现平均需求作为随机参考点比其他的参考点设定 (固定型和随机型) 表现要好。Ho 等将实现需求作为参考点, 考虑了零售商超订和少订时的差异化心理成本^[21]。Kirshner 等考虑零售商的参考点是自己的利润和供应商的利润^[82]。

除了关注报童订购决策, 一些学者还从其他方

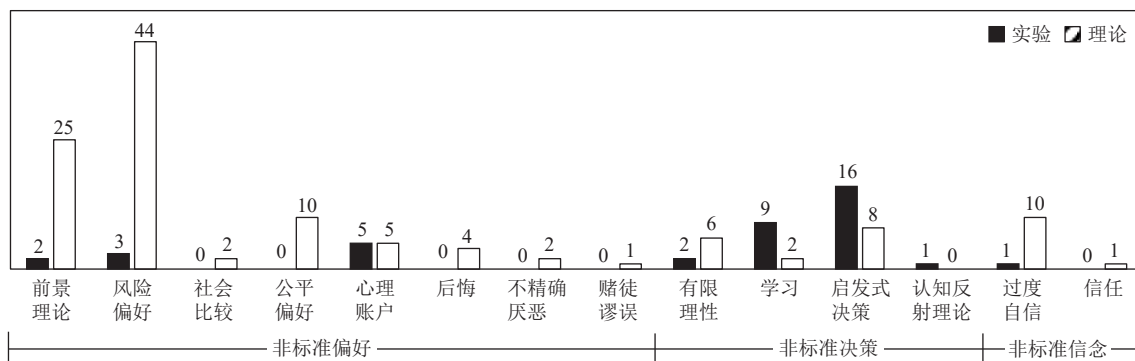


图5 文献分布：基于行为与研究方法

面对前景理论报童问题进行了研究,如供应链决策主体具有前景理论效用的供应链协调问题^[32,83-85]、报童订购与定价联合决策问题^[86-88]等。

2. 风险偏好 (Risk Preference)

风险偏好包含风险厌恶和风险寻求,体现了决策者的效用会受到不确定性的影响。一般来说,报童文献中提到的风险偏好均指风险厌恶报童。因为,大多数经理人都都是风险厌恶的^[89-90]。虽然风险厌恶被指出并不能解释PTC效应而只会使得决策者少订^[8,91],但这并不妨碍学者对风险厌恶报童的研究热忱。因为风险厌恶和现实应用场景息息相关,如金融行业机构经常用风险厌恶的测度工具来衡量风险和指导决策。

文献中常用的风险厌恶准则共有三种:期望效用准则(Expected-Utility)、均值方差(Mean-Variance, MV)、风险价值(Vaule-at-Risk, VaR)或条件风险价值(Conditional Value-at-Risk, CVaR)。在期望效用准则下,Eeckhoudt等考虑了具有额外订购机会的风险厌恶报童问题,并指出风险厌恶只会使得报童订购低于风险中性^[91]。随后,Keren等在均匀分布下得出了报童订购量的解析解,并指出如何测度报童效用函数中的相关参数^[92]。Wang等则采用一个更一般化的风险厌恶效用函数研究该问题,结果表明,风险厌恶报童的最优订购量会减少^[93]。

根据MV准则,Lau的开创性研究分析了报童模型在两种不同目标函数下的情况:最大化基于MV准则的总利润和最大化实现特定利润的概率^[94]。随后,Jammernegg等考虑在该准则下报童存在两个相互冲突的约束条件:服务和损失约束,并在同时考虑两个约束的情形下,给出了报童的最优订购量^[95]。Choi等对比了均值-方差和均值-下方风险准则下的风险厌恶报童订购^[96]。他们发现在某些条件下,这两个准则下的报童可能有相同订购量。

基于CVaR/VaR准则,Wu等探讨了具有随机产能的风险厌恶型报童模型^[97]。他们发现,在风险中性准则下,产能的不确定性不会影响订购数量。然而,在CVaR准则下,它总是会减少订购数量,但在高置信水平下,可以增加VaR约束下的订购数量。Wu等采用VaR和CVaR准则研究了具有随机缺货成本的风险厌恶报童问题^[98]。他们发现,在CVaR准则下,报童最优订购数量始终低于VaR约束下的最优订购数量,而后者又低于利润最大化的情况。Chen等^[99]研究了目标对报童订购决策的影响,其中目标的效果通过最大化与该目标相关的报童利润的

CVaR来建模。他们推导出基于目标的报童的最优订购数量,并发现最优订购数量随着目标水平的增加而增加。

基于这三种准则,后续研究探索更复杂情形下的报童决策。如鲁棒库存决策^[100-102];库存竞争决策^[103-104];多产品订购决策^[105-107];多周期订购决策^[108-110];订购和定价联合决策^[111-115];库存分享^[116-118];快速响应^[119];采购^[120]和供应链契约设计/供应链表现^[52,121-132]等。

3. 公平偏好 (Fairness)

在多人参与的环境中,决策者的行为受到公平偏好的重要影响。公平偏好指的是决策者因为不平等而产生负效用的倾向。在运营管理中,公平的表现形式可以分为两种:一种是供应商分配权益时的公平,另一种是与其他参与者比较时的公平。

在分配公平方面,Cui等指出,在需求确定的情况下,批发价格契约可以协调供应链^[133]。随后,Wu等^[134]考虑了需求的不确定性,他们发现在报童理想分配比例较低时,Cui等^[133]的结论仍然成立;当报童理想分配比例比较高的时候,只有需求不确定比较高时,整个供应链才能实现双赢局面。Katok等研究了当供应链决策主体的公平偏好信息不完全时的情况^[135]。他们指出,在这种情况下,供应链仍然可以通过批发价格契约实现协调。Ho等比较了两种公平形式^[136]。具体而言,他们考虑了由一个供应商和两个报童零售商组成的供应链,其中一个报童只关注分配公平,另一个报童同时关注两种公平。研究结果表明,关注两种公平的报童所获得的批发价格高于只关注分配公平的报童,并且均衡收益也较低。随后,他们通过实验指出,同伴间公平比分配公平更为稳定。在相同的设定下,Nie等考虑了数量折扣契约情形^[137]。总之,考虑公平偏好的报童相关文献多集中在该因素对供应链协调或供应链效率的影响方面^[128,138-140]。

4. 社会比较 (Social Comparison)

和公平偏好不同,社会比较同时考虑决策者表现优于他人时所获的正效用,即追求上进(Ahead-Seeking),和表现劣于他人时所获的负效用,即害怕落后(Behind-Averse)。Roels等的研究发现,追求上进会使得决策者表现分化,而害怕落后则会使决策者的表现相对平均^[65]。Avci等在研究社会比较的报童时发现,社会比较会使报童偏离最优订购决策^[141]。

5. 心理账户 (Mental Accounting)

心理账户理论描述了决策者构建、组合和评估

经济结果的认知过程^[142]。该理论主要包含三个方面的内容：第一部分关注人们如何评估消费决策的结果；第二部分指出不论是对于资金的来源还是使用，人们都会在心里将不同的资金划分到不同的账户（Mental Accounts）中；第三部分探讨决策过程中一系列决策是应该被独立对待还是被整体考虑。

Chen等通过比较供应商融资（需求实现时支付）和客户融资（需求实现后支付）两种融资支付方案，表明心理账户会通过预期贴现（Prospective Discounting）显著降低了订购量^[25]。Schiffels等也证明了不同的支付类型会显著影响订购决策^[30]。Katok等^[17]和 Becker-Peth等^[32]发现回购合同和收入共享合同下的订购量差异可以由心理账户解释。Becker-Peth等^[18]认为，人们对单位销售利润和单位库存剩余损失的经济结果的理解不同。这会导致决策者在高利润条件下少订，在低利润条件下超订，即表现为PTC效应。

6. 预期后悔（Anticipated Regret）

后悔被 Zeelenberg描述为“一种负面的、基于认知的情绪，当我们意识到或想象到如果我们做出不同的决定，我们现在的情况会更好时，我们就会经历后悔”^[143]。预期后悔理论进一步假设决策者预期可能的后悔，并在选择特定行动方案时考虑这一点。预期后悔遵循期望效用理论，但假设决策者的原始预期效用函数中有一个额外项被减去。这个额外项是非负的，代表了决策者可能经历的后悔程度，并且相对于一个显著的参考点而增加。这个参考点通常代表一个理想的结果，即没有后悔的情况。除了将后悔项纳入到期望效用函数中，一些研究人员认为决策者遵循“最小化最大后悔（Min-Max）”原则。也就是说，决策者计算每个选项的最大潜在后悔，并选择最小化潜在后悔的决策。

考虑报童的需求信息是不完全的，Perakis等基于min-max 准则给出了报童的最优订购量^[144]。随后，Besbes等考虑了需求审查对决策者表现的影响^[145]。Chen等考虑一个两期动态定价问题，假设决策者追求最小化由定价决策导致的两期最大总后悔^[146]。将零售商的后悔效用考虑其中，Li等考虑了AI 自动化对零售商订购决策和供应链绩效的影响^[147]。

7. 其他行为

除了上述行为，非标准偏好其他行为因素还包括不精确厌恶（Ambiguity Aversion）和赌徒谬误（Gambler's Fallacies）。

不精确厌恶是指决策者更倾向于避免那些具有

未知或不精确概率的选项。Han等在研究中给出并分析了报童同时风险厌恶和不精确厌恶时的最优订购量^[148]。另外，Saghafian等提出了一种基于最大熵的需求预测方法，该方法将需求观察与分布信息（以矩或尾部的界限形式）有效地结合起来，并将模型拓展到决策者不精确厌恶的情况^[149]。

赌徒谬误是指决策者在面对随机事件时错误地相信过去的事件结果会对未来结果产生影响。换句话说，他们错误地认为如果某个事件在过去发生的次数很多，那么在接下来的事件中，与之相反的结果更有可能发生。基于赌徒谬误现象，Bi等在分析具有间歇性需求的长尾产品的库存问题时，考虑了决策者在优化选择“补货时机”和“补货数量”方面的选择^[150]。研究结果表明，在使用经典库存模型中的关键绩效指标（如满足率、每周期平均成本或每单位平均成本）时，有必要将基础需求分布按照赌徒谬误的信念进行扭曲，以充分考虑有限时间段效应。也就是说，即使需求在时间上是独立的，在前一个需求之后不太可能很快出现另一个需求确实是存在的。因此，推迟补货以节省持有成本和仓储空间是划算的。除了选择补货数量外，管理者还可以优化补货时机，以优化几类库存问题的绩效指标。

总体来看，关于非标准偏好的行为运营管理研究中，理论研究和实验研究并不均衡（图5）。大量研究集中在理论研究，而实验研究较少，甚至有的行为因素（如公平偏好、社会比较等）完全没有相应的实验研究去检验理论结果或者进行更深层次的探索。

细化到各行为因素来说，前景理论由于有比较好的经济学模型作为支撑，大量研究集中在理论研究。此外，由于前景理论提出时没有给出决策者效用函数的具体表达，当前理论研究文献多考虑决策者的效用函数为简单的线性表达，缺乏对前景理论效用函数其他形式的深入探讨。从参考点而言，大量经济学研究证明参考点是动态变化的，以及存在多个参考点共同影响决策的情形，但是极少行为运营管理研究关注这一问题。

由于风险偏好在金融中的广泛关注，风险偏好有非常丰富和成熟的刻画和度量方式，所以关于该行为的研究也是大量集中于理论，缺乏实验研究进行验证和更丰富的探索。另外，现有的风险刻画也缺乏对高阶风险的关注，因此决策在应对极端事件发生的表现较差。

社会比较、公平偏好和后悔有比较规范的经济模型框架，因此理论研究得以发展。但是这些行

为因素很难在实验中被量化,所以缺乏实验研究的进一步探究。对于不精确厌恶和赌徒谬误,虽然经济学研究对此两种行为因素的探索已经比较充分,但是只停留在描述阶段,缺乏比较成熟的数学刻画。所以与这两种行为因素相关的行为运营管理研究仅有少量的理论研究。心理账户实验研究和理论研究比较均衡,学者采用的范式大多为理论预测并配以实验验证。

(二) 非标准决策

非标准决策包括有限理性、学习、启发式决策、认知反射理论等行为。有限理性(Bounded Rationality)认为个体决策非完美或次优^[151]。基于定量选择模型(Quantal Choice Model), Su首次考虑了有限理性报童问题^[152]。他表明对于较低的理性程度和有界的需求分布,报童平均订购将被拉向平均需求。Tong等提出了一个描述报童有限理性行为的点加随机误差需求预测模型,发现该模型可以解释PTC效应,并且该效应可以通过区分点估计和误差估计来减弱^[153]。通过采用概率成本效率定义有限理性,Ubøe等^[154]建立了一个通过统计方法严格检验有限理性的框架。他们将该理论应用于报童模型的实验室实验数据,解释了为什么订购不足通常大于订购过多。除了订购决策,还有研究从其他方面考虑了有限理性报童问题。如Wu等考虑了个体有限理性下的供应链契约设计^[155]。Ockenfels等发现平稳订购策略可以提高非理性报童多期订购决策^[156]。Gurnani等^[49]研究了报童面临多个供应商时的采购问题,并指出有限理性模型可以解释实验中观察到的现象,即受试者总是倾向于分散采购。

在运营管理研究中,基于理论研究范式考虑学习的行为也有一些研究。Li等考虑了一个分散的两期供应链,制造商生产一种具有成本学习效益的产品,并通过需求价格相关的零售商进行销售^[157]。制造商第二期的生产成本随第一期生产呈线性下降,但具有随机的学习速率。通过研究平均学习速率和学习速率变异对渠道成员定价策略、制造商生产决策和零售商采购决策的影响,他们的结果表明,随着平均学习速率或学习速率变异的增加,传统的双重边际化问题变得更加严重,导致渠道中的效率损失更大。Papanastasiou考虑了一个双边学习效应的报童模型,其中零售商销售一个事先未知价值的产品,公司和消费者可以通过观察相同的信息来了解产品的价值^[158]。他们的分析表明,当学习是双向的时候,信息的价值对于零售商来说通常是负面的,因此,零售商的最优库存水平通常低于单

向学习下的库存水平。

启发式决策是指人们在做决策时使用的有意识或主要无意识的认知过程,通常以快速决策为代价,忽视了某些相关信息^[159]。在不确定性环境中,基于锚点的启发式方法是常见的启发式决策。它指的是决策者最初根据某个锚点做出决策,然后根据已有的信息对其进行调整。报童决策中已知的两个锚点分别是平均需求和先前的订购决策,分别对应均值锚定行为(Mean Anchoring)和需求追逐行为(Demand Chasing)。然而,正如前文所指出的那样,均值锚定和需求追逐实际上刻画了需求预测过程并非报童决策,因此需要结合其他行为因素来解释报童订购偏差,如参考依赖^[21, 32]、心理账户^[18, 25]、后悔^[8, 14]和追求供需匹配(浪费厌恶、缺货厌恶等)^[8, 30]等。目前,学习和认知反射理论缺乏成熟的数学模型刻画,现有研究主要采用实验研究方法。

根据Kahneman^[160]提出的认知反射理论,认知过程可以分为两个性质不同但互相影响的思维系统:直觉思维系统(系统1)和认知细思维系统(系统2)。直觉思维系统是直观、快速和自动的,而认知思维系统是反思、缓慢和理性的。在决策环境中,直觉思维系统会为认知思维系统提供建议,认知思维系统可以通过计算来确定最佳解决方案,并验证或推翻直觉思维系统的建议。决策者在不同程度上依赖于直觉思维系统,并在不同程度上使用认知思维系统来验证直觉结果,这种差异被定义为认知反射能力的差异。目前,关于认知反射理论的行为运营管理研究集中于实验研究(如Moritz等^[16]),尚无基于理论研究范式的研究。

(三) 非标准信念

非标准信念包括过度自信和信任等。非标准信念在行为运营管理研究中主要使用理论研究方法。

过度自信(Overconfidence)是一种公认的主观感知偏差,意味着人类个体在自己的信念中存在比现实情况更大的自信^[161-162]。心理学研究通常涉及三种类型的过度自信:过高估计、过高定位和过度精确^[163]。其中,过度精确是最为稳健的一种过度自信,也是运营管理研究中主要考虑的过度自信方式。它指决策者高估了自己判断的准确性^[163]。

Ren等^[15]从理论上分析了过度自信在经典报童订购决策中的影响,并发现过度自信能够解释普遍观察到的PTC效应,随后,他们用行为实验证明了这一结论。Ren等的分析表明,订购偏差随着对需

求的过度自信程度和需求分布方差的增加而增加^[164]。随后, Li等研究了存在竞争的过度自信报童决策^[165]。结果表明, 如果产品的利润率相对较低, 较高的过度自信程度对报童有利。Kirshner等^[166]通过将过度精确和乐观因素结合, 进一步发展了过度自信的模型。除了对订购决策的影响, 一些学者还从其他方面对过度自信报童进行了研究, 例如过度自信估计^[167]、联合定价和订购决策^[166,168]、具有过度自信主体的供应链管理^[169]、过度自信与其他行为的交互^[170]、过度自信与转运问题^[139]。总而言之, 当前过度自信报童研究多集中于需求侧过度自信的刻画, 而实际上企业面临的风险并不是单一的, 可能同时面临供给侧(供应不确定)和需求侧的风险。

信任是一种基于对他人意图和行为的积极期望而愿意接受自身脆弱性的心理状态^[171]。Carvalho等考虑了报童向专家获取需求预测, 以确定产品的最佳库存水平^[172]。在这个过程中, 专家的报酬根据预测准确性事后支付。然而, 预测是否准确则是只有报童才有的信息。所以, 专家不会信任报童, 因为报童完全有动机去撒谎, 以减少对专家预测的付费。最终, Carvalho等提出了一种基于区块链的智能合约, 在该合约下, 信任问题一定程度上得以解决, 专家愿意信任报童, 同时也愿意在信息收集方面投入更多的努力。通过建立传染病传播模型以及基于报童模型框架, Chen等^[173]探究了政策制定者的自信水平和公众信任对医疗能力投资的影响。研究结果表明, 如果公众完全信任公共卫生专家, 政策制定者的行为偏见总是有害的, 但其对总社会期望成本增加的影响有限。如果政策制定者的行为基于公众对其的信任引发了公众反应, 那么疫情的传播和总社会期望成本都将受到显著影响, 但这些影响并不总是有害的。

四、结语与展望

经理人决策偏差的成因复杂多样、影响广泛、重要性显著。现有研究为未来理论发展奠定了基础, 同时为实际应用提供了启示。未来的研究可从以下几个方面进行深化和拓展。

首先, 需要发展整体性的研究, 将理论演绎与真实证据相结合, 避免纯粹基于假想的理论演绎。在现有行为运营管理的研究中, 理论结果远多于实证证据。大量基于理论演绎得出的结论需要得到真实证据的支持和验证。通过检验, 一方面可以“验

真”, 即证实现有理论模型, 并进一步深化对行为的理解。另一方面可以“证伪”, 修正或摒弃无法通过数据支持的理论结果。

其次, 需要深入理解决策偏差的形成机制。这一领域可以从“新场景”“新视角”和“新技术”三个方面展开研究。首先是新场景。目前的行为运营管理研究主要基于简单情景开展。简单情景具有诸多优势, 如模型易于解析、环境易于控制等, 但其负面后果是假设所有的行为特征都是静态的, 即所有行为都是决策者的人格特质, 不会随场景、环境等发生改变。然而, 人的行为是情景依赖的, 不同情景下的行为可能存在较大差异。因此, 未来的研究可以在更加丰富的场景下深入理解决策偏差。第二个方面是新视角。目前的行为运营管理研究通常关注供应链中某个特定主体的行为, 忽视了消费者行为与供应链企业决策偏差之间的相互作用。随着运营管理和营销管理的日益融合, 考虑消费者行为和决策者行为的交互作用是一个全新的视角。特别是在数据时代, 企业决策者拥有丰富的消费者数据, 而市场也趋向于细分化, 产品仅面对特定消费者群体销售。第三个方面是新技术。新的人工智能技术, 尤其是基于大规模语言模型开发的各种自然语言处理模型, 已广泛应用于辅助人类决策。随着技术的不断发展, 经理人的决策方式正在从“人类独立决策”发展为“人与AI协同决策”, 这对行为运营管理带来了新的挑战, 尤其是人类行为与机器行为的相互融合。因此, 未来的研究可以关注以下两个方面: (1) 人类行为与机器行为的相互作用以及决策偏差的形成机制; (2) 人工智能技术的使用边界。

最后, 探索纠正和减小决策偏差的方法。纠正偏差是行为运营管理的核心目标, 但现有研究大量集中在描述和预测决策者行为, 而改进和纠正决策行为的研究甚少。该方向的探索可以从“治本去根”与“和而不同”两个思路展开。首先, 了解行为与偏差间的因果关系, 设计相对应的机制, 通过治本去根, 根治偏差形成的原因, 从而实现决策规范。如Becker-Peth等通过构建具有锚定、损失厌恶和心理账户三个行为参数的报童模型, 提出一个具有高回购价格和高批发价格的回购合同, 并通过实验发现该契约可以降低报童订购偏差^[18]; Haran等开发的SPIES方法通过迫使决策者考虑随机需求的所有可能结果以降低其过度自信程度^[167]。其次, 利用行为间“相生相克”的关系, 实现“和而不同”。在现实中, 很多行为已变成决策者的固有

习惯, 治本去根未必可行。为此, 可以尝试利用行为间的相互制约实现决策的纠正, 而并不改变决策者本身的固有行为。在实践中, “助推” 是目前一种有效的办法。助推理论^[174]其基本思想是利用对人们如何做出决策的了解, 设计选择架构, 引导人们选择符合自身利益的结果。助推既不同于自由放任, 也不同于一刀切。它把对象引导到某个方向, 但对象仍可以自由选择他们自己的路线。如 Bai 等在不改变决策者过度自信行为的基础上, 通过设定目标引发决策者的参考依赖行为, 最终达到了引导决策者减小决策偏差的目的^[170]; Lee 等发现, 通过引导报童决策者将订购过程结构化为点估计、需求不确定性预测和服务率水平决策三个步骤, 报童的决策效率显著提升^[33]。

人类认知能力的限制导致经理人在经营活动中存在着决策偏差。在日益复杂的经济环境中, 这些决策偏差被不断放大和扩散, 对企业产生严重的负面影响。本文系统性地讨论了库存与供应链管理中的决策者行为偏差问题, 分析其科学内涵和形成机理, 并对一些重要进展进行梳理和凝练, 且对未来的研究方向进行了展望。本文的讨论有助于更深刻的理解人类行为对决策的影响和决策偏差的形成机理, 形成对决策偏差的系统性认识, 并为纠正偏差的实现提供可行的建议。

参考文献

- [1] STERMAN J D. Modeling managerial behavior: misperceptions of feedback in a dynamic decision making experiment[J]. *Management Science*, 1989, 35(3): 321-339.
- [2] HE B, DEXTER F, MACARIO A, et al. The timing of staffing decisions in hospital operating rooms: incorporating workload heterogeneity into the newsvendor problem[J]. *Manufacturing & Service Operations Management*, 2012, 14(1): 99-114.
- [3] WU Z, ZHU W, CRAMA P. The newsvendor problem with advertising revenue[J]. *Manufacturing & Service Operations Management*, 2011, 13(3): 281-296.
- [4] DE VÉRICOURT F, GROMB D. Financing capacity investment under demand uncertainty: an optimal contracting approach[J]. *Manufacturing & Service Operations Management*, 2017, 20(1): 85-96.
- [5] CACHON G P. Supply chain coordination with contracts[M]//GRAVES S, DE KOK A. *Handbooks in Operations Research and Management Science: Supply Chain Management: Design, Coordination and Operation*. North-Holland: Elsevier, 2003.
- [6] CHOI T M. *Handbook of newsvendor problems: models, extensions and applications*[M]. New York: Springer Science & Business Media, 2012.
- [7] BECKER-PETH M, THONEMANN U W. Behavioral inventory decisions[M]//DONOHUE K, KATOK E, LEIDER S. *The Handbook of Behavioral Operations*. Hoboken: John Wiley & Sons, 2018: 393-432.
- [8] SCHWEITZER M E, CACHON G P. Decision bias in the newsvendor problem with a known demand distribution: experimental evidence[J]. *Management Science*, 2000, 46(3): 404-420.
- [9] ELLIS S C, HENRY R M, SHOCKLEY J. Buyer perceptions of supply disruption risk: a behavioral view and empirical assessment[J]. *Journal of Operations Management*, 2010, 28(1): 34-46.
- [10] AGRAWAL N, SMITH S A. Supply chain planning processes for two major retailers[M]. Boston, MA: Springer US, 2015: 11-23.
- [11] SACHS A L, BECKER-PETH M, MINNER S, et al. Empirical newsvendor biases: are target service levels achieved effectively and efficiently?[J]. *Production and Operations Management*, 2022, 31(4): 1839-1855.
- [12] BENZION U, COHEN Y, PELED R, et al. Decision-making and the newsvendor problem: an experimental study[J]. *Journal of the Operational Research Society*, 2008, 59(9): 1281-1287.
- [13] BOLTON G E, KATOK E. Learning by doing in the newsvendor problem: A laboratory investigation of the role of experience and feedback[J]. *Manufacturing & Service Operations Management*, 2008, 10(3): 519-538.
- [14] BOSTIAN A A, HOLT C A, SMITH A M. Newsvendor“pull-to-center” effect: adaptive learning in a laboratory experiment[J]. *Manufacturing & Service Operations Management*, 2008, 10(4): 590-608.
- [15] REN Y, CROSON R. Overconfidence in newsvendor orders: an experimental study[J]. *Management Science*, 2013, 59(11): 2502-2517.
- [16] MORITZ B B, HILL A V, DONOHUE K L. Individual differences in the newsvendor problem: behavior and cognitive reflection[J]. *Journal of Operations Management*, 2013, 31(1): 72-85.
- [17] KATOK E, WU D Y. Contracting in supply chains: a laboratory investigation[J]. *Management Science*, 2009, 55(12): 1953-1968.
- [18] BECKER-PETH M, KATOK E, THONEMANN U W. Designing buyback contracts for irrational but predictable newsvendors[J]. *Management Science*, 2013, 59(8): 1800-1816.
- [19] DE VÉRICOURT F, JAIN K, BEARDEN J N, et al. Sex, risk and the newsvendor[J]. *Journal of Operations Management*, 2013, 31(1): 86-92.

- [20] LURIE N H, SWAMINATHAN J M. Is timely information always better? The effect of feedback frequency on decision making[J]. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 2009, 108(2): 315-329.
- [21] HO T H, LIM N, CUI T H. Reference dependence in multilocation newsvendor models: a structural analysis[J]. *Management Science*, 2010, 56(11): 1891-1910.
- [22] KREMER M, MINNER S, VAN WASSENHOVE L N. Do random errors explain newsvendor behavior?[J]. *Manufacturing & Service Operations Management*, 2010, 12(4): 673-681.
- [23] FENG T, KELLER L R, ZHENG X. Decision making in the newsvendor problem: a cross-national laboratory study[J]. *Omega*, 2011, 39(1): 41-50.
- [24] BOLTON G E, OCKENFELS A, THONEMANN U W. Managers and students as newsvendors[J]. *Management Science*, 2012, 58(12): 2225-2233.
- [25] CHEN L, KÖK G, TONG J D. The effect of payment schemes on inventory decisions: the role of mental accounting[J]. *Management Science*, 2013, 59(2): 436-451.
- [26] CUI Y, CHEN L G, CHEN J, et al. Chinese perspective on newsvendor bias: an exploratory note[J]. *Journal of Operations Management*, 2013, 31(1): 93-97.
- [27] LAU N, HASIJA S, BEARDEN J N. Newsvendor pull-to-center reconsidered[J]. *Decision Support Systems*, 2014, 58: 68-73.
- [28] OZER I, KARPINSKI A C, KIRSCHNER P A. A cross-cultural qualitative examination of social-networking sites and academic performance[J]. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 2014, 112: 873-881.
- [29] RUDI N, DRAKE D. Observation bias: the impact of demand censoring on newsvendor level and adjustment behavior[J]. *Management Science*, 2014, 60(5): 1334-1345.
- [30] SCHIFFELS S, FÜGENER A, KOLISCH R, et al. On the assessment of costs in a newsvendor environment: insights from an experimental study[J]. *Omega*, 2014, 43: 1-8.
- [31] KÄKI A, LIESIÖ J, SALO A, et al. Newsvendor decisions under supply uncertainty[J]. *International Journal of Production Research*, 2015, 53(5): 1544-1560.
- [32] BECKER-PETH M, THONEMANN U W. Reference points in revenue sharing contracts—How to design optimal supply chain contracts[J]. *European Journal of Operational Research*, 2016, 249(3): 1033-1049.
- [33] LEE Y S, SIEMSEN E. Task decomposition and newsvendor decision making[J]. *Management Science*, 2017, 63(10): 3226-3245.
- [34] LEE Y S, SEO Y W, SIEMSEN E. Running behavioral operations experiments using amazon's mechanical turk[J]. *Production and Operations Management*, 2018, 27(5): 973-989.
- [35] SCHULTZ K L, ROBINSON L W, THOMAS L J, et al. The use of framing in inventory decisions[J]. *Production and Operations Management*, 2018, 27(1): 49-57.
- [36] NIRANJAN T T, GHOSALYA N K, MENON R R, et al. Unpacking the cognitive processes of the boundedly rational newsvendor[J]. *Production and Operations Management*, 2023, 32(10): 3138-3157.
- [37] UPPARI B S, HASIJA S. Modeling newsvendor behavior: a prospect theory approach[J]. *Manufacturing & Service Operations Management*, 2019, 21(3): 481-500.
- [38] ZHANG Y, SIEMSEN E. A meta-analysis of newsvendor experiments: revisiting the pull-to-center asymmetry[J]. *Production and Operations Management*, 2019, 28(1): 140-156.
- [39] KIRSHNER S N, MORITZ B B. Measuring demand chasing behavior[J]. *Decision Sciences*, 2021, 52(6): 1264-1281.
- [40] MA S, ALOYSIUS J. Inventory control under different forms of uncertainty: ambiguity and stochastic variability[EB/OL]. (2022-04-29). <http://doi.org/10.1111/deci.12566>.
- [41] PAUL S, CRAIG N, BENDOLY E. Ordering behavior in a supply chain with customers that respond to changes in service level[EB/OL]. (2022-02-02). <http://doi.org/10.1111/deci.12558>.
- [42] HOFSTRA N, SPILIOTOPOULOU E, DELEEUW S. Ordering decisions under supply uncertainty and inventory record inaccuracy: an experimental investigation[EB/OL]. (2022-05-03). <http://doi.org/10.1111/deci.12564>.
- [43] KOCABIYIKOĞLU A, GÖĞÜŞ C I, GÖNÜL M S. Revenue management vs. newsvendor decisions: does behavioral response mirror normative equivalence?[J]. *Production and Operations Management*, 2015, 24(5): 750-761.
- [44] 李娟, 石玲, 郑旖旎. 报童订购行为: 订购成本与性别影响因素分析[J]. *管理科学学报*, 2020, 23(12): 63-74.
- [45] BECKER-PETH M, HOBERG K, PROTOPAPPA-SIEKE M. Multiperiod inventory management with budget cycles: rational and behavioral decision-making[J]. *Production and Operations Management*, 2020, 29: 643-663.
- [46] OVCHINNIKOV A, MORITZ B, QUIROGA B F. How to compete against a behavioral newsvendor[J]. *Production and Operations Management*, 2015, 24(11): 1783-1793.
- [47] FENG T, ZHANG Y. Modeling strategic behavior in the competitive newsvendor problem: an experimental investigation[J]. *Production and Operations Management*, 2017, 26(7): 1383-1398.
- [48] QUIROGA B F, MORITZ B, OVCHINNIKOV A. Behavioral ordering, competition and profits: an experimental investigation[J]. *Production and Operations Management*, 2019,

28(9): 2242-2258.

[49] GURNANI H, RAMACHANDRAN K, RAY S, et al. Ordering behavior under supply risk: an experimental investigation[J]. *Manufacturing & Service Operations Management*, 2014, 16(1): 61-75.

[50] KOCABİ YİKOĞLU A, GÖĞÜŞ C İ, GÖNÜL M S. Decision making and the price setting newsvendor: experimental evidence[J]. *Decision Sciences*, 2016, 47(1): 157-186.

[51] 刘威志, 李娟, 张迪, 等. 公平感对供应链成员定价决策影响的研究[J]. *管理科学学报*, 2017, 20(7): 115-126.

[52] 简惠云, 许民利. 基于 CVaR 的供应链契约及其实验研究[J]. *管理科学学报*, 2015, 18(10): 56-68.

[53] HARTWIG R, INDERFURTH K, SADRIEH A, et al. Strategic inventory and supply chain behavior[J]. *Production and Operations Management*, 2015, 24(8): 1329-1345.

[54] ZHAO X, SI D, ZHU W, et al. Behaviors and performance improvement in a vendor-managed inventory program: an experimental study[J]. *Production and Operations Management*, 2019, 28(7): 1818-1836.

[55] JOHNSEN L C, VOIGT G, CORBETT C J. Behavioral contract design under asymmetric forecast information[J]. *Decision Sciences*, 2019, 50(4): 786-815.

[56] JOHNSEN L C, SADRIEH A, VOIGT G. Short-term vs. long-term contracting: empirical assessment of the ratchet effect in supply chain interaction[J]. *Production and Operations Management*, 2021, 30(7): 2252-2272.

[57] BOLTON G E, BONZELET S, STANGL T, et al. Decision making under service-level contracts: the role of cost saliency[J]. *Production and Operations Management*, 2023, 32(4): 1243-1261.

[58] ZHAO H, XU L, SIEMSEN E. Inventory sharing and demand-side underweighting[J]. *Manufacturing & Service Operations Management*, 2021, 23(5): 1217-1236.

[59] DAVIS A M, HUANG R, THOMAS D J. Retailer inventory sharing in two-tier supply chains: an experimental investigation[J]. *Management Science*, 2022, 68(12): 8773-8790.

[60] TOKAR T, ALOYSIUS J A, WALLER M A. Supply chain inventory replenishment: the debiasing effect of declarative knowledge[J]. *Decision Sciences*, 2012, 43(3): 525-546.

[61] KAHNEMAN D, TVERSKY A. Prospect theory: an analysis of decision under risk[J]. *Econometrica*, 1979, 47(2): 263-291.

[62] HEATH C, LARRICK R P, WU G. Goals as reference points[J]. *Cognitive Psychology*, 1999, 38(1): 79-109.

[63] HSIAW A. Goal-setting and self-control[J]. *Journal of Economic Theory*, 2013, 148(2): 601-626.

[64] WOOD J V. Theory and research concerning social

comparisons of personal attributes[J]. *Psychological Bulletin*, 1989, 106(2): 231-248.

[65] ROELS G, SU X. Optimal design of social comparison effects: setting reference groups and reference points[J]. *Management Science*, 2014, 60(3): 606-627.

[66] ARGOTE L, GREVE H R. A behavioral theory of the firm—40 years and counting: introduction and impact[J]. *Organization Science*, 2007, 18(3): 337-349.

[67] KAHNEMAN D. Reference points, anchors, norms, and mixed feelings[J]. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 1992, 51(2): 296-312.

[68] WANG C X, WEBSTER S. The loss-averse newsvendor problem[J]. *Omega*, 2009, 37(1): 93-105.

[69] WANG Y, GILLAND W, TOMLIN B. Mitigating supply risk: dual sourcing or process improvement?[J]. *Manufacturing & Service Operations Management*, 2010, 12(3): 489-510.

[70] LIU W, SONG S, WU C. Impact of loss aversion on the newsvendor game with product substitution[J]. *International Journal of Production Economics*, 2013, 141(1): 352-359.

[71] NAGARAJAN M, SHECHTER S. Prospect theory and the newsvendor problem[J]. *Management Science*, 2014, 60(4): 1057-1062.

[72] LEE C Y, LI X, YU M. The loss-averse newsvendor problem with supply options[J]. *Naval Research Logistics*, 2015, 62(1): 46-59.

[73] 褚宏睿, 冉伦, 张冉, 等. 基于前景理论的报童问题: 考虑回购和缺货惩罚[J]. *管理科学学报*, 2015, 18(12): 47-57.

[74] LIU W, SONG S, LI B, et al. A periodic review inventory model with loss-averse retailer, random supply capacity and demand[J]. *International Journal of Production Research*, 2015, 53(12): 3623-3634.

[75] MA L, XUE W, ZHAO Y, et al. Loss-averse newsvendor problem with supply risk[J]. *Journal of the Operational Research Society*, 2016, 67(2): 214-228.

[76] VIPIN B, AMIT R K. Loss aversion and rationality in the newsvendor problem under recourse option[J]. *European Journal of Operational Research*, 2017, 261(2): 563-571.

[77] HERWEG F. The expectation-based loss-averse newsvendor[J]. *Economics Letters*, 2013, 120(3): 429-432.

[78] LONG X, NASIRY J. Prospect theory explains newsvendor behavior: the role of reference points[J]. *Management Science*, 2015, 61(12): 3009-3012.

[79] SHEN Y, ZHAO X, XIE J. Revisiting prospect theory and the newsvendor problem[J]. *Operations Research Letters*, 2017, 45(6): 647-651.

[80] WU M, BAI T, ZHU S X. A loss averse competitive newsvendor problem with anchoring[J]. *Omega*, 2018, 81: 99-111.

[81] KIRSHNER S N, OVCHINNIKOV A. Heterogeneity

- of reference effects in the competitive newsvendor problem[J]. *Manufacturing & Service Operations Management*, 2019, 21(3): 571-581.
- [82] KIRSHNER S N, SHAO L. Internal and external reference effects in a two-tier supply chain[J]. *European Journal of Operational Research*, 2018, 267(3): 944-957.
- [83] WANG C X, WEBSTER S. Channel coordination for a supply chain with a risk-neutral manufacturer and a loss-averse retailer[J]. *Decision Sciences*, 2007, 38(3): 361-389.
- [84] 林志炳, 蔡晨, 许保光. 损失厌恶下的供应链收益共享契约研究[J]. *管理科学学报*, 2010, 13(8): 33-41.
- [85] 李绩才, 周永务, 肖旦, 等. 考虑损失厌恶一对多型供应链的收益共享契约[J]. *管理科学学报*, 2013, 16(2): 71-82.
- [86] BAI T, WU M, ZHU S X. Pricing and ordering by a loss averse newsvendor with reference dependence[J]. *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, 2019, 131: 343-365.
- [87] MANDAL P, KAUL R, JAIN T. Stocking and pricing decisions under endogenous demand and reference point effects[J]. *European Journal of Operational Research*, 2018, 264(1): 181-199.
- [88] CHEN M, ZHAO D, GONG Y, et al. Reference-dependent preferences in the on-demand service newsvendor with self-scheduling capacity[J]. *International Journal of Production Economics*, 2021, 234: 108043.
- [89] DOHMEN T, FALK A, HUFFMAN D, et al. Individual risk attitudes: measurement, determinants, and behavioral consequences[J]. *Journal of the European Economic Association*, 2011, 9(3): 522-550.
- [90] HOLT C A, LAURY S K. Risk aversion and incentive effects[J]. *American Economic Review*, 2002, 92(5): 1644-1655.
- [91] EECKHOUDT L, GOLLIER C, SCHLESINGER H. The risk-averse (and prudent) newsboy[J]. *Management Science*, 1995, 41(5): 786-794.
- [92] KEREN B, PLISKIN J S. A benchmark solution for the risk-averse newsvendor problem[J]. *European Journal of Operational Research*, 2006, 174(3): 1643-1650.
- [93] WANG C X, WEBSTER S, SURESH N C. Would a risk-averse newsvendor order less at a higher selling price?[J]. *European Journal of Operational Research*, 2009, 196(2): 544-553.
- [94] LAU H S. The newsboy problem under alternative optimization objectives[J]. *The Journal of the Operational Research Society*, 1980, 31(6): 525-535.
- [95] JAMMERNEGG W, KISCHKA P. Risk preferences of a newsvendor with service and loss constraints[J]. *International Journal of Production Economics*, 2013, 143(2): 410-415.
- [96] CHOI T M, CHIU C H. Mean-downside-risk and mean-variance newsvendor models: implications for sustainable fashion retailing[J]. *International Journal of Production Economics*, 2012, 135(2): 552-560.
- [97] WU M, ZHU S X, TEUNTER R H. The risk-averse newsvendor problem with random capacity[J]. *European Journal of Operational Research*, 2013, 231(2): 328-336.
- [98] WU M, ZHU S X, TEUNTER R H. Newsvendor problem with random shortage cost under a risk criterion[J]. *International Journal of Production Economics*, 2013, 145(2): 790-798.
- [99] CHEN L G, LONG D Z, PERAKIS G. The impact of a target on newsvendor decisions[J]. *Manufacturing & Service Operations Management*, 2015, 17(1): 78-86.
- [100] JAMMERNEGG W, KISCHKA P. Risk preferences and robust inventory decisions[J]. *International Journal of Production Economics*, 2009, 118(1): 269-274.
- [101] QIU R, SHANG J, HUANG X. Robust inventory decision under distribution uncertainty: a CVaR-based optimization approach[J]. *International Journal of Production Economics*, 2014, 153: 13-23.
- [102] RAHIMIAN H, BAYRAKSAN G, HOMEM-DE MELLO T. Controlling risk and demand ambiguity in newsvendor models[J]. *European Journal of Operational Research*, 2019, 279(3): 854-868.
- [103] SHI C V, YANG S, XIA Y, et al. Inventory competition for newsvendors under the objective of profit satisficing[J]. *European Journal of Operational Research*, 2011, 215(2): 367-373.
- [104] WU M, ZHU S X, TEUNTER R H. A risk-averse competitive newsvendor problem under the CVaR criterion[J]. *International Journal of Production Economics*, 2014, 156(5): 13-23.
- [105] CHOI S, RUSZCZYŃSKI A, ZHAO Y. A multiproduct risk-averse newsvendor with law-invariant coherent measures of risk[J]. *Operations Research*, 2011, 59(2): 346-364.
- [106] CHOI S, RUSZCZYŃSKI A. A multi-product risk-averse newsvendor with exponential utility function[J]. *European Journal of Operational Research*, 2011, 214(1): 78-84.
- [107] CHOI T M. Launching the right new product among multiple product candidates in fashion: optimal choice and coordination with risk consideration[J]. *International Journal of Production Economics*, 2018, 202: 162-171.
- [108] ZHANG D, XU H, WU Y. Single and multi-period optimal inventory control models with risk-averse constraints[J]. *European Journal of Operational Research*, 2009, 199(2): 420-434.
- [109] YAN H, YANO C A, ZHANG H. Inventory management under periodic profit targets[J]. *Production and*

Operations Management, 2019, 28(6): 1387-1406.

[110] YU Y, WANG T, SHI Y. Analytics for multiperiod risk-averse newsvendor under nonstationary demands[EB/OL]. (2021-11-18). <http://doi.org/10.1111/deci.12553>.

[111] AGRAWAL V, SESHADRI S. Impact of uncertainty and risk aversion on price and order quantity in the newsvendor problem[J]. *Manufacturing & Service Operations Management*, 2000, 2(4): 410-423.

[112] CHEN Y H, XU M H, ZHANG Z G. A risk-averse newsvendor model under the CVaR criterion[J]. *Operations Research*, 2009, 57(4): 1040-1044.

[113] RUBIO-HERRERO J, BAYKAL-GÜRSOY M, JAŚKIEWICZ A. A price-setting newsvendor problem under mean-variance criteria[J]. *European Journal of Operational Research*, 2015, 247(2): 575-587.

[114] KAZAZ B, WEBSTER S. Price-setting newsvendor problems with uncertain supply and risk aversion[J]. *Operations Research*, 2015, 63(4): 807-811.

[115] RUBIO-HERRERO J, BAYKAL-GÜRSOY M. Mean-variance analysis of the newsvendor problem with price-dependent, isoelastic demand[J]. *European Journal of Operational Research*, 2020, 283(3): 942-953.

[116] EDIRISINGHE C, ATKINS D. Lower bounding inventory allocations for risk pooling in two-echelon supply chains[J]. *International Journal of Production Economics*, 2017, 187: 159-167.

[117] YANG C, HU Z, ZHOU S X. Multilocation newsvendor problem: centralization and inventory pooling[J]. *Management Science*, 2021, 67(1): 185-200.

[118] XUE W, MA L, LIU Y, et al. Value of inventory pooling with limited demand information and risk aversion[J]. *Decision Sciences*, 2022, 53(1): 51-83.

[119] CHOI T M, ZHANG J, CHENG T C E. Quick response in supply chains with stochastically risk sensitive retailers[J]. *Decision Sciences*, 2018, 49(5): 932-957.

[120] RAY P, JENAMANI M. Mean-variance analysis of sourcing decision under disruption risk[J]. *European Journal of Operational Research*, 2016, 250(2): 679-689.

[121] GAN X, SETHI S P, YAN H. Coordination of supply chains with risk-averse agents[J]. *Production and Operations Management*, 2004, 13(2): 135-149.

[122] 姚忠. 风险约束下退货合同对供应链的协调性分析[J]. *管理科学学报*, 2008, 11(3): 96-105.

[123] GAN X, SETHI S P, YAN H. Channel coordination with a risk-neutral supplier and a downside-risk-averse retailer[J]. *Production and Operations Management*, 2005, 14(1): 80-89.

[124] CHEN X, SHUM S, SIMCHI-LEVI D. Stable and coordinating contracts for a supply chain with multiple risk-averse suppliers[J]. *Production and Operations Management*,

2014, 23(3): 379-392.

[125] 代建生, 孟卫东. 风险规避下具有促销效应的收益共享契约[J]. *管理科学学报*, 2014, 17(5): 25-34.

[126] 代建生, 孟卫东, 范波. 风险规避供应链的回购契约安排[J]. *管理科学学报*, 2015, 18(5): 57-67.

[127] 肖群, 马士华. 风险厌恶零售商考虑信息预测成本的协调机制[J]. *管理科学学报*, 2016, 19(11): 45-53.

[128] 杜少甫, 杜婵, 梁樑, 等. 考虑公平关切的供应链契约与协调[J]. *管理科学学报*, 2010, 13(11): 41-48.

[129] YANG L, CAI G G, CHEN J. Push, pull, and supply chain risk-averse attitude[J]. *Production and Operations Management*, 2018, 27(8): 1534-1552.

[130] ZHANG J, SETHI S P, CHOI T M, et al. Supply chains involving a mean-variance-skewness-kurtosis newsvendor: analysis and coordination[J]. *Production and Operations Management*, 2020, 29(6): 1397-1430.

[131] ZHANG J, SETHI S P, CHOI T M, et al. Pareto optimality and contract dependence in supply chain coordination with risk-averse agents[J]. *Production and Operations Management*, 2022, 31(6): 2557-2570.

[132] CHEN L G, TANG Q. Supply chain performance with target-oriented firms[J]. *Manufacturing & Service Operations Management*, 2022, 24(3): 1714-1732.

[133] CUI T, RAJU J S, ZHANG Z J. Fairness and channel coordination[J]. *Management Science*, 2007, 53(8): 1303-1314.

[134] WU X, NIEDERHOFF J A. Fairness in selling to the newsvendor[J]. *Production and Operations Management*, 2014, 23(11): 2002-2022.

[135] KATOK E, OLSEN T, PAVLOV V. Wholesale pricing under mild and privately known concerns for fairness[J]. *Production and Operations Management*, 2014, 23(2): 285-302.

[136] HO T H, SU X, WU Y. Distributional and peer-induced fairness in supply chain contract design[J]. *Production and Operations Management*, 2014, 23(2): 161-175.

[137] NIE T, DU S. Dual-fairness supply chain with quantity discount contracts[J]. *European Journal of Operational Research*, 2017, 258(2): 491-500.

[138] 聂腾飞, 何碧玉, 杜少甫. 考虑公平关切及其谈判破裂点的供应链运作[J]. *管理科学学报*, 2017, 20(10): 92-102.

[139] LI J, LI M, ZHAO X. Transshipment between overconfident newsvendors[J]. *Production and Operations Management*, 2021, 30(9): 2803-2813.

[140] JIANG Y, WU X, CHEN B, et al. Rawlsian fairness in push and pull supply chains[J]. *European Journal of Operational Research*, 2021, 291(1): 194-205.

[141] AVCI B, LOUTFI Z, MIHM J, et al. Comparison as incentive: newsvendor decisions in a social context[J]. *Production and Operations Management*, 2014, 23(2): 303-313.

- [142] THALER R. Mental accounting and consumer choice[J]. *Marketing Science*, 1985, 4(3): 199-214.
- [143] ZEELENBERG M. Anticipated regret, expected feedback and behavioral decision making[J]. *Journal of Behavioral Decision Making*, 1999, 12(2): 93-106.
- [144] PERAKIS G, ROELS G. Regret in the newsvendor model with partial information[J]. *Operations Research*, 2008, 56(1): 188-203.
- [145] BESBES O, MUHARREMOGLU A. On implications of demand censoring in the newsvendor problem[J]. *Management Science*, 2013, 59(6): 1407-1424.
- [146] CHEN Z L, HALL N G, KELLERER H. Dynamic pricing to minimize maximum regret[J]. *Production and Operations Management*, 2017, 26(1): 47-63.
- [147] LI M, LI T. AI automation and retailer regret in supply chains[J]. *Production and Operations Management*, 2022, 31(1): 83-97.
- [148] HAN Q, DU D, ZULUAGA L F. Technical note—A risk and ambiguity-averse extension of the max-min newsvendor order formula[J]. *Operations Research*, 2014, 62(3): 535-542.
- [149] SAGHAFIAN S, TOMLIN B. The newsvendor under demand ambiguity: combining data with moment and tail information[J]. *Operations Research*, 2016, 64(1): 167-185.
- [150] BI S, HE L, TEO C P. Taming the long tail: the gambler's fallacy in intermittent demand management[J]. *Manufacturing & Service Operations Management*, 2023, 25(5): 1692-1710.
- [151] SIMON H A. A behavioral model of rational choice[J]. *The Quarterly Journal of Economics*, 1955: 99-118.
- [152] SU X. Bounded rationality in newsvendor models[J]. *Manufacturing & Service Operations Management*, 2008, 10(4): 566-589.
- [153] TONG J, FEILER D. A behavioral model of forecasting: naive statistics on mental samples[J]. *Management Science*, 2017, 63(11): 3609-3627.
- [154] UBØE J, ANDERSSON J, JÖRNSTEN K, et al. Statistical testing of bounded rationality with applications to the newsvendor model[J]. *European Journal of Operational Research*, 2017, 259(1): 251-261.
- [155] WU D Y, CHEN K Y. Supply chain contract design: Impact of bounded rationality and individual heterogeneity[J]. *Production and Operations Management*, 2014, 23(2): 253-268.
- [156] OCKENFELS A, SELTEN R. Impulse balance and multiple-period feedback in the newsvendor game[J]. *Production and Operations Management*, 2015, 24(12): 1901-1906.
- [157] LI T, SETHI S P, HE X. Dynamic pricing, production, and channel coordination with stochastic learning[J]. *Production and Operations Management*, 2015, 24(6): 857-882.
- [158] PAPANASTASIOU Y. Newsvendor decisions with two-sided learning[J]. *Management Science*, 2020, 66(11): 5408-5426.
- [159] TVERSKY A, KAHNEMAN D. Judgment under uncertainty: heuristics and biases[J]. *Uncertainty in Economics*, 1974, 185(1): 141-162.
- [160] KAHNEMAN D. *Thinking, Fast and Slow*[M]. [S. l.]: Macmillan, 2011.
- [161] PALLIER G, WILKINSON R, DANTHIIR V, et al. The role of individual differences in the accuracy of confidence judgments[J]. *Journal of General Psychology*, 2002, 129(3): 257-299.
- [162] MOORE D A, HEALY P J. The trouble with overconfidence[J]. *Psychological Review*, 2008, 115(2): 502-517.
- [163] MOORE D A, SCHATZ D. The three faces of overconfidence[J]. *Social and Personality Psychology Compass*, 2017, 11(8): e12331.
- [164] REN Y C, CROSON D, TA CROSON R. The overconfident newsvendor[J]. *Journal of the Operational Research Society*, 2017, 68(5): 496-506.
- [165] LI M, PETRUZZI N C, ZHANG J. Overconfident competing newsvendors[J]. *Management Science*, 2016, 63(8): 2637-2646.
- [166] KIRSHNER S N, SHAO L. The overconfident and optimistic price-setting newsvendor[J]. *European Journal of Operational Research*, 2019, 277(1): 166-173.
- [167] HARAN U, MOORE D A, MOREWEDGE C K. A simple remedy for overprecision in judgment[J]. *Judgement and Decision Making*, 2010, 5(7): 467-476.
- [168] XU L, SHI X, DU P, et al. Optimization on pricing and overconfidence problem in a duopolistic supply chain[J]. *Computers & Operations Research*, 2019, 101: 162-172.
- [169] LI M. Overconfident distribution channels[J]. *Production and Operations Management*, 2019, 28(6): 1347-1365.
- [170] BAI T, KIRSHNER S N, WU M. Managing overconfident newsvendors: a target-setting approach[J]. *Production and Operations Management*, 2021, 30(11): 3967-3986.
- [171] ROUSSEAU D M, SITKIN S B, BURT R S, et al. Not so different after all: a cross-discipline view of trust[J]. *Academy of Management Review*, 1998, 23(3): 393-404.
- [172] CARVALHO A, KARIMI M. Aligning the interests of newsvendors and forecasters through blockchain-based smart contracts and proper scoring rules[J]. *Decision Support Systems*, 2021, 151: 113626.
- [173] CHEN X, DONG Y, WU M. Medical capacity investment for epidemic disease: the effects of policymaker's confidence and public trust[J]. *Risk Analysis*, 2023, 43(6): 1136-1148.

1187-1211.

[174] THALER R H, SUNSTEIN C R. Nudge: Improving

decisions about health, wealth, and happiness[M]. [S. l.]: Penguin, 2009.

A Review of Behavioral Operations Management

WU Meng¹ BAI Tian² CAI Da-hai³ YANG Lu-shuang¹

(1. Sichuan University Chengdu 610064 China;

2. Xi'an Jiaotong University Xi'an 710049 China;

3. Southwest University of Political Science and Law Chongqing 401100 China)

Abstract The decision quality of managers is crucial for achieving efficient operations management. However, in real practice, the decision-making process of managers often involves irrational behavior, leading to decision biases. Decision biases are the fundamental problems that prevent businesses from achieving efficient management. The causes of decision biases are wide-ranging and complex, making it difficult to manage, thus facing significant research challenges. In recent years, academic community has conducted a series of studies on various scenarios in operations management, especially inventory and supply chain management. These studies have extensively identified different types of decision biases and repeatedly tested the robustness of these biases, explored the formation mechanisms of decision biases, and intervention methods. However, existing research perspectives are extensive and scattered, lacking systematic understandings and arrangement of decision biases. Therefore, this study aims to systematically discuss the problem of decision-maker behavioral biases in inventory and supply chain management, analyze their scientific connotations and formation mechanisms, and summarize some important progress. At the same time, future directions for research and practice are proposed, to provide in-depth insights into decision biases for both academic research and industry application, and achieve “understanding the factors behind decision biases and promote unbiased decision-making”.

Key words behavioral operations management; supply chain management; inventory management; newsvendor problem

编辑 蒋晓