

海外仓模式下跨境电商无缺陷产品退货的报童问题研究

余丽婷, 陆克斌

(安徽新华学院商学院, 合肥 230088)

摘要:针对跨境电商海外仓模式下的库存控制问题, 构建纳入无缺陷退货因素的期望成本最小化的报童模型, 通过算例分析退货率和单位退货费用对最优订货量的影响, 研究表明: 海外仓商品的最优订货量随着退货率的下降而增加, 随着单位退货处理费用的增加而减少。最后围绕退货率和单位退货处理费用, 建议从创新出口跨境电商产品的双渠道销售模式、实施跨境电商产品的预售策略、加强大数据建设和海外仓调研, 以及多方合作共建海外仓等方面进行出口跨境电商产品的库存控制, 最终实现最优化库存。

关键词: 海外仓; 跨境电商; 无缺陷退货; 报童问题

中图分类号: F713.365.1 **文献标志码:** A **文章编号:** 1673-1891(2017)02-0075-05

On the Newsvendor Problems Considering False Failure Returns of Cross-border E-commerce Products Based on Overseas Warehouse Mode

YU Li-ting, LU Ke-bin

(School of Business, Anhui Xinhua University, Hefei 230088, China)

Abstract: For the inventory control problems of cross-border e-commerce products based on Overseas Warehouse Mode. This paper develops the newsvendor model with false failure returns, to gain the lowest expected cost, then analyzes the influence of return rates and unit return cost on optimal ordering quantities, The results show that the optimal ordering quantity decreases with the increase of return rates, but increases with the decreases of unit return cost. Finally, to encircle the return rates and unit return cost, the article advises on optimizing inventory by innovating Dual-channel sales mode of cross-border e-commerce products, implementing pre-sale strategy of cross-border e-commerce products, strengthening the construction of big data and investigation of Overseas Warehouse, building the Overseas Warehouse through multilateral cooperation.

Keywords: overseas warehouse; cross-border e-commerce; false failure returns; newsvendor problems

0 引言

随着全球经济一体化趋势的日益加深, 国际间商品流通需求不断增加, 跨境贸易也变得日益频繁。而作为新型高效的交易环境与手段, 电子商务也从服务国内市场延伸到国际市场, 跨境电商渐渐成为中小企业进入国际市场的重要渠道, 给我国的外贸行业带来了新的增长点。统计显示, 近五年来, 中国跨境电商的交易规模从2011年的1.7万亿增加至2015年的5.4万亿, 交易额呈逐年增长趋势, 且跨境出口电商规模所占比重较大, 2015年中国出口跨境电商交易额占跨境电商总额的83.1%^[1]。面

对如此庞大的出口跨境电商市场, 如何更好更快地将跨境商品送到海外消费者手中成了当前讨论的焦点。李克强总理在2016年《政府工作报告》中提出: 要扩大跨境电子商务试点, 支持企业建设一批出口产品“海外仓”, 促进外贸综合服务企业发展。

海外仓又称为海外仓储, 指的是为了更好地促进跨境电商的发展, 预先在目的国建设或租赁仓库, 提前将跨境电商的出口商品批量运输至该仓库, 再通过跨境电商平台进行商品销售, 当客户在跨境电商平台上下订单时, 跨境电商可以直接采用目的国物流将商品从海外仓库发送至用户。通过海外仓模式, 可以将跨境的长线物流转变为“最后

收稿日期: 2017-01-24

基金项目: 安徽省高校振兴计划重大项目(2013zytz080); 安徽新华学院人文社科重点项目: 加快海外建仓, 推动中国跨境电商物流的发展(2015rw004)。

作者简介: 余丽婷(1983—), 女, 安徽安庆人, 讲师, 硕士, 研究方向: 电商物流。

一公里”配送,既增强了用户体验,又缩短了订货周期。然而,由于跨境电商出口的商品数量往往是不容易确定的,如果跨境电商产品在海外仓存储过多,就会出现库存积压;而如果存储过少,又会出现缺货损失,因此如何选择合适的订货量存入海外仓,从而实现成本最小或收益最大,是当前跨境电商海外仓储急需解决的重要问题。

1 研究综述

目前已经有学者对跨境电商海外仓进行了相关研究,其中一些学者^[2-5]认为海外仓是跨境物流最主要的发展趋势之一,并指出海外仓模式能够扩大跨境电商产品运输品类、缩短配送时间、增强卖家附加值,提高跨境电商物流服务水平等;还有一些学者^[6-10]指出跨境电商海外仓模式存在着库存和供应链上的风险,认为可以通过海外仓的大数据分析,加以准确地预估海外消费者的需求,或采取云计算的仓储管理系统,或采取延迟策略制订库存计划等措施减少库存积压或缺货风险。虽然这些研究已经取得了一定的成果,但是尚存在一些不足,比如大部分研究都是从海外仓的发展前景、海外仓模式的优缺点比较,海外仓建设存在的问题等角度进行定性分析,较少涉及海外仓问题的存储模型分析。

近几年来,报童模型作为优化库存订购策略的重要理论工具,在存储论以及供应链的研究中应用广泛。苏欣^[11]等将一般费用、缺货预算费用、商品处理预算费用等约束因素纳入报童模型,分析了这些费用约束与最优订购量间的关系。周佳琪^[12]等建立了交叉销售产品的报童博弈模型,研究分析了交叉销售系数、需求相关系数以及缺货惩罚成本对订货量和期望收益的影响。谷水亮和鞠彦兵^[13]研究了在资金和风险两大约束条件下,费用最小的多产品报童模型,并进行了最优解的求解和验证。褚宏睿和冉伦^[14]结合前景理论,通过引入价格因素,构建了带有回购和缺货惩罚报童模型,分析了最优订货量与销售价格、损失厌恶程度的关系。马长伟等^[15]从订货日期和订货数量的确定对传统报童模型进行了扩展。Dana等^[16]将价格作为模型的内生变量,从消费者的购买决策角度建立了期望效用最大的报童模型,分析了价格与最优库存水平的关系。Cherikh等^[17]研究讨论了集中控制和分散控制对期望收益的影响,建立了一个基于多地点、单周期、单品种的报童模型。

以上学者均从传统报童模型出发,结合不同的约束因素、决策变量、决策目标定量分析了库存控

制的最优策略,他们的研究成果反映了许多现实问题,已经在诸多领域应用。然而,当前很少有人将报童模型应用到电子商务环境进行库存控制策略分析。虽然也有学者,如李雪敏等^[16]指出在电子商务时代,市场需求瞬息万变,如何采用报童模型对电子商务环境下的商品交易进行定量分析将有很大的研究价值,但具体如何应用,研究甚少。而结合跨境电商环境,研究海外仓的存储问题就更少了。

本文以我国出口跨境电商物流海外仓模式下面临的现实困境为研究背景,在考虑退货因素的情况了,构建纳入无缺陷退货因素的期望成本最小化的报童模型,并通过算例分析退货率和单位退货费用对最优订货量的影响,研究结果表明:海外仓商品的最优订货量随着退货率的下降而增加,随着单位退货处理费用的增加而减少;同时对跨境电商海外仓提出了相应的对策建议。

2 问题描述与建模

2.1 问题描述

现实中,海外仓模式下的出口跨境电商产品不仅面临最优订货量的确定问题,还面临着退货问题。据统计,出口跨境电商产品的一般退货率为3%~10%,而服装、鞋或玩具的退货率则高达20%^[18],退货率的存在必然会影响到海外仓储的最优库存决策。

同时,由于各国对跨境电商产品要求严格,且出口跨境电商存储在海外仓的货物会受到进口国的监管,相对而言,海外仓商品质量是有保障的,海外消费者退货的最主要原因是款式型号方面的不满意,产品无质量缺陷,所以可以认为海外仓退货均为无缺陷退货。另外,出口跨境电商为了扩大海外市场份,提高海外用户的购买倾向,在退货政策方面往往采取的是宽松的退货政策,比如在跨境电商平台亚马逊的退货政策中,就规定对于一般普通商品,如果买家不满意,买家享有30 d以内的无理由退货服务,且退货可以获得全额退款等。但是对于出口跨境电商而言,退货的商品必然会增加相关费用,如逆向物流成本、产品再包装、再入库成本以及退货检验成本等,这些退货处理费用的存在也会影响最优库存决策。

2.2 建模

假设出口跨境电商向上级供应商订购商品,一次订购量为 Q 以用于跨境电商网上销售,并且在销售期前全部经过头程运输存储到海外仓,售价为 P ,商品售出后,允许顾客无缺陷退货,退货后顾客得到全部退款,退货产生的单位退货处理成本为 Cr

(包括逆向运输、检验、更新、重新包装等消耗)。同时假设跨境电商产品在一个时期内的需求量是一个连续性随机变量, $f(x)$ 为其概率密度函数, $F(x)$ 为其分布函数, 则有: $F(x) = \int_0^x f(t)dt$ 。

该模型中, 最优存储策略仍然是使该时期内的总期望费用最小或 $F(x) = \int_0^x f(t)dt$ 最大, 由于考虑了退货, 因此总成本包括供过于求的存储费用、供不应求的缺货费用以及退货处理费用。

此模型中假设退货产品直接退回海外仓, 在销售期结束后过剩产品和退货产品按照相同的残值在二手市场上清货, 且都能卖完, 没有二次退货的发生。

2.2.1 模型符号与建模步骤说明

1) 模型符号见表1。

表1 模型符号

符号	表示含义	符号	表示含义
X	产品需求量	S	单位缺货成本
$f(x)$	需求量概率密度函数	H	单位产品的持有成本
$F(x)$	需求量分布函数	r	退货率
Q	商品订货批量	Cr	单位退货处理费用
C	商品的取得成本	$C_0=C-V+H$	供过于求过剩产品的单位总成本
P	商品网上售价	$C_u=P-C+S$	供不应求缺货产品的单位总成本
V	产品的单位残值	$C_1=C-V+H+Cr$	退货产品的单位总成本

2) 建模步骤如下:

(1) 当 $Q \geq X$ 时, 供过于求产生存储成本, 同时由于存在退货, 因此额外增加了退货处理费用, 总费用期望值为

$$C_0 * \int_0^Q (Q-X)f(x)dx + C_1 * \int_0^Q x * r * f(x)dx$$

(2) 当 $Q \leq X$ 时, 供不应求产生缺货成本, 同时由于存在退货, 因此额外增加了退货处理费用, 总费用期望值为

$$C_u * \int_0^Q (Q-X)f(x)dx + C_1 * Q * r$$

则总费用的期望值为:

$$E(C(Q)) = C_0 * \int_0^Q (Q-X)f(x)dx + C_1 * \int_0^Q x * r * f(x)dx + C_u * \int_0^Q (Q-X)f(x)dx + C_1 * Q * r$$

因为 X 是连续变量, 可以用求导数的方法求极值。

根据莱布尼茨 (Leibnitz) 法则:

$$\frac{d}{dy} \int_{a(y)}^{b(y)} h(x, y)dy = \int_{a(y)}^{b(y)} \frac{\partial h}{\partial y} dx + h(b(y), y) \frac{d}{dy} b(y) - h(a(y), y) \frac{d}{dy} a(y)$$

用于求 $E(C(Q))$ 对 Q 的求导, 得:

$$\frac{dE(C(Q))}{dQ} = C_0 * \int_0^Q f(x)dx - C_u * \int_0^Q f(x)dx + r * C_1$$

$$\text{令 } = -C_u + C_1 * r + (C_0 + C_u) \int_0^Q f(x)dx$$

$$\frac{dE(C(Q))}{dQ} = 0$$

因此最优订货量 Q 满足下列条件:

$$F(Q) = \int_0^Q f(x)dx = P(x \leq Q) = \frac{C_u - C_1 * r}{C_0 + C_u} = \frac{(P-C+S) - (C-V+H+Cr) * r}{C-V+H+P-C+S} = \frac{(P-C+S) - (C-V+H+Cr) * r}{P-V+H+S}$$

$$F(Q) = P(X \leq Q)$$

从上式可以看出, $F(Q)$ 指的是需求量不超过订货量的概率, 即不出现缺货的概率。当海外仓商品的单位存储成本越大, 单位退货处理费用和退货率越高, $F(Q)$ 就越小, 即出现缺货的概率就越大。

在跨境电商环境下, 海外建仓的目的就是要在满足海外消费者需求的基本前提下, 降低物流总成本, 因此海外仓模式下的库存策略要尽可能降低缺货风险, 即出现缺货的概率尽可能小。通过上式可知, 当海外仓商品单位存储成本越少, 退货率和单位退货处理费用越低, 出现缺货的概率就越小。

而最优订货量则应满足: 选择的最小订货量使得避免缺货的概率不低于该值, 此时, 总成本的期望值最小。

2.2.2 算例分析

假设某出口电商通过跨境电商平台销售中国制造服装, 在冬季到来之前提前订购一批款式新颖的冬季时装, 通过头程运输至目的国海外仓。该服装的进价是 300 元/件, 网上售价是 550 元/件, 顾客通过跨境电商平台购买的商品可以进行无缺陷退货, 退货后能够得到全部退款, 退货过程中会产生退货费用 (包括逆向运输、检验、更新、重新包装等消耗), 冬季未售完的 (包括退货) 海外仓产品均在季末进行清货处理, 清货处理的货物不允许退货。求该冬季时装的最佳订货量。根据以往的销售经验和市场需求预测, 该时装的需求量服从参数为 [100, 200] 上的均匀分布。

为了更加清晰地反映退货对报童订货决策的影响, 下面通过设置不同的退货率和退货费用参数取值来分析最优订货量的影响。假设海外仓货物在售卖期的单位持有成本为 50 元/件, 单位缺货成本数 40 元/件, 单位处理价是 160 元/件。

根据信息可知:

$$C=300, P=550, V=160, H=50, S=40, C_0=C-V+H=190, C_u=P-C+S=290, \text{令单位退货处理费用为 } 25 \text{ 元, } C_1=C-V+H+Cr=215, \text{退货率 } r \text{ 分别为 } 5\%, 10\%$$

20%, 则最优订货批量 Q^* 满足:

$$F(Q) = \int_0^Q f(x)dx = \frac{Cu - C_1 * r}{C_o + Cu} = \frac{290 - 215r}{480}$$

当 $r=5\%$ 时, 则 $F(Q) = 0.5818$; $r=10\%$ 时, 则 $F(Q) = 0.5594$; $r=20\%$ 时, 则 $F(Q) = 0.5167$; 又因为服装的销量服从 $[100, 200]$ 上均匀分布, 因此:

$$F(Q) = P\{X \leq Q\} = \int_{100}^Q f(x)dx = \int_{100}^Q \frac{1}{100} x dx$$

则最优的订购量 Q^* 分别为 158, 156, 152, 很显然, 最优订货量随着退货率的增加而不断减少。同理, 令退货率为 10%, 单位退货处理费用 Cr 分别为 25, 55, 95, 则最优订货批量 Q^* 分别为 156, 155, 154, 即最优订货量随着单位退货费用的增加而减少。

2.2.3 结论

此模型是在传统报童模型基础上研究的单产品库存策略问题, 考虑了跨境电商环境下的退货因素, 从该模型算例分析可知最优订货量随着产品退货率的增加而减少, 随着单位退货处理费用的减少而增加。该模型说明出口跨境电商在进行海外仓库存决策时, 要考虑到商品的退货率和单位退货处理费用, 要对退货率进行准确的预测, 对退货处理费用进行合理的估计。

3 对策建议

(1) 创新出口跨境电商产品的双渠道销售模式, 减少商品滞销, 降低退货费用。由于出口货物国际退货成本高, 且手续复杂, 因此在海外仓模式下, 退货商品先退回海外仓存储, 售卖期结束会同滞销商品一起进行清仓处理, 这种由于滞销和退货导致的大量海外仓库存, 不仅挤占了卖家宝贵的运营资金, 而且还要被收取高昂的仓位费, 这无疑大大降低了出口跨境电商企业的利润。因此出口跨境电商可以结合线上跨境电商平台和线下展厅、实体店以及集市等进行双渠道销售, 不断创新销售模式, 力争在清仓处理前可以在目的国将滞销的商品和退货商品按照正常品销售, 减少利润损失; 海外仓退货的无缺陷产品通过有效的二次销售和清仓活动能够加速资金周转和现金回流, 降低库存成本。

(2) 借助跨境电商平台实施产品预售策略, 减少无缺陷退货率, 降低海外仓库存积压。从经济学角度看, 出口跨境电商提供的退货服务实际上是基

于信息不对称的一种信号传递, 可以向消费者传递有效的商品质量信息, 可以增加消费者对商家的信任度, 商家制订退货政策的主要目的是鼓励消费者购买, 但与此同时, 退货政策的执行也导致了退货率的不可避免, 降低了出口电商企业的收入。出口跨境电商借助跨境电商平台实施预售策略, 从某种程度上确保了货物的销量, 降低了海外仓库存积压风险, 同时, 通过预售策略购买商品的用户, 对商品的需求欲望远远大于一般客户, 而且商品给他们带来的效用也更大, 这也在一定程度上减少了无缺陷退货率。

(3) 加强海外仓商品的大数据建设和海外仓调研, 提高商品需求和退货预测准确度

海外仓模式下的跨境物流可以更好地为海外消费者提供配送服务和退货服务, 但是如果对出口跨境电商产品的需求量和退货量没有准确的预测会大大影响出口跨境电商的收益。因此大数据时代, 要对海外仓进行调研, 并积极应用大数据技术, 准确地判断不同国家和地区的消费者行为, 了解他们的消费习惯和消费方式, 提高对海外仓商品的种类、销量和退货量的预测准确度, 实现海外仓商品最优库存控制, 增加出口跨境电商的利润。

(4) 依托“一带一路”战略, 多方合作建设海外仓, 发展以我国为主导的跨境零售出口供应链新模式。

随着“一带一路”的战略深化, 中国与“一带一路”沿线国家之间的经济文化交流日益密切, 在沿线国家进行海外仓储布局已经形成了新常态。海外仓建设主要有 2 种模式: 一是我国企业走出去兴建海外仓, 另一种是租赁国外海外仓。从战略角度分析, 我国企业走出去自建海外仓可以减少对国外海外仓的依赖, 增强我国企业海外销售的主导地位。但是由于海外仓建设的复杂性和高成本, 因此, 出口跨境电商企业应该选择多方合作, 与我国第三方物流企业、国外有实力的物流企业等共同建设海外仓, 比如, 可以尝试采取 PPP 模式先建公共海外仓, 实现企业与政府共享利润, 共担风险。出口跨境电商企业通过合作方式建海外仓, 一方面可以降低海外仓储的单位持有成本, 另一方面可以提高出口跨境电商对海外仓商品的监控和管理, 有利于形成以我国为主导的跨境零售出口供应链新模式。

参加文献:

[1] 曹磊. 2015—2016 年中国出口跨境电子商务规模报告[EB/OL]. [2016-08-10]. <http://www.100ec.cn/zt/1516kjdsbg/>.
 [2] 李向阳. 促进跨境电子商务物流发展的路径[J]. 中国流通经济, 2014(10):107-112.

- [3] 华国振.义乌小额跨境电子商务配送模式及其发展策略[J].科技视界,2015(1):73-74.
- [4] 吴琼.揭秘中国制造海外仓库[J].中国企业家,2011(9):88-90.
- [5] 庞燕.跨境电商环境下国际物流模式研究[J].中国流通经济,2015(10):15-20.
- [6] 梁胜利.试论中小企业跨境电商物流渠道的选择[J].商业经济研究,2016(9):76-78.
- [7] 鲁旭.基于跨境供应链整合的第三方物流海外仓建设[J].中国流通经济,2016(3):32-38.
- [8] 资道根.海外仓模式下跨境电商物流成本控制[J].物流技术,2015,34(16):175-177.
- [9] 葛岩.跨境物流海外仓存在问题及对策建议[J].山东财政学院学报,2016,28(3):77-82.
- [10] KEIZO WAKABAYASHI K, SUZUKI A, WATANABE, A, et al. Analysis and Suggestion of an e-Commerce Logistics Solution: Effects of Introduction of Cloud Computing Based Warehouse Management System in Japan[J]. Logistics Operations, Supply Chain Management and Sustainability Eco Production 2014, 567-573.
- [11] 苏欣,林正华,杨丽.带有预算费用约束的报童模型[J].吉林大学学报(理学版),2004,42(3):371-374.
- [12] 周佳琪,张人千.交叉销售产品的报童模型与博弈分析[J].管理科学学报.2015,18(7):59-69.
- [13] 谷水亮,鞠彦兵.资金和风险约束下的多产品报童模型最优解的研究[J].软科学,2012,26(3):129-133.
- [14] 褚宏睿,冉伦,李金林,等.带有回购和缺货惩罚的损失厌恶报童问题[J].管理评论,2014,26(4):101-110.
- [15] DANA J D, PETRUZZI Jr., NICHOLAS C. Note: The Newsvendor Model with Endogenous Demand[J]. Management Science, 2001, 47(11): 1488-1498.
- [16] CHERIKH M. On the Effect of Centralisation on Expected Profits in a Multi-Location Newsboy Problem[J]. The Journal of the Operational Research Society, 2000, 51(6): 261-285.
- [17] 李雪敏,缪立新,徐青青.报童模型的研究进展综述[J].统计与决策,2008(17):11-14.
- [18] 中国鞋网.触目惊心,跨境电商鞋服退货率高达20%[EB/OL]. [2016-07-21]. <http://www.cnxz.cn/news/201607/21/350400.html>.

(上接第54页)

参考文献:

- [1] 易智宏,曾纪文.深基坑支护地连墙设计中的几点思考[J].岩土工程学报,2014(S1):138-140.
- [2] 杜峰.近距离低净空下地下连续墙成槽技术研究和探讨[J].隧道建设,2015(2):160-166.
- [3] 张军林.浅谈某磁浮工程连续梁盘扣式支架设计[J].价值工程,2015(14):76-78.
- [4] 曹红林.地铁盾构隧道端头加固设计与施工[J].土工基础,2010(3):1-3.
- [5] 伍灿良.16.2 m深基坑综合支护技术[J].建筑技术,2007(3):207-209.
- [6] 王申侠.关于明挖基坑支护结构设计有关问题的探讨[J].山西建筑,2008(10):105-106.
- [7] 王和平.深基坑土钉支护结构设计及分步开挖的有限元分析[D].长沙:中南大学,2007.
- [8] 朱志华.青岛北站深基坑土压力及围护结构内力监测分析[D].青岛:中国海洋大学,2012.
- [9] 李少利.超深地下连续墙钢筋笼制作与吊装技术[J].隧道建设,2011(6):717-721+754.
- [10] 易智宏,李小刚.地下连续墙施工技术难点探讨[J].探矿工程(岩土钻掘工程),2004(4):10-12.