

Small Miniature Enterprise Inventory Pledge Research Based on the Economic Order Quantity

Ying Wang, Bin Xiao, Lin Zhu, Sheng Zhang, Anyong Liu, Xiong Zhao

School of Economics and Management, Beijing Institute of Petrochemical Technology, Beijing
Email: 1598882486@qq.com

Received: May 23rd, 2016; accepted: Jun. 6th, 2016; published: Jun. 9th, 2016

Copyright © 2016 by authors and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

Abstract

Small miniature enterprise should considerate two impacts: one is inventory cost and ordering cost, the other is stock batch in order to reduce transportation costs. Therefore, this research is based on the financial methods of small miniature enterprises. It also adds the concept about inventory pledge under the economic order quantity model. Traditional economic order quantity only considers well-funded situation, in that case, the enterprise will not only satisfy demand but also make the minimum cost of order quantity without considering the factor of small miniature enterprise inventory pledge in the insufficient funds situation. Inventory pledge is an important mortgage way for small miniature enterprise. The stock quantity relates to the consideration of adequate inventory to obtain loans needed for business operation besides the consideration to minimize costs. In this paper, we put forward the corresponding solution and the calculation method to solve these problems, and our target is to improve the economic benefit of small miniature enterprise through the inventory pledge financing way, at last make small miniature enterprise succeed in business.

Keywords

Small Miniature Enterprise, Economic Order Quantity, Inventory Pledge

基于经济订货批量小微型企业库存质押研究

王 赢, 晓 斌, 朱 林, 张 胜, 刘安庸, 赵 雄

北京石油化工学院经济管理学院, 北京
Email: 1598882486@qq.com

收稿日期: 2016年5月23日; 录用日期: 2016年6月6日; 发布日期: 2016年6月9日

摘 要

小微型企业要获得长足发展一方面需要考虑库存费用和订货费用, 另一方面还需要考虑进货批次从而减少运输费用, 因此本文致力于研究小微型企业融资方法, 并且引进了在经济订货批量模型下的库存质押的概念。传统经济订货批量仅考虑资金充足情况下, 企业既满足需求又使得成本最低的订货批量, 并没有考虑资金不足情况下小微企业库存质押因素。库存质押是小微型企业的重要抵押贷款方式。进货的多少除了考虑尽量减少成本以外还需要考虑足够的库存获得企业运作所需要的贷款, 而本文正是对这些问题做出了相应的解决方案和计算方法, 目的是让小微型企业通过库存质押的融资方式提高经济效益, 立于不败之地。

关键词

小微型企业, 经济订货批量, 库存质押

1. 引言

小微型企业是推动国民经济发展和促进市场繁荣的重要力量。为了小微型企业的发展, 国家先后出台了一系列税收优惠政策。政策的支持更加促进了近几年小微型企业的快速发展。但小微型企业往往处于产业链和资金链的下游, 在进货和资金方面不比大公司实力雄厚, 订货的批量既要考虑满足需求也要考虑到仓储费、管理费、运费以及用于存货质押的存货问题。这些小微型企业发展的机遇和面临的问题就共同构成了小微型企业的发展现状。

为了更好的促进小微型企业的健康快速发展, 使小微型企业能够解决资金周转困难的问题, 所以我们专门针对小微型企业的经济订货批量以及库存质押问题展开研究分析, 以求为小微型企业更好的解决这些问题。

本文除了对经济订货批量(EOQ)的计算方法以及相应拓展做出研究以外还针对小微型企业基于经济订货批量的库存质押做出相应的研究和阐述。存货质押是指借款人以存货作为质物向信贷人借款, 为实现对质物的转移占有, 信贷人委托物流企业或资产管理公司等成为第三方企业, 代为监管和存储作为质物的存货。这一概念中提到的借款人在我们的研究问题中即指会出现资金短缺的小微型企业; 信贷人即指贷款给小微型企业的机构, 通常指银行; 第三方企业一般为物流企业或资产管理公司, 因为银行作为金融机构无法与企业实现货物所有权的变更, 所以银行只能委托第三方企业代为保管借款人提供的作为抵押的货物。通俗来说就是小微型企业遇到资金困难时可以利用自己的存货作为质押物向银行贷款, 而质押物由银行委托的第三方企业保管。

文中主要假设了两种情况并获得相关结论。当企业资金充足的情况下, 使用经济订货批量计算方法得出最优订货批量; 当企业资金不足的情况下, 使用库存质押的融资方法, 并在此情况下做出新的最优经济订货批量。将小微型企业的经济订货批量和库存质押之间的建立联系, 制定出一个最有效的方案使小微型企业在进货和融资方面的利益实现成本最小化。这一综合问题的解决方案能够使得小微企业更加精确的把控自己的进货批量, 使企业即可以获得最低的成本又可以解决自身资金周转的问题, 从而增

强小微企业在市场竞争中的生存能力。

2. 文献综述

国内外一些经济机构对于解决小微型企业融资问题也有了自己的一些研究成果。例如：文献[1]首先介绍了库存质押的概念：即融资企业将自有的具有所有权的库存货物存入物流仓库中，并以物流机构出具的凭证接受利用存货为质押标的，从金融机构取得融资的活动。并且在质押期间对质押物进行监管，承担合同规定范围内的赔偿责任。随后从质押物价格变动或者不变的角度研究最佳订货周期和订货量。还有《存货质押融资业务下的价值风险度量》[2]，研究了在动态库存质押下，考虑市场商品的流通性，以及企业对各种情况的应变程度对质押物的变现时间影响。《银行对第三方物流的激励模型设计》[3]，文章通过对激励判别不等式的研究，解决银行为激励第三方物流企业需要付出哪些努力，重点在哪方面，最后形成激励合同的设计。这些切合实际的理论都应用于了一些面对资金压力的企业，给他们带来了很大帮助。《存货质押贷款中信贷人与物流企业的合约选择》[4]研究通过对存货质押过程中，银行或者信贷方对于信息能力掌控能力的大小，提出当信贷方信息能力不充分时可以选择与第三方物流企业采取分成合约，用激励的方法提高整个过程的效率，反之，信贷方信息的收集能力充分时或者物流企业易于监督管理的情况下，可以采取委托费用合约。获得信贷方的利益最大化。《存货质押融资对供应链效益的影响》[5]研究提出通过调整供应商的批发价格，从而影响并使得零售商以及供应链整体的效益最大化。《国内外存货质押融资业务演化过程研究》[6]研究提出我国要想高速，健康的发展存货质押业务，应该尽快确立《物权法》，建立透明，健全的登记制度，第三方物流企业要与零售企业加强合作，信贷方应扩大质押物品的范围等具体的措施。《基于阶段贷款方法的存货组合质押风险控制研究》[7]作者提出将阶段贷款方法引入到存货质押中，统筹各方面的风险和利益，从而确定贷款阶段数。而且还主张完善鼓励的体制，提高企业道德。《中小企业运用存货质押贷款若干问题的观察与思考》[8]文章提出银行质押的物资要易于保管和存取，贷款的期限不要过长和控制一定的质押率等具体可行的策略。各行各业的专家纷纷看好中小企业的发展，为存货质押过程中的各个主体建言献策。

3. 基于经济订货批量的小微型企业库存质押方法

3.1. 变量说明

C_1 为单位存储费。

C_2 为每次订购费。

Q 为每次订货量。

D 为每年总需求量。

TC 为一年总费用。

Q^* 为最优订货批量。

P 为单位成本。

M_0 为公司自有资本。

R 为年利率。

3.2. 模型

3.2.1. 传统 EOQ 模型

传统经济订货批量模型考虑范围小，仅考虑企业资金充足的情况，即公司自有资本大于总成本：

$$\text{一年的存储成本} = C_1 \times \frac{1}{2} Q。$$

$$\text{一年订货成本} = C_2 \times \frac{D}{Q}$$

$$\text{一年的总成本, } TC = \frac{1}{2}QC_1 + \frac{D}{Q}C_2$$

$$\text{当 } \frac{d(TC)}{d(Q)} = 0 \text{ 时, } TC \text{ 取值最小, 最优订货批量 } Q^* = \sqrt{\frac{2DC_2}{C_1}}$$

3.2.2. 资金不足情况下的新经济订货批量模型

新模型考虑到两种不同的情况, 即不贷款和质押贷款情况, 当不贷款时不必进行存货质押, 因此不必考虑利率 R 对最佳订货批量的影响; 而当资金不充足时需要外来资金贷款情况时, 需进行存货质押, 此时加入对利率 R 的分类考虑使得订货成本最小, 获取最优订货批量。

1) 不贷款情况

企业自有资金可以用来订购货品, 也就是有多少钱去订购多少货即:

$$M_0 = C_2 \times \frac{D}{Q} + C_1 \times \frac{1}{2}Q + PQ$$

$$Q = \frac{M_0 \pm \sqrt{M_0^2 - 2C_2D(C_1 + 2P)}}{C_1 + 2P}$$

结合企业实际情况可知不贷款情况下企业实际需要的资金比较多, 因此舍去其中较小的解, 即取

$$Q = \frac{M_0 + \sqrt{M_0^2 - 2C_2D(C_1 + 2P)}}{C_1 + 2P}$$

2) 质押贷款情况

当资金 < 成本时, 公司要进行库存质押。

假设公司现有资金 M_0 元, 小于总成本需要向银行进行库存质押。年利率为 r , 向银行质押后的总成本为 TC^* 。

$$TC^* = TC + r(TC - \text{现有资金})$$

$$= \frac{1}{2}QC_1 + \frac{D}{Q}C_2 + r\left(\frac{1}{2}QC_1 + \frac{D}{Q}C_2 + Qp - M_0\right)$$

当 $\frac{d(TC^*)}{d(Q)} = 0$ 时, TC^* 取值最小,

$$\text{即 } \frac{1}{2}C_1 + \frac{D}{Q^2}C_2 + r\left(\frac{1}{2}C_1 + \frac{D}{Q^2}C_2 + p\right) = 0$$

$$\text{得出 } Q^* = \sqrt{\frac{2DC_2(r+1)}{C_1 + C_1r + 2pr}}$$

由以上公式可知: 当 r 不变时, 最优订货批量 $Q^* = \sqrt{\frac{2DC_2(r+1)}{C_1 + C_1r + 2pr}}$ 。

$$\text{化简 } Q^* = \sqrt{\frac{2DC_2}{C_1 + 2pr/(r+1)}}$$

$$\frac{2pr}{r+1} = \frac{2p}{1+1/r}, \text{ 当 } r \text{ 上涨时 } \frac{2p}{1+1/r} \text{ 上涨, 随之 } \sqrt{\frac{2DC_2}{C_1+2pr/(r+1)}} \text{ 降低。}$$

3.3. 算例

长乐公司是个中型的芯片设计公司, 它为多家电子设备厂家提供芯片, 批发部的负责人为了减少存储成本, 他选择了某品牌的芯片进行了调查研究。

首先他把过去的 12 周这种品牌芯片的需求数据进行了处理。通过调查, 当时银行贷款年利率为 12%, 经计算, 单位存储费 6 元, 每次订货费为 25 元, 单价为 100 元每个芯片。

例题分析

小微企业资金充足情况

从表 1 看出, 以往 12 周中每周的需求量不是一个常量, 在以后的时间里需求也会出现一些变动。由于其方差相对很小, 所以我们可以近似将它看成一个常量, 即需求量为每周 3000 个, 这样的处理是合理的并且有必要的。

最大存储量为 Q 时, 随着芯片的不断售出直到售完, 这时的存储量最小等于 0, 再购进 Q 个芯片, 存储量又达到最大为 Q , 又因为需求量是个常量每周需求为 3000 个, 公司里均匀的减少存储量, 得出结论。

$$\text{由题可知一年的总费用 } TC = C_1 \times \frac{1}{2}Q + C_2 \times \frac{D}{Q} = \frac{3000 \times 52}{Q} \times 25 = 3Q + \frac{3900000}{Q}$$

$$\text{利用微积分知识知道当 } \frac{d(TC)}{d(Q)} = 0 \text{ 时, } TC \text{ 取值最小, 即当 } \frac{d(TC)}{d(Q)} = \frac{1}{2}C_1 + (-1)\frac{D}{Q^2}C_2 = 0$$

$$Q^* = \sqrt{\frac{2DC_2}{C_1}} \approx 1140.18 \text{ (箱)。此时为最优经济订货批量}$$

资金不足情况

$$\text{当 } \frac{d(TC)}{d(Q)} = 0 \text{ 时, } TC^* \text{ 取值最小, 对 } Q \text{ 求导, } \frac{1}{2}C_1 - \frac{D}{Q^2}C_2 + r\left(\frac{1}{2}C_1 - \frac{D}{Q^2}C_2 + p\right) = 0$$

$$\text{得出 } Q^* = \sqrt{\frac{2DC_2(r+1)}{C_1+C_1r+2pr}}$$

$$\text{即 } Q^* \approx 74 \text{ (箱)}$$

Table 1. Chip demand data (12 weeks)

表 1. 芯片的需求数据(12 周)

周	需求/个	周	需求/个
1	3000	8	3000
2	3080	9	2980
3	2960	10	3030
4	2950	11	3000
5	2990	12	2990
6	3000	总计	36,000
7	3020	平均每周	3000

3.4. 讨论

新模型与传统模型相比较，传统模型只讨论了资金充足情况下的经济订货批量问题，而新模型将企业分为不贷款与质押贷款的情况并分别给出计算公式。

不贷款情况下小微型企业只能根据公司的现有资金的多少订货，无法抵御未知资金风险。比如，如果订货数量大于需求量，则会出现亏本；如果订货数量小于需求量，则会出现供不应求现象。

质押贷款情况下，小微型企业需要向银行进行存货质押，即可以根据市场需求量灵活机动地贷款订货，但是要考虑利率的参与：当年利率上涨时，最优订货批量 Q^* 随年利率 r 增长而减少；当利率降低时，最优订货批量 Q^* 随年利率 r 降低而增长。

通过不贷款与质押贷款情况的对比可以看出，小微型企业质押贷款比不贷款情况更加灵活，可以随时调整订货量以满足市场需求，获得最大收益，但是受利率限制，订货量会有所变动。不贷款情况，订货量更加稳定，但是受市场制约，收益相对也小，不利于小微型企业长期发展。

3.5. 结论

由此可知小微型企业要想进行长远发展可以使用的最好方法就是使用质押贷款的方法进行融资。因此本文运用存储论以及经济订货批量的相关知识及公式以及银行在存货质押业务方面的业务流程及核算方法最终推算出一个可以求出最适合小微型企业的经济订货批量公式及结论来做出小微型企业进行存货质押的方案。

在传统 EOQ 模型中，当 $\frac{d(TC)}{d(Q)} = 0$ 时， TC 取值最小，最优订货批量 $Q^* = \sqrt{\frac{2DC_2}{C_1}}$

在新模型中：1：不贷款： $Q = \frac{M_0 \pm \sqrt{M_0^2 - 2C_2D(C_1 + 2P)}}{C_1 + 2P}$

2：质押贷款时： $Q^* = \sqrt{\frac{2DC_2}{C_1 + 2pr/(r+1)}}$

当年利率上涨时，最优订货批量 Q^* 随年利率 r 增长而减少。

当年利率降低时，最优订货批量 Q^* 随年利率 r 降低而增长。

这便是经济订货批量法得出的结论，如果企业能够根据自身情况灵活运用此公式进行存货质押计算，方可让自己的企业获得更好的经济效益，得到最佳的发展。

4. 对小微型企业的启示

作为一个小微型企业，使企业得到最大的经济利益与占有有效的市场是发展的重点。因此成本较低，只需要交一些保证金并抵押存货的存货质押法进行融资是让企业规避风险并且进行长期发展的最佳方法。

由于李克强就任总理四月后松绑贷款利率，这一改革成功的降低了企业融资成本，更有利于小微型企业进行融资质押，小微型企业开展存货质押可以有效地盘活库存资产，用库存资产去做其他的资金流动，能够有效地加快小微型企业销售周转效率；由于小微型企业自身规模相对较小，可抵押的资产不多，使用存货质押可以解决小微型企业银行抵押较为困难的问题，给小微型企业一个更好发展的土壤；通过分批融资，分批质押也可以有效地节约费用，使所需要消耗的资金成本最小化；由于小微型企业是以动产或者货权作为抵押品，这种方法会得到许多有利用价值的授信，这些授信可以增加小微型企业的资金流动，减少运营成本，使小微型企业获益。

现如今我国更加鼓励大学生创业，在激烈的市场竞争下，会涌现很多小微型企业，因此越来越需要制定最优经济订货批量方案，获得最大的资金支持以期长远发展。

致 谢

本文受北京市教委 URT 项目资助，项目编号为 2015J00070。

参考文献 (References)

- [1] 徐鹏, 王勇. 存货质押融资业务下的经济订货批量模型[J]. 系统工程理论与实践, 2011, 31(11): 2077-2087.
- [2] 陈宝峰, 冯耕中, 李毅学. 存货质押融资业务的价值风险度量[J]. 系统工程, 2007, 25(10): 21-26.
- [3] 韦燕, 孙朝苑, 帅斌. 存货质押业务中银行对第三方物流的激励契约设计[J]. 物流技术, 2010, 29(6): 73-77.
- [4] 于萍, 徐渝, 冯耕中. 存货质押贷款中信贷人与物流企业的合约选择[J]. 金融与经济, 2007, (10): 25-27.
- [5] 孙喜梅, 赵国坤, 汪颖. 存货质押融资对供应链效益的影响[J]. 深圳大学学报: 理工版, 2014(3): 317-324.
- [6] 李毅, 徐渝, 冯耕中. 国内外存货质押融资业务演化过程研究[J]. 经济与管理研究, 2007(3): 22-26.
- [7] 李富昌, 张译丹. 基于阶段贷款方法的存货组合质押风险控制研究[J]. 商业研究, 2014(4): 31-35.
- [8] 陈影妮, 农林波. 中小企业运用存货质押贷款若干问题的观察与思考[J]. 区域金融研究, 2007(3): 68-68.