

Application Research of ABC Classification and EIQ Model in Enterprise Inventory Optimization

—Optimization Analysis of A Warehouse in Guangzhou

Yujie Ma, Guodong Li, Zepeng Zheng, Chenxia Suo

School of Economics and Management, Beijing Institute of Petrochemical Technology, Beijing
Email: 1169711625@qq.com, 651056513@qq.com

Received: Nov. 28th, 2017; accepted: Dec. 14th, 2017; published: Dec. 21st, 2017

Abstract

With the increasing influence of the belt and road initiative policy in the world, Chinese goods will go abroad more smoothly, which is a new blue sea in the e-commerce industry, but high logistics costs (inventory costs are part of logistics costs) and slow logistics aging (logistics aging from picking to customer receiving period) are major problems for cross-border e-commerce. A company is a wholly-owned subsidiary of a domestic internet e-commerce company; the business purpose is to sell good Chinese goods to the world. Based on the analysis of a company's business and its Guangzhou warehouse status, combined with ABC classification and EIQ model, this paper puts forward feasible suggestions on reducing logistics cost and shortening logistics aging.

Keywords

Inventory Optimization, ABC Classification, EIQ Analysis, Electricity Providers

ABC分类法与EIQ模型在企业库存优化中的应用研究

—A公司广州仓库优化分析

马玉洁, 李国栋, 郑泽鹏, 索晨霞

北京石油化工学院经济管理学院, 北京
Email: 1169711625@qq.com, 651056513@qq.com

收稿日期: 2017年11月28日; 录用日期: 2017年12月14日; 发布日期: 2017年12月21日

摘要

随着“一带一路”政策在世界的影响越来越大，中国商品出海会更加顺风顺水，这是电商行业一片新的蓝海，但高昂的物流成本(库存成本是物流成本的一部分)以及缓慢的物流时效(物流时效即从拣货到顾客接收之间的时间段)是跨境电商要面临的一大难题。A公司是国内一家互联网电商公司旗下的全资子公司，业务宗旨是将中国好货卖向世界。本文通过对A公司业务以及其广州仓的现状分析，结合ABC分类法以及EIQ模型分别在降低物流成本以及缩短物流时效上提出可实施的建议。

关键词

库存优化, ABC分类法, EIQ分析, 电商

Copyright © 2017 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

1. 引言

19世纪末20世纪初，意大利经济学家 Vilfredo Pareto 在研究世界财富分配问题时提出了帕雷托定律用于库存管理方面即为现在所熟知的 ABC 分类法。20世纪初，美国的 Harris [1]提出经济订货批量 EOQ 模型开始，库存管理逐渐成为运作管理学科中非常重要的领域。大多数库存管理研究的核心问题是如何使各种成本达到最小化。Silver [2]将相关成本归纳为四个方面：补货成本，存货成本，缺货成本以及系统控制成本。日本权威物流专家铃木震先生通过40多年的实战经验积累，独创出 EIQ 模型，来帮助企业更加科学地进行商品的仓储操作，从而提高商品拣货以及出库的效率[3]。邢伟平利用将 excle 与 EIQ 分析相融合，使 EIQ 分析的结果更加清晰直观[4]。张力结合传统的 ABC 库存分类管理和实践工作经验[5]，提出了多元素 ABC 分类法的库存管理方法[6]。

综上所述，可以看出进行库存优化的模型和方法有很多，有的方法可以降低企业库存成本，有的则可以提高作业效率。本文通过 ABC 分类法以及 EIQ 模型，分别从减低库存成本以及提高作业效率这两个方面进行探究，并提出可实施的建议。

2. A 公司及其广州仓的现状分析

A 公司是国内一家互联网电商公司旗下的全资子公司，业务宗旨是将中国好货卖向世界。A 公司现在有三个仓库，分别是广州仓、香港仓和芬兰仓。其中广州仓属于自己内部的仓库，香港仓和芬兰仓进行外包业务处理。其售卖的品类多样，但是公司在广州仓运营上较为随意，商品的仓储码放缺少科学性。现在单量少，所以对进出库效率以及库存成本的影响不大，但是随着中国“一带一路”政策的逐渐升温以及公司战略层面的今年下半年 A 公司跨境出口业务的 GMV 要达到 12 亿 RMB 的决定，这意味着单量将迅猛增加，商品仓储及出库速度降面临巨大的考验，如今的仓储运营模式必会成为 A 公司较大的隐患。

3. 论 A 公司广州仓基于 ABC 分类法的库存优化

ABC 分类法在进行库存控制的基本方法之一，它的分类原则是“关键的少数、次要的多数”即主要商

品的数目虽然很小,但是影响力大;次要商品的数目虽然大,但影响力小。它根据商品在所有商品总数中的占比以及在库存总价值中的占比,将商品分为A, B, C 3种类型并相应采取不同的商品仓储控制方法[7]。

广州仓每日销售出库的商品品类及品类数量和每日进货的商品品类及商品数量大致一致,所以取2017年3月1日的库存数据进行分析,具有代表性。广州仓提供的原表中,主要有以下信息:SKU、商品品类、商品数量、单件商品金额。

ABC分类法步骤:

第一步,计算每种品类商品的总金额。

第二步,根据商品品类总金额,从大到小排序

第三步,统计每个品类总金额占所有品类总金额的比重,并计算出累计占比。

第四步,分类。累计比率在0%~65%之间的,为最重要的A类商品;累计比率在70%至90%之间的,就是稍逊色于A的B种商品;累计比率在90%~100%之间的,为不重要的C类商品。

通过对数据的整理,最终得到表1。

通过表1看出,A类商品有手机配件、手机、家用小电器这三种品类,它们的商品总金额占仓库所

Table 1. Guangzhou warehouse inventory list—ABC classification form

表 1. 广州仓在库库存明细表——ABC分类表

| 商品品类 | 商品数量 | 每类商品总金额 USD | USD 金额占比 | 占比累计 | ABC 分类 |
|----------|--------|-------------|----------|----------|--------|
| 手机配件 | 10,859 | 308,445.66 | 0.311225 | 0.311225 | A |
| 手机 | 802 | 200,896.67 | 0.303707 | 0.523933 | A |
| 家用小电器 | 3169 | 127,135.09 | 0.128281 | 0.642213 | A |
| 平板电脑 | 491 | 61,520.59 | 0.062075 | 0.704288 | B |
| 汽车用品 | 1517 | 43,313.66 | 0.043704 | 0.747992 | B |
| 游戏手柄 | 743 | 42,947.27 | 0.043334 | 0.791327 | B |
| U 盘 | 1760 | 38,516.4 | 0.038864 | 0.83019 | B |
| 家用小电器-美容 | 1450 | 29,724.08 | 0.029992 | 0.860182 | B |
| 插头 | 3095 | 27,824.05 | 0.028075 | 0.888275 | B |
| 礼品盒 | 448 | 20,608 | 0.020794 | 0.909051 | C |
| 鼠标 | 1502 | 18,213.38 | 0.018378 | 0.927428 | C |
| 智能手环 | 709 | 16,331.75 | 0.016479 | 0.943907 | C |
| 游戏耳机 | 701 | 11,769.77 | 0.011876 | 0.955783 | C |
| 笔记本音箱 | 638 | 11,413.82 | 0.011517 | 0.9673 | C |
| 厨房工具 | 541 | 9358.79 | 0.009443 | 0.976743 | C |
| 电脑音箱 | 529 | 8733.08 | 0.008812 | 0.985555 | C |
| 内存卡 | 115 | 6510.42 | 0.006569 | 0.992124 | C |
| 手套 | 456 | 3917.04 | 0.003952 | 0.996076 | C |
| 网络集线器 | 100 | 1912.96 | 0.00193 | 0.998006 | C |
| 路由器 | 59 | 1108.24 | 0.001118 | 0.999125 | C |
| 书 | 198 | 867.61 | 0.000875 | 1 | C |
| 总计 | 29,882 | 991,068.33 | | | |

有品类的 31%，其中手机配件是所有种类中金额最高的为 308,445.66USD，商品数量也是最高的为 10,859 件。其次是手机和家用小电器，手机品类的数量不多，但是商品金额较高，可见手机单价金额很高。B 类商品以平板电脑为首有 6 种品类，主要有汽车用品、游戏手柄等。C 类商品有 12 种，主要有礼品盒、鼠标等。

1) 对于 A 类商品。它们价值金额高，应该定期检查，严密控制，尽可能缩短订货提前期和交货期，加强维护商品保管。

首先，应该防止 A 类商品发生库存积压，以免产生大量的资金积压。虽然手机配件、手机、家用小家电这些商品不像快消品保质期年限很短，可长期保存，但是长期的积压无论对于资金流的运转还是商品质量、商品时效性(例如 iPhone6 在市场上一旦起售，iPhone5s 会立马贬值)都会产生很大的影响。

因此，对 A 类商品，应该建立“在库预警时间”属性。A 类商品在入库时，入库操作员应该依据商品各项属性，为商品在系统中录入它的“在库预警时间”(各种品类商品的“在库预警时间”应该由专业人员对各类商品评估出固定标准，入库操作员只负责依据各品类商品对应的“在库预警时间”进行录入。)若商品的在库预警时间是 6 个月，入库时间为 2017 年 3 月 1 日，2017 年 9 月 1 日还未销出，仓库系统便会进行预警提示，此时仓库操作人员应该把此消息转告给公司的采销人员，让其尽快把预警商品销售出去。

其次，A 类商品考虑到订货成本，以及缺货现象的发生，此类商品可采用批量订货的方式，来达到降低订货成本的目的，订货周期按需求动态调整，尽可能缩短订货提前期和交货期。

2) 对于 C 类商品。C 类商品种类多，金额少。表中 C 类商品主要有：礼品盒、鼠标等。对这类商品的管理不用太过严格，可把更多的精力放在 A 类和 B 类商品上。C 类商品由于商品成本低，品类杂，所以可以订货批量大些，同时也降低了进货成本。

3) 对于 B 类商品。B 类商品介于 A 类和 C 类之间，不必像 A 类商品一样对提前期控制非常严，也不用像 C 类商品一样一次性大批量采购，可以采取设置安全存量的方式，以保证不缺货。即对 B 类每件商品进行安全存量设置，当 B 类商品的在库库存为所设置的安全存量的 80% 时，仓库系统应该进行提醒，告知采销人员进货。

4. A 公司广州仓基于 EIQ 模型的库存优化

4.1. EIQ 模型

EIQ 模型则是铃木震先生通过 40 多年来积累的实战经验所独创的一种分析方法。EIQ 中的三个字母分别表示订单件数 Entry，货品种类 Item 和数量 Quantity 的意义，即利用这三个关键物流要素：E、I、Q，从客户下单的品项、数量以及订购次数等方面出发，来分析研究仓库的需求特性，为仓库库存提供可实行的规划方案。

EIQ 的基本思想：在订单汇总统计的基础上，对其订单进行订单量(EQ)、订单品项数(EN)、品项数量(IQ)、品项受订次数(IK)等统计分析，以获得规划信息。

4.2. A 公司广州仓基于 EIQ 模型的库存优化

A 公司的 EIQ 分析数据基于 A 公司广州仓 3 月份的发货大表，发货大表主要涵盖的数据有：订单号、运单号、出库日期、SKU、商品品类、商品金额(单个)、出库数量、出库金额等。

广州仓 3 月份共进行了 11 次提货，首次提货日期为 3 月 1 日，之后几乎每间隔三天就会安排承运商来广州仓提一次货，这是 A 公司现有的业务模式。日后当订单量达到预期目标，是现在业务量的几倍或

者 10 倍时，公司会让承运商每天都来仓库提货。从图 1 中可以看出，3 月份高订单量为 238 单，最低订单量为 74 单。当业务量为现在的 10 倍时，仓库平均每天最大会面临着近 800 订单量的考验，所以在订单量增多之前，做好库存优化是刻不容缓的事情。

4.2.1. EN 分析

EN 分析，即单张订单出货品项数分析，利用 EN 分析可判断适用的拣货方式。由于 A 公司为电商公司，业务模式与传统行业的业务模式存在差异。传统公司一张订单上，会涉及到多个商品品类，每个商品品类又会对应不同的商品出库数量，凑齐订单上商品后，就会进行出库操作。但是在 A 公司的电商模式中，一个订单，几乎只对应一种商品，且到了指定提货时间时，才进行出库操作。固我们可以把同一时间出库的所有订单，看成一份大的出库单。例如：3 月 1 日出库的订单有 129 单，由于这 129 个订单中，可能会出现同种商品，所以我们要先去同留异，只留唯一值并记得把相同商品的出库数量进行累加。然后就留下了表 2 的信息。

之后，我们可以称为 3 月 1 日出库单，里面的 129 个小订单，8 种品类商品，则是要凑齐并出库的

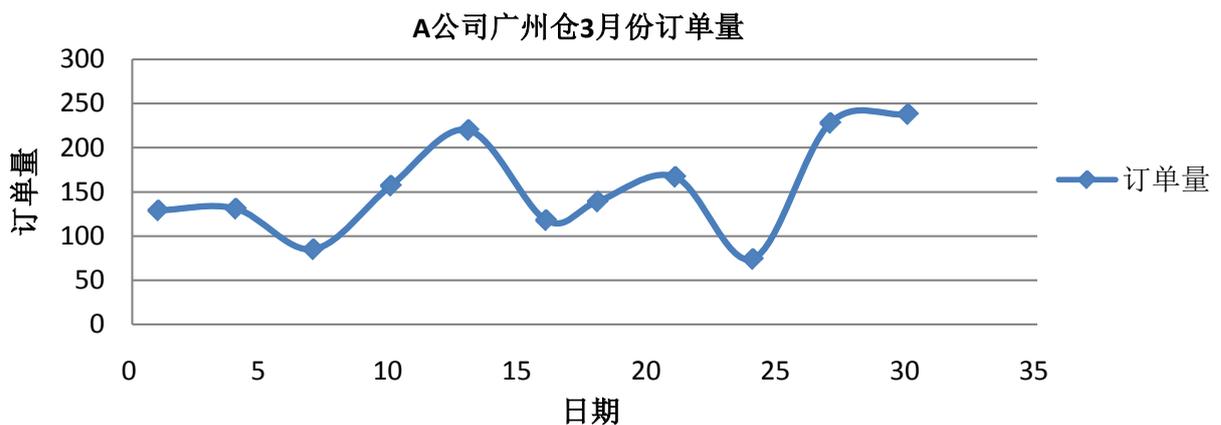


Figure 1. A Guangzhou warehouse March order quantity visual chart

图 1. A 公司广州仓 3 月份订单量直观图

Table 2. Guangzhou A company Guangzhou warehouse March 1st outbound goods information: (March 1st shipped out list)

表 2. 广 A 公司广州仓 3 月 1 日出库商品信息: (3 月 1 日出库单)

| 商品品类 | 出库数量 |
|---------|------|
| 手机 | 73 |
| 手机配件 | 21 |
| 行车记录仪 | 16 |
| 平板电脑 | 13 |
| 家用小电器 | 3 |
| U 盘 | 1 |
| 剃须刀 | 1 |
| 智能手环 | 1 |
| 出库商品种类数 | 8 种 |

商品。最后我们按照上面的步骤依次把3月份进行的11次提货都进行整理并总结得到下表3。

从图2中可以看出，每次出库时，涉及到的9种商品品类的订单较多，占比82%，每次出库品类数涵盖了A公司的一半的商品品类，所以在拣货配单时，需要在仓库的各个储位之间走动，花费的时间较长。第一，在商品的拣选环节，如果拣货区路线较长，可采用订单分割方式分区拣货再集中，或用接力方式拣取。广州仓现在3天才提一次货，随着市场的扩展，下半年单量会迅猛增长，预计2017年下半年的订单量会是现在的10倍，如果一天提一次货，甚至一天提两次货，以现在广州仓的人手，显然是不可能完成按时完成任务的。第二，向上级申请，增加编制，招聘新员工；第三，需要提货时，承运商要及时响应。拣货与分拣时间已经浪费太多，便只有在提货环节虽短时间。现在在A公司广州仓提货的只有承运商Equick，公司提货较为被动，甚至有时需要向承运商妥协。所以应该多签几家承运商，以备不时之需。第四，引入新科技。应该引进一批自动拣货机器人，人工拣货工作，提高拣货效率以及准确性。

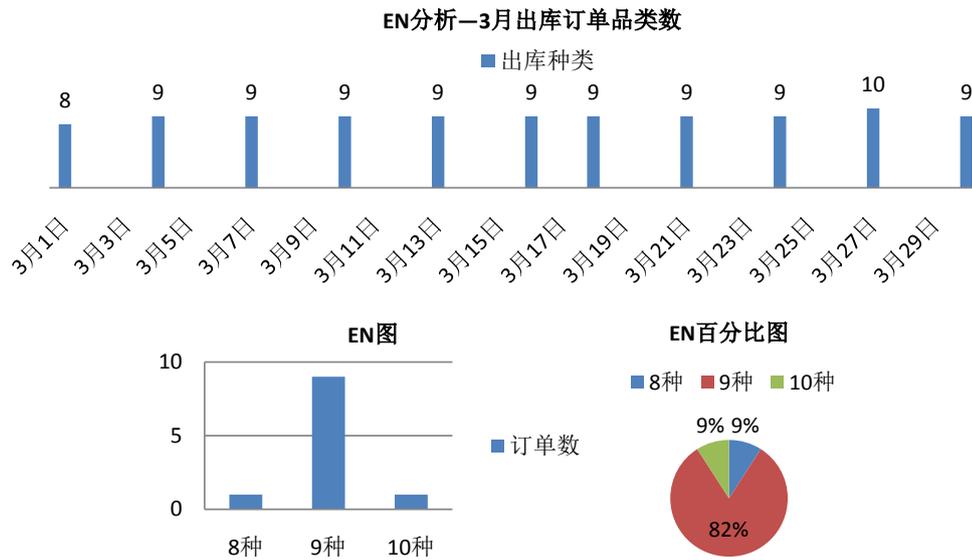


Figure 2. March outbound order EN analysis visual chart
图2. 3月份出库订单EN分析直观图

Table 3. A company Guangzhou warehouse March out of a single list—the number of goods out of the list of goods
表3. A公司广州仓3月份出库单——出库商品种类数明细

| 订单名称 | 出库商品种类数 |
|----------|---------|
| 3月1日出库单 | 8种 |
| 3月4日出库单 | 9种 |
| 3月7日出库单 | 9种 |
| 3月10日出库单 | 9种 |
| 3月13日出库单 | 9种 |
| 3月16日出库单 | 9种 |
| 3月18日出库单 | 9种 |
| 3月21日出库单 | 9种 |
| 3月24日出库单 | 9种 |
| 3月27日出库单 | 10种 |
| 3月30日出库单 | 9种 |

4.2.2. EQ 分析

EQ 分析主要是用来了解单张订单订购量的分布情形。以 3 月 1 日的出库单为例进行分析。数据整理如表 4。

从表 4 中可以看出,手机、平板电脑、家用小电器是出库数量多又受众比较广的商品。手机配件以及行车记录仪虽然出库数量多,但是受众范围小。所以在储位安排上,手机、平板电脑、家用小电器属于大众消费品,应该放在靠近仓库门口的地方,方便出货。对这三种商品的库存数量,保持密切关注,因为商品受众广,要是出现缺货情况,会导致物流时效变慢,影响一大批顾客的购物体验。对于手机配件、行车记录仪可以放在仓库内侧。

4.2.3. IQ 分析

IQ 分析,即单一货品种类出货数量分析,利用 IQ 分析可获知哪些货品种类为当期出货的主要产品,以协助商品储区的规划。以 A 公司广州仓 3 月份发货大表为源数据进行透析和整理。首先,以商品品类为行标签,订单号为计数项,出库数量为求和项;然后,再以出库数量为准,进行降序排列;最后,分别计算出累计出货数量和累计出货数量百分比并进行 ABC 分类,得到下表 5。

Table 4. Analysis form of out of date list in March 1st

表 4. 3 月 1 日出库单分析表

| 商品品类 | 买该商品的人数 | 出库数量 | 该商品平均受订数量 |
|-------|---------|------|-----------|
| 手机 | 98 | 146 | 1.4 |
| 手机配件 | 2 | 42 | 21 |
| 行车记录仪 | 3 | 21 | 7 |
| 平板电脑 | 17 | 17 | 1 |
| 家用小电器 | 5 | 5 | 1 |
| U 盘 | 2 | 2 | 1 |
| 剃须刀 | 1 | 1 | 1 |
| 智能手环 | 1 | 1 | 1 |

Table 5. A warehouse of Guangzhou company in March—ABC analysis of goods out of warehouse

表 5. A 公司广州仓 3 月份出库单——出库商品种类 ABC 分析

| 商品品类 | 订单量 | 出库数量 | 出库金额 | 累计出库数量 | 累计出库数量百分比 | ABC 分类 |
|-------|------|------|----------|--------|-----------|--------|
| 手机 | 1038 | 1499 | 348,501 | 1499 | 0.63 | A |
| 手机配件 | 222 | 309 | 10,613.7 | 1808 | 0.75 | B |
| 行车记录仪 | 214 | 229 | 11,280.7 | 2037 | 0.85 | B |
| 平板电脑 | 142 | 176 | 12,315.5 | 2213 | 0.92 | C |
| 智能手环 | 5 | 104 | 2289.04 | 2317 | 0.97 | C |
| 家用小电器 | 35 | 50 | 1135.3 | 2367 | 0.987 | C |
| 内存卡 | 13 | 13 | 982.02 | 2380 | 0.992 | C |
| U 盘 | 7 | 8 | 191.48 | 2388 | 0.996 | C |
| 剃须刀 | 8 | 8 | 133.92 | 2396 | 0.999 | C |
| 鼠标 | 1 | 1 | 8.45 | 2398 | 1 | C |

从表 5 和图 3 中可以看出：

A 类：手机是所有品类中出库数量最多的品类，其出库数量占 3 月份总出库数量的一半以上。所以，手机的商品存货量需要得到及时的关注，必要时及时进行补货，手机的储位位置应该固定、存储区空间要大，且手机的储位应该集中于接近出入口的位置，这样方便出货，一些先进的设备可以优先考虑为手机品类的商品使用，这样可以大大缩短拣货的时间。

B 类：像手机配件、行车记录仪这种 B 类商品，可接近于仓库通道存储，适当保持低库存以降低库存的成本。需要注意的是，手机配件的出库数量虽然排在第二位，但出库数量并不多，在之前的 ABC 分类中，手机配件的在库数量超过 1 万件，近期应该减少对手机配件的进货量，加大手机配件的促销力度，避免滞销。

C 类：如表 4 中所示，像智能手环等的 C 类商品，出货量少并且品类繁杂，可以存储于仓库的内侧，平板电脑储位可以酌情考虑，因为在 EQ 分析时看出，平板电脑虽然单量不多，但是受众广，所以出库频繁。C 类商品一般采用定期采购法采购就好，且每次大批量采购可以降低采购成本，宜设置零星拣货区。

4.2.4. IK 分析

IK 分析，即单一货品种类出货次数分析。在进行 IK 分析时，需结合 IQ 分析，我们通过计算各商品品类的平均单次出货数量，来对今后的储位安排和设备使用进行计划。通过对数据的整理，得到下表 6。

通过表 6 看出，大部分品类的商品出货次数为 11 次，即 3 月每次出库时，该品类商品都进行了出库。由于仓库大部分商品的出货次数一致，因此储位的配置需要依照商品的特性来决定。比如手机电池遇高温容易爆炸，那么手机的储位应该通风性好，避免阳光直晒。至于鼠标这种出库数量和平均单次出库量以及出货次数都很低的商品，可以设置弹性储位，加大仓库空间的利用率。

5. 结语

本文主要利用 ABC 分析法和 EIQ 模型分析法针对 A 公司广州仓进行了库存优化。ABC 分类法主要从商品仓储方面进行优化；EIQ 分析则主要从商品码放和商品出库方面进行优化。高效的物流配送服务和超低的仓储物流成本，是电商企业在行业立足不可缺少的竞争力。

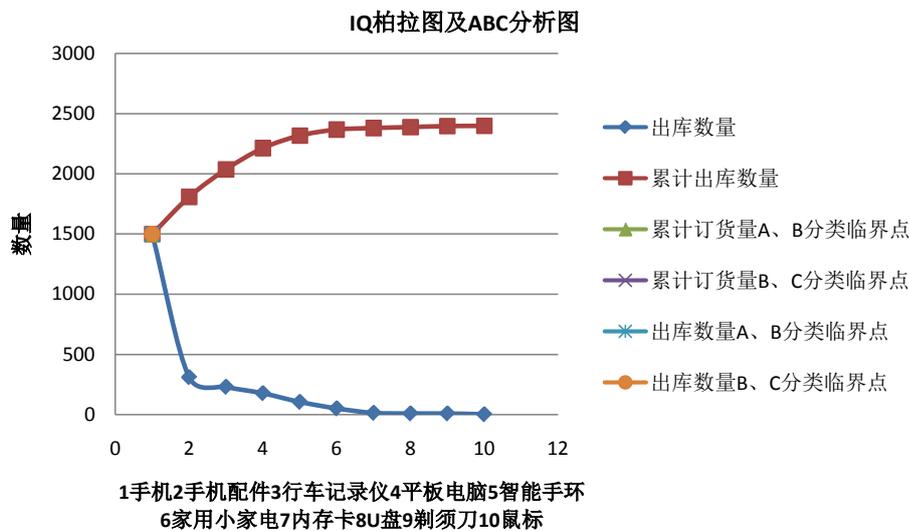


Figure 3. IQ Platton and ABC analysis chart
图 3. IQ 柏拉图及 ABC 分析图

Table 6. A company Guangzhou warehouse March outbound single—average single outbound analysis
表 6. A 公司广州仓 3 月份出库单——平均单次出库量分析

| 商品品类 | 出库数量(IQ) | 出库的次数(IK) | 平均单次出库量 |
|-------|----------|-----------|---------|
| 手机 | 1499 | 11 | 136.3 |
| 手机配件 | 309 | 11 | 28.1 |
| 行车记录仪 | 229 | 11 | 20.8 |
| 平板电脑 | 176 | 11 | 16 |
| 智能手环 | 104 | 11 | 9.5 |
| 家用小电器 | 50 | 11 | 4.5 |
| 内存卡 | 13 | 10 | 1.3 |
| 鼠标 | 1 | 1 | 1 |
| U 盘 | 11 | 11 | 1 |
| 剃须刀 | 11 | 11 | 1 |

想要拥有高效的物流配送服务，需要从商品出库时就开始被重视。从商品下单到商品出库的快速响应，是各个环节及各个部门共同努力才得到的结果。

随着中国“一带一路”政策的逐渐升温，跨境电商必会成为世界人民友好交流的新通路，世界经济一体化指日可待。但是想要做好跨境电商，也面临诸多的考验，物流配送速度太慢，物流信息难追踪、商品容易发生损坏或丢包等都是常见的问题。虽然库存的优化可以帮助企业提升物流速度，但是这不能根本解决物流时效问题，唯有在国外当地建设仓库，才能真正在提高物流时效，在顾客购物体验上遥遥领先竞争对手。

基金项目

该项目得到国家级 URT 项目 2017J00013 资助。

参考文献 (References)

- [1] Harris, F.W. (1913) How Many Parts to Make at Once. *Factory, the magazine of Management*, **10**, 135-136.
- [2] Sliver, E.A. (2008) Inventory Management: An Overview, Canadian Publication, Practical Applications and Suggestions for Future Research. *INFOR*, **46**, 15-28. <https://doi.org/10.3138/infor.46.1.15>
- [3] Axsater, S. (2006) Inventory Control. 2nd Edition. Springer-Verlag, Berlin, 12-21.
- [4] 邢伟平. 基于 Excle 的 EIQ 分析[J]. 万方数据, 2010(7): 68-71.
- [5] 苏玲. 基于 EIQ 分析法的卷烟配送中心能力及规划设计[J]. 实证分析, 2016(29): 78.
- [6] 张力. 多元素 ABC 分类法在连锁超市库存管理中的应用[J]. 物流技术与应用, 2016(3): 134-137.
- [7] 杨方燕, 郭刚. 基于 ABC 分类的安全库存优化算法研究[J]. 企业管理与信息化, 2014(1): 83-85.

知网检索的两种方式：

1. 打开知网页面 <http://kns.cnki.net/kns/brief/result.aspx?dbPrefix=WWJD>
下拉列表框选择：[ISSN]，输入期刊 ISSN：2167-664X，即可查询
2. 打开知网首页 <http://cnki.net/>
左侧“国际文献总库”进入，输入文章标题，即可查询

投稿请点击：<http://www.hanspub.org/Submission.aspx>

期刊邮箱：mse@hanspub.org