

基于 Cape Pack 与 Load Expert 多包装配送的优化

赵丽丽, 董静, 吕明阳, 林晶, 肖玮
(哈尔滨商业大学, 哈尔滨 150028)

摘要: **目的** 运用科学方法合理优化运输方案。**方法** 利用运输设计软件 Cape Pack 和 Load Expert, 从运输包装物品的排列方式入手进行空间优化设计。**结果** 听装运输包装尺寸为 200 mm×300 mm×103 mm、PET 瓶装运输包装尺寸为 169 mm×173 mm×224 mm、冲剂袋装盒式运输包装尺寸为 250 mm×568 mm×166 mm 时的组合运输更加经济。**结论** 优化后的方案可节约运输货车的使用, 提高配送效率, 降低物流业运输配送的成本。

关键词: Cape Pack; Load Expert; 运输包装; 空间优化

中图分类号: TB485.3 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-3563(2017)15-0077-05

Distribution Optimization of Diversified Specifications of Packages Based on Cape Pack and Load Expert

ZHAO Li-li, DONG Jing, LYU Ming-yang, LIN Jing, XIAO Wei
(Harbin University of Commerce, Harbin 150028, China)

ABSTRACT: The work aims to reasonably optimize the transport scheme with scientific method. Transportation design software of Cape Pack and Load Expert were used for space optimization design in the regard of arrangement of transport packaging items. When the size of canned transport package was 200 mm×300 mm×103 mm, the size of PET bottled transport package was 169 mm×173 mm×224 mm, and the size of electuary bagged and box-type transport package was 250 mm×568 mm×166 mm, such combined transport was more economical. The optimized scheme can reduce the usage of transport trucks, improve the efficiency of distribution, and reduce the cost of logistics transportation and distribution.

KEY WORDS: Cape Pack; Load Expert; transport package; space optimization

随着人们消费水平的提高,物流配送已成为不可或缺的一部分,它包括对货物的分拣、组配、装载及运输等环节^[1-3]。由于配送货物种类繁多,包装外形差异较大,即使是同一产品,也会因其不同规格导致包装尺寸及形状的不同,因此装载配送的合理化已成为当今物流发展的一种内在要求^[4-5]。目前,国内外为解决由于包装品种繁多而造成的配送效率较低、配送成本高的问题,在配送前常用 Cape Pack 软件优化被配送产品的托盘装载方案^[6-7],在一定程度上提高了配送效率,但这种优化方式只限于单个托盘的优化,并不能解决货车车厢或集装箱的空间布局不合理、空间利用率低的问题。这里将以咖啡的配送为例,利用 Cape Pack 软件优化托盘装载的同时,结合 Load

Expert 软件来优化货物在车厢中的装载方案,对多规格咖啡包装配送问题进行研究,以实现不同货物批量运输的配送,达到提高运输效率、降低运输成本的目的,使物流配送业务获得更大的经济效益^[8-10],也为相关行业提供一定参考。

1 咖啡运输包装的要求

目前市场占有率较多的咖啡包装主要有 3 种,即听装、PET 瓶装、冲剂袋装盒式咖啡。在客户所需的定量货物运输中,以这 3 种包装进行定量内装物的多种排列,可产生不同的组合方案。该研究假定要求运送一批散货,其中听装咖啡 310 箱, PET 瓶装咖啡 505 箱,冲剂袋装盒式咖啡 300 箱,总货物数量 1115 件,

收稿日期: 2017-04-17

基金项目: 黑龙江省教育厅科学技术研究项目 (12541209)

作者简介: 赵丽丽 (1981—), 女, 硕士, 哈尔滨商业大学讲师, 主要研究方向为运输包装的优化设计。

总质量为 4595.4 kg。根据 GB/T 2934—2007 的规定, 这里选择 1200 mm×1000 mm×150 mm 型号的托盘进行装载, 托盘质量为 25 kg, 选择车厢尺寸为 3670 mm×1810 mm×1900 mm 的货车来进行散货运输, 装载后最大限高为 1850 mm, 最大承载质量为 2000 kg^[11-13]。

2 基于 Cape Pack 的咖啡运输包装优化设计

Cape Pack 是一种包装设计软件和集装箱装载配置软件, 用于优化设计包装, 提供包装托盘装载方案, 从而节约大量的运输成本和实际操作中的人力成本。

2.1 听装咖啡

听装咖啡运输包装优化需设置合适的中间包装纸箱, 使之在托盘装载中达到最高的使用率。听装咖啡规定单件包装规格为 0.18 kg, 尺寸为 50 mm×50 mm×103 mm。在 Cape Pack 主界面中选择 Arrange group/Design group, 在 Arrange 界面中输入相应数据来进行优化^[14]。在进行纸箱设计时, 选择内装物的排列方式为 6×4×1, 通过计算得到托盘装载后的尺寸为 1200 mm×1000 mm×1648 mm, 托盘的底面积利用率为 100%, 每个中间包装装载 24 个听装咖啡, 托盘每层装 20 个中间包装, 共堆码 16 层, 即每个托盘装载 320 个瓦楞纸箱, 含 7680 罐听装咖啡, 优化的结果见图 1。

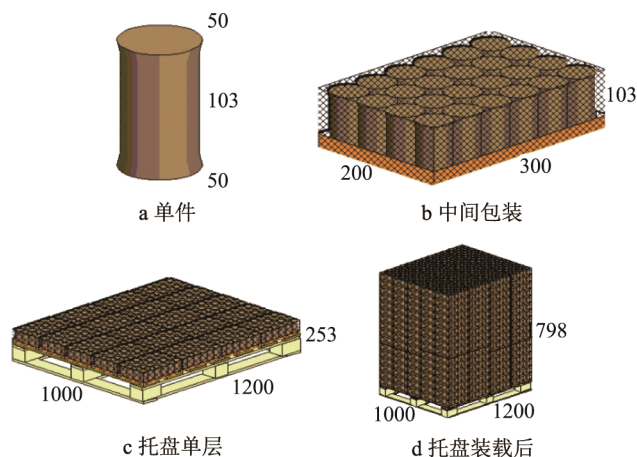


图 1 听装咖啡托盘装载优化结果

Fig.1 Optimization results of pallet loading of coffee with tin packaging

2.2 PET 瓶装咖啡

PET 瓶装咖啡规定单件包装规格为 0.27 kg, 尺寸为 55 mm×55 mm×165 mm, 在 Cape Pack 界面中, 单品包装类型选为 Round Bottle, 二次包装类型为 Case, 选择托盘装载。在进行纸箱设计时, 内装物排列方式可为 2×1×2, 4×1×1, 2×2×1。2×1×2 型托盘装载后尺寸为 1199 mm×983 mm×1690 mm, 托盘的底面积利用率为 96.9%, 每个中间包装装载 12 个产品,

托盘每层装 59 个中间包装, 共堆码 5 层, 即每层托盘装载 295 个瓦楞纸箱, 共计 3540 个咖啡 PET 瓶装饮品; 4×1×1 型托盘装载后尺寸为 1183 mm×955 mm, 托盘的底面积利用率为 91.5%, 每个中间包装装载 12 个产品, 托盘每层装 29 个中间包装, 共堆码 9 层, 即每层托盘装载 261 个瓦楞纸箱, 共计 3132 个 PET 瓶装咖啡; 2×2×1 托盘装载后尺寸为 1116 mm×912 mm×1557 mm, 托盘的底面积利用率为 82.5%, 每个中间包装装载 12 个产品, 托盘每层装 26 个中间包装, 共堆码 9 层, 即每层托盘装载 234 个瓦楞纸箱, 共计 2808 个 PET 瓶装咖啡。Cape Pack 装载的优化结果见图 2—4。

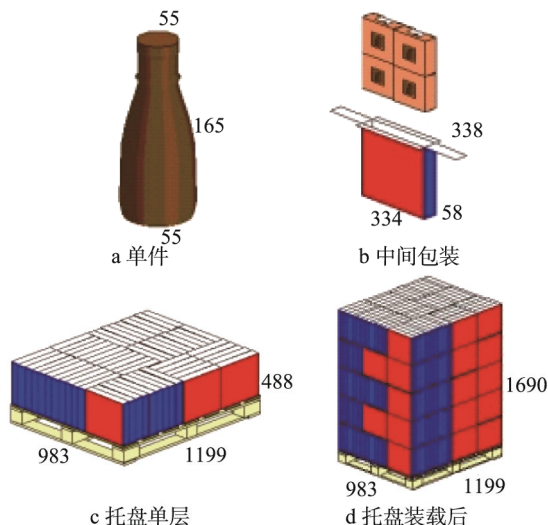


图 2 PET 瓶装咖啡托盘装载优化结果(2×1×2)

Fig.2 Optimization results of pallet loading of coffee with PET bottle packaging (2×1×2)

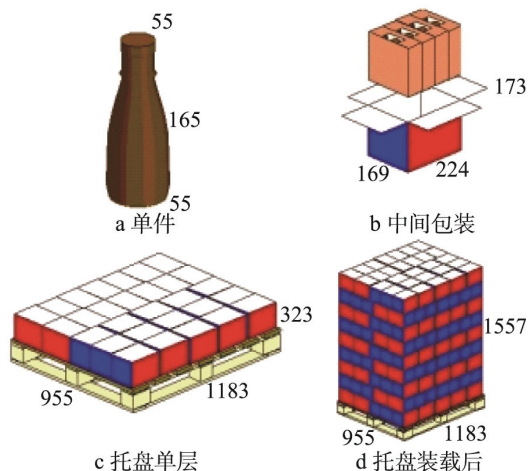


图 3 PET 瓶装咖啡托盘装载优化结果(4×1×1)

Fig.3 Optimization results of pallet loading of coffee with PET bottle packaging (4×1×1)

2.3 冲剂袋装盒式咖啡

冲剂袋装盒式咖啡规定单件包装规格为 0.45 kg, 冲剂袋装盒尺寸为 246 mm×47 mm×158 mm, 在 Cape Pack 界面中选择固定尺寸的包装, 单品包

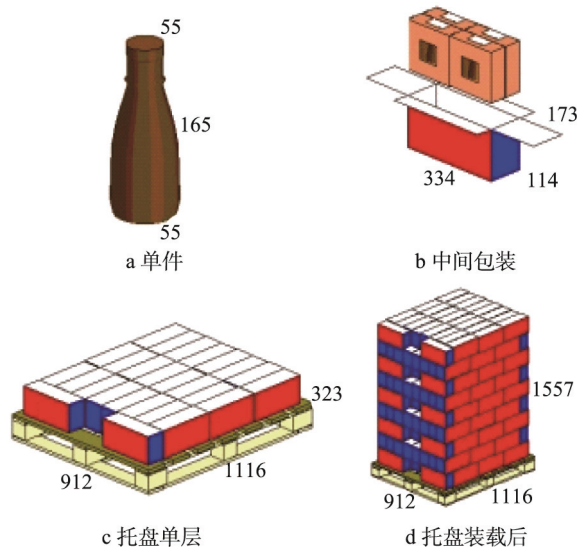


图 4 PET 瓶装咖啡托盘装载优化结果(2×2×1)

Fig.4 Optimization results of pallet loading of coffee with PET bottle packaging (2×2×1)

装类型选为 Box，二次包装类型为 Case，选择托盘装载。在进行纸箱设计时，选择内装物排列方式为 12×1×1，6×2×1。选择托盘排列方式为 12×1×1 时，托盘装载后尺寸为 1136 mm×1000 mm×1494 mm，托盘的底面积利用率为 94.7%，每个中间包装装载 12 个冲剂袋装盒式咖啡，托盘每层装 8 个中间包装，共堆码 9 层，即每层托盘装载 72 个瓦楞纸箱，共计 864 盒冲剂袋装盒式咖啡；选择托盘排列方式为 6×2×1 时，托盘装载后尺寸为 1144 mm×992 mm×1494 mm，托盘的底面积利用率为 94.6%，每个中间包装装载 12 个冲剂袋装盒式咖啡，每层托盘装 8 个中间包装，共堆码 9 层，即每层托盘装载 72 个瓦楞纸箱，共计 864 盒冲剂袋装盒式咖啡。Cape Pack 装载的优化结果见图 5—6。

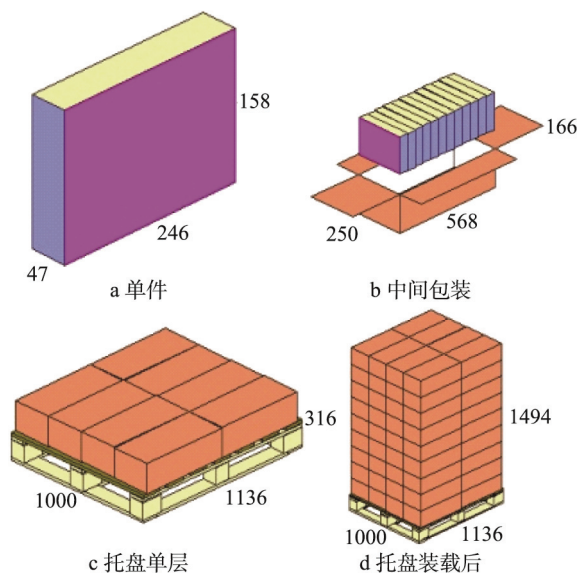


图 5 冲剂袋装盒式咖啡托盘装载优化结果(12×1×1)

Fig.5 Optimization results of pallet loading of coffee with bags in box packaging (12×1×1)

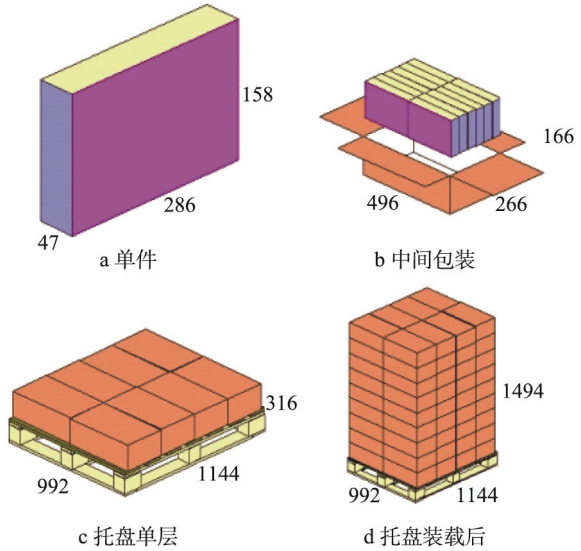


图 6 冲剂袋装盒式咖啡托盘装载优化结果(6×2×1)

Fig.6 Optimization results of pallet loading of coffee with bags in box packaging (6×2×1)

3 基于 Load Expert 的货车装箱优化设计

Load Expert 是专业的集装箱装箱软件，可优化集装箱内货物的空间布局，提高集装箱的空间利用率，得出明确清晰的货物装载方案，规范标准化作业程序，从而降低运营成本^[15]。利用 Load Expert 软件，根据假定的运送货物量、包装尺寸、货车车型，结合由 Cape Pack 软件优化出的 1 种听装咖啡运输包装，3 种 PET 瓶包装运输包装以及 2 种冲剂袋装盒式咖啡运输包装，可组成 6 种不同的装箱方案，见表 1。根据 Load Expert 软件计算得出 6 个方案的货车需求量，以及车辆的空间利用率，具体结果见表 2。

表 1 车厢装载方案
Tab.1 The solutions of loading in freight car

方案	运输包装尺寸/mm		
	听装	PET 瓶装	冲剂袋装盒式
1	200×300×103	59×334×338	250×568×166
2	200×300×103	59×334×338	496×268×166
3	200×300×103	169×173×224	250×568×166
4	200×300×103	169×173×224	496×268×166
5	200×300×103	114×173×334	250×568×166
6	200×300×103	114×173×334	496×268×166

表 2 装载结果
Tab.2 The results of loading

方案	需货车数	货车装载数量		货车空间利用率/%	
		第1辆	第2辆	第1辆	第2辆
1	2	1114	1	97.81	0.05
2	2	1109	6	97.49	0.31
3	1	1115	0	97.41	0
4	2	1101	14	96.67	0.69
5	2	1110	5	97.32	0.24
6	2	1114	1	97.46	0.05

4 优化结果分析

根据 Load Expert 软件优化计算得出的 6 种运输方案中,第 3 种方案只需 1 辆货车即可满足运送要求,货车共装上货物 1115 件,体积利用率为 97.41%,而其余

方案均需要 2 辆货车,故第 3 种方案为最优的组合方案,其装载过程见图 7,即听装运输包装尺寸为 200 mm×300 mm×103 mm、PET 瓶装运输包装尺寸为 169 mm×173 mm×224 mm、冲剂袋装盒式咖啡运输包装尺寸为 250 mm×568 mm×166 mm 时的组合运输更加经济。

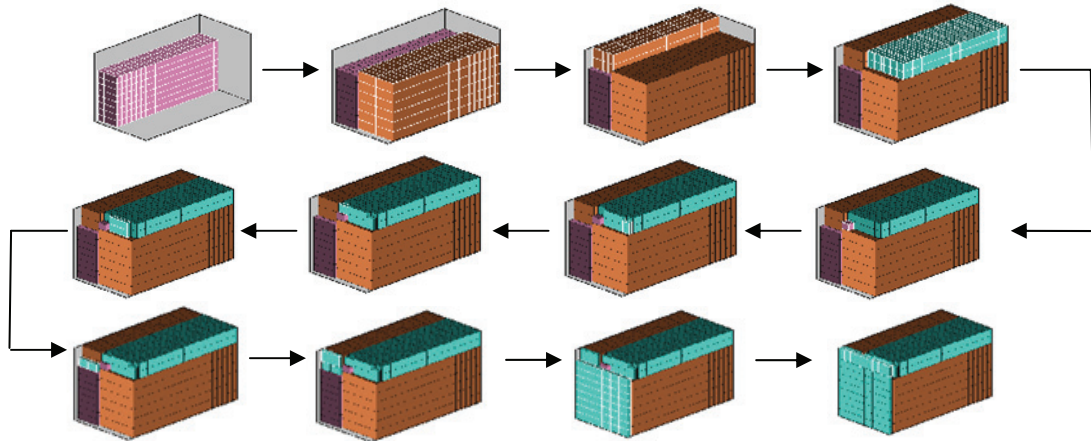


图 7 最优方案的装载过程
Fig.7 The loading process of the best cas

5 结语

利用 Cape Pack 软件及 Load Expert 软件相结合的方法,根据运送货物数量、产品的多种包装尺寸、货车车厢尺寸,对咖啡的多包装运输配送进行优化。通过对多种方案的对比,选择装载率最高、使用卡车数量最少的第 3 种方案。文中的方法可降低运营成本,操作方便快捷,结果直观明了,可为今后进一步的研究工作提供参考。在实际应用中应综合考虑市场实际情况、任务的时效、经济等各项指标,以便在复杂环境下选择最优的包装策略,从而大幅提高物流企业及配送中心的货车装箱运输的效率。

参考文献:

- [1] WANG Hai-lan, ZHAO Dao-zhi, FENG Ren-yu. Research and Analysis for Transport Packaging Based on the Modern Logistics[J]. International Asia Conference on Industrial Engineering and Management Innovation (IEMI2012) Proceedings, 2013: 1113—1119.
- [2] ZSIDISIN G A, ELLRAM L M, CARTER J R, et al. An Analysis of Supply Chain Risk Assessment Techniques[J]. Department of Marketing and Supply Chain Management, 2004, 34(5): 397—413.
- [3] 黄昌海. 包装测试在包装方案优化中的价值[J]. 印刷技术, 2012(1): 25—27.
HUANG Chang-hai. The Value of Packaging Test in Packaging Schema Optimization[J]. Journal of Printing Technology, 2012(1): 25—27.
- [4] 张琴, 许莉钧, 张丽, 等. 瓦楞纸箱尺寸的优化设计[J]. 包装工程, 2012, 33(7): 58—61.
ZHANG Qin, XU Li-jun, ZHANG Li, et al. Optimal Design of Corrugated Box Dimension[J]. Packaging Engineering, 2012, 33(7): 58—61.
- [5] 黄昌海. 瓦楞包装可持续设计创新[J]. 印刷技术, 2014(1): 17—19.
HUANG Chang-hai. Corrugate Packaging Sustainable Innovation Design[J]. Journal Printing Technology, 2014(1): 17—19.
- [6] 林晶, 智慧, 孙智慧. 基于 Cape Pack 牛奶运输包装的优化研究[C]// 中国食品包装学术会议, 2013: 153—156.
LIN Jing, ZHI Hui, SUN Zhi-hui. Milk Trans Portation Packaging Optimization Based on Cape Pack[C]// Chinese Conference on Food Packaging, 2013: 153—156.
- [7] 孙伟华. 我国大型美术展览艺术品包装运输与方法研究[J]. 物流技术, 2014, 33(10): 114—115.
SUN Wei-hua. Study on the Packaging Transportation and Method of Art Exhibition in China[J]. Logistics Technology, 2014, 33(10): 114—115.
- [8] LI Shu-wang, GUANG Jun-hua, ZHENG Jun-li. The Optimization Design of Reverse Logistics Network on Paper Packaging Waste[C]// Proceedings of the 6th International Asia Conference on Industrial Engineering and Management Innovation, 2016: 963—969.
- [9] BRINKER J, GÜNDÜZ H I. Optimization of Demand-related Packaging Sizes Using a P-median Approach[J]. The International Journal of Advanced Manufacturing Technology, 2016(7): 2259—2268.
- [10] LU C C, YU F. Data Envelopment Analysis for Evaluating the Efficiency of Genetic Algorithms on Solving the Vehicle Routing Problem with Soft Time Windows[J]. Computers & Industrial Engineering, 2012(3): 520—529.
- [11] 宋海燕, 黄利强. 运输包装课程教学改革研究[J]. 湖南工业大学学报, 2009, 14(5): 126—127.

- SONG Hai-yan., HUANG Li-qiang. Research on Teaching Reform of Transportation Packaging Course [J]. Journal of Hunan University of Technology Social Science Edition, 2009, 14(5): 126—127.
- [12] 武丽丽. 日化用品瓦楞纸箱优化设计实例[J]. 印刷技术, 2014(4): 45—47.
- WU Li-li. Cosmetics Product Corrugated Carton Optimization Design Example[J]. Journal of Printing Technology, 2014(4): 45—47.
- [13] 朱和平, 唐莎. 基于物联网技术的运输包装设计研究[J]. 包装学报, 2014, 6(3): 50—53.
- ZHU He-ping, TANG Sha. Research on Transportation Packaging Design Based on Internet of Things Technology[J]. Packaging Journal, 2014, 6(3): 50—53.
- [14] 曹婷, 朱霞, 周晓敏, 等. 基于 Cape Pack 的军用物资单元包装优化研究[J]. 包装工程, 2009, 30(10): 64—67.
- CAO Ting, ZHU Xia, ZHOU Xiao-min, et al. Research of Military Material Unit Packaging Optimization Based on Cape Pack[J]. Packaging Engineering, 2009, 30(10): 64—67.
- [15] 肖锭. Load Expert 软件在集装箱装箱中的应用[J]. 物流技术与应用, 2009(3): 110—111.
- XIAO Ding. Application of Load Expert Software in Container Packing[J]. Logistics Technology and Application, 2009(3): 110—111.

《智能包装与活性包装》特色栏目征稿函

智能包装与活性包装是包装工程技术领域的发展趋势,也是全球包装行业研发和应用的焦点。智能包装新技术与活性包装新材料的应用,能改善包装物条件的体系(通过释放物质、排除或抑制SU),延长包装物使用寿命;提高卫生安全性;改善气味和口感特性的同时保证其品质不变。利用新型的包装材料、结构与形式对商品的质量和流通安全性进行积极干预与保障,通过信息收集、管理、控制与处理技术完成对运输包装系统的优化管理等。

鉴于此,本刊拟围绕“智能包装与活性包装”这一主线,作系列专项报道。本刊编辑部特邀请相关专家为该栏目撰写稿件,以期进一步提升本刊的学术质量和影响力。稿件以研究论文为主,也可为综述性研究,请通过网站投稿,编辑部将快速处理并优先发表。

编辑部电话: 023-68792294 网址: www.packjour.com

《包装工程》编辑部