

基于环境保护背景下黄桃快递包装设计

doi:10.3969/j.issn.1674-7100.2019.03.011

李 昭 闫 蕊 廖 亮
孙建明 方静静

河南科技大学
艺术与设计学院
河南 洛阳 471023

摘 要:针对生鲜水果快递包装保护性高、环保性差的现状,以黄桃快递包装为例,设计基于环境保护背景下的快递包装。首先对黄桃快递流通环境及快递包装现状进行分析,在此基础上确定黄桃快递包装的要求及设计方案。以固定数量和数量可选两种销售形式为设计对象,设计两种黄桃快递包装,可满足消费者不同需求。两种方案缓冲均采用悬空式结构,具有良好的保护性;采用全瓦楞设计,尽量减少胶带的使用,具有较好的环境友好性。对两种快递包装缓冲结构及外箱尺寸进行计算,通过相关试验验证可知,两种方案均可满足黄桃快递物流包装保护要求。所设计的两种黄桃快递包装方案具备良好的缓冲、防振和堆码性能,且采用全瓦楞包装材料,绿色环保,易于加工。

关键词:环境保护;快递包装;黄桃;瓦楞

中图分类号: TB482.2

文献标志码: A

文章编号: 1674-7100(2019)03-0076-06

引文格式: 李 昭, 闫 蕊, 廖 亮, 等. 基于环境保护背景下黄桃快递包装设计 [J]. 包装学报, 2019, 11(3): 76-81.

0 引言

随着快递物流业的快速发展,生鲜类产品的网购也越来越普遍,尤其对于水果,不再有严格的地域和时域限制。然而水果因其保存时间相对较短、易受损伤变质的特点,对快递包装的要求相对较高^[1-3]。现有水果快递包装通常采用瓦楞外箱和塑料泡沫缓冲相结合的方式,虽然能较好地保护水果不受损伤,但对环境造成了较大的影响。随着人们环保意识的不断提高,消费者在网购水果的同时对包装环保性的要求也越来越高,非环保性水果包装已逐渐成为影响水果网上销售的重要因素之一^[4]。

黄桃外观金黄、果肉软嫩、味道鲜美、含有多种

维生素,适合老人、小孩、孕妇以及从事劳动强度较大的工作者食用。国内黄桃成熟期多在六七月份,气温较高,采摘后黄桃个体仍进行着较强的呼吸作用,并且由于黄桃果皮较薄,在运输过程中极易受到机械损伤。当黄桃受到机械损伤后,在高温环境下极易滋生细菌,引起黄桃迅速腐烂变质,并且可能污染周围黄桃,使其发生变质^[5-6]。黄桃在销售过程中有多种形式,电子商务的高速发展使得网络销售成为其主要销售方式之一。商家通过网络进行宣传、线上联系、发货,消费者通过浏览网页购买、取货、评价,这已成为黄桃重要的销售模式^[7]。相对于传统包装,快递包装具有单次批量小、客户分散、运输周转次数多、搬运装卸暴力等特点,因此,在快递运输过程中易加

收稿日期: 2019-01-22

基金项目: 河南省哲学社会科学规划基金资助项目(2018BYS005), 河南科技大学大学生研究训练计划基金资助项目(2018173), 洛阳市社会科学规划基金资助项目(2018B322)

作者简介: 李 昭(1987-), 男, 河南郑州人, 河南科技大学讲师, 硕士, 主要研究方向为包装设计,

E-mail: lzwhale@163.com

剧对生鲜水果的磕碰挤压, 从而造成损伤。生鲜农产品不同于生活用品, 它的季节性、时鲜性、易腐易损性、低温贮藏性等诸多特点都使其运输难度增加^[8]。针对电商销售模式, 如果消费者收到货时出现水果腐烂变质等问题, 都会影响到消费者再次购买欲望和口碑宣传, 最终降低消费者的信任度和忠诚度^[9-10]。

本文以黄桃为研究对象, 对其快递包装设计进行研究。通过对黄桃快递包装要求的分析, 基于环境保护背景下实现黄桃在快递过程中的有效保护, 降低运输过程的损耗, 维护种植户和企业的利益, 增加消费者的购买欲, 促进黄桃的销售和推广。

1 黄桃快递包装要求分析

目前市场上常见的黄桃快递包装方案包括: 纸箱+聚苯乙烯泡沫(expanded polystyrene, EPS)+包装纸充填+两层泡沫网; 覆膜珍珠棉+纸箱+包装纸充填+泡沫网; 纸箱+开模塑料盒托+珍珠棉; 纸箱+EPS开模箱+泡沫网等。这些包装虽能实现网购模式下对黄桃的保护, 但均存在过度包装的问题, 且随着对绿色环保的倡导, 消费者对于环保性差、过度使用包装的认同感逐渐降低, 甚至出现排斥心理, 这将对黄桃的销售产生影响。因此, 对于黄桃快递包装方案还需要进一步的设计研究, 以满足环境保护大背景下消费者对于绿色快递包装的需求。通过对黄桃种植户及网络销售商的调研, 在满足基本保护功能的前提下对黄桃快递包装设计要求及设计思路总结如下: 1) 降低包装成本。可采用全瓦楞纸板, 有效地降低成本。2) 避免果品相互碰撞。通过设计间隔结构, 使每个果品间隔开。3) 不同品种统一销售。采取模块化设计, 按模块组装成不同的规格进行销售。4) 提高环保性。采用瓦楞纸板进行设计, 使快递包装具备环境友好的特点, 符合人们审美。5) 调节尺寸范围。通过结构设计, 设计最佳范围的果品尺寸。综合以上设计要求, 设计固定数量及数量可选两种黄桃快递包装, 两种方案均采用全瓦楞结构。

2 黄桃快递包装设计

2.1 固定数量黄桃快递包装设计

2.1.1 方案设计

图1为固定数量黄桃快递包装整体结构图。由图可知, 该设计分为外箱和内托两部分, 外箱为内托提

供支撑, 内托为黄桃缓冲及固定的直接载体。整体结构为悬空式缓冲结构, 能够有效应对快递流通过程中恶劣的环境, 同时在箱体成型过程减少胶带的使用, 使其更具环保性。

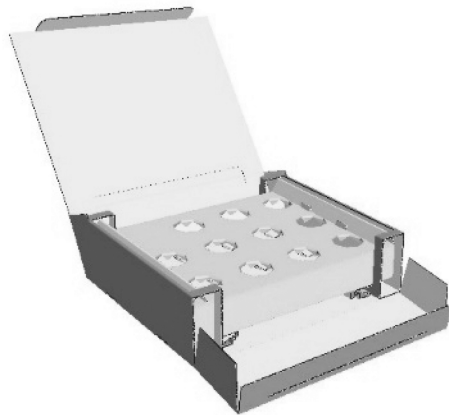
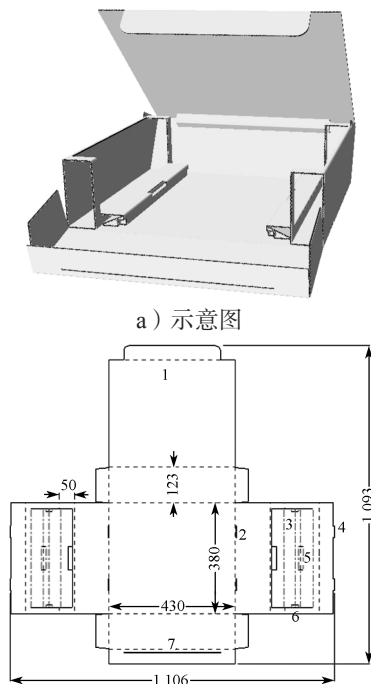


图1 固定数量黄桃快递包装整体结构

Fig. 1 Overall structure of fixed quantity yellow peach express packaging

1) 外箱结构

图2为固定数量黄桃快递包装外箱结构示意图和尺寸图。



1. 摇盖阳锁; 2. 侧板阴锁; 3. 侧板; 4. 侧板阳锁;
5. 内反掀; 6. 外反掀; 7. 前板阴锁。

注: 图中单位为 mm, 下同。

b) 尺寸图

图2 外箱结构图

Fig. 2 Outer structure of the box

如图2所示,通过将两侧板向内折叠,侧板阳锁4与侧板阴锁2插入,形成外箱的内部框架部分。侧板上板3外折形成支撑内托的“口”字型支撑,将内托放入“口”字型支撑,实现悬浮式缓冲结构。侧板3上设置反撇结构5和6,防止纸板反弹,使结构更加稳定。最后将前后板折叠90°,并将内托放入外箱后,摇盖阳锁1插入前板阴锁7中,可在锁合部位使用少量胶带或粘贴防伪标签,完成封箱。

2) 内托结构

内托采用双层花型固定结构,示意图和尺寸图如图3所示。内托分上下两层,两层均等间距设置八边形孔,上下位置相对应。孔内襟片内折,其中下孔尺寸小于上孔,两者之间的空隙刚好被黄桃填满,襟片内折后具有一定弹性,不仅能适应一定尺寸范围内的黄桃,而且可将黄桃紧紧地包裹在中间。同时由于襟片的存在,使黄桃和缓冲包装接触部位相对平缓,避免接触部位过于尖锐而对黄桃造成损害。由于黄桃顶部成熟要比其他部位早,且顶部成尖顶状易受损,在设计时顶部漏出高度低于上层板到外箱盖板内面的距离。将内托两边的侧板向上反折,形成三角形结构,与外箱内部框架顶部接触实现上下限位,同时对外箱盖板起到支撑作用,防止外箱盖板直接接触黄桃顶部。

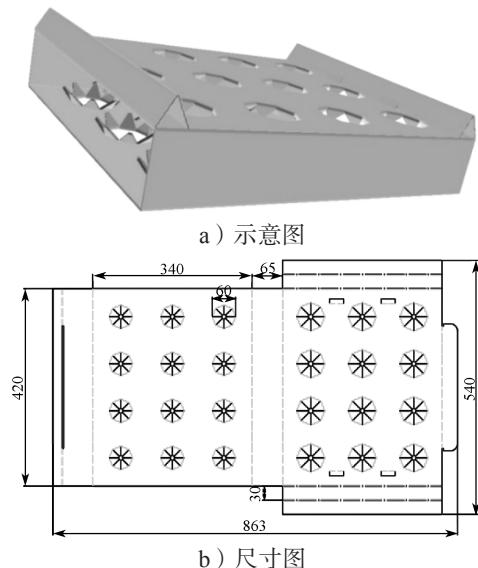


图3 内托结构图

Fig. 3 Internal support structure

2.1.2 材料选择

由于快递运输、装卸过程中通常会经历振动、冲击以及抛掷等暴力操作,因此快递包装应具有足

够的强度及缓冲性能,同时应考虑适度包装及成本可控性^[11-12]。综合以上几点,纸板选用B型单瓦楞结构,其中面纸选用牛皮箱板纸优等品,纸张定量为125 g/m²;芯纸选用普通箱板纸优等品,纸张定量为125 g/m²。

1) 用料面积计算

快递包装由两部分结构组成。内托平面图最大尺寸为863 mm×540 mm,实际用料面积为0.398 2 m²;外箱平面图最大尺寸为1 106 mm×1 093 mm,实际用料面积为0.740 8 m²,总用料面积为1.140 0 m²。

2) 外尺寸计算

由于制造尺寸已知,可通过制造尺寸来求得外尺寸,由于内尺寸在此设计中无实际意义,故不再计算。已知该折叠纸箱为“U”型结构,制造尺寸为430 mm×380 mm×123 mm,其外尺寸计算公式为

$$X_0 = X + t + k, \quad (1)$$

式中: X_0 为瓦楞纸箱外尺寸; X 为瓦楞纸箱制造尺寸; t 为纸板计算厚度, B型单瓦楞计算厚度为3.3 mm; k 为瓦楞纸箱内尺寸修正系数,取值为0。

因此,纸箱外尺寸分别为:

$$X_{L0} = X_L + t = 430 + 3.3 = 433.3 \text{ mm};$$

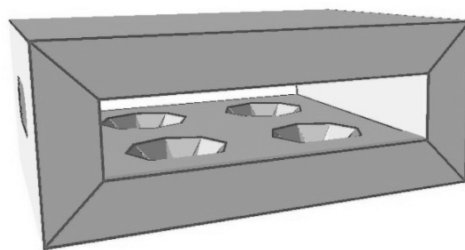
$$X_{B0} = X_B + t = 380 + 3.3 = 383.3 \text{ mm};$$

$$X_{H0} = X_H + t = 123 + 3.3 = 126.3 \text{ mm}.$$

2.2 数量可选黄桃快递包装设计

2.2.1 方案设计

黄桃主要分为3个品种,普通黄桃、黄金油桃、黄金蟠桃,其中每种黄桃的等级、大小也不固定,针对消费者购买时想品尝多种类型的心理,故而设计数量可选黄桃快递包装。数量可选黄桃快递包装采用单元集合式设计,每4个黄桃包装为一个单元,购买数量可按照4的倍数进行选择,单元结构示意图和尺寸图如图4所示。由图可知,该结构四周封闭,保证黄桃在运输过程中不会接触外壁,起到良好的保护作用;前后可直观对黄桃进行展示,方便消费者观察。同时,包装单元两侧设置有提手,便于携带。



a) 示意图

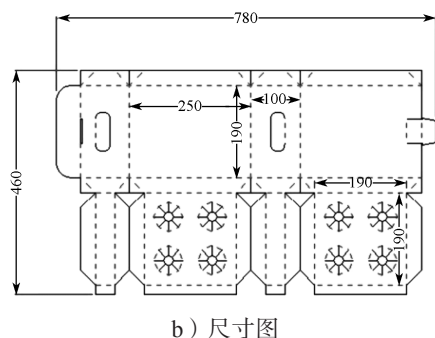


图 4 数量可选黄桃快递包装内部结构单元图

Fig. 4 Inner structure of selected quantity yellow peach express packaging

2.2.2 材料选择

以每箱 4 个单元计算材料用量, 外箱选用 0201 型箱, B 型单瓦楞纸, 缓冲单元选用 E 型单瓦楞纸, 其中面纸和芯纸定量均为 125 g/m^2 。

1) 用料面积计算

缓冲单元最大平面尺寸为 $780 \text{ mm} \times 460 \text{ mm}$, 实际用料面积为 0.323 m^2 , 4 个缓冲单元总用料面积为 1.293 m^2 。

2) 缓冲单元外尺寸计算

缓冲单元为“U”型结构, 制造尺寸为 $250 \text{ mm} \times 190 \text{ mm} \times 100 \text{ mm}$ 。按公式 (1) 进行计算, 其中 E 型单瓦楞计算厚度为 2.3 mm , k 取值为 0。

因此, 缓冲单元外尺寸分别为:

$$X_{L0}' = X_L' + t = 250 + 2.3 = 252.3 \text{ mm};$$

$$X_{B0}' = X_B' + t = 190 + 2.3 = 192.3 \text{ mm};$$

$$X_{H0}' = X_H' + t = 100 + 2.3 = 102.3 \text{ mm}。$$

3) 0201 型外箱尺寸计算

① 0201 型外箱内尺寸计算

内尺寸计算公式为

$$X_i = X_{\max} n_x + d(n_x - 1) + k', \quad (2)$$

式中: X_i 为 0201 型外箱内尺寸; $X_{\max}$ 为内装物最大外尺寸; n_x 为内装物沿某一方向的排列数目; d 为内装物间隙系数; k' 为内尺寸修正系数, 一般长宽方向上取值为 $3 \sim 5 \text{ mm}$, 高度方向取值 $1 \sim 3 \text{ mm}$, 此例长宽方向取 5 mm , 高度方向取 3 mm 。

因此, 0201 型外箱内尺寸分别为:

$$X_{Li} = X_{B0}' \times 2 + (2 - 1) \times 1 + 5 = 390.6 \text{ mm};$$

$$X_{Bi} = X_{L0}' + 5 = 257.3 \text{ mm};$$

$$X_{Hi} = X_{H0}' \times 2 + (2 - 1) \times 1 + 3 = 208.6 \text{ mm}。$$

② 0201 型外箱外尺寸计算

由内尺寸计算外尺寸, 长宽方向为“U”型结构, 计算公式为

$$X_0 = X_i + 2t + k, \quad (3)$$

式中: k 取 0; B 型单瓦楞 t 取 3.3 mm 。

因此, 0201 型外箱外长宽尺寸分别为:

$$X_{L0} = X_{Li} + 2 \times 3.3 = 397.2 \text{ mm};$$

$$X_{B0} = X_{Bi} + 2 \times 3.3 = 263.9 \text{ mm}。$$

高度方向为复“U”型结构, 其计算公式为

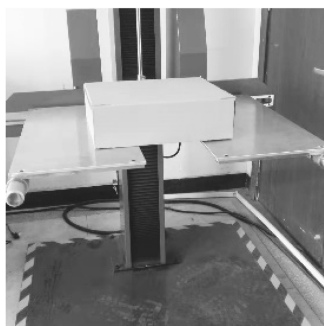
$$X_0 = X_i + 4t + k。 \quad (4)$$

由公式 (4) 可得, 0201 型外箱外高 $X_{H0} = X_{Hi} + 4 \times 3.3 = 223.8 \text{ mm}$ 。

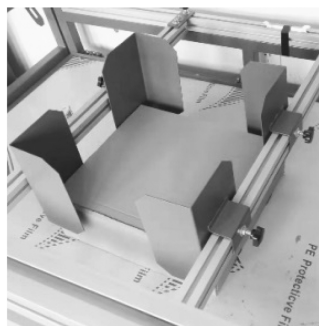
综上所述, 0201 型外箱的外尺寸为 $397.2 \text{ mm} \times 263.9 \text{ mm} \times 223.8 \text{ mm}$ 。

3 试验分析

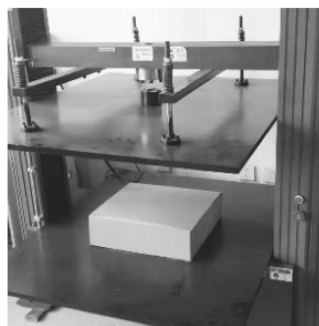
根据方案设计, 制作快递包装, 并按照运输包装实验标准, 对包装件进行跌落、振动、压力试验测试^[13-14], 如图 5 所示。



a) 跌落试验



b) 振动试验



c) 压力试验

图 5 包装测试试验

Fig. 5 Packaging test

1) 跌落试验。将黄桃按规格装箱, 跌落高度为1 m, 分别进行底角、棱边、面跌落试验。试验后目测瓦楞结构及黄桃损伤情况, 发现瓦楞结构正常, 黄桃未破裂。

2) 振动试验。将黄桃按规格装箱置于振动台面上进行随机振动。随机振动参数: 振幅小于10 cm, 频率为1~200 Hz, 振动时间为2 h, 加速度均方根为1.16 g。试验后检查黄桃, 未发生破裂。

3) 压力试验。将黄桃按规格装箱, 放置于压缩实验台, 调节上压板向下移动, 使上压板与包装件接触, 逐渐增加负荷量到500 N, 保持2 h。观察结果表明, 包装箱能够承受指定压力, 黄桃未发生破裂。

以上试验均重复5组, 试验前后黄桃表观无明显变化, 表明黄桃未发生破裂。通过以上试验可以证明, 所设计的黄桃快递包装能够有效地在快递运输过程中对黄桃进行保护。

4 结语

本文基于环境保护背景下设计了两种黄桃快递包装。该设计均采用全瓦楞结构, 对环境压力较小, 且相对于泡沫缓冲结构可有效地降低运输成本; 外箱和内部结构均采用一纸成型, 纸板利用率高、成箱效率高、组装方便; 数量可选黄桃快递包装可供一定质量范围内黄桃销售使用, 扩大了黄桃销售规模, 减少了包装箱使用规格, 可有效地促进黄桃的电商销售。同时本设计也可推广到类黄桃生鲜水果的包装, 具有较大的应用价值。

参考文献:

- [1] 段华伟. 鲜果气调包装的理论及试验研究[D]. 无锡: 江南大学, 2010.
DUAN Huawei. Theoretical and Experimental Research on Modified Atmosphere Packaging for Fresh Fruits[D]. Wuxi: Jiangnan University, 2010.
- [2] 毛星超. 水果运输缓冲包装研究现状[J]. 今日印刷, 2018(5): 65-67.
MAO Xingchao. Research Status of Cushioning Packaging for Fruit Transportation[J]. Printing Today, 2018(5): 65-67.
- [3] 李永慧. 山东丰水梨快递包装设计研究[J]. 绿色包装, 2017(5): 64-66.
LI Yonghui. Study on the Packaging Design of Fengshui Pear Express in Shandong[J]. Green Packaging, 2017(5): 64-66.
- [4] 李昭, 孙建明, 赵海峰, 等. 涌泉蜜橘快递包装设计[J]. 包装工程, 2018, 39(21): 121-125.
LI Zhao, SUN Jianming, ZHAO Haifeng, et al. Express Package Design of Yong-Quan Tangerine[J]. Packaging Engineering, 2018, 39(21): 121-125.
- [5] 于振伟. 基于产品特性的农产品营销问题研究[D]. 哈尔滨: 东北林业大学, 2011.
YU Zhenwei. Study on Marketing Issues of Agricultural Products Due to Product Features in China[D]. Harbin: Northeast Forestry University, 2011.
- [6] 罗印斌, 蔡艳丽, 兰 茜, 等. 农产品无损检测方法应用现状[J]. 食品工业科技, 2018, 39(15): 340-344.
LUO Yinbin, CAI Yanli, LAN Han, et al. Application Status of Nondestructive Testing Methods for Agricultural Products[J]. Science and Technology of Food Industry, 2018, 39(15): 340-344.
- [7] 颜 颖. 水果网络营销的主要约束与应对策略[J]. 湖南农业大学学报(社会科学版), 2012, 13(6): 28-32.
YAN Ying. Constraints and Strategies of Network Marketing of Fruits[J]. Journal of Hunan Agricultural University(Social Sciences), 2012, 13(6): 28-32.
- [8] 刘迎雪, 卢立新. 振动对小番茄生理特性的影响[J]. 包装工程, 2007, 28(6): 20-21, 46.
LIU Yingxue, LU Lixin. Effect of Vibration on the Physiological Characteristic of Cherry-Tomatoes[J]. Packaging Engineering, 2007, 28(6): 20-21, 46.
- [9] 李彬彬. 设计心理学[M]. 北京: 中国轻工业出版社, 2001: 26-27.
LI Binbin. Design Psychology[M]. Beijing: China Light Industry Press, 2001: 26-27.
- [10] 冯亚中, 苏 荔, 陈 岩. 生鲜电商消费者购买意愿的影响因素研究[J]. 物流工程与管理, 2018, 40(12): 60-62.
FENG Yazhong, SU Li, CHEN Yan. Influencing Factors of Consumers' Willingness to Purchase Fresh Food E-Commerce[J]. Logistics Engineering and Management, 2018, 40(12): 60-62.
- [11] 彭国勋. 瓦楞包装设计[M]. 北京: 印刷工业出版社, 2007: 88-120.
PENG Guoxun. Corrugated Packing Design[M]. Beijing: Printing Industry Press, 2007: 88-120.
- [12] 彭国勋. 物流运输包装设计[M]. 北京: 印刷工业出版社, 2012: 106-142.
PENG Guoxun. Logistics Transportation Packaging Design[M]. Beijing: Printing Industry Press, 2012:

106-142.

- [13] BIANCOLINI M E, BRUTTI C. Numerical and Experimental Investigation of the Strength of Corrugated Board Packages[J]. Packaging Technology and Science, 2003, 16(2): 47-60.
- [14] 卢立新, 黄祥飞, 华 岩, 等. 基于模拟运输条件的梨果实包装振动损伤研究 [J]. 农业工程学报, 2009, 25(6): 110-114.

LU Lixin, HUANG Xiangfei, HUA Yan, et al. Effect of Packaging Methods on Vibration Bruising of Pear Fruits by Simulated Transport Tests[J]. Transactions of the Chinese Society of Agricultural Engineering, 2009, 25(6): 110-114.

(责任编辑: 黄海波)

Express Packaging Design for Yellow Peach Based on Environmental Protection

LI Zhao, YAN Rui, LIAO Liang, SUN Jianming, FANG Jingjing

(School of Art and Design, Henan University of Science and Technology, Luoyang Henan 471023, China)

Abstract: The express packaging was designed for yellow peach based on the background of environmental protection in order to solve the problem of demanding protection requirements and the current poor environmental protection of express packaging for fresh fruits. The circulation environment and the current situation of yellow peach express packaging were analyzed firstly and the express packaging requirements and design concept were determined. Two kinds of yellow peach express packaging (fixed quantity and selected quantity) were designed to meet the different needs of consumers. Both of the designs used suspended structure to realize good protection and both of them adopted full corrugated design and minimized the use of tape as far as possible, indicating good environmental friendliness. The cushion structure and outer box size of the two express packaging designs were calculated. The results of relevant experiments showed that the two designs could meet the protection requirements of yellow peach express logistics packaging. By using full-paper packaging materials, the internal buffers of two kinds of yellow peach express packaging showed good cushioning, anti-vibration and stacking performance, which were environment friendly and easy to fabricate.

Keywords: environmental protection; express packaging; yellow peach; corrugated