

硬盘播放机的运输包装设计研究

闫树军¹, 何邦贵¹, 杨朝丽²

(1. 昆明理工大学, 昆明 650093; 2. 昆明学院, 昆明 650118)

摘要: 由于硬盘播放机运输距离较远, 为减少运输成本, 以某款硬盘播放机的运输包装为研究对象, 在保障运输过程中产品不破损的条件下, 以 40 英尺的货柜为运输单元, 提出了 3 种包装设计方案, 从产品保护性、缓冲性能、经济性、环保性结合客户意见, 对 3 个方案进行了评估, 选择了最终的方案。根据选择的方案制作了包装样品, 在环境试验和运输包装测试的基础上, 进一步修改和优化了设计方案, 使产品装载量提高了 5%, 经厂方鉴定后已投入工业实际应用。

关键词: 硬盘播放机; 运输包装; 包装设计

中图分类号: TB485.3; TB482 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-3563(2011)17-0060-04

Research on Transport Packaging of HDD Player

YAN Shu-jun¹, HE Bang-gui¹, YANG Chao-li²

(1. Kunming University of Science and Technology, Kunming 650039, China; 2. Kunming University, Kunming 650118, China)

Abstract: According to the long-distance transport demands and high transport costs problem of HDD player in market, the transport packaging plan to HDD player was studied. The three plans were designed for 40 foot transport container. The plans were evaluated from product protection performance, cushion performance, economical efficiency, and environmental protection performance together with customer opinions to determine the best plan. Environmental testing and transport packaging testing were carried out on the sample of the best plan and the results were applied to improve and optimize the plan. The loading of the final plan was increased by 5 percent. The final plan had been put into practical application after appraisalment.

Key words: HDD player; transport packaging; packaging design

包装是电子产品进入流通领域中必不可少的一道工序, 是产品生产过程中的重要组成部分, 进行合理包装是保证产品在运输、存储和装卸等流通过程中避免机械物理损伤, 确保其质量而采取的必要措施^[1]。硬盘播放机是可以把电脑硬盘、移动硬盘、SD 卡、U 盘等存储设备里面的电影、音乐、图片等在电视机、显示器、GPS、投影仪、幻灯机播放出来的一种新型的电子产品, 市场需求较大。某厂生产的硬盘播放机远销世界各地, 在流通、仓储、装卸等环节较多, 笔者以某款播放机的运输包装为研究对象, 对其流通过程中的破损因素进行综述, 提出流通包装方案, 从产品保护性、缓冲性能、经济性、环保性结合客户评估对方案进行评估, 选择最终的方案。根据选择的方案制

作包装样品, 在环境试验和运输包装测试的基础上, 进一步修改和优化设计方案。

1 硬盘播放机包装需求分析

由于内装物为硬盘播放机和附件等电子产品, 其运输包装具有防碰撞挤压、防震动冲击、防静电、防潮、防尘的特点, 同时应尽量做到绿色包装, 产品在流通过程中所遭受的各种破损因素分析见图 1^[2]。

在包装设计时需要考虑的有: 产品的安全性、包装线的作业性、包装厂端的作业性、取出者的作业性、废弃物的处理性。

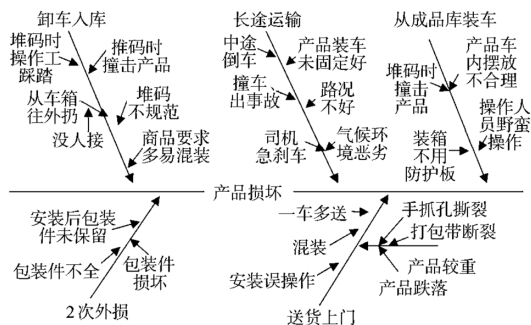


Fig. 1 Unfavorable factors in the product distribution process

2 包装方案优选

运输包装材料有发泡塑料类材料、真空吸塑类缓冲材料、纸质缓冲材料,文中用的材料有瓦楞纸板、发泡聚乙烯 EPE、纸浆模塑、EPE 与 PE 袋、栈板和集装箱^[3]。

设计所选用的 EPE+PE 塑料袋和栈板的打包方式是目前常用且经济有效的方式,而内缓冲、附件盒、纸盒、纸箱、栈板的堆叠方式和货柜的装载量因方案的不同而变化。EPE 与 PE 塑料袋是对机台的第一重保护,主要防止包装盒内缓冲材料或附件在外力作用下对机台表面造成的刮伤等^[4-5]。文中 EPE+PE 袋厚度为 0.5 mm,其中 EPE 材料层的厚度为 0.46 mm,PE 材料层的厚度为 0.04 mm。

2.1 3 种包装设计方案

2.1.1 方案一

内缓冲采用纸浆模塑和附件盒,外包装采用瓦楞纸盒和瓦楞纸箱,见图 2。相同的 2 片纸浆模塑上下

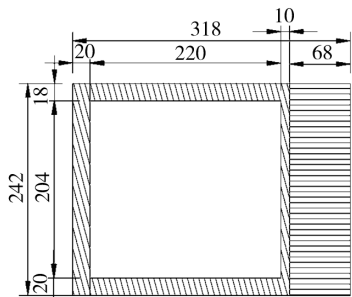


Fig. 2 Layout of the internal cushion

裹包机台,附件盒放置于侧边,附件盒盒型为“gift box”、E 楞,瓦楞纸盒盒型为“Pizza Box”、B 楞,纸盒的外尺寸为 323 mm×248 mm×84 mm。

一个纸箱内装 7 个纸盒,放置方式见图 3^[2],纸箱

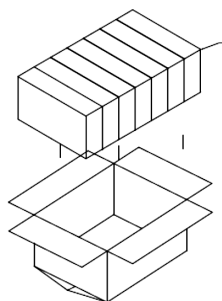


图 3 纸箱内装效果

Fig. 3 Effect picture of carton contents

外尺寸为 600 mm×333 mm×267 mm;选定栈板尺寸为 1 200 mm×1 000 mm,其堆码方式见图 4^[2],栈

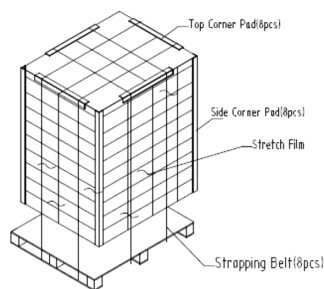


图 4 栈板堆码效果

Fig. 4 Effect picture of pallet stacking

板每层摆放 6 个纸箱,共堆叠 8 层,则 1 个栈板能容纳 336 个产品;选用货柜来运输栈板,20 英尺的货柜能放置 10 个栈板,见图 5a,总共能装 3 360 个产品;40 英尺的货柜能放置 21 个栈板,见图 5b,总共能装 7 056 个产品。

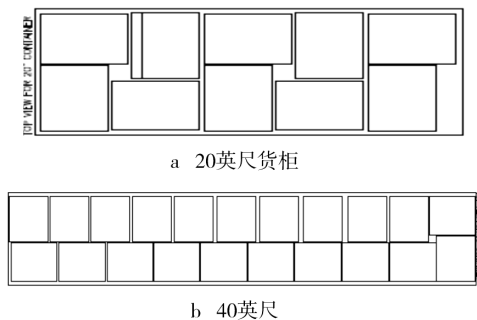


图 5 方案一的货柜装载图

Fig. 5 Container load of plan 1

2.1.2 方案二

内缓冲采用瓦楞折纸,外包装采用瓦楞纸盒和瓦

楞纸箱。瓦楞折纸的设计见图 6^[2],中间放置机台,

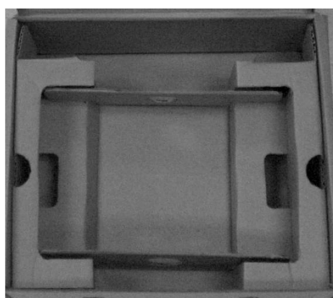


图 6 瓦楞折纸结构

Fig. 6 Corrugated folding structure

后面隔出一定的空间放置附件,前后缓冲距离 28 mm,左右缓冲距离 30 mm,有 2 对手孔设计。瓦楞纸盒盒型为“Pizza Box”、B 楞,纸盒的外尺寸为 307 mm×332 mm×95 mm,一个纸箱内装 10 个纸盒,纸箱的外尺寸为 620 mm×490 mm×345 mm,栈板的尺寸为 1 240 mm×990 mm×130 mm;栈板每层放 4 个纸箱,共堆叠 6 层,1 个栈板能容纳 240 个产品;选用货柜来运输栈板,20 英尺的货柜能放置 10 个栈板,见图 7a,总共能装 2 400 个产品;40 英尺的货柜能放置 20 个栈板,见图 7b,总共能装 4 800 个产品。

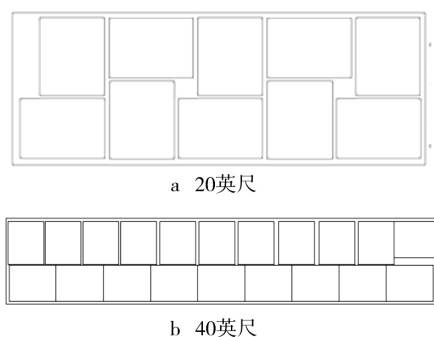


图 7 方案二的货柜装载图

Fig. 7 Container load of plan 2

2.1.3 方案三

内缓冲采用聚乙烯泡沫和附件盒,外包装采用瓦楞纸盒和瓦楞纸箱,见图 8^[6],中空部分放置机台,分别设计 EPE 小凸块用于 6 个面的缓冲保护,还有一块用于保护机台的边角,用于上下、左右、前后缓冲的厚度分别为 20,30,40 mm,附件盒为“gift box”,尺寸为 274 mm×90 mm×58 mm,则可以得出纸盒的外尺寸为 307 mm×332 mm×95 mm,该尺寸与方案二的瓦楞纸盒尺寸完全一致。

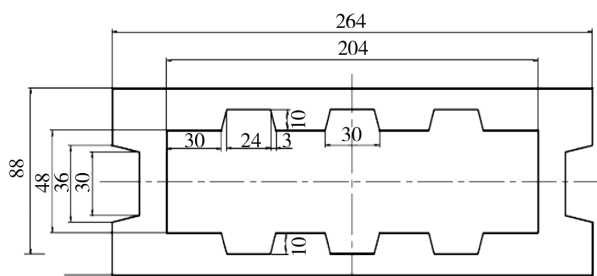


图 8 EPE 结构细分

Fig. 8 EPE subdivision graph of the structure

2.2 设计方案的比较

从产品的保护性^[7]来看,方案三的缓冲性能最好,其次是方案二,最弱的是方案一;从包装件的经济性来看,方案一的成本最低,其次是方案二,成本最高的为方案三;从包装件的环保性来看,3 种方案材料都可以回收再利用;从包装件的方便性来看,方案二的方便性能最好。最后把样品寄给客户,通过衡量比较,选用方案二。

2.3 包装方案的运输包装测试

在完成包装设计方案的样品制作后,按照运输包装测试规范的要求进行环境测试、振动测试、跌落测试。测试前要检查内装物的外观和功能是否正常,包装件是否完好;测试后要检查内装物的外观和内部零件有无损坏、功能是否正常、包装件被破坏的程度,由此来判断是否通过^[8]。

环境测试包括温度、湿度、堆码试验,样品为一箱,时间为 50 h,堆码的载荷 150 kg,温度、湿度条件

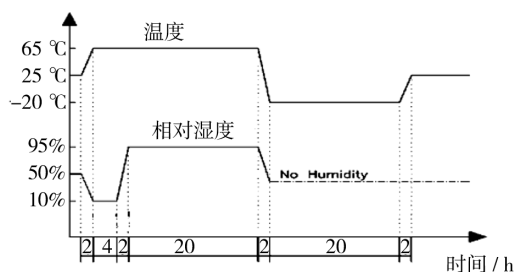


图 9 测试温度、湿度条件

Fig. 9 Temperature and humidity test conditions

见图 9;振动测试为随机振动测试,样品为 2 盒,分别测试 X,Y,Z 三轴,测试频率见表 1;跌落测试的方式为 1 角 3 棱 6 面,高度为 76 cm,样品为 2 盒^[6,9]。

表 1 振动条件
Tab.1 Vibration condition

频率/Hz	功率谱密度/($\text{g}^2 \cdot \text{Hz}^{-1}$)
5	0.015
40	0.015
500	0.000 15

综合 3 项测试,方案二可通过,但仍存在一些问题,包括测试后瓦楞折纸的变形度不大、货柜装载量还不够,根据这些问题,对方案再作一定的改进。

2.4 方案二的改进设计

2.4.1 瓦楞折纸的改进

对瓦楞纸的折叠结构的尺寸进行改进,主要改进措施见图 10。

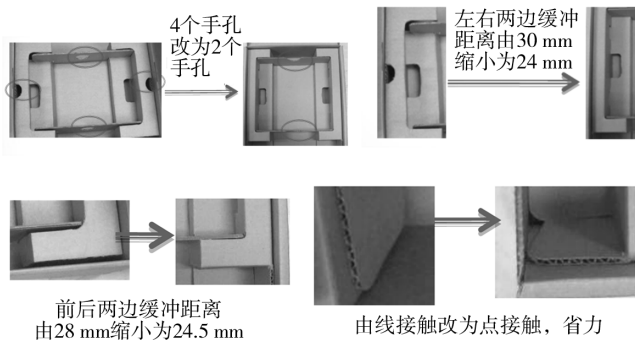


图 10 缓冲结构改进措施

Fig. 10 Improvement measures of the cushion structure

2.4.2 改进后运输效果计算

经过尺寸改进后,纸盒外尺寸由 307 mm×332 mm×95 mm 缩小为 295 mm×320 mm×95 mm;纸箱外尺寸由 620 mm×490 mm×345 mm 缩小为 600 mm×490 mm×345 mm;栈板规格由 1 240 mm×990 mm×130 mm 改为 1 240 mm×1 000 mm×130 mm;20 英尺的货柜装载量不变,40 英尺的装载量增加一个栈板,最终装载量为 41 个栈板,5 040 个产品,运输量提高了 5%。改进后对新方案重新测试,结果满足产品包装保护要求,经过企业鉴定后,选定为硬盘播放机的运输包装设计方案,并投入了应用。

3 结论

新型电子产品的运输保护和运输成本控制是现代包装设计理论和方法的综合应用。笔者针对硬盘

播放器的运输包装保护问题,采用缓冲包装设计理论结合动态测试技术,在需求分析的基础上,针对远距离运输保护中存在的破损因素,提出了 3 种设计方案,从产品保护性、缓冲性能、经济性、环保性结合客户需求对 3 个方案进行评估,选择了最终的方案。对选择的方案制作包装样品,在环境试验和运输包装测试的基础上,进一步修改和优化设计方案,最终使产品装载量提高了 5%,经厂方鉴定后已投入工业应用之中。

采用的电子产品包装设计方法和思路,对新型电子产品的包装设计具有参考价值。

参考文献:

[1] 弥锐.电子产品包装工艺设计[J].科学实践,2007(4):48.

[2] 彭国勋.瓦楞包装设计[M].北京:印刷工业出版社,2007.

[3] 罗兰.常用缓冲材料动态压缩特性研究[J].包装工程,1996,17(5):10-13.

[4] 冯永.EPE缓冲材料双向性能比较分析[J].中国包装工业,2007(10):47-48.

[5] 王建清,韩永生,彭彦平,等.包装材料学[M].北京:国防工业出版社,2004.

[6] 孙诚.包装结构设计[M].北京:中国轻工业出版社,2006.

[7] 杨铭锐,余华.缓冲包装材料的应用[J].中国包装工业,2009(12):41-43.

[8] 杨朝丽.规模化生产中的散件 SKD 的包装设计研究[J].包装工程,2008,29(12):1-3.

[9] 杨朝丽.大平面液晶显示器的缓冲包装设计研究[J].包装工程,2009,30(8):52-54.