

多功能笔记本电脑纸质缓冲衬垫设计

李洪贵¹, 严佳驹¹, 张晶¹, 王文明², 张新昌^{1,3}

(1. 江南大学 机械工程学院, 江苏 无锡 214122;
2. 无锡荷力泰环保材料技术开发有限公司, 江苏 无锡 214081;
3. 江南大学 中国包装总公司食品包装技术与安全重点实验室, 江苏 无锡 214122)

摘要: 设计了一种新型多功能缓冲包装衬垫。该包装衬垫采用全纸化设计, 以蜂窝纸板为主要材料; 同时采用内外贴面设计, 贴面材料为牛皮纸或其他韧性纸张。其原理是利用蜂窝纸板经一定程度预压缩后具有较好的缓冲性能的特点。该包装衬垫经预压缩成型和内外贴面处理后, 除了具有缓冲保护功能外, 还可作为散热垫和鼠标垫使用, 延长了其使用寿命, 经济环保。

关键词: 笔记本电脑; 多功能; 全纸化; 缓冲衬垫

中图分类号: TB482.2

文献标志码: A

文章编号: 1674-7100(2011)03-0054-03

The Design of a Paper Multi-Function Buffer Cushion for PC

Li Honggui¹, Yan Jiaju¹, Zhang Jing¹, Wang Wenming², Zhang Xinchang^{1,3}

(1. Mechanical Engineering College, Jiangnan University, Wuxi Jiangsu 214122, China; 2. Wuxi Honitek Low Carbon and Eco Material Technological Development Co. Ltd., Wuxi Jiangsu 214081, China; 3. Key Laboratory of Food Packaging Techniques and Safety of China National Packaging Corporation, Jiangnan University, Wuxi Jiangsu 214122, China)

Abstract: A new type of multi-function buffer cushion is introduced. The main materials of the packing cushion is honeycomb cardboard, which is overlaid both internally and externally. The overlaid material is brown paper or other tough paper. The honeycomb cardboard possesses buffer performance after the degree of compressing. By using this performance characteristic, after compressing and overlaying, the honeycomb cardboard possesses the performance of cushion, while it also can be used as cooling pad and mouse pad. This can prolong the life of packing cushion and is both economical and environmental.

Key words: NBPC; multi-function; all papered; cushion

0 引言

随着信息技术的快速发展和人们环保意识的提高, 电子信息产品包装的环保问题受到越来越多的关注。据联合国政府间气候变化专门委员会 (Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC) 公布的

数据显示, 到2030年, 世界温室气体排放量将增长到402亿t, 我国的温室气体排放将增长到120亿t^[1]。因此, “减量化、再利用、再循环”应成为电子信息产品包装的基本原则和发展方向。近年来, 欧盟对中国家电显示器配额已解冻, 欧盟正成为我国家电出口的另一重要市场。欧盟各国对木质托盘、木质

收稿日期: 2011-03-18

作者简介: 李洪贵 (1986-), 男, 山东诸城人, 江南大学学生, 主要研究方向为包装材料与结构,

E-mail: wangfanfg@126.com

通信作者: 张新昌 (1961-), 男, 河南南阳人, 江南大学教授, 主要从事包装材料与结构, 产品包装整体解决方案方面的教学与研究, E-mail: zxc89@126.com

包装箱、可发性聚苯乙烯 (expandable polystyrene, EPS) 发泡塑料有严格的限制和规定。故在产品的包装设计上应结合产品的特性, 选用性能好、可重复利用、无污染的绿色包装材料, 以节约资源, 降低碳排放, 适应欧盟各国对家电包装的要求。

目前, 笔记本电脑包装具有多种形式^[2]。就其缓冲包装衬垫结构而言, 主要有 EPS、可发性聚乙烯 (expandable polyethylene, EPE) 发泡结构, 瓦楞纸板折叠结构, 纸浆模塑结构, 及其他复合包装结构等^[2]。其中, EPS 发泡材料回收困难, 环境污染严重, 而 EPE 成本太高; 瓦楞纸板折叠结构成型工艺复杂, 生产效率较低; 由于笔记本电脑更新换代快, 纸浆模塑结构的模具生产成本大大提高, 制约了其应用; 复合结构大多是纸质和塑料的复合, 成型工艺复杂, 承载能力不高, 成本也较高。从产品的性能来看, 传统的缓冲衬垫只起防护作用, 功能单一, 且均属一次性使用。这样的产品包装不符合低碳经济、绿色环保的理念。在各类以纸代塑包装材料中, 纸蜂窝材料以其绿色、低碳、质轻、强度高、缓冲性能好等优点, 成为许多电子类产品包装的首选材料^[4-6]。本文以蜂窝纸板为主要材料, 设计了一种多功能笔记本电脑缓冲衬垫, 这种缓冲衬垫除了具备基本的缓冲防护功能外, 还可作为散热垫和鼠标垫使用。同时, 该衬垫的主体材料及贴面材料均选用纸质材料, 成功地实现了全纸化设计。

1 技术分析

本设计以蜂窝纸板作为缓冲衬垫的主要材料。其缓冲防护原理是利用蜂窝纸板经一定程度预压缩后具有更好的缓冲性能的特点。一方面, 经过预压缩处理的蜂窝纸板在防护期间二次加载时无需达到首次加载时的应力峰值, 而是直接进入屈服平台, 从而更早地进入缓冲保护状态; 另一方面, 预压缩后蜂窝纸板的弹性变形大大高于其首次加载时的弹性变形, 使得预压缩蜂窝纸板的综合缓冲性能优于原始的蜂窝纸板。

笔记本电脑使用时发热量较大, 这给使用者带来不便。考虑使用一定的架空结构使笔记本电脑在使用状态下悬空, 利用空气对流散热的原理实现散热功能。

2 缓冲衬垫的设计

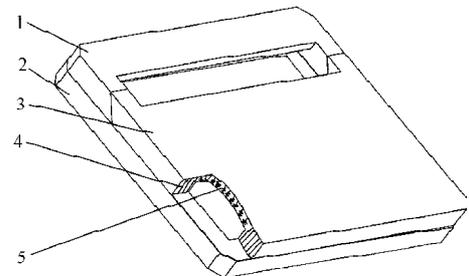
2.1 整体结构设计

本设计的目的在于克服现有技术中存在的不足,

设计一种以蜂窝纸板为主要材料, 经模切预压缩并贴面成型的缓冲包装衬垫形式。

本设计具有如下特点: 1) 采用全纸化包装设计, 主要材料为蜂窝纸板和牛皮纸, 符合低碳环保的设计理念。2) 蜂窝纸板经一定量的模切后, 经一次预压缩即可成型, 简化了生产工艺。3) 这款缓冲包装衬垫不仅可像普通包装衬垫一样起到保护电脑的作用, 还能在其后的电脑使用过程中充当散热垫和鼠标垫使用, 功能多样。4) 普通电脑缓冲衬垫在完成其保护内置产品的功能后就被废弃了, 再利用率低, 造成了一定的资源浪费; 而本设计的缓冲衬垫因具备散热垫和鼠标垫的功能, 在完成其保护功能后还可进一步被利用, 延长了其使用寿命, 经济环保。

本文设计的笔记本电脑缓冲包装衬垫整体结构如图 1 所示。



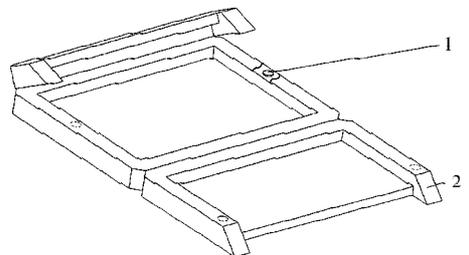
1—翻盖上部; 2—底座; 3—翻盖下部;
4—蜂窝纸板的原始状态; 5—经过压缩的蜂窝纸板状态

图 1 缓冲衬垫结构示意图

Fig. 1 Cushion structure schematic drawing

如图 1 所示, 笔记本电脑缓冲包装衬垫主要由翻盖上部、翻盖下部和底座构成。底座和翻盖上下部均为经过模切预压缩的蜂窝纸板, 图 1 中位置 4 为蜂窝纸板的原始状态, 位置 5 为经压缩的蜂窝纸板状态。

如图 2 所示, 该缓冲包装衬垫翻盖上部与底座接合处设有吸合磁铁, 翻盖上下部的开合口设计为斜切结构, 以便于开启与锁合。



1—吸合磁铁; 2—斜切结构

图 2 吸合磁铁及翻盖上下部开合口设计

Fig. 2 The designing of close magnets
and ringent entrance

2.2 贴面结构设计

本缓冲衬垫采用内外贴面设计, 以保证其表面

的耐磨性和铰链强度,达到既保护产品又延伸缓冲衬垫使用功能的目的。贴面材料为牛皮纸或其他韧性纸张,经一次性切割、压痕、折叠形成,并以淀粉胶进行贴面,绿色环保,且便于废弃物回收处理。内外贴面纸图样见图3。

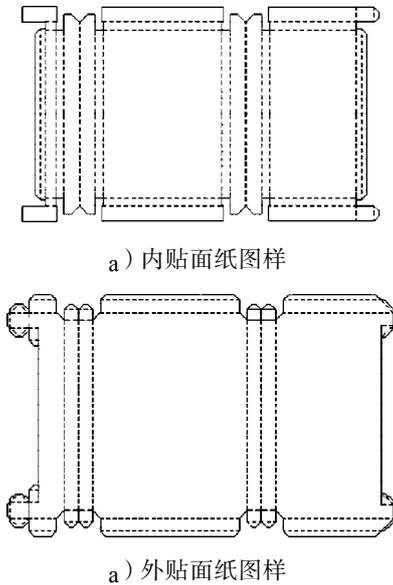


图3 内外贴面纸图样

Fig. 3 Inside and outside posted tissue paper pattern

3 设计效果

根据本设计制作的本笔记本电脑缓冲衬垫实样如图4、图5所示。其中,图4为缓冲衬垫作散热垫和鼠标垫的使用状态;图5为缓冲衬垫闭合时的状态,此时,翻盖上部的磁铁与底座上的磁铁相互吸合,实现衬垫整体的闭合。

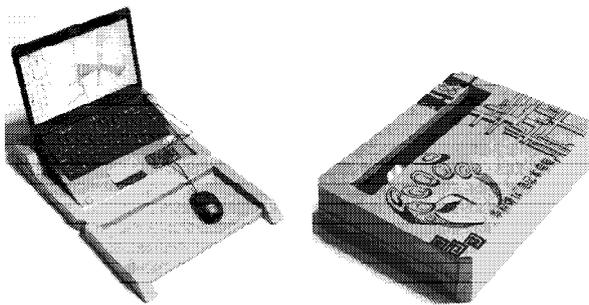


图4 缓冲衬垫使用状态 图5 缓冲衬垫闭合状态
Fig. 4 In-use state Fig. 5 State of closed cushion

4 结语

电子产品的纸质包装已得到广泛应用,并成为

电子产品包装的主流趋势,而蜂窝纸板因其绿色、低碳、质轻、强度高、缓冲性能好等优点,成为电子产品包装的首选材料。本设计在材料选择与结构设计方面做了一些有益的尝试,结构方案亦已取得国家专利^[7],但产品的工艺性和缓冲保护性能还有待于进一步研究。

参考文献:

- [1] 吴成良. 提出控制温室气体长期浓度目标[N]. 人民日报, 2009-11-13(05).
Wu Chengliang. Proposed Long-Term Concentration of Greenhouse Gas Targets[N]. People's Daily, 2009-11-13(05).
- [2] 鲍艺. 让手提电脑“靓”起来[J]. 包装世界, 2001(5): 25-27.
Bao Yi. Let Laptop Becoming More Fashionable[J]. Packaging World, 2001(5): 25-27.
- [3] 何艳萍, 陈永铭, 谢卫东, 等. 笔记本电脑纸浆模塑缓冲包装设计 & 测试[J]. 包装工程, 2009, 30(1): 109-111.
He Yanping, Chen Yongming, Xie Weidong, et al. Design and Test of Laptop's Paper Pulp Molding Cushion[J]. Packaging Engineering, 2009, 30(1): 109-111.
- [4] 王文明. 蜂窝包装——我国包装产业的绿色低碳之路[J]. 中国包装工业, 2010(6): 16-17.
Wang Wenming. Honeycomb Packaging: The Green and Low Carbon Road of Our Packing Industry[J]. China Packaging Industry, 2010(6): 16-17.
- [5] 张俊岭, 毛中彦. 蜂窝纸板在包装中的应用[J]. 机电信息, 2004(17): 40-41.
Zhang Junling, Mao Zhongyan. The Application of Honeycomb Paperboard in Packaging Industry[J]. Mechanical and Electronic Information, 2004(17): 40-41.
- [6] 孙聚杰, 郝笑梦, 任艳玲. Lenovo 3000 G430A 笔记本电脑缓冲包装设计[J]. 包装学报, 2010, 2(4): 23-26.
Sun Jujie, Hao Xiaomeng, Ren Yanling. Cushioning Package Design for Lenovo 3000 G430A Notebook Computer[J]. Packaging Journal, 2010, 2(4): 23-26.
- [7] 张新昌, 李洪贵. 多功能笔记本电脑缓冲包装衬垫: 中国, 201120002856.4[P]. 2011-05-06.
Zhang Xinchang, Li Honggui. Multi-Functional Cushioning Pad for PC: CN, 201120002856.4[P]. 2011-05-06.

(责任编辑: 徐海燕)