

论坛与资讯

防振球托盘的设计与应用

陈满儒, 李 璐

(陕西科技大学, 西安 710021)

摘要: 针对精度要求很高, 产品的附加值很大的工业器械, 在满足堆码、搬运货物、安全运输等基本功能下, 增加托盘的缓冲性能。以这个理念为出发点, 选择合适的缓冲材料和木料, 设计了托盘结构和结合方式。以医疗器械的包装设计为例, 通过实验室测试, 验证了设计理念和设计流程的合理性, 检验了防振球托盘的实用性, 总结了防振球托盘的优缺点, 为防振球托盘的应用提供依据。

关键词: 防振球; 托盘; 缓冲包装; 医疗器械

中图分类号: TB485.3; TB482.2 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-3563(2011)19-0122-04

Design and Application of Skid-mate Pallet

CHEN Man-ru, LI Lu

(Shaanxi University of Science & Technology, Xi'an 710021, China)

Abstract: Skid-mate pallet designed to enhance its cushioning performance for industrial apparatus with requirements of great accuracy and high product addition value on the base of meeting basic functions, such as stacking, cargo handling, and security transportation. Appropriate cushioning material and lumber were selected and the pallet structure and combination pattern were designed starting from above idea. Packaging design of medical apparatus was taken as an example. The rationality of design idea and design process was verified through laboratory testing; the practicality of skid-mate pallet was inspected; and the advantage and disadvantage of skid-mate pallet was summarized. The purpose was to provide reference for the application of skid-mate pallet.

Key words: skid-mate; pallet; cushion packaging; medical devices

现代托盘是一种用来集结、堆存货物以便于装卸和搬运的水平板^[1], 是随着集装箱和集合包装而出现的一种新的物流技术, 用于机械化装卸、搬运和堆存的集装单元工具, 是一种特殊的包装形式。经常与叉车配合使用, 可以大幅度提高装卸搬运效率^[2]。随着我国经济的发展, 托盘越来越多地运用于物流领域内, 在物流过程中, 大量产品都要经过储存、装卸和运输, 最终才能抵达消费者, 其中没有一个环节能少了托盘, 托盘的使用提高了物流的运作效率, 降低了物流成本, 有利于机械化作业^[3]。

目前在物流过程中常用的托盘有木托盘、塑料托盘、纸托盘、金属托盘、复合材料托盘^[4]。托盘在应用过程中, 会受到静态和动态的冲击, 一般托盘是没有缓冲性能的, 如果在设计中需要对产品加以缓冲保

护, 则需考虑托盘的结构。

笔者对精度要求高、价格昂贵的精密仪器(如医疗器械)的包装, 提出防振球与胶合板相结合的托盘形式, 此包装材料属于可回收再利用的绿色包装, 是很符合现在的环保意识的; 除此之外防振球的质量和体积小, 可节省大量的运输费用。这种托盘可以替代现有的胶合板木墩托盘和刨花墩托盘, 对精度要求高, 价格昂贵的精密仪器来说是一种不错选择。

1 防振球托盘的结构设计

1.1 防振球的特性

每年在运输和搬运价格昂贵的精密仪器时, 由于冲击和震动导致近百万元的经济损失。

收稿日期: 2011-06-01

作者简介: 陈满儒(1957—), 男, 陕西耀县人, 陕西科技大学教授, 主要研究方向为运输包装设计理论与技术。

防振球是一个空气减震缓冲组件,是一种快速有效并且经久耐用的包装材料,能保护产品免受冲击和震动的影响。很容易被装到箱子或者托盘的底部,产生空气缓冲代替木质的滑木或者垫块。

每个颜色的防振球对应不同的承载重量的范围,防振球有 2 种形式,一种是单独的一个防振球(称为 SKID-MATE);另外一种是在防振球上方加一个塑料盘(称为 SKID-MATE + PLUS)。SKID-MATE (美国 Hardigg 公司的产品)以最小的尺寸及质量提供了最好的缓冲减震性能。用钉子很容易将这个空气减震缓冲设备钉入模型中,并装到托盘的底部。SKID-MATE + PLUS 是一个防振球加一个坚硬的聚乙烯 SPACER,另外加的这个塑料盘将增加整个高度,能够满足大多数托盘的要求^[5]。

防振球的特点:缩短包装设计及装配的时间;减少冲击和振动破坏造成的经济损失;减少对空运时昂贵的费用;可以设计为四向进叉的托盘形式;很容易增加对托盘/木箱的冲击防护;特别是 SKID-MATE + PLUS 适合于世界范围内大多数托盘的起吊;环保可回收利用;耐高温低温(−40~54 ℃);耐冲击。防振球的相关参数见表 1。

表 1 SKID-MATE 的特性^[5]
Tab.1 Characteristics of SKID-MATE

 棕色 承重范围: 9.1~15.9 kg	 蓝色 承重范围: 31.8~56.7 kg
 绿色 承重范围: 13.6~22.7 kg	 橙色 承重范围: 56.7~102 kg
 黄色 承重范围: 20.4~36.3 kg	 底盘 黑色

1.2 材料

托盘有 2 种特性,一种是实现堆码;另外一个起到缓冲的作用^[6]。现在国内的托盘以木托盘为主,利用木材的缓冲性能来起到承载的作用。由于 SKID-MATE 具有上述多种性能,所以用 SKID-MATE 作为防振球托盘的缓冲材料,能更好地起到缓冲的作用,减少冲击和振动,达到保护产品的目的。

1.3 结构设计

普通木质托盘结构一般为面板,由小垫块和底板

组成;而防振球托盘则将小垫块换成防振球,防振球上面是板条,板条上面铺一层整板,下面底板可有可无(根据具体情况而定)。用螺栓将面板、顶板条与防振球连接即可,螺栓的连接使托盘成为一个整体,能很好的承受在运输及周转途中所产生的冲击和振动,托盘结构见图 1。

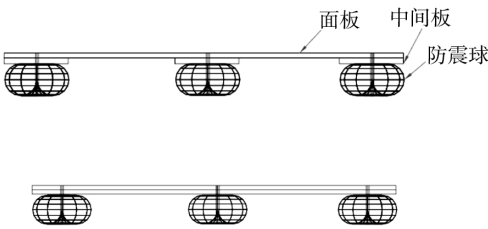


图 1 防振球托盘的结构
Fig. 1 Structure of skid-mate pallet

1.4 实例设计

1.4.1 产品基本信息及包装要求

全数字多普勒超声诊断系统产品尺寸为 907 mm×781 mm×1 301 mm,质量为 50 kg。包装要求:防尘防潮,防冲击震动,四脚不受力。由这些信息可在表 1 中选取蓝色的防振球,产品外面用珍珠棉缠绕,木箱里面放入干燥剂防潮,托盘下面放几个小木块将产品的四脚垫起来,让四脚不承受力,四周贴 EPE 泡沫起缓冲的作用,具体方案见图 2。

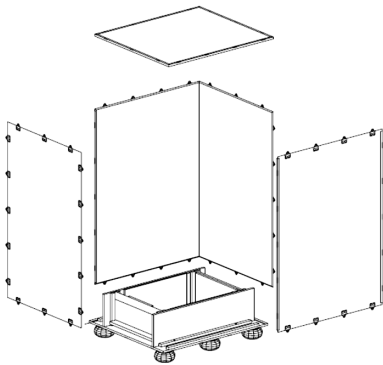


图 2 实例总方案
Fig. 2 Solution of the example

1.4.2 方案设计

外箱选择可折叠带钢边胶合板木箱,胶合板木箱与传统箱相比:快速、简单、经济,在所有的运输方式中都能够很好的保护产品;运输产品的通用性很强,海陆空运都适用;持久耐用的杨木胶合板材料,能很

好地适应潮湿的环境和气候变化;坚固的镀锌钢带及锁扣连接,能耐受和吸收震动、碰撞和冲击;像瓦楞纸箱一样可折叠,而且传统板条箱的强度高;质量和体积比传统木箱小 30%~50%;有效地降低了运输成本(仅质量这一项就能够降低 10%~20% 的运输成本);用户的易用性:易挪移,易叠放,易操作,占用更少仓储空间等等诸多优点^[3]。根据上述对比,外包装箱选择可折叠带钢边胶合板木箱,箱子的内尺寸为 1000 mm×880 mm×1 400 mm,包装件质量为 75 kg。

设计托盘时,根据表 1 中的参数选择蓝色的防振球 6 个,尺寸为 150 mm×150 mm×70 mm;再用 6 个 1 000 mm×100 mm×18 mm 的木板 3 根,用螺栓将防振球、木板和托盘连接为一体。



图 3 托盘箱体组装
Fig. 3 Pallet and box assembly

2 模拟测试

根据产品的特性和物流运输环境,根据 ISTA 1B^[7]中的标准进行一部分测试,ISTA 1B 中是针对包装质量在 68 kg 以上做的测试标准。实验室内温度为 14~18 ℃;气候湿度为 45%。

2.1 振动试验

将包装件固定于振动台上,进行 5 Hz 的固定位移振动,在固定的频率下峰-峰值为 25 mm,持续时间为 48 min,随机振动测试装置见图 4。

随机振动测试结果:产品外观没有损坏,可以进行斜面冲击机测试。

2.2 斜面冲击测试

根据 ISTA 1B 斜面冲击测试标准,分别对包装件的 4 个面进行冲击测试,每次冲击前,必须将包装件垂直放置于小车中心处,保证包装件各面能完全垂直于冲击仪器的刚性面,测试速度为 1.7 m/s^[8]。

Shock test machine

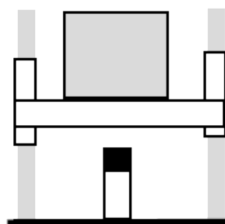


图 4 包装件的随机振动测试
Fig. 4 Random vibration test of package

Incline impact tester (conbur)

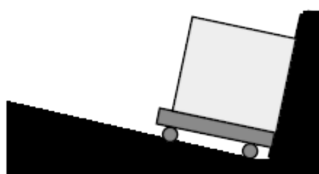


图 5 包装件的斜面冲击测试
Fig. 5 Inclined impact test of packaging

斜面冲击的测试结果:产品外观没有损坏,可以进行跌落测试。

2.3 跌落测试

棱跌落 2 次,将一侧垫高 200 mm 后,自由跌落于刚性面上,见图 6。



图 6 包装件的跌落测试
Fig. 6 Drop test of packaging

跌落测试结果:产品外观没有损坏。

2.4 测试结果

包装件外观无任何损害,防振球没有变形和移位;产品完好无损,仍具有使用功能,说明包装方案能

满足产品的保护要求,实验结果见图 7。



图 7 测试后的试样

Fig. 7 The product after test

3 结论

通过对医疗器械包装为例提出了一种新的托盘结构——防振球与胶合板结合,并且这种结构也通过了跌落,冲击,振动试验,由测试结果可以看出这种新的

托盘形式能够很好吸收冲击振动所释放出来的能量,更好的保护产品不受损害,因此在对重量较轻,价值较大的精密仪器设计托盘时均可采用这种托盘形式。

参考文献:

- [1] GB/T 3716—2000,托盘术语[S].
- [2] 彭国勋. 运输包装[M]. 北京:印刷工业出版社,1999.
- [3] 鲁开宇. 托盘及其标准化[J]. China Storage & Transport Magazine, 2007(2):77.
- [4] 付云岗,郭彦峰,周炳海. 托盘物流及其发展趋势[J]. 包装工程, 2006, 27(6):229—230.
- [5] Advanced Pacbaging Group. Hardigg Skid Mate[EB/OL]. <http://www.apgcases.com/skid%20mate.htm>
- [6] 高福麒. 缓冲包装技术[M]. 北京:兵器工业出版社, 1992.
- [7] <http://www.ista.org/forms/1Boverview.pdf>. (余不详)
- [8] 陈满儒,马领校. EPE 泡沫缓冲托盘结构设计[J]. 包装工程, 2010, 31(15):66—72.

· 简讯 ·

2011 运输包装技术组织年会圆满闭幕

由国际安全运输协会(ISTA)、中国包装科研测试中心和中国包装联合会运输包装委员会联合主办、中包包装行业生产力促进中心承办、兰州交通大学协办的“2011 运输包装技术组织年会”于 2011 年 9 月 21—23 日在甘肃省兰州市的兰州交通大学圆满闭幕。

每年秋季,ISTA 都会与中国包装科研测试中心联合在中国举办“运输包装技术组织年会”。本届 ISTA 秋季年会是继 2005 年以来第 6 次在中国举办,年会吸引了来自海外、中国内地及港台地区的近 120 位代表参加。会上 22 名演讲嘉宾分别就运输包装标准和试验;物流环境与运输包装一体化;包装设计、物流环境测量;新能源、新材料、绿色低碳包装四个版块的内容奉上了精彩的演讲,受到与会者的广泛关注和热烈欢迎。

国际安全运输协会(ISTA)主席 Edward Church 就国际安全运输协会的发展近况及在中国的各项活动做了介绍。中国包装科研测试中心副主任韩雪山主持了会议并在年会期间举办了 CPLP 初级认证培训。

CPLP(Certified Packaging Laboratory Professional)是 ISTA 对其会员中从事包装质量、包装检测、包装设计的技术管理人员进行的包装专业人员认证。认证分为初级 Technician、中级 Technologist 两个级别。该认证面向从事实验室测试人员和包装技术管理人员提供培训,并由 ISTA 颁发专业认证证书。

本次年会得到了包装业内人士的高度评价,也得到了国内运输包装界的广泛关注与支持。会议期间举办的展览和形式多样的活动为广大参会代表提供了良好的交流机会。相信这种汇集了国内外包装各专业领域最新研究成果和内容丰富的技术交流活动的专题会议将会对我国运输包装的发展和进步起到巨大的推动作用。

