

一种新型纸瓶包装方案可行性研究

王小芳, 孙建明, 姜玉

(河南科技大学, 洛阳 471023)

摘要: **目的** 提出以纸为原料的白酒产品新型环保、绿色包装解决方案, 并对其可行性进行科学验证。**方法** 实验内容包括物理性能测试和化学性能测试, 其中物理性能测试包括外观缺陷测试、垂直载荷强度测试、耐冲击强度测试、水冲击强度测试、渗透性能测试等, 化学性能测试包括稳定性测试、相容性测试、持久性测试等。**结果** 验证了该新型纸瓶包装容器具有良好的物理性能和化学性能, 能满足白酒包装要求。**结论** 特殊的生产原料可以大大增加白酒的营养和保健价值, 且绿色环保, 该新型纸瓶包装方案可推广应用于养生类白酒包装领域。

关键词: 环保; 纸瓶; 性能测试; 白酒包装

中图分类号: TB484.1 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-3563(2014)21-0042-03

Feasibility Study of a New Paper Bottle Packaging Strategy

WANG Xiao-fang, SUN Jian-ming, JIANG Yu

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

ABSTRACT: Objective To put forward a new and green solution of white spirit packaging with paper bottle, the feasibility of which was scientifically verified by experiments in a professional physical and chemical institute. **Methods** The experiments could be divided into physical performance tests and chemical performance tests. Physical performance tests included appearance defect test, compression and stacking test, impact resistance test, water impact strength test and permeability test, while chemical performance tests included stability test, compatibility test and endurance test. **Results** With rigid tests, the new paper bottle packaging container was proven to have perfect chemical and physical performance for white wine packaging. **Conclusion** The special raw material could greatly increase the liquor's nutrition and health value and was environment friendly. This new paper bottle packaging strategy could be widely applied in packaging of white spirit.

KEY WORDS: environment friendly; paper bottle; performance test; white spirit packaging

我国历史上很早就有关于白酒纸包装的记载, 根据纸包装容器容量、制造工艺或者形状的不同, 对其称呼各异, 如酒海、风干篓、酒篓等^[1]。这种纸容器最早的记载出现在《史记》中, 近代, 考古学家在辽宁省锦州市发现的酒海里有存储 150 年的白酒, 且味道极其醇美, 被认为是窖藏时间最长的酒。酒海存酒 150 年不变质, 是中国酒文化的一大骄傲。如今, 在我国内蒙、辽宁地区仍然保留着用桑皮宣纸混合动物血料制作“酒篓”, 见图 1, 这种纸容器不仅轻便、环保, 而且能大大增加白

酒的营养成分和保健价值^[2]。遗憾的是, 这种白酒包装方法不为大家所知。文中选取若干样瓶, 对其物理和化学性能进行测试^[3], 对这一具有历史文化内涵、新型环保的纸瓶包装容器进行可行性应用研究。

1 物理性能测试

1.1 外观缺陷测试

GB/T 15190—94 中规定, 酒篓是用荆条编制而成

收稿日期: 2014-04-01

作者简介: 王小芳(1981—)女, 河南新乡人, 硕士, 河南科技大学讲师, 主要研究方向为印刷品质量控制、新型包装印刷材料。



图1 酒篓

Fig.1 Paper bottle for white spirit packaging

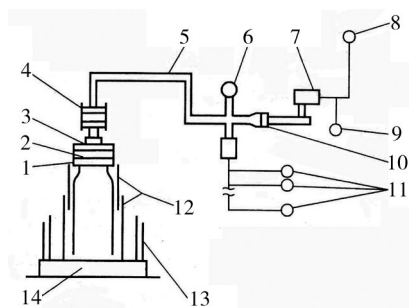
内裱糊桑皮纸和天然涂料,用以盛酒的老式小容器。该纸瓶在成型过程中是潮湿的,经过风干后才形成具有刚性的容器,故亦得名“风干篓”。近代生活仍然有它的身影,很多北方产的烧酒就用酒篓贮存。其材料来源及工艺为:用树的枝条编织成篓,这就是风干篓的型坯,因为柳条柔软而且坚韧,所以在编篓中用得最多。而后在篓的内壁用动物的血料作为“糨糊”,粘贴多层纸。纸是用树枝采用机械制浆的方法,不添加任何添加剂,没有方向性。糊制的酒篓经过风干后即可盛酒,小的能盛几斤,大的能盛八九十斤。同时,由于酒篓为手工制作,且编制形状多样,因此成品酒篓大小、形状不一。

由于目前市场上纸瓶的应用极少,多为东北民间藏酒使用,故其加工工艺还不够完善。为了对该容器的外观缺陷进行检测,比较简单的方法是采用目测法结合简单的量具进行抽样检测,如用样规测量瓶外圆。综合判断纸瓶有一定的外观缺陷,如口部变形、瓶口内径差、表面凸凹不平等,这些缺陷主要是由于模具、裱糊和干燥等过程操作不规范所造成的^[4]。随着纸瓶容器的逐步推广和加工工艺的规范化操作,该问题会得以较好解决。

1.2 垂直载荷强度测试

垂直载荷强度实验也叫作耐压实验,并依据GB 4857.4《运输包装件基本试验——压力试验法》用压力实验机进行实验^[5],该实验主要用于判断容器所能承受载荷强度及容器是否达到开启瓶盖要求的强度。具体的测试方法是把试样瓶牢固地夹持在平台和汽缸之间,由汽缸对试样瓶均匀施加压力,测试瓶破裂时的载荷^[6],见图2。

垂直载荷4次实验结果的平均值为4878 N,纸瓶在堆码时一般由外包装承受载荷,该载荷完全可以满



1.树脂挡板 2.海绵 3.滚动轴承 10.汽缸 5.压力管 6.压力计 7.电动机
8.启动开关 9.计时器 11.压力指示灯 12.安全框 13.箱 14.平台

图2 垂直载荷实验原理

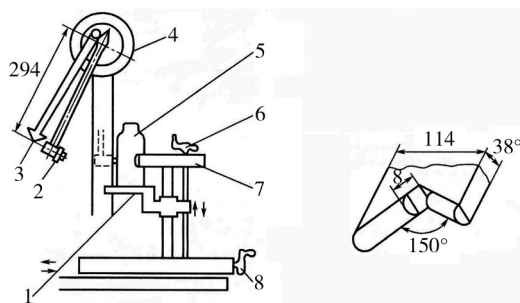
Fig.2 Principle of vertical load test

足堆码要求。另参考玻璃瓶开盖时受力约为1000~2000 N^[7],而纸瓶在开启时受力更小,该载荷同样可以满足纸瓶开盖时受力需求。

1.3 耐冲击强度实验

该实验主要用于判断纸瓶能否满足运输、灌装等过程的强度要求^[7]。参照GB 6552《玻璃瓶罐抗机械冲击实验方法》,分为机械冲击强度实验和运行冲击强度实验^[8]。

1) 机械冲击强度实验采用递增方式进行。首先将试样瓶放置在支撑台上,紧靠后支座,上下调整支撑台,将纸瓶的打击部位调节到需要检测的位置后,水平方向调节支撑台,使摆锤处于自由静止的状态,而打击物轻微触及试样表面。再以一定的冲击能量打击瓶身周围相距大约120°的3个点,需要逐步提高冲击能量,重复实验,直到试样瓶破损为止,见图3。经过测试得到纸瓶的耐冲击载荷的平均值大约是



1.升降平台 2.打击物 3.保持子 4.刻度盘 5.试样瓶 6.高度调节手柄
7.卡板 8.水平调节手柄

图3 机械冲击强度实验装置

Fig.3 Device for mechanical impact resistance test

0.98 J, 目前酒瓶的国家标准是 0.8 J, 因此该纸瓶符合机械冲击强度要求。

2) 运行冲击强度实验^[9]。对试样瓶充填内装物, 至瓶口 8~10 cm, 把瓶口密封。然后开动传动机构, 试样瓶在传动带上相互碰撞而受到冲击, 观察传送带速度与试样破裂之间的关系, 见图 4。实验表明, 在传送速度达到 50 m/min 时仍然无试样出现破损。玻璃瓶能承受的速度范围在 30~40 m/min 之间, 因此该纸瓶符合运行强度要求。

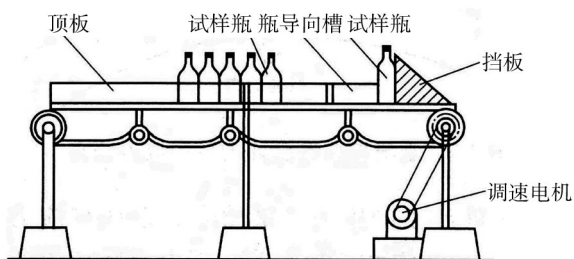


图4 运行冲击强度实验装置

Fig.4 Device for running impact resistance test

1.4 水冲击强度测试

水冲击强度是指容器承受水冲效应所引起破损时的临界跌落高度。当瓶里有内装物时, 外包装容器(如纸箱、周转箱等)发生跌落则会产生水冲效应^[10]。

根据 GB 4857.5《运输包装基本实验——垂直冲击跌落实验方法》进行实验。具体测试方法是, 首先将纸包装瓶充填水, 使水面距瓶口 8~10 cm。密封容器, 然后使上部箱体从 30~40 cm 高度自由跌落, 且跌落高度每次以 10 cm 依次递增, 只要有一个试样瓶破损, 记下跌落高度, 并以此高度作为水冲击强度的临界跌落高度, 见图 5。

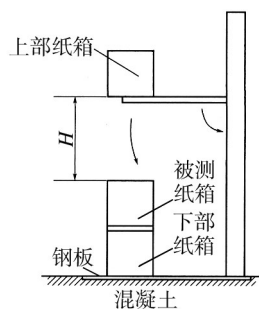


图5 水冲击强度实验装置

Fig.5 Device for water impact strength test

为避免随机性, 进行 4 次水冲击强度的实验结果分别为 350, 370, 330, 410 cm, 故该纸瓶的临界跌落高度平均值是 365 cm。由于白酒一般采用人工装卸, 最大跌落高度是 75 cm, 因此, 该纸瓶的强度足以承受人工装卸导致的跌落所产生的水冲效应。

1.5 渗透性能测试

酒是陈的香, 人们总爱喝藏了很多年的酒, 白酒总用玻璃、陶瓷等材料包装, 多年后打开, 觉得酒已经少了很多, 这就是由于材料的渗透性导致的。酒海中保存的白酒在 150 年后仍能完好如初, 说明其渗透率低于玻璃等包装容器。

2 化学性能测试

2.1 化学稳定性

化学稳定性是指包装容器在受外界条件的作用下, 在一定范围内, 不易发生分解氧化等反应的性质。纸包装容器的主要材料是纸, 纸的化学性质很稳定, 在正常的运输、储存条件下不易发生化学反应^[11]。

2.2 相容性

相容性是指包装材料所含物质和白酒相互渗入。青铜、玻璃、陶瓷的包装材料都是由矿物质加工而成, 含有大量的重金属物质, 影响人体健康^[12]。其中对青铜、玻璃、陶瓷的包装材料国家有明确的含量标准。

经过测试该纸瓶中渗入物质有: 蛋白质、脂肪、胡萝卜素、维生素 C、维生素 E、钾、钠、钙、镁、铁、锰、锌、铜、磷、硒、锌等物质, 这些物质非但不会影响白酒的质量, 而且会大大提高白酒的营养和保健价值^[13]。

2.3 持久性证明

由于白酒没有保质期, 因此对白酒包装容器的持久性要求较高。历史实践证明, 锦州市出土的道光廿五贡酒, 151 年的白酒仍然可以饮用, 且味道极醇美, 被吉尼斯总部审核为“世界上窖贮时间最长的酒”^[14]。此酒由酒海存放, 此酒海存酒 150 年不变质, 是中国酒文化的一大骄傲。

3 结语

综上所述,该纸瓶包装具有良好的物理性能和化学性能,能满足白酒包装要求。同时,其特殊的生产原料,可以大大增加白酒的营养和保健价值,且绿色环保。遗憾的是,虽然纸瓶作为白酒包装容器具有很大优势,但目前市场应用甚少,并且国内外尚没有关于纸瓶在白酒产品包装领域应用的研究^[15]。基于这种现状,后期会继续进行该新型纸瓶包装容器用于白酒产品的相容性、迁移性等实验研究。酒海中保存的白酒在150年后仍能完好如初,且我国内蒙古地区的“酒篓”在民间广泛使用,亦希望能引起我国白酒生产企业的关注,促进该新型、环保纸瓶的市场推广及应用。

参考文献:

- [1] 卢立业. 三百多年老酒海留下的历史悬念[J]. 侨园, 2011(9): 68—69.
LU Li-ye. History Suspense of Wine Container 300 Years Ago [J]. Qiao Yuan, 2011(9): 68—69.
- [2] 陈艳. 鹿血酒品质分析及抗疲劳功能的研究[D]. 南京: 南京林业大学, 2010.
CHEN Yan. Deer Blood Wine Quality Analysis and Research of Anti-fatigue Function[D]. Nanjing: Nanjing Forestry University, 2010.
- [3] 黄俊彦. 包装纸加工及测试技术[M]. 北京: 印刷工业出版社, 2009.
HUANG Jun-yan. Paper Processing and Testing Technology [M]. Beijing: Printing Industry Press, 2009.
- [4] 许文才, 戴宏民, 潘松年. 包装工艺学[M]. 北京: 印刷工业出版社, 2011.
XU Wen-cai, DAI Hong-min, PAN Song-nian. Packaging Technology[M]. Beijing: Printing Industry Press, 2011.
- [5] 中国标准出版社. 运输包装件基本试验[M]. 北京: 中国标准出版社, 2013.
China Standard Press. Basic Transport Packaging Test[M]. Beijing: China Standard Press, 2013.
- [6] 郭彦峰, 许文才, 李小丽. 包装测试技术[M]. 北京: 化学工业出版社, 2012.
GUO Yan-feng, XU Wen-cai, LI Xiao-li. Packaging Test Technology[M]. Beijing: Chemical Industry Press, 2012.
- [7] SUNDELL H A. Bag-in-box Packaging for Wine: Analysis of Transport Stress in Barrier Films[J]. Packaging Technology and Science, 1992(5): 321—329.
- [8] 赵煜, 袁文广. 运输包装检测的目的与应用[J]. 中国包装工业, 2007(10): 74—76.
ZHAO Yu, YUAN Wen-guang. The Purpose and Application of Transportation Package Test[J]. China Packaging Industry, 2007(10): 74—76.
- [9] 李志强, 邢月卿. 包装冲击试验机研究与设计[J]. 包装工程, 2010, 31(17): 4—6.
LI Zhi-qiang, XING Yue-qing. Research and Design of Packaging Impact Testing Machine[J]. Packaging Engineering, 2010, 31(17): 4—6.
- [10] 吴国华. 食品用包装及容器检测[M]. 北京: 化学工业出版社, 2006.
WU Guo-hua. Food Packaging and Container Testing[M]. Beijing: Chemical Industry Press, 2006.
- [11] MENTANA P, NOTTE L. Biodegradable Poly-lactic Acid Package for the Storage of Carbonic Maceration Wine[J]. Food Science and Technology, 2010, 43: 1573—1579.
- [12] BADEKA R K. Effect of Packaging Material on Enological Parameters and Volatile Compounds of Dry White Wine[J]. Food Chemistry, 2014, 152: 331—339.
- [13] 王建清. 包装材料学[M]. 北京: 中国轻工业出版社, 2009.
WANG Jian-qing. Packaging Materials[M]. Beijing: China Light Industry Press, 2009.
- [14] RAPP B. Packaging of Wine[J]. Materials Today, 2005(8): 6.
- [15] AMIENYO D. Environmental Impacts of Consumption of Australian Red Wine in the UK[J]. Journal of Cleaner Production, 2014(2): 44.