

盒中袋在餐饮食用油包装中的应用市场分析

The using of BIB in the packaging of cooking oil

刁晓倩^{1,2}

翁云宣^{1,2}

裴小勤³

魏文昌³

DIAO Xiao-qian^{1,2} WENG Yun-xuan^{1,2} PEI Xiao-qin³ WEI Wen-chang³

(1. 北京工商大学材料与机械工程学院, 北京 100048; 2. 塑料卫生与安全质量评价技术北京市重点实验室, 北京 100048; 3. 深圳万达杰环保新材料股份有限公司, 广东 深圳 518118)

(1. School of Material and Mechanical Engineering, Beijing Technology and Business University, Beijing 100048, China; 2. Plastic Beijing Municipal Key Laboratory of Health and Safety Quality Evaluation Technology, Beijing 100048, China; 3. Shenzhen Wanda Jie Environmental Protection New Materials Co., LTD., Shenzhen, Guangdong 518118, China)

摘要:中国餐饮油主要使用铁罐和 PET 瓶进行包装,存在着非法灌装严重、保质期有限、成本高等问题。文章综述了盒中袋(BIB)的结构、用于餐饮油包装的优势、目前存在的缺陷和问题、运用于餐饮油包装的市场前景。BIB 已广泛应用于多种液体产品的包装,在餐饮食用油上具备节约原材料、节省成本、提高保质期、杜绝地沟油等作用。目前,由于中国技术水平的限制,BIB 在实际应用中还存在着灌装中瓶盖压偏导致渗漏、灌装过程刺伤造成渗漏、运输过程中揉搓造成渗漏、质量标准有待进一步提升等问题。中国餐饮油市场规模庞大,未来随着各省市禁止散装油政策的制订和执行力度进一步加强,BIB 餐饮油包装市场将迎来可观的增长。

关键词:盒中袋;餐饮油;地沟油;渗漏;保质期

Abstract: Cooking oil is now mainly packaged by cans and PET bottles in China. However, there are problems of serious illegally refilling waste cooking oil, limited shelf life and high costs. In this paper, the structure of the Bag in Box (BIB), the advantages of the packaging for the cooking oil, the existing problems, and the prospect of the application in the packaging of the cooking oil were reviewed. BIB has been widely used in the packaging of various liquid products, which can be used in cooking oil to save raw materials and costs, improve the shelf life, and exclude illegally refilling waste cooking oil, etc.. At present, because of the limit of technical level, BIB usage also existed leakage caused by malposition pressing cap into neck in the filling process, pinhole leakage caused by stab of film by sharp edges and burrs in the filling process, and pinhole leakage caused by knead and rub in the transport process etc. Therefore, the quality standards need to be further improved. Domestic cooking oil market is huge, with further strengthen of the policy of the provinces

作者简介:刁晓倩,女,北京工商大学助理工程师,硕士。

通信作者:翁云宣(1972-),男,北京工商大学教授,博士。

E-mail: wyxuan@th.btbu.edu.cn

收稿日期:2017-03-11

and municipalities to prohibit bulk cooking oil in the future, and the BIB packaging cooking oil market may usher in substantial growth.

Keywords: Bag in Box; cooking oil; illegally refilling waste cooking oil; leakage; shelf life

餐饮油的包装一般采用玻璃瓶、铁罐、PET 塑料瓶和软包装等包装方式。铁罐包装一般用于散装餐饮油的存储和运输,直接用于中小包装用油不但成本过高,而且铁罐可能出现氧化反应,因此市场上比较少见。使用玻璃作为产品的包装材料,可以较为理想地提高食品的安全性,但是玻璃瓶具有易碎,材料成本和运输成本相对较高等缺点;同时由于玻璃瓶制作工艺的限制,玻璃瓶要达到很大容积(例如 5 L)比较困难,所以目前只有少数附加值较高的橄榄油之类采用玻璃瓶盛装。自 20 世纪 90 年代末,中国出现使用 PET 塑料瓶装食用油后,这种包装方式在食用油行业中得到越来越广泛的应用。PET 塑料瓶透明度优越,无异味,而且具有较好抵抗变形的能力,是一种十分优良的油类包装材料。目前的食用油市场中大部分中小包装的食用油都采用 PET 桶盛装。然而,PET 桶装的食用油在存放过程中接触到光线会令食用油产生褪变,维生素损失、产品变质及外观不良等问题,这些问题会对产品销售,食品安全和消费者健康产生不利的影响^[1]。

餐饮行业作为与民生关系最密切的行业之一,而“地沟油”是影响餐饮行业发展的重要制约因素。地沟油屡禁不止,从包装方面来看,主要原因是目前大部分餐饮企业的用油以使用 220 L 铁桶、20~30 L 塑料周转桶包装为主,通过利用循环使用的周转桶,将地沟油掺入好油中,只要将掺入地沟油的量控制在一定水平,即便是经过严格的数据检验也难以发现掺入的地沟油,不法商贩借此以好油的价格出售低成本废油,赚取巨额利润。若使用不可循环利用的材料来包装食用油,就可以解决目前由于使用周转桶导致将地沟油掺

入好油中的问题,维护了国家食品安全的相关法律规定,利于对食用油进行监查,减少残次油的使用。

近年来,各地政府出台了一系列措施^[2-4],通过限制乃至禁止散装油的销售,加大了对地沟油的打击力度:2011年7月,北京工商部发文通知农产品市场,要求市场上禁止销售散装食用油并且对油罐进行了拆除;2015年5月1日起,陕西省食药监部门规定禁止任何企业或者个人贩卖散装餐食用油;同时各大公司不可采用可反复利用的外包材料;此后,上海、江苏、广东、深圳也在酝酿出台禁止散装食用油政策。

1 盒中袋(BIB)介绍

1.1 盒中袋(BIB)发展历史

盒中袋英文简称为“BIB(Bag in box)”,作为一种目前流行的包装形式,在酒品包装领域应用较广,同时软饮料的包装也多采用这种新型包装方法。使用盒中袋包装的产品具有使用便利,产品保质效果好,并且这种包装方法所消耗的成本较低,对食品企业吸引力较大,适用于多种食品制品,并且为产品的生产输送提供了有利条件,应用正在越来越广^[5]。

1965年墨西哥的Tetyapack组织最早采用软包装来包装食用油,软包装以其强大的价格优势在食用油市场上开始占有一席之地,1L的食用油若是采用软包装的包装方式,其成本大约是同量食用油采用PET瓶包装成本的1/3^[6]。食用油具有极易氧化变质的特性,传统的PET瓶装食用油在食用油不断被消耗的过程中,会引入空气置换出油,其中氧气容易导致食用油氧化变质。采用盒中袋包装食用油可以解决上述问题,由于内袋在包装的过程中逐渐胀大,无需用氮气置换出空气,并且当袋中油不断被消耗时,内袋逐渐缩扁不会有空气进入内袋,而且袋膜复合了比PET阻隔性更好的双向拉伸尼龙膜(BOPA),从而延长了食用油的保质期。高耗食用油企业多采用盒中袋来包装食用油。主要是因为这种包装方式的成本低廉、对内容物的保护性能优越。

1.2 盒中袋结构

简单来说,盒中袋的结构主要由内袋、内袋上的瓶盖或阀门和外盒等构成。其中外盒通常是可循环利用的硬质纸盒,见图1;不同于外盒,内袋一般是软袋,可分为扁平 and 立式(见图2),软袋是由双层材料叠加组合而成,其中软袋外面的材料一般是复合膜,与内容物相接触的里层材料为PE。外层复合材料通常为PET/AL/PE、BOPA/EVOH/PE、PET/VMPET/PE等。选择这种双层保护的方法,优点是若其中一层保护材料出现损坏,第2层材料还具有保护性,并且由于内容物为流动性强的液体,这种双层材料结构可以弱化在运输中内容物对保护结构的冲击作用,起到很好的保护作用^[7]。

盒中袋的阀门结构与其他部分相比更为特殊。按照阀门的外形和结构特点可以分为蝶式阀门、螺旋式阀门和按压式阀门等,见图3。通过使用这种特殊阀门为消费者带来了更多的便利,并且保证了内袋的密封性,减少了内容物与外界空气的接触,间接使内容物的保质期得到了提高^[8]。



图1 盒中袋外盒

Figure 1 Bag in box outside packaging



图2 盒中袋内袋

Figure 2 Bag in box inner packaging



图3 常见盒中袋阀门

Figure 3 Valves on bag in box packaging

盒中袋内袋可分为扁平 and 立式两种常见结构形式,其中扁平袋内容物填充方便,多应用于自动化产品生产。但若内袋与外盒大小不一则不能很好地配合,并且由于内袋较软,盒中袋产品在生产和运输的过程中内袋会产生褶皱,这些褶皱将会导致阻隔层的出现和小孔的产生,对内容物产生不利影响。虽然在立式袋上添加阀门较为容易,且立式袋比扁平袋有更强抵抗变形的能力,但是要求的包装材料相比扁平袋所需材料的强度要更高,若用两种结构的盒中袋包装同样体积的内容物,立式袋则需要使用更多的包装材料,不能发挥盒中袋低成本的优势,因此扁平袋在盒中袋当中使用得更广^[6]。

灌装机是盒中袋产品的重要加工设备,一般可分为手工灌装机、半自动和全自动灌装机,通常液体的灌装,根据灌装物料的特性可以选择常压灌装、等压灌装、真空灌装和压力灌装等不同的灌装方式,油脂的灌装多采用容积式灌装方式,中国灌装机大多为手动或半自动灌装机,国外较多采用全自动或半自动灌装机,其产品质量和产量都相对较高。

2 BIB运用于餐饮食用油的优势

2.1 节省石化树脂,成本低廉

包装餐饮油中常用的22L高密度聚乙烯塑料桶,如尺寸

290 mm×260 mm×370 mm,壁厚 1.5 mm,重量为 900 g 左右,而 22 L 的 BIB 餐饮油内袋重量仅 90 g 左右,盒中袋的材料较少,仅仅是其他包装方式所用包装材料的 1/10,盒中袋这种包装方式对原材料利用率比较高。并且,盒中袋内外包装易分离,使用过的盒中袋外包装纸箱可以循环利用,内袋可以再生降级使用。盒中袋与普通硬质材料包装方式相比,减少了 35% 产品运输和存放过程中所需要的费用,盒中袋包装产生的垃圾比同体积内容物采用瓶装方式包装产生的垃圾要减少 85%,因运输而产生的废气要减少 55%,并且成本比别的包装材料更低^[9]。

2.2 节省包装成本和物流成本

使用盒中袋包装系统能有效地降低包装成本^[10],对于高附加值用油而言更是如此。若包装 3 L 大小的橄榄油,一个盒中袋 3 L 的内容物与 4 个瓶装 750 mL 的总内容物大小相当,盒中袋包装 3 L 的内容物需要 315 mm×250 mm 的扁平内袋、阀门和外包装各 1 个,若采用瓶装方式包装 3 L 的内容物需要玻璃瓶、软木塞、瓶贴、热收缩帽以及外包装各 4 个。若将瓶装方式的包装成本统计并均分到每瓶上,盒中袋所花费的成本只有 1/3 瓶装所花费的成本^[11]。

从单位体积的存放量来看,BIB 包装系统也能降低运输和仓储费用。盒中袋可以通过折叠存放的方式,减少盒中袋在使用前后所需的储存空间和运输成本。若是从标准叉板位的角度来比较 BIB 和瓶装这两种包装方式对产品的运输和仓储产生的影响,BIB 这种包装方式可以多运输 80% 的内容物,将运输成本平均到每个 BIB 包装产品上其成本得到了减少。从仓储的角度来分析,单位标准立方体的大小大致能够储藏 1 000 个 1 L BIB 产品,但同个数的 750 mL 瓶装产品则需 2.5 个标准立方空间^[5]。

2.3 阻隔空气进入,提高保质期

如前所述,由于 BIB 包装系统具有特殊的结构,这样的特殊结构利于阻隔空气。BIB 内袋中的内容物在灌装过程中始终处于与空气隔绝的状态,灌装前需要对内袋进行抽真空来达到让内容物与空气隔绝的目的。当消费者开启阀门取用产品时,外界大气压迫使袋内液体流出,袋内空间的薄膜自动贴合起来,确保空气无法从阀门流入袋中^[12]。此外,BIB 包装内袋选用的双向拉伸尼龙膜材料对于氧气的阻隔性为油瓶用 PET 的 3 倍,为塑料桶用高密度聚乙烯的 50 倍,能够进一步提高内装物的保质期。不同的饮品(例如酒饮、果饮)若使用 BIB 进行包装,则饮品的保质期一般可以达到 30~60 d。可以预见,使用 BIB 包装食用油,能够进一步提升食用油的保质期^[6]。

2.4 无法二次使用,杜绝地沟油

BIB 包装系统上采用了袋嘴、拉环连接头和瓶盖 3 段接口设计,袋嘴底部大圆环直接焊接在袋膜上,袋嘴上口内有一倒扣环,灌装餐饮油后压入拉环连接头,拉环连接头外圆有一锥环倒扣与袋嘴锁死,同时该锥环与瓶嘴内壁形成密封,使用时只能将拉环片撕下倒出餐饮油,再用瓶盖密封。由于上述倒扣与密封的一体化设计,BIB 包装一旦开启后,若强行将倒扣拔出,必然会破坏内包装的密封导致渗漏,因而无法二次使

用,可以有效防范不法人员利用使用过的食用油包装灌装地沟油。相比之下,PET 塑料瓶的瓶盖结构很容易进行重新密封,因此很容易被不法分子用于地沟油掺兑。

3 BIB 运用于餐食用油需要解决的问题

3.1 灌装中瓶盖压偏导致渗漏

食用油灌装 BIB 过程中,灌装机先将 BIB 的拉环连接头和瓶盖组合体从袋嘴预固定位拔出,移动到一侧,注油管下压进行灌装,注油结束后,拉环连接头和瓶盖组合体移回下压进入袋嘴倒扣,完成灌装。如果灌装机部件频繁移动造成磨损和固定螺丝松动,会导致拉环连接头和瓶盖组合体下压时与袋嘴对位不齐,使得拉环连接头密封锥环与袋嘴碰撞损伤,造成密封不产生缓慢渗漏。这种渗漏占 BIB 餐饮油包装渗漏事故的 90% 以上。这需要灌装操作人员定期紧固灌装机运动部件螺丝和定期更换磨损部件,提高了 BIB 包装系统的综合成本。

3.2 灌装过程刺伤造成渗漏

由于 BIB 内袋的袋膜厚度仅 0.1 mm 左右,且双向拉伸尼龙膜比较硬脆,整个灌装生产线的任何微小的尖角毛刺都有可能造成 BIB 内袋的损伤,导致食用油渗漏^[13],这种情况占 BIB 餐饮油包装渗漏事故的 10% 左右。因此,必须对新投产灌装生产线进行彻底打磨,清理所有内袋可能接触部位存在的尖角毛刺。对于灌装生产线维修造成的焊渣、工具碰伤产生的毛刺也必须认真清理。

3.3 运输过程中揉搓造成渗漏

BIB 包装在实际使用中存在一种“尖角效应泄漏”现象,即在物流运输过程中会产生折裂针孔,这些折裂针孔是由于比较硬脆的袋膜在运输过程中不断揉折出尖角,并与纸箱摩擦产生的^[14],这类渗漏占 BIB 餐饮油包装渗漏事故的 0.1% 左右。这要求 BIB 内袋生产厂家采用抗揉折的袋膜,同时要求配套纸箱材料没有添加石粉,内壁光滑无结瘤。

3.4 质量标准有待进一步提升

由于 BIB 包装一旦出现渗漏,可能漏出的液体会污染几个到几十个其它 BIB 纸箱,严重影响产品外观。业内对于 BIB 包装渗漏率的基本要求是不超过 0.5%,但实际使用中如果渗漏率超过 0.1%,就会影响用户满意度。为提升行业内 BIB 包装系统的产品质量,加速其推广,2013 年中国领先的 BIB 袋生产厂家深圳万达杰联合国内最主要的食用油厂商益海嘉里、中粮集团等,与国家塑料制品质量监督检验中心一起,制订了国家轻工行业标准 QB/T 4635—2014《双向拉伸聚酰胺(BOPA)低密度聚乙烯(PE-LD)复合膜盒中袋》,提高行业的整体质量水平。其中规定 BIB 外盒的材质应为瓦楞纸板,可分为长方形和正方形两种形状以便存放。由于盒中袋内袋为软袋,内容物对内袋的作用力将会传导至质地较硬的外盒,若内袋和外盒的结构不匹配,内袋相对较小,在输送产品时内袋与外盒可能存在相对运动,运动产生的摩擦将使内袋磨损,甚至产生漏液现象。但若内袋相对较大,内袋则会产生褶皱,当输送产品时与外盒产生挤压,同时会对内容物产生不利影响。那么能够让盒中袋的结构配合上就变得十分关键,通过对不

同使用情况下盒中袋结构尺寸的优化。该标准中的模拟运输试验标准,对目前中国对外盒尺寸进行优化设计,提供了量化的参考依据。

4 餐饮食用油 BIB 系统运用情况分析

4.1 餐饮油包装市场现状分析

据统计^[15],2015年在餐饮方面使用的油多达 1.0×10^7 t,其中一次性包装(5~8 L/10 L/18~22 L)食用油,即通常说的中包装食用油约为 5.0×10^6 t。目前,油脂集团在餐饮油市场的占有率较高。例如,益海嘉里占有35%的餐饮油市场,是市场的领导者,海皇、香满园和金龙鱼等品牌均属于该投资公司,其产品包含多个油类产品,产品质量较好多被高端餐饮业采用。中粮集团占有30%的餐饮油市场,作为世界500强企业旗下也同时拥有多个油品牌。中储粮集团以低价竞争的方案和优质的品牌参与餐饮油市场的竞争,同时中储粮集团还在机关单位的餐饮方面与其他企业相比有较大的影响力。嘉吉公司虽然没有参与小包装油的市场竞争,但参与餐饮油的市场竞争,其产品主要为大豆油和棕榈油调和油^[15]。这些大品牌食用油厂商是中国使用BIB包装餐饮油的主力。BIB包装系统中,中国内袋的主要生产厂家为深圳万达杰、惠州安姆科、杭州环申、无锡旗能、东莞润德、东莞华迪等公司,外盒由食用油厂商就近配套组织生产。

4.2 未来 BIB 包装系统市场发展预测

在国际上,酒业依然是BIB包装系统的最大市场;盒中袋包装具有多种优越性,例如使产品的保质期得以增长、使用便利、所用材料可以循环利用、技术适用性较好等等^[16],而多种液态产品(例如果汁、鸡蛋液、矿泉水等)采用盒中袋包装方式也越来越多。奶制品行业对盒中袋包装的需求量很大,是因为这种包装模式可以提升产品的质量。随着国家政策的号召和世界环保力量的增强,盒中袋作为低碳环保的包装形式,将具有越来越强的吸引力^[17],随着纳米技术和生物技术在包装材料方面的应用,会使盒中袋应用的领域变得更为广阔^[18-19]。

在中国餐饮油包装市场,虽然各地出台了大量的禁止散装油、推广餐饮油一次性包装的政策,但除新疆完全执行并大面积使用BIB包装外,其它省市执行力度还不够,BIB包装主要还是大品牌餐饮油厂家在开展应用。按照中国2015年 1.0×10^7 t的餐饮食用油市场规模计算,如全部使用20 kg一次性包装,需要的BIB盒中袋数量为5亿个,而目前中国BIB包装餐饮油每年仅销售5000万盒左右,市场渗透率仅有10%。随着国家对食品安全越来越重视,各省市禁止散装油政策的制订和执行力度必将进一步加强,而随着BIB质量的进一步提高,以及人们外出用餐消费的提高,BIB餐饮油包装市场将迎来可观的增长。

5 结语

中国BIB包装起步较晚,市场容量还不够大,国内相关企业应加强联合,共同开发和推广这种新型的包装,以形成在技术水平、产品质量、应用领域等方面具有较强国际竞争力的产业。BIB包装以其环保性、低成本、高保质期和一次性使用的

特点,特别适合餐饮油包装,对于打击地沟油可以起到非常明显的作用。随着国家政策执行力度的进一步加强,BIB包装餐饮油将迎来巨大的发展空间,一个新型的软包装产业链正在快速形成。

参考文献

- [1] 倪芳妍,孟橘,夏天文,等.不同贮存条件和包装材料对小包装食用油质量的影响[J].粮食与食品工业,2008,15(2):9-22.
- [2] ZHAN Hong-lei, XI Jian-feng, ZHAO Kun, et al. A spectral-mathematical strategy for the identification of edible and swill-cooked dirty oils using terahertz spectroscopy[J]. Food Control, 2016, 67: 114-118.
- [3] CHEN Hong-jian, CAO Pei-rang, LI Bo, et al. High sensitive and efficient detection of edible oils adulterated with used frying oil by electron spin resonance[J]. Food Control, 2017, 73: 540-545.
- [4] ZHANG Liang-xiao, SHUAI Qian, LI Pei-wu, et al. Ion mobility spectrometry fingerprints: A rapid detection technology for adulteration of sesame oil[J]. Food Chemistry, 2016, 192: 60-66.
- [5] 徐长恒.盒中袋的加工工艺及设备开发[J].包装与食品机械,2011,29(5):41-43.
- [6] 周海平,孙智光.新型高阻隔食用油软包装袋[J].塑料包装,2009,19(2):30-32.
- [7] 俞大丽. BIB创意在红酒包装及市场中的运用[J].包装工程,2007,28(11):218-220.
- [8] 王雪洁.食用油盒中袋包装关键技术研究[D].无锡:江南大学,2011:9-13.
- [9] 周振新.盒中袋包装给客户创造价值[J].全球软包装工业,2009(1):44-45.
- [10] SANTINI C, CAVICCHI A, ROCCHI B. Italian wineries and strategic options: the role of Premium Bag in Box[J]. Emerald, 2007, 19(3): 216-230.
- [11] 周海平,孙智光.新型高阻隔食用油软包装袋[J].塑料包装,2009,19(2):30-32.
- [12] 俞大丽. BIB包装在现调饮料系统中的应用[J].包装工程,2009,30(10):197-222.
- [13] 廖启忠.铝箔复合软包装材料阻隔性问题研究[J].包装工程,2004,25(6):74-82.
- [14] DOYON G, CLEMENT A, RIBEREAU S, et al. Canadian Bag-in-box Wine under Distribution Channel Abuse: Material Fatigue, Flexing Simulation and Total Closure/Spout Leakage Investigation[J]. Packaging Technology and Science, 2005, 18: 97-106.
- [15] 责任编辑.“风口”上的餐饮油市场[N].粮油市场报,2016-06-02(003).
- [16] FARHAN A, HANI N M. Characterization of edible packaging films based on semi-refined kappa-carrageenan plasticized with glycerol and sorbitol[J]. Food Hydrocolloids, 2017, 64: 48-58.
- [17] 李润. BIB(盒中袋)在包装中的应用[J].印刷世界,2008(9):9-10.
- [18] 温志英.现代生物技术食品包装中的应用现状[J].食品与机械,2006,22(4):119-121.
- [19] 郭筱兵,丁立,李节,等.纳米包装材料及其安全性评价研究进展[J].食品与机械,2013,29(5):249-251.