

## 食用油包装现状及质量检测的探讨

**摘要:** 本文通过大量的试验数据基本说明了当前食用油瓶的实际质量情况, 表明各个厂家生产和使用的食用油瓶实际质量确实存在差别, 能显示出当前食用油瓶包装中存在的一些问题, 有助于进一步完善我国的食用油包装标准。

**关键词:** 食用油, PET, 氧气透过率, 水蒸气透过率, 密封性

20 世纪 90 年代以后, 我国的食用油行业发展迅速, 精炼装备水平的提高为供应市场高质量的小包装食用油提供了条件。目前, 在我国很多省市中小包装食用油已在较大程度上取代了散装食用油, 成为我国最具发展潜力的朝阳行业之一。小包装食用油的迅速发展带动了作为配套服务的食用油包装的发展, 如何选择适用性更强的包装材料并改进现有的包装方法是包装工程技术人员所面临的一个重要问题。为此, Labthink 兰光与武汉工程大学在食用油包装现状及质量检测上联手开展课题研究, 对我国的食用油包装和检测情况进行了全面的调研, 并获得了一些有价值的

### 1. 食用油包装基本情况及课题主要研究内容

光照、氧化、水分、温度、金属离子等因素都能导致油脂成分出现改变, 进而出现变质。由于食用油很少会直接暴露在阳光下, 而且只要注意采用有色包装或避光装置就能隔绝光照和射线的影响, 所以油脂的氧化和霉变是实际用于评价食用油质量的最主要指标。降低包装内氧气的浓度可明显地减少油脂的氧化, 水分的增加会促使霉菌包括氧化酶的增加, 可见适宜采用高阻隔性包装材料包装食用油。

然而, 我国目前对于以 PET 为主的食用油包装的质量监控体系并不完善, 例如本课题中一共调查了 8 家油脂瓶生产企业和 18 家成品小包装食用油生产企业, 发现包材阻隔性这一决定食用油质量的重要项目并没得到应有的重视, 而对一些常规包装检测项目(如密封性、拉环开启力等)国标的执行力度也不高。

鉴于对我国食用油包装市场的实际调研情况, 本课题确定了以下几项主要研究内容, 并联系有关企业获得一些有代表性的小包装食用油瓶进行测试分析。

- 食用油瓶的整体氧气透过率检测及质量判定。
- 食用油瓶的整体水蒸气透过率检测及质量判定。
- 食用油瓶的密封性能检测及质量判定。
- 食用油瓶的拉环开启力的检测及质量判定。

- 食用油瓶的提手悬吊性能的检测及质量判定。

## 2. 结果与讨论

表 1. 食用油包装测试数据

样品型号	样品规格	描述	氧气透过率 <sup>1</sup> ml/pkg.d	水蒸气透过率 g/pkg.d	密封性 <sup>2</sup>	拉环开启力 N	提手悬挂
1#	1.5L	带盖	0.4521	0.0784	合格	89.66	合格
		去盖	0.0812	0.0803			
2#	1.5L	带盖	0.0856	0.0734	合格	97.87 <sup>3</sup>	合格
		去盖	0.0803	0.0738			
3#	5.0L	带盖	0.1983	—	合格	89.37	合格
		去盖	0.1909	—			
4#	1.8L	带盖	1.7449	0.0982	合格	73.06	合格
		去盖	0.0830	0.1039			

注: 1. 测试气体为空气, 氧气含量 20.9%。

2. 执行标准 GB/T 17374-1998。

3. 多次试验均出现拉环被拉断, 而瓶盖未开启的情况。

### 2.1 氧气透过率

将去盖和带盖的样品测试结果进行对比可以发现: 加盖样品的氧气透过率要比没加盖样品大, 但是增加的幅度并不相同, 例如对于 2# 样品和 3# 样品, 加盖样品的氧气透过率只是比没加盖样品稍微增加了一点, 而对于 1# 样品和 4# 样品来讲则是增大了几倍或者几十倍, 这对食用油的保存相当不利。采用了阻隔性高的原材料却没有获得预期的高阻隔性容器是当前食用油瓶以及盒中袋等包装形式普遍存在的问题, 除了进一步改进瓶盖与瓶体连接处的泄漏问题外, 瓶盖的材质 (目前市场上的瓶盖基本上都用 PP 生产, 阻隔性比 PET 要差不少) 也是一个不可忽视的因素, 因此我们积极推进容器整体的阻隔性检测。我们通过分析测试数据认为样品增加瓶盖后氧气透过率增大有可能是因为盖子材质的阻隔性差或者由于增加瓶盖进而使得表面积增大而造成的。所以要解决带盖后容器阻隔性的下降问题, 建议应在保证食用油瓶安全性能的基础上不断的改良瓶盖材料的配方, 使其阻氧性能得以提升, 还应注意瓶盖与瓶身的匹配问题。

本课题中没有获得瓶盖的单独样品,并没有单独对瓶盖的氧气透过率进行测试分析,但这仍旧是一项很有意义的研究。通过此项检测并与其他项目结果进行比对,我们应能将整个食用油包装氧气透过率中所存在的问题进一步细化。

## 2.2 水蒸气透过率

对比试验数据可知,同容积的产品,其整体的水蒸气透过率均比较接近。总体上看,食用油瓶体积越大,其水蒸气透过率也会增大,然而真正影响透过水蒸气总量的因素应是容器的表面积大小,但由于一般情况下同等容积的食用油瓶在外形和尺寸上都相当接近,并且随着容器体积的增大其表面积也会增大,因此水蒸气透过率才会表现出随体积增大而增大的趋势。从理论上分析,瓶盖和瓶口结合的部分是较容易出现泄漏的位置,容器整体的氧气透过率测试数据也显示出带盖样品的氧气透过率都比不带盖的样品要大,但这点在水蒸气透过率测试上却几乎没有差别。我们认为瓶盖材料 PP 的水蒸气透过率较瓶身材料 PET 的水蒸气透过率小可能是这种现象出现的一个主要原因,这也从侧面证明导致带盖容器氧气透过率增大与瓶盖的材质有关。从测试数据来看,采用 PP 材料的瓶盖基本上不会引起容器整体水蒸气透过率的显著改变。

## 2.3 密封性

表 2. 密封性相关标准的检测要求

序号	参照标准	试验参数及要求
1	ASTM D5094-2004	包装件内装产品或者与产品相似的液体,震动,并通过移除其中的液体产生 33.7kPa 的压力差,10 分钟不漏。
2	ASTM D4991-07	对容器外部环境抽真空,形成 95kPa 的压力差,30 秒不漏。
3	GB/T 17374-1998	装入外包箱后,倒置 3min,开箱检验,不应有渗漏。
4	GB/T 17374-2008	执行 GB/T 17344-1998。
5	GB/T 17344-1998	把试验样品充气至预定压力(取 20kPa),将其浸没于水中或涂一薄层规定的液体,保持 5 分钟不漏。

密封性是实现包装安全的前提,也是各种包装功能性发挥效能的前提。在我们的调研中发现多数厂家还在执行 GB/T 17374-1998 这个标准,为了实际考察企业的检测情况,我们也采用了 GB/T 17374-1998 标准中的检测方法检测产品密封性。虽然几个样品的测试结果全部合格,但通过表 2 的比较我们可以看出目前 GB/T 17374-1998 是几个标准中要求较低的,因此加严试验条件后进行测试时几种样品的密封性表现就参差不齐了。

## 2.4 拉环开启力

本项检测是引入药包标准相关测试方法并进行了创新, 以评价拉环开启力的控制给人们生活便利性带来的影响。从试验数据可以看出, 多数样品的拉环开启力都是大于 70N 的, 实际使用时还算比较方便。但 2#样品在开启拉环时常会遇到拉环被拉断而开口没被开启的情况, 这需要引起厂家的重视。我们认为可以通过改进瓶盖的原材料配方, 或者增大拉环的厚度来增大强度, 使拉环不会轻易断裂, 当然也可以在拉环的外形设计上做些调整。

## 2.5 提手悬挂

食用油瓶嵌装把手的牢固程度直接影响其使用安全性, 应引起关注, 为此我们特地进行本项检测, 引入 GB 13508-92 中关于悬吊试验的测试方法并进行了创新, 希望解决一些实际使用中的安全问题。然而, 直接按照 GB 13508-92 中的悬吊试验进行测试只能得到可忽略不计的变形量, 而且这种试验环境也与实际使用情况差别较大, 为了进一步提高试验要求, 我们向试验样品中充满水, 并固定悬挂时间, 以模拟实际使用中油壶在使用状态下的负荷情况并观察把手是否脱落。尽管这项试验没有检测出问题, 但是我们认为这项检测的条件选择以及参数确定还需要通过更多试验才能获得最具有代表性的数据, 而且这种检测方法值得推广。

## 3. 总结

目前我国的食用油包装缺少一个系统、完善的质量检测标准, 而从实际检测情况看, 由于当前标准规定较粗, 因此各个厂家生产和使用的食用油瓶实际质量差别也比较大, 尤其表现在瓶口的密封、瓶盖的材质、以及由此引起的食用油瓶整体的氧气透过率差异。虽然本课题研究在样品种类和数量、以及检测方法和设备种类上存有局限, 但通过本课题获得的数据仍具有较强的代表性, 确实能反映当前食用油瓶生产中的一些问题, 希望我们的研究能有助于进一步完善我国的食用油包装标准, 并引起相关部门和生产企业的关注。