

橡胶垫片中小分子物质溶出量的测试方法

摘要：橡胶垫片是一种常用的密封用器件，对于食品用或医用橡胶垫片来说，其小分子溶出物的多少对食品及药品的安全具有重要影响。本文采用了 Labthink 兰光 ERT-01 蒸发残渣恒重仪对某企业生产的食品级橡胶垫片中迁移出的小分子物质含量进行测试，并通过对试验原理、设备参数及适用范围、试验过程等的简单描述，为企业提供一种检测小分子物质溶出量含量的方法。

关键词：橡胶垫片、小分子物质、蒸发残渣、蒸发残渣恒重仪、不挥发性物质、总迁移量

1、意义

橡胶垫片是一种常见的密封用垫片，具有耐温性好、耐老化、耐油、耐酸碱等特点，常用于医药、电子、化工、食品等行业。主要的橡胶垫片包括硅胶垫、丁基橡胶垫、氟橡胶垫、三元乙丙胶垫等，为了保证这些橡胶垫片具有良好的性能，在其生产的过程中不可避免的会引入一些小分子物质，而这些物质会缓慢向外迁移，当橡胶垫片与食品、药品等接触时，尤其是含有液体、油脂或是需用经过高温处理的食物、药品，这些物质则很可能会迁移到食品、药品中，导致食品、药品被污染，影响食用者的身体健康。故而对于食品用或药品用橡胶垫片来说，在保证垫片性能良好的基础上，应尽量控制所含有小分子物质的含量，以保证其接触到的食品、药品的安全。



图 1 各种类型的橡胶垫片

2、检测样品

本文以某企业生产的食品级橡胶垫片为测试样品。

3、检测依据

本次测试过程依据的是 GB/T 5009.64-2003 《食品用橡胶垫片(圈)卫生标准的分析方法》，按照该标准中蒸发残渣的测试过程，检测样品中可迁移出的不挥发性小分子含量(总迁移量)。

4、试验设备

本文采用 ERT-01 蒸发残渣恒重仪对橡胶垫片样品的蒸发残渣进行测试，该设备由济南兰光机电技术有限公司自主研发生产。



图 2 ERT-01 蒸发残渣恒重仪

4.1 试验原理

根据橡胶垫片的实际应用及接触的食品类型，选择合适的模拟物及试验条件，然后用模拟物按照试验条件对橡胶垫片进行模拟迁移试验，迁移试验结束后，取一定量的模拟液置于预先在高温烘箱中干燥至衡重的蒸发皿中，在水浴上蒸干，于烘箱中高温干燥，称重，再干燥，称重，直至衡重，该重量减去空蒸发皿及空白模拟物的残渣重量即可得到橡胶垫片中的蒸发残渣(总迁移物)量。

4.2 适用范围

(1) 适用于以聚乙烯、聚丙烯、聚苯乙烯等为原料制成的食品、食具、药品等包装用薄膜、容器蒸发残渣、不挥发物含量等性能的测试。

(2) 适用于以天然橡胶为主要原料，用于瓶装及罐头食品密封的垫片、垫圈等的蒸发残渣的测试，如各种果汁饮料、酒、调味品等。

(3) 适用于与食品直接接触的以过氯乙烯树脂为主要原料的食品容器、容器内部涂料、涂料铁皮、植物纤维类食品容器等材料的蒸发残渣测试。

(4) 适用于在沸水浴温度下可挥发并除净主体的化学试剂的蒸发残渣测试。

(5) 该仪器满足多种国家标准，如 GB/T 5009.60-2003、GB/T 5009.64-2003、GB/T 5009.68-2003、GB/T 5009.69-2008、GB/T 5009.203-2003、GB/T 9740-2008 等。

4.3 设备参数

- 可测试 0 ~ 80 g 残渣质量，测试精度 0.3 mg；
- 控温范围 100 ~ 130℃，控温精度 $\pm 0.2^{\circ}\text{C}$ ；
- 热风循环风速 0.2 m/s，试样容积 0 ~ 200 mL；
- 单机八个试样独立测试及全自动试验过程，大大提高检测效率；
- 采用自动升降机构设计和间歇称重测量方法，有效降低系统误差；

- 试验腔热风循环系统，自动控温和排湿的独特设计；
- 可在高温条件下直接进行称量，避免人为因素造成的影响，保证测试结果的准确性；
- 比例、模糊、差值三种试验模式，满足用户不同的测试需求；
- 搭配了具有人性化的操作界面和智能化数据处理功能的操作软件，可连接 Lystem™ 实验室数据共享系统，统一管理试验结果和试验报告。

5、试验过程

(1) 取约 20g 橡胶垫片试样放入锥形瓶中，按照每克加 20ml 模拟物的要求，向锥形瓶中加入模拟物，浸泡试样，把盛有试样及模拟物的锥形瓶放置在选定的试验条件下进行迁移试验。

(2) 将蒸发皿按照编号放入蒸发残渣恒重仪中对应的托盘架上进行恒重，仪器自动记录每个蒸发皿的重量。

(3) 迁移试验结束后，分次从锥形瓶中各取 200 mL 模拟物分别置于 2 个已恒重的蒸发皿中，另取 200 mL 空白模拟物放入另外一个已恒重的蒸发皿中，做空白试验。

(4) 将 3 个蒸发皿置于水浴锅上蒸至干，然后再将其转移到蒸发残渣恒重仪对应的托盘架上，关闭试验腔门，设置参考杯、试验杯编号，干燥温度设置为 100℃，称量时间间隔为 1 h，选择差值试验模式，差值为 0.3 mg，即当前后两侧称量的重量差小于 0.3 mg 时，认为达到恒重。点击试验选项，试验开始。

(5) 设备自动按照设定的条件进行恒重过程，当达到恒重条件后，设备自动停止试验，并根据各蒸发皿称量的重量，自动计算并显示两个试验杯中的蒸发残渣量。

6、试验结果

根据本次所检测橡胶垫片的用途，选择的模拟物为水，迁移的试验条件为 60℃ 的条件下浸泡 0.5h，最终测试样品的蒸发残渣(总迁移物)为 11.3mg/L。

7、结论

直接接触食品、药品的橡胶垫片中所含不挥发性小分子物质的含量是关系到食品、药品安全性的重要因素，ERT-01 蒸发残渣恒重仪在检测材料中不挥发性小分子物质溶出量(总迁移量)方面具有操作简单、智能化程度高、试验结果准确可靠等优点，避免了繁琐的人为操作过程及其对试验结果产生的影响。济南兰光机电技术有限公司是一家专业从事包装检测设备研发、生产与包装检测服务的高新技术企业，始终致力于为全球客户提供高端、精密的试验设备及准确、高效的检测服务，目前的客户群体已遍及食品、药品、包材、汽车、化妆品、日化、化工、第三方检测机构、高效及科研院所等诸多行业及领域，了解相关的检测设备及检测服务，您可登陆济南兰光公司网站 www.labthink.com 查看或致电 0531-85068566 咨询。愈了解，愈信任！Labthink 兰光期待与行业中的企事业单位增进技术沟通与合作！