

可食性包装薄膜的应用及重点性能检测分析

目前，各行业中应用的包装材料种类繁多，特点各异：塑料袋使用最为普遍且成本低廉，但其不易降解性会造成白色污染，严重影响生态环境；纸袋虽有利于回收、降解，可循环利用，但成本较高；保鲜膜作为直接接触食品的包装材料，有害物质容易析出，会随食物进入人体影响健康..... 近年来，“绿色包装”呼声愈来愈高，如何实现包装材料的“绿色”要求，成为包装界研究的主流。从包装材料出发，一般可采用四种手段提高包装的绿色环保性：**1、利用重复再用和再生的包装材料；2、研制可食性包装材料；3、推广可降解材料；4、广泛利用纸质材料。**从天然环保的角度比较，可食性包装材料因其采用天然可食性物质制成，食用后可直接被人体吸收，因而成为“绿色包装”推广的重要手段。

所谓可食性包装膜,是指以天然可食性物质（如多糖、蛋白质等）为原料，通过不同分子间相互作用而形成的具有多孔网络结构的薄膜。根据选材和工艺不同，可食性包装膜可分为：多糖可食性包装膜、蛋白可食性包装膜、复合型可食性包装膜等。



图 1. 蔬菜膜

在我国，可食性包装形式多样，很多早已应用于实际生活中：蜡、油、明胶涂覆在食品、水果表层可有效减缓水分流失，延长货架期；糖果、糕点外层包覆的糯米纸，是由番薯、玉米或小麦粉等淀粉做成，入口则化，用来隔离食品碎屑，防止与外层包装的粘连。此外，冰淇淋甜筒的玉米烘焙包装、香肠肠衣等均是典型的可食用包装。近些年来，相关科研机构 and 包装企业也开始着手进行新型可食性包装膜的制备和性能研究。

既然对于可食性包装膜进行了如此细致的研究，而且又具有悠久的实践历史，但截至目前，为何没有大规模的应用到工业生产和商业应用中呢？原因集中在其阻隔性不稳定、机械强度不足以及无热封性。

性能分析及检测要点

阻隔性是可食性包装膜的检测重点，包括氧气透过率检测、水蒸气透过率检测，其性能优劣直接影响包装食品的货架期长短。此外，为了在实际应用中具备基本的包装功能，可食性包装膜需要在拉伸强度、断裂伸长率、直角撕裂、热封等性能满足包装用膜的基本指标。生产过程中，若要通过高速运转的包装线得到良好的包装效果，合理的摩擦系数是关键。为保证可食性包装膜各部分材质性能均匀，厚度控制不失为一个简单、有效的解决手段。

在这些需检测指标中，阻隔性、拉伸强度、撕裂度和热封性能是首要的检测项目。

1、阻隔性

所谓阻隔性能，是指可食性包装膜对气体、液体等渗透物透过材料的阻碍能力。无论食品、药品，都要求包装膜具有较高的阻隔性能，以延缓产品变质过程，延长保质期。对于大多数食品来讲，微生物超标生长繁殖是导致食品变质的主要原因。加工过程中清洗、消毒、蒸煮、烧烤、熏制等环节可以有效的降低微生物的数量，但由于食品原材料受污染程度不同、加工/包装的卫生条件的差异会影响食物成品的微生物残存量。在后期的存储和运输中，倘若温度、湿度和气体量适宜，微生物仍会大量生长繁殖，加快食物变质。包装膜作为食物与外界环境的最后一道屏障，其阻隔气体和水蒸气的渗透能力对于食品品质的保持有着极为重要的关系。

氧气透过率（Oxygen Transmission Rate）是指在单位时间内透过单位面积试样的氧气数量，此项指标可以作为衡量包装膜阻氧性能的重要参数。在目前氧气透过率检测领域中，压差法和等压法作为两种独立典型的检测方法各具特色：压差法可测试多种气体，测试成本低、成功率高，其最大优势在于测试环境气体“纯净”，排除了杂质气体对试验过程带来的影响，但容器检测技术的发展一直遭遇瓶颈，Labthink 兰光（济南兰光机电技术有限公司 0531-85068566）研发生产的 G2/130 压差法容器气体透过率测试仪的问世标志着这一技术难关终于被攻破；等压法的检测对象从膜材扩大至容器，但在检测范围上较为局限，仅适用于氧气透过率测试。

水蒸气透过率（Water Vapour Transmission Rate），是指在特定条件下，单位时间透过单位面积试验的水蒸气量。目前此项检测以称重法和传感器法两大主要检测方法。称重法历史悠久，是透湿检测的仲裁方法，但操作较为复杂，测试时间长。如今该方法已经得到明显的改进，最新的称重法透湿性仪器——W3/031 水蒸气透过率测试仪已全部采用微电脑控制，自动试验，且多个透湿杯设置极大提高了测试效率；传感器法包括电解传感器法、红外传感器法和相对湿度测定法。单就测试效率来说，传感器法略胜一筹。

2、抗拉强度和断裂伸长率

抗拉强度是指包装膜拉断前承受的最大应力值，而断裂伸长率是指包装膜拉断后被拉伸增加的长度与初始长度的比值。此项检测可以有效解决包装膜在外力作用下产生的破损与断裂问题，并且对于多种不同类型的可食性包装膜进行测试数据比对分析，可以帮助判定、选取合适的基质和工艺进行研究开发。

3、撕裂度

包装袋在存储和运输的过程中，常会在外力的影响下被撕裂。因此包装膜应具备足够的抗撕裂扩展力，来减少撕裂的传递，减低泄露的可能性。另一方面，“易撕口”包装的开口部分同样要求一定的撕裂力，因此撕裂度是可食用包装膜应用研究的一个要点。传统撕裂度测试有三种常见方法：

直角撕裂法，按标准规定裁取一边成直角样式的试样，对之施加拉伸负荷，使试样在直角口处撕裂来测试撕裂强度。

裤型撕裂法，按标准规定裁取长条状试样，并在长轴方向切缝至 1/2 处，使其切口所成的两“裤腿”形状，经受拉伸试验，测出沿长轴方向撕裂所需的力。

埃莱门多夫法，按标准规定制取带有切口的试样，使之承受摆锤的撕裂，以撕裂试样所消耗的能量计算试样的耐撕裂性。

一般来说，直角撕裂法的较为常用。检测仪器建议选用智能电子拉力试验机，通过装置不同的夹具，可实现抗拉强度、断裂伸长率、撕裂、热封强度等多重检测，一体化程度高。而且“微电脑控制、自动试验功能”有利于帮助研究者减低测试的人为干扰，保证数据的精确性。

4、热封性能

包装的破损是目前影响包装质量的首要问题，封口是破损的多发部位。目前封口主要采用热封技术，即加热到预设温度，两层或多层包装膜受热成熔融状态，借助一定压力促使膜分子渗透融合，经过一段时间后融为一体即封口。因此要保证制成袋具有良好的封口强度和密封性，热封材料和热封工艺是关键。

针对可食性包装膜的应用研究，首先以不同基质和工艺制成的包装膜为对象进行热封性能研究。选择不同的可食性包装膜按要求制成样品，在专业检测仪器——热封试验仪上设置统一的热封压力、时间和温度模拟封口工艺。后借助智能电子拉力试验机进行热封强度测试，以此来选择热封性能较好的可食性包装膜材。其次以同种材料为检测对象，设置多组热封压力、时间和温度参数进行封口试验。根据拉力机热封强度测试数据比对来找出合适的热封参数。

总结

可食性包装膜在包装领域尚属新兴材料，从研发到实际应用仍需大量的性能分析和验证。经过研究得知，可食性包装膜的阻隔性、物理机械性能还是影响其发展的瓶颈，因此需要得到广大科研机构和企业单位的高度重视。另外，包装膜性能检测技术日新月异，检测仪器自动化、精准化程度大幅提高，相信在理论、技术、仪器的同步支持下，可食性包装膜真正大规模的推广应用指日可待！（来源：济南兰光 0531-85068566）