

## 富脂类食品软包装材料设计要点



济南兰光机电技术有限公司

**摘要:** 富脂类食品富含油脂, 容易氧化和水解而导致食品酸败变质, 通过包装材料的合理设计与检测, 能够有效提高富脂类食品的货架期, 充分发挥包装对内容物的保护作用, 提高食品的安全性。本文对食品软包装材料设计的要点进行了介绍。

**关键词:** 富脂类; 氧化; 包装材料设计; 阻隔性

包装对内容物能起到承载、保护、识别、宣传的作用, 其中, 承载、保护是包装的最基本功能。然而, 现在很多包装在设计时却将重点转移至了宣传功能, 导致过度包装现象严重, 不仅增加了包装成本, 而且因关注点的转移, 使得承载、保护的功能遭到忽略, 包装光鲜亮丽但产品质量问题频发的情况时有发生。如要避免此问题, 就需要将本末倒置的错误纠正过来, 将包装材料设计作为包装设计的核心重点, 提高包装基本功能的地位, 充分发挥包装的保护功能, 提高食品安全性。本文以富脂类食品为例, 介绍食品软包装材料设计的要点。

### 一、富脂类食品介绍

脂类是油、脂肪和类脂的总称, 食品中的油脂主要是指油和脂肪。油在常温下为液态, 脂肪在常温下为固态。脂类是人体必需的营养元素之一, 同时也是食品普遍包含的营养成分。根据脂肪含量的多少, 食品可以分为富脂类和低脂类。常见的富脂类食品有肉类、奶油、蛋糕、花生、巧克力、油炸食品等。

富脂类食品不易保存, 其所含脂肪在贮藏过程中受到氧气、温度、光照、水分、金属离子等影响容易发生自动氧化、光敏氧化和水解, 生成氢过氧化物。氢过氧化物不稳定, 在形成的同时即开始分解, 裂解形成醛、酮、醇、酸等化合物, 这些挥发性物质具有特殊的哈败气味, 是造成富脂类食品风味异常的主要原因。

影响富脂类食品氧化变质的因素主要来源于自身和环境两方面。自身原因主要与食品中脂肪酸的性质相关, 不饱和脂肪酸分子含量越多, 或者其双键数目越多, 食品越易氧化, 而顺式脂肪酸较反式脂肪酸更易氧化。环境因素则涉及食品的加工和贮藏条件。

贮藏条件又涉及贮藏环境和包装情况。在食品加工工艺及贮藏环境稳定的情况下,包装材料设计在很大程度上决定着富脂类食品的保质情况,能够减缓氧气、光照、水分对脂肪氧化进程的促进作用。

## 二、富脂类食品软包装

富脂类食品变质主要是其所含的脂肪酸与氧气反应的结果,而光照、水分对脂肪氧化反应具有催化作用,因此,为了保护食品不变质,包装材料必须具有隔离食品与氧气、光照、水汽的作用,这也是包装材料设计除成本考虑外的主要出发点。

### 1、铝箔复合材料

铝箔具有良好的防潮、防锈、阻气、遮光及耐腐蚀性,其挺度、机械强度适中,延展性好,便于加工,可以与纸张、塑料复合制成高阻隔、耐高温铝塑复合材料,适用于高温杀菌包装、真空包装、液体包装等。采用铝箔复合材料可有效提高产品的保质期,抵抗油脂向包装的渗透浸染。

铝塑包装也有自身的局限性,比如铝箔不耐折,在真空包装抽真空或者产品流通过程中铝箔容易出现针孔、穿孔、断裂等问题。LABTHINK 兰光实验室对铝塑包装材料进行揉搓试验发现铝塑包装经揉搓后阻隔性能大幅下降,甚至出现了贯穿性的穿孔。但是,如果复合层中添加 PA、EVOH 等高阻隔层,则不仅可以起到保护铝箔的作用,而且可以使出现铝箔穿孔的材料的阻隔性保持在较高的水平。因此,长距离运输产品或者包材易挤压揉搓的产品在选择此类包装时,与铝箔所复合的材料性能至关重要,常用的复合材料设计有 PET/AL/ CPP、PET/AL/PA/ CPP、PET/NY/AL/NY/ CPP 等。

一般情况下,铝塑复合膜的氧气透过量小于  $0.5\text{cm}^3/\text{m}^2 \cdot 24\text{h} \cdot 0.1\text{MPa}$ ,水蒸气透过量小于  $0.5\text{g}/\text{m}^2 \cdot 24\text{h}$ 。相对而言,复合层数越多,阻隔性能和物理性能越好,然而其成本也越高,过度提高包装性能是浪费的也是不必要的。在包装材料设计时,应结合食品性质及货架期需求合理选择包装。

### 2、塑塑复合膜

塑料包装质量轻、厚度薄、包装工艺简单、设计种类丰富,具有良好的防潮、防蚀

性能, 在食品、药品等行业得到了广泛的应用。富脂类食品可以采用复合塑料软包装, 但是材料必须选择具有良好阻隔性能。包装材料设计可选择具有高阻隔性能的 PVDC、PA、EVOH 等材料作为阻隔层, 具有良好热封性能的 PP、PE 等材料作为包装内层。可选择包材结构例如 PA/PP、PA/LDPE 等。一般情况下, PA/PP、PA/LDPE 材料的氧气透过量在  $40\sim 60 \text{ cm}^3/\text{m}^2 \cdot 24\text{h} \cdot 0.1\text{MPa}$  之间, PA/PP 的水蒸气透过率在  $3\text{g}/\text{m}^2 \cdot 24\text{h}$  左右, PA/LDPE 材料的水蒸气透过率在  $4\text{g}/\text{m}^2 \cdot 24\text{h}$  左右, 能满足一般富脂类产品的货架期需求, 目前肉类、糕点、坚果等产品多选择此类包装材料。

通过增加材料厚度、增加复合层数、对材料进行镀铝处理、涂覆 PVDC 等方式可进一步提高材料的阻隔性能, 此类包装材料有如 VMPET/PP、BOPP/VMPET/PE、BOPP/PE/VMPET/PE、KPA/PP 等。其中, 镀铝复合材料由于镀铝层的存在, 其阻隔性与遮光性上要明显高于其他材料, 可有效提高产品货架期, 且在耐揉搓方面, 镀铝复合膜较铝塑复合膜更具优势, 不易出现穿孔、针眼等问题。一般情况下, 镀铝复合膜的氧气透过量在  $1 \text{ cm}^3/\text{m}^2 \cdot 24\text{h} \cdot 0.1\text{MPa}$  左右, 水蒸气透过率在  $0.5\sim 2\text{g}/\text{m}^2 \cdot 24\text{h}$  之间, 膨化食品、薯片、饼干、豆制品等产品多选择此类包装。

另, 由于塑塑复合膜基材多为无色透明膜, 为了减缓富脂类食品的光敏氧化, 如不选择铝塑复合膜或者镀铝复合膜, 则应尽量将包装设计为满色, 以起到遮光的作用, 而材料选择则应可选择对短波有较好阻挡性的材料, 例如 PET/PE 较 OPP/PP/PE 在短波范围内的透光率要小很多, 在延缓食品光敏氧化方面有较好的效果。

### 3、包装形式

根据食品的不同形态与需求, 除常规包装外, 富脂食品多采用真空包装、MAP 包装、脱氧包装等包装形式, 以尽可能减少包装内的氧气含量, 降低食品与氧气接触的可能性。真空包装适用于熟食、腌腊制品、豆制品等食品的包装, 不适用于膨化食品或有锐刺的产品。MAP 包装多采用氮气或者二氧化碳置换包装内的空气, 降低氧气含量, 抑制食品氧化及微生物的生长繁殖, 有效提高产品的保质期, MAP 气调包装形式适用范围广, 适用于常见的所有食品包装。脱氧包装是在包装内加入脱氧剂, 以除去包装容器内的游离氧, 降低包装内的氧浓度, 多用于坚果、糕点、茶叶等产品的保鲜。

### 三、包装性能检测

在采购或正式投入使用前,对包材性能是否能够符合材料预期设计进行验证,不仅能避免批量废品的产生,而且能通过试验有的放矢地对材料质量进行控制和改进。对于影响包材货架质量的阻隔性能主要有氧气透过量和水蒸气透过量。对这两项物理指标的测试可采用 Labthink 兰光 OX2/230 氧气透过率测试系统和 W3/330 水蒸气透过率测试系统,这两款设备分别采用等压法和电解法的测试原理,遵循 GB、ASTM、YBB 等多项检测标准,测试精度高,能满足富脂类食品高阻隔材料的阻隔性能测试。

除阻隔性能测试外,包材物理性能主要检测项目还包括厚度、拉伸性能、剥离强度、耐穿刺性等,针对冷链食品,还需要检测耐寒性;针对气调产品,则需要检测包材的氮气透过率和二氧化碳透过率。另外,经过包装工序后,成品包装能否有效发挥包材预期保护作用则需要通过对成品进行检测来实现。一般情况下,可通过保质期加速试验来进行评测,但是该方法属于货架期综合评测,耗时较长,且如发现食品达不到预想的保质期后,仍需要从产品原料、生产工艺、包装性能等多方面进行原因排查。此时,如直接对成品包装相关性能进行检测,则可锁定或缩小影响因素排查范围。成品包装检测性能主要有热封性能、密封性、泄露与密封强度、成品包装氧气透过率、成品包装水蒸气透过率、顶空气体分析等。

### 四、结论

富脂类食品富含油脂,容易氧化和水解而导致食品酸败变质,通过包装材料的合理设计与检测,能够有效提高富脂类食品的货架期,充分发挥包装对内容物的保护作用,提高食品的安全性,希望并建议食品包装材料设计者将包装设计的核心重点回归到包装材料的基本功能上,使食品包装在亮丽其外的同时金玉其内。

### 参考文献:

- [1] 张蕾. 包装材料透光性对油炸食品氧化酸败的影响[J]. 包装工程, 2004, 25 (1): 47-48, 67.

济南兰光机电技术有限公司

中国济南无影山路 144 号 (250031)

总机: (86) 0531 85068566

传真: (86) 0531 85062108

E-mail: [marketing@labthink.com](mailto:marketing@labthink.com)

网址: <http://www.labthink.com>

[2] 陈杭君, 毛金林, 陈文煊等. 富含油脂食品的抗氧化研究现状[J]. 浙江农业科学, 2006, 3: 335—337.

[3] 赵晓燕, 陈相艳, 彭晓蓓等. 食品包装材料对食品安全性的影响及控制措施[J]. 中国食物与营养, 2014, 20 (4): 21—23.

[4] 向贤伟. 油脂食品的塑料包装研究[J]. 中国包装, 2004, 2: 80—82.