

食品包装材料安全性能分析和检测方法研究

袁楠^{1,2} 刁波^{1,2} 何霜^{1,2} 王伟^{1,2} 彭曼曼^{1,2}

1. 国家酒类包装产品质量检验检测中心(四川) 四川 泸州 646000

2. 酒类包装安全性检测技术及应用重点实验室 四川 泸州 646000

摘要: 随着人们生活水平的提高,食品安全问题日益受到广泛关注。食品包装材料作为食品的重要组成部分,其安全性能对于保障食品安全具有重要意义。本文主要讨论了食品包装材料的安全性能分析和检测方法研究。首先,介绍了包装材料的分类和特性,包括塑料、金属、纸质、玻璃、陶瓷和新型包装材料。其次,分析了食品包装材料的安全性能,包括卫生安全、阻隔、机械强度等方面。最后,介绍了常用的检测方法,包括外观检查法、物理性能检测法、气体渗透性检测法等。同时,强调政府和相关部门应加强对食品包装材料的监管,确保市场上的食品包装材料符合相关安全标准,为消费者提供安全、健康的食品。

关键词: 食品包装材料; 安全性能; 检测方法

引言: 随着社会的发展和人们生活水平的提高,食品安全问题日益受到人们的关注。食品包装作为食品从生产到消费过程中的重要环节,其安全性能直接关系到食品的质量、安全和卫生。然而,近年来食品包装材料安全事故频发,如塑化剂污染、重金属超标等问题,给人们的生活带来了极大的困扰。因此,对食品包装材料的安全性能进行分析和检测显得尤为重要。

1 食品包装材料的分类和特性

食品包装材料是指包装、盛放各种食品或者食品添加剂的材料,其目的是保证食品的卫生安全,还要具备一定的保鲜、防潮、防氧化等性能。根据其功能和特性,食品包装材料分为以下几类。(1)塑料类包装材料:常见的塑料包装材料有聚乙烯(PE)、聚丙烯(PP)、聚氯乙烯(PVC)等,具有良好的保鲜性能和轻便易加工的特点。聚乙烯塑料常用于食品包装袋、保鲜膜等,具有良好柔软性和耐磨性;聚丙烯塑料常用于微波炉食品包装盒等,具有优良的耐热性和耐寒性。(2)金属类包装材料:金属包装材料主要有铝箔、不锈钢、马口铁等,分别具有不同的特点和适用范围。铝箔常用于茶叶、咖啡等需要避光、防潮的食品包装;不锈钢常用于肉类、酱料等高盐分食品的包装;马口铁常用于罐头、饮料等食品的包装。(3)纸质类包装材料:纸质包装材料具有环保、可降解的特点,常见的纸质包装材料有纸箱、纸袋、纸盒等。纸箱适用于较重的食品包装;纸袋适用于散装食品的包装;纸盒适用于各种食品的独立包装。(4)玻璃类包装材料:玻璃具有优良的透明性、化学稳定性和耐热性,常见的玻璃包装材料有玻璃瓶、玻璃罐等。玻璃瓶适用于饮料、调料等液体食品

的包装;玻璃罐适用于果酱、蜜饯等干果食品的包装。

(5)陶瓷类包装材料:陶瓷具有良好的保温性能和美观性,常见的陶瓷包装材料有陶瓷罐、陶瓷杯等。陶瓷罐适用于咖啡、茶叶等需要保温的食品包装;陶瓷杯适用于酒类、果汁等饮品的包装。除此之外,还有一些新型的食品包装材料逐渐应用于食品包装领域,如生物降解塑料、纳米复合材料等,这些新型包装材料在保证食品安全的同时,还具有一定的环保和功能性。

2 食品包装材料的安全性能分析

食品包装作为食品从生产到消费的关键环节,其安全性对保障食品安全起着至关重要的作用。食品包装材料自身必须符合食品安全国家标准要求,如重金属、塑化剂、特定迁移量等。重金属是指食品包装材料中的重金属元素通过迁移进入食品中,对人体健康造成危害。例如,铅、镉、汞等重金属元素在食品包装中的迁移量如果超过了国家规定的标准,就可能对人体健康产生威胁。塑化剂是一种常见的塑料包装材料添加剂,能够提高塑料包装的柔韧性和透明度。然而,过量的塑化剂可能会对人体内分泌系统产生干扰,影响生殖系统和免疫系统的正常功能。特定迁移量是指在一定条件下,食品包装材料中某种有害物质的迁移量达到规定的限值。例如,某些塑料包装材料中的乙二醇、对苯二甲酸、双酚A等,在一定条件下可能迁移到食品中,对人体健康产生影响。因此,食品包装材料在生产过程中需要严格控制,以确保其在安全范围内。此外,食品包装材料还应具备阻隔性、耐热耐寒性、机械强度、耐磨性等性能特性,以达到封装保护的目的。阻隔性是指包装材料对气体、水蒸气等物质的阻隔能力,良好密封避免腐坏变质,耐热性和耐寒性保证食品在不同环境下

的安全,机械强度和耐磨性保证储存和运输过程中包装的安全稳定。

3 食品包装材料的检测方法研究

食品包装材料是保障食品安全和延长食品保质期的重要组成部分,因此对其进行检测和评估至关重要。本文将介绍几种常用的食品包装材料检测方法。

3.1 外观检查法

外观检查法是一种简单且高效的检测方法,主要用于评估包装材料的外观质量。这种方法主要依赖于人的肉眼观察,因此操作起来非常快速,不需要复杂的设备或仪器。通过这种方法,能直观地看到包装材料的整体状况,包括是否有破损、污渍、变形等问题。首先,需要对包装材料进行初步的视觉检查。这包括检查包装材料的颜色是否均匀,是否有色差;光泽度是否符合要求;表面是否有划痕、气泡等瑕疵。这些都是能通过肉眼观察来判断的。其次,如果可能的话,还可通过对比样品与标准样品的颜色、光泽度等指标来评估包装材料的外观质量。这样就更准确地判断包装材料是否符合要求。例如,将待测样品与标准样品放在一起进行对比,看看它们的颜色是否一致,光泽度是否达到标准。此外,外观检查法还能够帮助发现一些潜在的问题。例如,如果一个包装材料的表面有污渍,那么它可能会影响产品的美观度和消费者的感受。因此,需要及时发现并处理这些问题。

3.2 物理性能检测法

物理性能检测法是一种广泛应用于包装材料评估的方法,主要通过对包装材料的拉伸强度、断裂伸长率、热封强度、耐热性、抗冲击、耐内压等指标进行检测,以评估其力学性能和耐热性能等,这些指标对于确保包装材料的质量和安全性至关重要。拉伸强度是指材料在受到外力作用时,抵抗破坏的能力。断裂伸长率是指材料在受到外力作用时,发生断裂时的最大长度与原始长度之比。这两个指标能够反映包装材料的韧性和抗拉能力。例如,对塑料薄膜进行拉伸试验,可以有效检测其抗拉强度和延展性。对于一些需要保持形状的食品,如饼干、巧克力等,就需要选择具有较高拉伸强度和断裂伸长率的包装材料,以保证在运输和储存过程中不会发生变形或破裂。热封强度是指包装材料在加热后,封口部分能够承受的最大压力。这个指标对于保证食品、药品等易受污染物品的密封性和保质期具有重要意义。例如,对于一些需要冷藏的食品,如肉类、乳制品等,就需要选择具有较高热封强度的包装材料,以保证在高温环境下不会发生泄漏^[1]。耐热性是指包装材料在高温环

境下能够保持稳定的性能。这个指标对于保护易受高温影响的物品具有重要作用。例如,对于一些需要高温杀菌的食品,如熟食、烘焙食品等,就需要选择具有较高耐热性的包装材料,以保证在高温环境下不会发生分解或变形。抗冲击性是指包装材料抵御冲击能量的性能,耐内压力是指承受内部压力不发生破坏变形的能力,这两个指标对于灌装食品尤为重要。例如罐头、瓶装饮料等,就需要选择具有较高耐内压力和抗冲击性的包装材料,以保证在运输和储存过程中不会发生破裂或变形。为了准确评估包装材料的物理性能,通常需要使用专门的检测设备,如万能试验机、拉力试验机、抗冲击仪等,这些设备模拟实际使用过程中的受力情况,为包装材料的生产和质量控制提供有力支持。除了上述提到的性能外,物理性能检测法还能用于评估包装材料的其他性能,如耐磨性、耐腐蚀性、阻隔性等,这些性能对于确保包装材料的功能性和环保性同样具有重要意义。

3.3 气体渗透性检测法

气体渗透性检测法是一种评估包装材料阻隔性能的重要方法,主要通过对包装材料进行氧气透过率、水蒸气透过率等指标的检测,以评估其阻隔性能。这种方法在食品、医药、化妆品等行业中具有广泛的应用,因为这些行业的产品需要保持其内部物质的新鲜度和纯度,防止氧气、水蒸气等气体的侵入。气体渗透性检测法主要包括杯式法和电解法两种。杯式法是通过测量包装材料在一定条件下对氧气和水蒸气的透过来评估其阻隔性能。这种方法简单易行,但精度相对较低。电解法是通过在材料表面施加电场,使气体分子在材料表面发生氧化还原反应,从而改变材料的电阻率,进而影响其对氧气和水蒸气的透过能力。这种方法的精度较高,但设备复杂,操作难度较大。例如,对于塑料薄膜来说,可以通过氧气透过率试验来检测其对氧气的阻隔能力,将待测薄膜样品夹在两个玻璃片之间,然后将一定量的氧气通过一个装有水的烧杯引入薄膜样品中,观察氧气在薄膜中的透过情况。通过对比不同塑料薄膜的氧气透过率数据,可以判断其阻隔性能的优劣。

3.4 化学性能检测法

化学性能检测法是一种用于评估包装材料安全性的科学方法,主要通过对包装材料进行重金属含量、有害物质含量等指标的检测,以确保其在使用过程中不会对人体健康和环境造成危害。随着人们对食品安全和环境保护意识的不断提高,化学性能检测法在包装材料的研发、生产和使用过程中发挥着越来越重要的作用。常用的化学性能检测方法有原子吸收光谱、气相色谱法、液

相色谱法等^[2]。这些方法具有灵敏度高、准确度高、操作简便等优点,能够有效地检测包装材料中的有害物质成分。原子吸收光谱法是一种利用原子吸收特定波长的光来测量样品中金属元素含量的方法。通过这种方法,能准确地测定包装材料中的重金属含量,如铅、汞、镉等,从而评估其对人体健康的潜在风险。气相色谱法是利用物质的吸附能力、溶解度、亲和力、阻滞作用等物理性质的不同,对混合物中各组分进行分离、分析的方法,可以用于检测塑料薄膜中的邻苯二甲酸酯类化合物的检测,以确保塑料薄膜在生产过程中不添加有毒物质,从而保障消费者的安全^[3]。此外,气相色谱法也可用于对包装材料中的挥发性有机化合物(VOCs)进行定量分析,以评估其在储存和使用过程中是否会释放有害物质。除了上述方法以外,还有一些其它的检测方法应用于包装材料的评估,如红外光谱法、紫外可见光谱法、差示扫描量热法等。这些方法在不同程度上揭示包装材料中的成分和性质,为评估其安全性提供有力支持^[4]。

3.5 生物降解性检测法

生物降解性检测法是一种评估包装材料环保性能的重要方法。生物降解性是指材料在一定条件下被微生物分解的能力,这种能力与材料的化学结构、环境条件等因素密切相关。通过生物降解性检测,可了解包装材料的降解速度、降解产物以及对环境的污染程度,从而为选择环保型包装材料提供依据。常用的生物降解性检测方法有水解试验和氧化试验等。水解试验是通过将包装材料置于特定条件下的水解液中,观察其是否发生水解反应,从而评估其生物降解性能。氧化试验是通过将包

装材料暴露在高浓度氧气或紫外线辐射下,观察其是否发生氧化反应,从而评估其抗老化性能。例如,对PLA包装材料进行氧化试验,可评估其在高温条件下的稳定性和抗老化性能。氧化试验可通过测定样品的质量变化、颜色变化以及力学性能的变化来评估。除了上述两种方法外,还有其他一些生物降解性检测方法,如热失重分析、扫描电子显微镜(SEM)等。这些方法能从不同角度对包装材料的生物降解性能进行全面评估。

结束语

总的来说,食品包装材料安全性能分析和检测方法的研究是至关重要的。这项研究的目标是确保所有食品包装材料都符合所有相关的安全标准和规定,以保护消费者的健康和安全。通过对各种材料的深入研究,能更好地理解它们如何影响食品的安全性,以及如何改进现有的测试和分析方法,这也有助于开发出更安全、可持续发展的包装材料。尽管我们已经取得了一些进展,但仍然有许多工作要做,需要不断努力,以确保食品包装材料既安全又环保。

参考文献

- [1]方志明,张帆.食品包装材料安全性评价研究进展[J].食品科学,2018,38(3):327-333.
- [2]黄凯,严华,包装材料中食品安全问题研究进展[J].食品科学,2019,40(6):249-253.
- [3]于国敏,陈红旗,安全包装功能化材料及其在食品保鲜中的应用研究进展[J].中国包装,2020,39(7):61-66.
- [4]侯正坤,丁程,魏婷婷.食品包装材料安全性能检测方法综述[J].食品工业科技,2020,41(15):336-343.