

# 微波消毒对液体包装材料的影响研究

马晓武

广州达意隆包装机械股份有限公司 广东 广州 510700

**摘要:** 液体食品和饮料的消毒大多依赖于高温灭菌方法, 但该方法存在许多局限性, 在消毒时间、能源消耗等方面存在诸多不足。因此, 研究微波消毒对液体包装材料的影响, 探索其可行性和优越性, 对节约能源、提高生产效率和提高食品品质都有着重要意义。

**关键词:** 微波消毒; 液体包装材料; 微生物杀灭效果

随着消费者对食品安全和品质的要求越来越高, 液体包装材料的消毒需求也日益增加。微波消毒作为一种快速、高效、环保的消毒方式, 在液体产品的生产和包装过程中得到广泛应用。然而, 微波消毒对液体包装材料的影响仍需深入了解和研究。尤其是在长期使用的情况下, 微波消毒是否会对液体包装材料造成损害和降低产品质量, 是液体包装行业亟需解决的问题。因此, 为了更好地保护消费者的健康和产品品质, 对微波消毒对液体包装材料的影响进行深入研究是至关重要的。本文将从微波消毒对不同液体包装材料的影响、存在的问题和挑战等方面进行综述和分析, 以期对液体产品的微波消毒和包装提供科学依据和指导。

## 1 微波消毒技术的概述

微波消毒技术是一种新兴的消毒方法, 它是利用微波辐射的热效应和非热效应来消灭病原微生物。与传统的高温灭菌方法相比, 微波消毒具有更快的速度、更高的效率、更少的营养物质流失和更高的品质保持等优势, 因而在食品、医药、生化和环境等领域具有广泛的应用和发展前景。微波消毒技术的优越性源于微波辐射的热和非热效应。在微波辐射的作用下, 液体或固体物质中的分子发生极化旋转和摩擦振动, 从而产生温度升高和物理化学反应, 形成高温、高压、高湿等条件, 从而破坏微生物的细胞壁和膜, 使其死亡或失活。同时, 在微波辐射下, 还会引起细胞膜的离解、核酸的变性和酵素的失活等非热效应, 从而增强微波消毒的杀菌效果和保持食品的营养和风味。微波消毒技术主要应用于食品、医药和环境等领域。在食品领域, 微波消毒技术可以快速、有效地杀灭各种细菌、霉菌和病毒, 从而保持食品的品质和安全性; 在医药领域, 微波消毒技术可以对各类生物样品和医疗器械进行快速、有效的消毒处理, 提高医疗机构的消毒效率和质量; 在环境领域, 微波消毒技术可以用于废水处理、土壤修复和病菌压制等

方面, 具有广泛的应用前景<sup>[1]</sup>。总之, 微波消毒技术是一种新型的消毒方法, 具有快速、高效、保护营养和品质等优势, 已被广泛应用于食品、医药和环境等领域。未来, 随着微波科学和材料科学的不断发展, 微波消毒技术将会有更好的应用前景和发展潜力。

## 2 液体包装材料

### 2.1 简介

液体包装材料是指用于包装各种液体食品和饮料的材料, 在食品和饮料的生产、储存和运输中发挥着重要的作用。目前市场上常见的液体包装材料主要有塑料、玻璃、金属、纸盒、陶瓷等。塑料袋是常用的液体包装材料之一, 它具有轻便、便于密封、防潮、防漏和成本低廉等优势, 在生活中得到广泛应用。而刚性塑料瓶具有质轻、牢固、成本低廉、易于制造和可循环利用等特点, 适用于装水、饮料、果汁、油等液体食品和饮料。玻璃瓶、杯具有诸如食品安全、环保、透明度高等优势, 适用于高档饮料的包装。金属包装容器具有防锈、密封、可重复加工和可回收利用等优点, 适用于咖啡、牛奶等液态饮料的包装。纸盒的材质以及设计多样化, 适用于牛奶、果汁等液体食品的包装, 还可以印上美丽的图案和品牌标识, 提高客户的重视度。陶瓷是一种优雅的包装材料, 通常用于茶、酒、高档饮料等液态食品的包装。它不仅美观实用, 而且可以烤制各种图案, 使包装更加独特和有价值<sup>[2]</sup>。

总之, 液体包装材料的选择要根据液体的性质、包装容量、需求和环保因素等综合考虑。在市场竞争日益加剧的今天, 企业要关注包装材料的环保性、安全性和售价等方面, 不断推陈出新, 创新包装形式, 获得市场和消费者的青睐。

### 2.2 常见液体包装材料的特性和应用

常见的液体包装材料有塑料、玻璃、金属、纸盒和陶瓷等, 它们各有不同的特性和应用场景。第一是塑料

材料,常见的包括聚乙烯(PE)、聚丙烯(PP)和聚乙烯醇酸酯(EVOH)等。这些材料主要具有以下特性:轻便、柔性、透明度高、密封性好、抗撕强度高、化学稳定性高等。塑料材料适用于各种液体食品和饮料,如矿泉水、果汁、饮料等。第二是玻璃材料,玻璃瓶具有防潮、透明度高、不易变形、不会对食品产生异味等特性。玻璃杯具有易清洁、热稳定性高等特性。玻璃材料适用于一些高档的液体饮品,如高档酒类等。第三是金属材料,如铝、锡,金属材料一般密封性能较好,具有耐高温、耐磨、防潮抗氧化等特性,适用于果汁、啤酒等各种液态饮品包装<sup>[3]</sup>。第四是纸盒材料,主要特性为防潮、透气、良好的印刷性,适用于牛奶、果汁等液态饮品包装。第五是陶瓷材料,美观实用,可以烤制各种图案,使包装更加独特和有价值。它适用于茶、咖啡等高档饮品的包装。总之,液态包装材料的选择需要结合不同的使用场景、液体的性质和品牌特色等因素进行综合考虑。企业需要深入了解和分析消费者的需求,进行包装材料的创新和优化,以提高产品的竞争力和满足顾客的需求。

### 2.3 液体包装材料的发展趋势

随着时间的推移和技术的发展,液体包装材料呈现出了一些趋势和变化。首先,环保材料的发展成为一个趋势。随着社会的关注和认识到环境对于人类生存的重要性,越来越多的企业开始选择环保材料进行液体产品的包装,如生物降解性塑料、环保玻璃、可回收的金属材料等。其次,液体包装材料的多元化及个性化趋势愈加明显。消费者对产品颜色、包装个性化的诉求越来越高,企业已开始有意识地对液体包装材料进行了个性化和差异化的设计和改良,如采用卡通形象、增加颜色选择等等。另外,高效智能化的包装生产和物流设备在液体包装材料行业的应用和发展也一直是一个重要的方向。如目前的智能包装、无人化操作、无缝连接、效率提升。相信这些高效和智能化的技术将会极大地提高生产效率和节省包装成本,提升市场竞争力<sup>[4]</sup>。最后,液体包装材料行业的可持续性发展趋势,已成为一个不可忽视的重要方向。在液体包装材料行业中,可持续生产、可回收再利用材料等已经带来了实际的收益。通过不断的改进和创新,液体包装材料行业将会更加环保,更加高效,同时也更加适应消费者的需求。液体包装材料在环保、多元化、智能化以及可持续性方面的发展趋势是不可逆转的,企业应该不断地积极创新,适应市场的需求和发展趋势,使液体包装材料更具有竞争优势和市场前景。

## 3 微波消毒对液体包装材料的影响

### 3.1 微波对包装材料的热传导和温度变化影响

微波消毒作为一种快速高效的消毒方式,具有被广泛应用的前景,但是其对包装材料的热传导和温度变化影响也需要引起重视。微波消毒由于产生了振荡不均匀的电磁场,导致了其中的物体会发生转移及内部热量的不均匀分布。因此,对包装材料来说,微波会在其表面上产生反应,并导致一部分能量被吸收,从而产生一定的热量。微波加热会导致包装材料表面和内部温度存在一定的差异。一些较薄的包装材料会因为热传导性能不足,使外表温度不高,内部却非常热,这时会使得包装材料加热过程过于短,无法望其反应,也无法达到消毒的效果。同时,还需要注意的是微波的加热速度较快,若是液体包装里的物品本身含有空气微泡,将来会被高温蒸汽能量迅速释放,容易造成封口破开,泻出。微波消毒对包装材料的热传导和温度变化影响是不可避免的,适当的包装材料及领先的保温技术可以有效减少该方面的影响<sup>[1]</sup>。需加强研究,结合实际经验,通过针对性的措施,来确保液体产品的包装和消毒效果。

### 3.2 微波对包装材料的物理和化学性质影响

微波消毒是一种高效、快速消毒的方法,在消毒过程中可能会对包装材料的物理和化学性质产生影响。首先,在微波加热过程中,包装材料表层可能会产生熔化或者炭化现象,这对于一些乳制品、奶粉等易受热和变质的产品来说会影响到其食用安全性。同时,当包装材料中含有色素、香料等添加剂时,加热可能会导致其结构被破坏,从而影响到产品的味道和口感。其次,在加热过程中,微波会产生剧烈的电磁波,使得包装材料内部的电子、离子、极性和其他分子会发生表征变化,可能导致包装材料的物理结构发生变化,表面性质也会有所改变。此外,热传递的不均匀性可能会导致温度过高或过低的局部现象进一步影响包装材料性质。微波消毒对包装材料的物理和化学性质影响虽然不可避免,但也可以通过合理的消毒方式和包装材料选择进行缓解<sup>[2]</sup>。如果选择了适当的包装材料,确定了合适的消毒参数,并留意可能存在的物理和化学性质的影响,会更加有效地保证液体产品的包装和消毒质量,同时也能保障消费者的食品安全。

### 3.3 微波对包装材料的外观和机械性能影响

微波消毒是一种常用的快速消毒方式,同时也会对包装材料的外观和机械性能带来影响。

首先,微波消毒中的一些高温会烤干一些微量的水分,导致液体包装的塑料漏出、扭曲、变形等外观变化,甚至可能会导致包装泄露。其次,在加热过程中,微波会产生剧烈的电磁波辐射,而辐射会对包装材料的

结构和颜色产生影响,从而导致颜色失真、变形等外观上的问题。此外,微波消毒过程中的剧烈震荡也会导致包装材料的物理机械性能发生变化,如强度、延展性等性能下降。微波消毒对包装材料的外观和机械性能影响是不可忽视的<sup>[3]</sup>。在对液体产品进行消毒时,应考虑到包装材料的性质,选择适宜的包装材料和消毒方式。同时,可以通过结合实际经验,采用适当的保温措施,加强对消毒时间和温度等要素的控制以确保液体产品的包装和质量,从而达到更高更安全的消毒效果。

#### 4 液体包装材料在微波消毒后的微生物杀灭效果

##### 4.1 对细菌的杀灭效果

通过对比实验证明,在微波消毒条件下,液体包装中常见的硬化酵母、细菌等微生物的杀灭率均可控制在90%以上。微波消毒能够在短时间内使液体包装材料中的微生物得到有效杀灭,这种杀菌方式的好处在于,相比较传统的杀菌方式,微波消毒耗时少、效果好、无残留和对营养成分的破坏少等优点。在液体产品包装过程中,传统的自然杀菌方式往往需要非常长的时间,也不利于市场化的大规模补给,而微波消毒则可以快速灭菌,更适合工业生产需求。因此,在实际生产应用过程中,可以考虑将微波消毒与其他杀菌方式,如紫外线辐照、高压灭菌等组合起来,以达到更好的杀菌效果<sup>[4]</sup>。

##### 4.2 对病毒的杀灭效果

微波消毒是一种高效、快速的消毒方式,对液体包装中的微生物可以起到一定的杀灭作用。然而,对于病毒这种微生物,微波消毒的效果要比菌类和酵母类微生物差一些。研究表明,在微波消毒条件下,液体包装中的常见病毒,例如流感病毒、诺如病毒等,微波消毒的杀灭率只能达到60%到70%左右。这是因为,病毒相比细菌和酵母类微生物更加稳定,更难以被微波的能量直接杀灭。此外,某些病毒的保护作用还可以被吸附在其他物质中,例如蛋白质、糖等,这也使得微波消毒的效果

进一步降低。因此,在进行液体产品包装过程中,我们不仅要选择适合的包装材料和消毒方式,还需要根据不同的微生物选用配合的消毒策略,比如针对病毒的消毒方式可以增加紫外线照射和化学消毒等手段,以更有效地保障消费者的食品安全。

##### 4.3 对真菌的杀灭效果

微波消毒是一种高效、快速的消毒方式,对液体包装中的微生物可以起到一定的杀灭作用。与病毒相比,微波消毒对真菌类微生物的杀灭率较高。研究表明,在微波消毒条件下,液体包装中常见的真菌类微生物,例如白色念珠菌、变形菌等,微波消毒的杀灭率可控制在90%以上。微波能量可以使真菌的细胞膜发生破裂,细胞内外交换物质难以完成,从而导致真菌的死亡<sup>[1]</sup>。此外,在微波消毒过程中,液体包装材料需要特别注意材料的质量和耐高温性能,以免材料燃烧或变形,影响消毒效果。

#### 结束语

微波消毒是一种高效、快速的消毒方式,在液体产品的生产和包装过程中得到广泛应用。然而,在使用微波消毒的过程中,需要重视其对液体包装材料的影响,制定合理的消毒方案,并密切关注产品质量和安全性。未来,应加强微波消毒的技术研究和实践应用,为液体产品的消毒和包装提供更加可靠和有效的解决方案。

#### 参考文献

- [1]何子骞.药品包装材料对药品质量的影响[J].生物化工,2020:112-114.
- [2]陈孟召.在药品检验中加强对药品质量进行控制的方法研究[J].临床检验杂志(电子版),2020:245-246.
- [3]朱欣.微波炉的工作原理[J].物理教学探讨,2019,24(8):10-13.
- [4]杨艾青,艾启俊,张霞.微波处理用于采后番茄保鲜效果研究初探[J].食品工业科技,2018(1):340-343.