

# 肉类产品杀菌技术概述

姓名：孙金龙

# 前言

“民以食为天，食以安全为先”。食品质量安全状况直接关系到国民的身体健康和生命安全，因此，食品安全危险性评估是一个很受各国重视的问题。



# 背景

肉类食品富含蛋白质、脂肪、氨基酸、维生素等多种营养成分，是人类营养膳食的必需品。在给人类提供营养的同时，也是微生物的天然培养基。因此，在肉类生产和加工过程中极易受到污染。

肉类食品杀菌是肉类食品加工中的重要组成部分，通过杀灭肉中的腐败菌和致病菌，延长产品的贮藏期，保证产品的质量安全。为了尽量减少杀菌过程中对肉类食品成分的破坏或避免杀菌引起不安全因素，近年来国内外正在探索各种先进的杀菌方法。



# || 常见食品杀菌技术

热力杀菌热力灭菌法包括干热灭菌与湿热灭菌法

- ✓ 常见的几种加热杀菌方法有：（1）低温杀菌，亦称巴氏灭菌法，冷杀菌法，一般在低于水沸点温度下进行加热，加热的介质为热）高温杀菌. 2 紫外线、微波、超声波杀菌水1. 2非热力灭菌紫外线杀菌微波杀菌超声波杀菌 超高压杀菌脉冲电场和磁场杀菌2. 5臭氧杀菌技术



## 1.1 热力杀菌

热力灭菌法包括干热灭菌与湿热灭菌法

- ◆ 干热灭菌可使菌体蛋白质变性及电解质浓缩
- ◆ 湿热灭菌可使菌体蛋白质变性，核酸降解及损伤细菌的细胞膜  
湿热灭菌的优越性有穿透力强，菌体吸收水分易变性凝固及蒸汽有潜在热能



# 热力杀菌的特点及作用

特点：

肉类食品的加热杀菌是食品加工与保藏中用于改善食品品质、延长食品贮藏期的最重要的处理方法之一

其作用主要是：

1. 杀死微生物、钝化酶
2. 改善食品的品质和特性，提高食品中营养成分的可消化性和可利用率
3. 破坏食品中不需要或有害的成分



# 常见的几种加热杀菌方法

## 低温杀菌（巴氏灭菌法和冷杀菌法）

一般在低于水沸点温度下进行加热，加热的介质为热水。低温杀菌是一种利用较低的温度既可杀死病菌又能保持物品中营养物质风味不变的消毒法，常常被广义地用于定义需要杀死各种病原菌的热处理方法。使用低温杀菌代替高温杀菌可有效避免高温高压杀菌对肉罐头品质的破坏。



## 高温杀菌

在分段升温杀菌方式中，肉品表面经受高温时比传统杀菌方式中肉品表面经受高温时间要短，而肉品中心经受 $120^{\circ}\text{C}$ 以上高温时间相等，完全可以使产品达到杀菌要求。在同等杀菌效果下，分段升温杀菌方式中肉品表面受到较短时间的高温作用，必将降低肉品受到热力损坏的程度，极大地保持食品良好的口感、色泽、切片性。



# 热力杀菌的影响因素

除了考虑杀菌温度和时间这两大主要因素之外微生物的种类、数量、生理状态、温度、湿度、时间、介质成分和pH等。

加热杀菌在杀灭和除去有害微生物的技术中占有极为重要的地位，然而热力杀菌的负面作用主要体现在传统的低温加热不能将食品中的微生物全部杀灭（特别是耐热的芽孢杆菌），而高温加热又会不同程度地破坏食品中的营养成分和食品的天然特性，导致营养组分的破坏、损失，或导致不良风味、变色加剧、挥发性成分损失等，同时热力杀菌需要消耗大量能量。



## || 非热力灭菌

非热杀菌技术是指利用非加热的方法杀灭食品中特定的致病微生物，使微生物的总量符合标准的杀菌技术。该技术具有产热低或不产热，能最大程度地保持食品的香味、色泽和营养成分的特点，有效地避免了传统热杀菌技术影响产品品质的缺点，因而具有良好的应用前景。



## 电离辐射杀菌

利用电离辐射对食品进行的杀菌即称辐射杀菌，也叫冷杀菌。与传统的热杀菌、添加化学防腐剂、腌制等防腐技术相比，辐照技术耗能少、清洁、环保、成本低，可以在不打开包装的情况下进行杀菌，并且能够消除在肉制品生产和加工过程中的交叉感染。



# || 电离辐射杀菌的优点

电离辐射杀菌的优点是：

- (1) 产生的热量极少，在适当的剂量下，经过辐照后的冷却肉的理化性质和感官指标几乎没有变化
- (2) 杀死微生物效果显著，剂量可根据需要进行调节
- (3) 没有非食品物质残留
- (4) 对包装无严格要求，可对包装、捆扎好的食品进行杀菌处理



## 电离辐射杀菌的缺点

同时电离辐射也有缺点：

- (1) 经过杀菌剂量的照射，一般情况下，酶也不能被完全钝化
- (2) 敏感性强的食品和经过高剂量照射的食品，可能会发生不愉快的感官性变化
- (3) 辐射设施和照射成本费用较高，同时消费者对辐射食品卫生安全性的信任感不够强



## || 紫外线杀菌

紫外线可以杀灭各种微生物，包括细菌、真菌、病毒和立克次体等。一般说来，革兰氏阴性菌对紫外线最敏感，其次为革兰氏阳性球菌，细菌芽孢和真菌孢子抵抗力最强。病毒也可被紫外线灭活，其抵抗力介于细菌繁殖体与芽孢之间。但紫外线放出能量低，穿透力弱，对微生物作用不及电离辐射强。



## || 紫外线杀菌的应用

但紫外线消毒价廉、方便、无残留毒性、比较安全，对消毒物品无甚损坏，故仍是常用的物理消毒方法之一。紫外线光波必须直接照射到细菌或物体表面才能起到杀菌作用。紫外线虽然不易透过固体物质，但可以透过干净的空气和澄清透明的水，故紫外线主要用于空气消毒、水及水溶液的消毒和表面消毒 3 方面。



# 影响紫外杀菌的因素

影响紫外灯辐射强度和灭菌效果的因素紫外灯辐射强度和灭菌效果受多种因素的影响。

常见的影响因素主要有电压、温度、湿度、距离、角度、空气含尘率、紫外灯的质量、照射时间和微生物数量等



## 微波杀菌

微波是指波长约  $1\text{m}\sim 10\text{mm}$  的电磁波，可以杀灭各种微生物，不仅可以杀灭细菌繁殖体，也可杀灭真菌、病毒和细菌芽孢，真菌孢子等各种微生物。

由于微波消毒操作方便、省力，消毒的速度快，加热均匀，温度不高，对物品的损害小，消毒后取出时方便，而且其穿透性好，效果稳定可靠。用微波消毒食品对食品组成成分的影响，可因不同食品种类而有所差别。



## 微波杀菌的特点

微波对食品的基本营养成分（蛋白质、碳水化合物、脂肪）的影响很小，而对维生素等不稳定物质有一定的破坏作用，但这种破坏作用与普通加热法相比，影响要小得多。

其缺点是：

- ①基本建设费用较高，耗电量也大；
- ②微波辐射对人体有一定的伤害。



## 微波杀菌的特点

使用微波消毒有以下的优点：

②由于热损坏物品较轻，适用于已包装好的、不耐高热的物品进行消毒处理；

①作用时间短，消毒速度快；

③设备简单，操作方便，效率高。



## || 超声波杀菌

超声杀菌的机理是基于超声生物、物理和化学效应。研究发现在含有空气或其它气体的液体中，在超声辐射下，主要由于空化的强烈机械作用能有效地破坏和杀死某些细菌与病毒或使其丧失毒性。

例如：荧光细菌在超声作用下会受到破坏，大肠杆菌族细菌也有同样的结果。伤寒沙门氏菌可以用4.6MHz频率的超声来全部杀死。



## 超声波杀菌的特点

超声波由于频率高、波长短，因而具有声强大、方向性强和在液体中引起空化作用等特点，在食品工业中的应用主要有以下三个方面：

- ①对食品进行无损检测
- ②利用超声波辅助萃取，超声波清洗，超声波促进食品加工
- ③利用超声波处理来破坏组织和结构，如体系的均匀化，杀菌灭酶等处理



## || 超高压杀菌

所谓超高压杀菌，就是将食品物料以柔性材料包装后，置于压力在 200MPa 以上的高压装置中经高压处理，使之达到杀菌目的的一种新型杀菌方法。

高压杀菌的基本原理就是压力对微生物的致死作用，高压可导致微生物的形态结构、生物化学反应、基因机制以及细胞壁膜发生多方面的变化，从而影响微生物原有的生理活动机能，甚至使原有功能被破坏或发生不可逆变化，导致微生物死亡。

## 高压杀菌的应用

不仅能保证食品在微生物方面的安全性，而且能较好地保持食品固有的营养品质、质构、风味、色泽、新鲜程度。由于其独特而新颖的杀菌方法，简单易行的操作，引起食品界的普遍关注，是当前备受各国重视、广泛研究的一项食品高新技术。



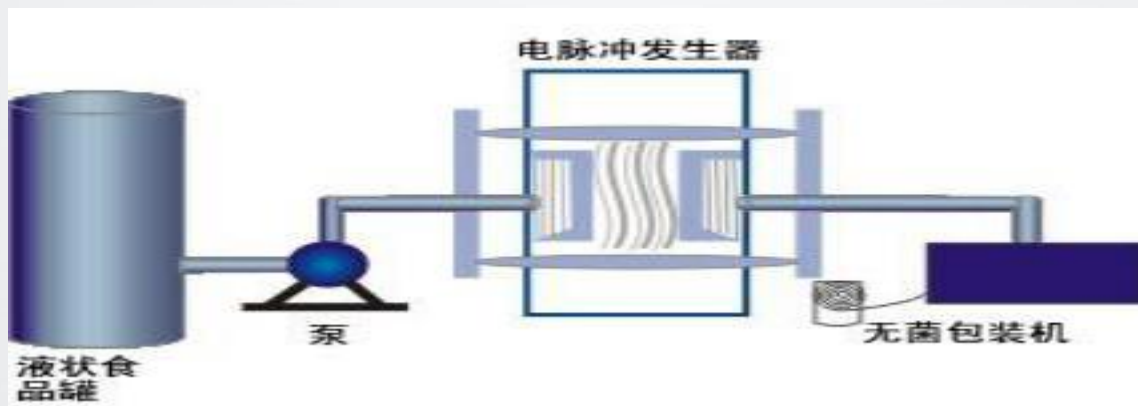
## 超高压杀菌的特点

在超高压杀菌过程中，对不同的食品对象采用不同的处理条件，这主要是由于食品的成分及组织状态十分复杂，食品中的各种微生物所处的环境的不同，因而耐压的程度也就不同。影响高压杀菌效果的主要因素有以下几点：①压力的大小和加压时间；②加压的方式；③温度；④PH；⑤微生物的种类和特性；⑥微生物生长阶段；⑦食品成分；⑧水分活度。



## || 脉冲电场杀菌

脉冲电场杀菌是通过高强度脉冲电场瞬时破坏微生物的细胞膜使微生物致死，杀菌过程中的温度低（最高温度不超过 $50^{\circ}\text{C}$ ），从而可以避免热杀菌的缺陷。



## 脉冲电场杀菌的特点

脉冲电场杀菌技术应用于食品主要是灭酶杀菌，但是与传统的方法相比，具有许多优点：

- ①灭菌效果好。
- ②灭菌速度极快。
- ③对食物的营养成分保存和风味效果好。
- ④灭菌后易处理。



## 脉冲磁场杀菌

脉冲磁场杀菌是利用高强度脉冲磁场发生器向螺旋线圈发出的强脉冲磁场，带菌食品放置于螺旋线圈内部的磁场中，微生物受到强脉冲磁场的作用后导致死亡。脉冲电场杀菌存在的不足是易产生电弧放电，一方面食品会被电解，产生气泡，影响杀菌效果和食品质量；另一方面电极会被腐蚀，影响设备的使用寿命。



# 脉冲磁场杀菌特点

电脉冲磁场杀菌技术与其他杀菌技术相比较，具有如下优点：

- ①杀菌时间短，杀菌效率高
- ②杀菌效果好，杀菌时温升小
- ③设备简单，占地面积小
- ④杀菌时，能耗低、无噪音，经济实用
- ⑤不污染环境，不污染产品，杀菌后得到理想的绿色产品
- ⑥适用范围广



## || 臭氧杀菌技术

臭氧氧化能力比氧大50倍, 臭氧很容易同细菌细胞壁中脂蛋白或细胞膜中磷脂质、蛋白质发生化学反应, 从而使细菌细胞壁和细胞受到破坏(即所谓溶菌作用), 细胞膜通透性增加, 细胞内物质外流, 使其失去活性。



## 化学药物杀菌

化学灭菌法是指用化学药品直接作用于微生物而将其杀死的方法，其在食品工业上的利用并不是直接用于食品本身。

对微生物具有杀灭作用的化学药品称为杀菌剂，可分为气体灭菌剂和液体灭菌剂。杀菌剂仅对微生物繁殖体有效，不能杀灭芽孢。



## 化学药物杀菌

### (1) 氧化剂类杀菌剂

例如过氧化氢、过氧乙酸、二氧化氯、臭氧、氧氯灵等。

### (2) 醇类消毒剂

灭微生物依靠三种作用：

①破坏蛋白质的肽键，使之变性

②侵入菌体细胞，引起微生物新陈代谢障碍

③溶菌作用



## 化学药物杀菌

### (3) 食品防腐剂。

食品防腐剂是能防止由微生物引起的腐败变质、延长食品保质期的添加剂。因兼有防止微生物繁殖引起食物中毒的作用，又称抗微生物剂。它的主要作用是抑制食品中微生物的繁殖。

### (4) 表面活性剂杀菌剂。

可分为分阳离子型、阴离子型、非离子型和两性型四种



## 结语

除了上述的几种高新杀菌技术外，国际上还出现了远红外照射、脉冲磁场、电阻加热、电离辐射以及在纯净水生产中应用的纳滤膜杀菌技术，这些高新技术都在食品工业的不同领域显示出潜在的商业应用价值。因此，要加速我国食品生产技术的更新，提高产品质量及档次，使我国食品工业尽快与国际接轨，同时面对世界性的食品资源紧缺、能源枯竭、环境污染、人口爆炸等诸多问题，迫切要求经济的、便捷的、实用的、多功能的高新食品杀菌技术得以大力研究，快速发展，以适应食品工业的现代化。





# 谢谢

请老师和各位同学批评指正

