



第三章 果蔬罐头

刘士健

食品安全与管理服务公众号
北京正博和源科技有限公司

概述



- 罐头之父：尼克拉·阿培尔，18世纪，拿破仑，12000法郎，军队
- 19世纪，传入我国





- 全球罐头产量：4000万吨
- 罐头是我国传统出口商品
- 鱼类罐头：广东、福建、浙江、辽宁
- 柑橘罐头：浙江、湖南
- 肉类罐头以上海、福建、四川
- 桃罐头：河北
- 蘑菇、芦笋罐头：福建、山东、云南
- 番茄酱：新疆
- 竹笋罐头以浙江、福建、江西



概述

- 罐头食品是指各种**密封容器包装**的，经过适度的**热杀菌**后达到**商业无菌**，在常温下能较**长时间保存**的**罐藏食品**。
- 什么是商业无菌？



什么是商业无菌

- 商业无菌：罐头食品经过适度的杀菌后，不含有致病性微生物，也不含有在通常温度下能在其中繁殖的非致病性微生物。这种状态叫做商业无菌。
- 商业无菌和微生物学上杀菌的差别？



实现商业灭菌的三条途径

□先罐装密封后，再加热杀菌、冷却

现在大多数的蔬菜、水果、肉、禽、水产类罐头所采用，是一种最普通的方法。

□先加热，再装入容器密封、冷却

用的较少

□先加热杀菌冷却，再在无菌条件下装入已灭菌的容器中密封

主要用于牛奶制品、果汁饮料、豆奶等液体食品中；如纸盒装的果汁、豆奶等



罐头食品应满足的两个条件

密封，不漏气，
以防止杀菌后
再度污染

达到商业无菌




不属于罐头食品的产品

- 衡量产品是不是罐头食品，决定于产品的制造过程。

果酱属不属于罐头类食品？



- 评判的两个条件：
 - 是否进行了密封包装？
 - 是否进行了商业杀菌处理？

- 如瓶装的豆瓣酱、辣酱,罐装的碳酸饮料等，因为这些产品可能装在密封的罐藏容器中,但没有达到商业无菌的要求。



罐头食品的特点

- 方便食品
- 节省时间
- 营养丰富
- 风味绝佳
- 食用安全
- 便于携带
- 常温保存
- 价格低廉
- 节能环保



罐头食品的分类

- 我国现有罐头种类400多种，有多种分类方法：

按罐藏原料分类

按加工方法分类

按包装容器分类



按照罐藏原料分类





按加工方法分类

- 清蒸类
- 调味类
- 油浸类
- 糖水类
- 糖浆类
- 果酱类
- 果汁类
- 什锦类

按罐藏容器分类

- **金属罐罐头**：高圆形、平圆形、椭圆形、方形等
- **玻璃罐罐头**：卷封式、旋盖式、压入式、螺纹式
- **软包装罐头**：采用复合薄膜制成的蒸煮袋包装食品



铁盒罐头





软包装罐头



铝合金罐头



铝塑包装





罐头分类（按照罐头内食品的pH）

- 中低酸性罐头和酸性罐头。
- 中低酸性罐头食品是指杀菌后 $\text{pH} \geq 4.5$ ，大多数蔬菜、肉、蛋、乳、禽、鱼
- 酸性罐头食品是指杀菌后 $\text{pH} < 4.5$ ，水果和少量蔬菜（番茄）



第一节 罐藏基本原理

果蔬→加热→排气→密封→灭菌

加热：杀灭微生物，抑制酶活性，软化组织，固定原料品质。

排气：抑制需氧菌生长繁殖，形成真空度，便于密封。

密封：防止有害微生物再次侵入

加热杀菌：杀灭厌氧菌等有害微生物，实现罐头内食品长期保藏目的



一、罐头与微生物的关系

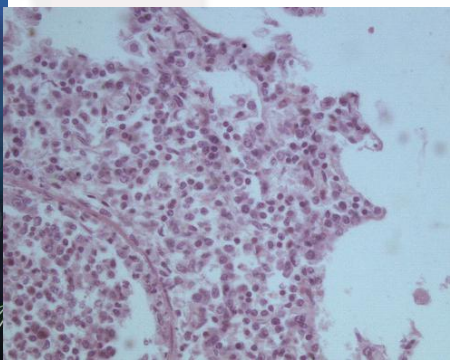
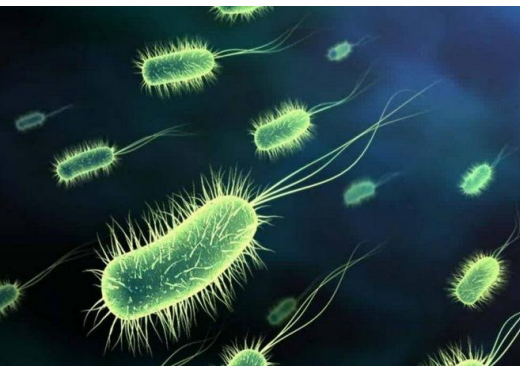
细菌的营养要求：

- 水
- 碳源
- 氮源
- 无机盐
- 生长因子（维生素、氨基酸、嘌呤、嘧啶等）



细菌对水分的要求（水分活度）

- 大多数细菌 ≥ 0.95
- 霉菌：0.80–0.95，
- 耐盐菌：0.75
- 耐干燥霉菌和耐高渗透压酵母：0.60–0.65
- 水分活度 < 0.60 ，绝大多数微生物无法生长。





细菌对氧气的要求

- 需氧菌：假单胞菌、产碱菌等
- 专性厌氧菌：梭状芽孢杆菌
- 兼性厌氧菌：大肠杆菌、沙门氏菌、变形杆菌、葡萄球菌等
- 厌氧菌是罐头食品腐败的重要因子



罐头对酸的适应性

- 一般微生物pH: 1-11
- 大多数细菌生长的pH: 3-9.5 (最适7.0)
- 真菌: 2-11 (最适6.0)



罐头对温度的适应性

- 嗜冷菌：10–20 °C
- 嗜温菌：25–36.7 °C
- 嗜热菌：50–65 °C
- 一般情况下，主要是嗜温菌导致罐头腐败
- 低酸性罐头食品腐败主要是由嗜热菌导致
(灭菌不彻底)



二、杀菌工艺的确定

- (一) 微生物耐热性表示方法
- D值
- Z值
- F值



D值

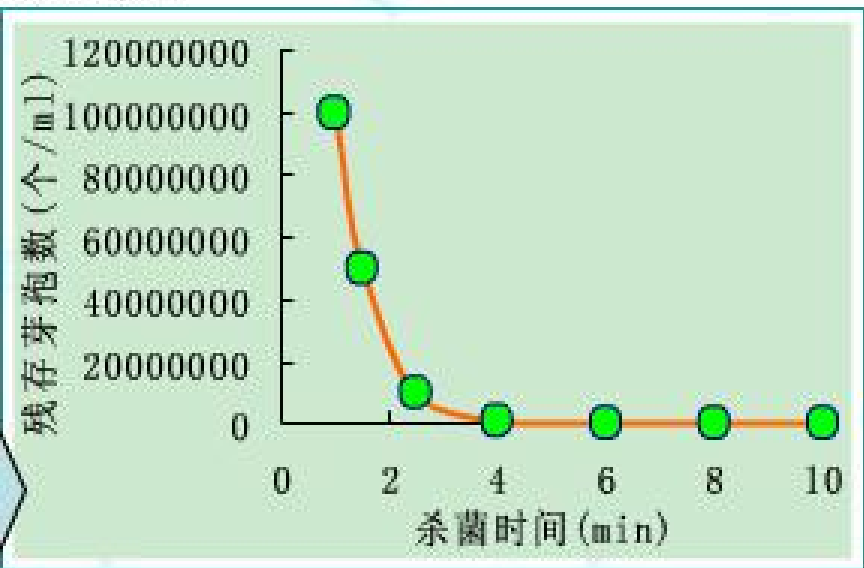
- **D值: 指数递减时间 (Decimal reduction time)**
 - **定义:** 在一定的环境和一定的热力致死温度条件下, 每杀死某细菌数群中90%原有活菌数时所需要的时间。
 - D值受处理温度、菌种、细菌或芽孢所处悬浮液性质等的影响;
 - 与原始菌数无关;



(1) 热力致死速率曲线

- 1954年日本的谷川等人以鲑鱼罐头中分离出的巨大芽孢杆菌为对象菌进行108℃的热杀菌试验，发现残存的芽孢数与热处理时间之间存在下面的关系：

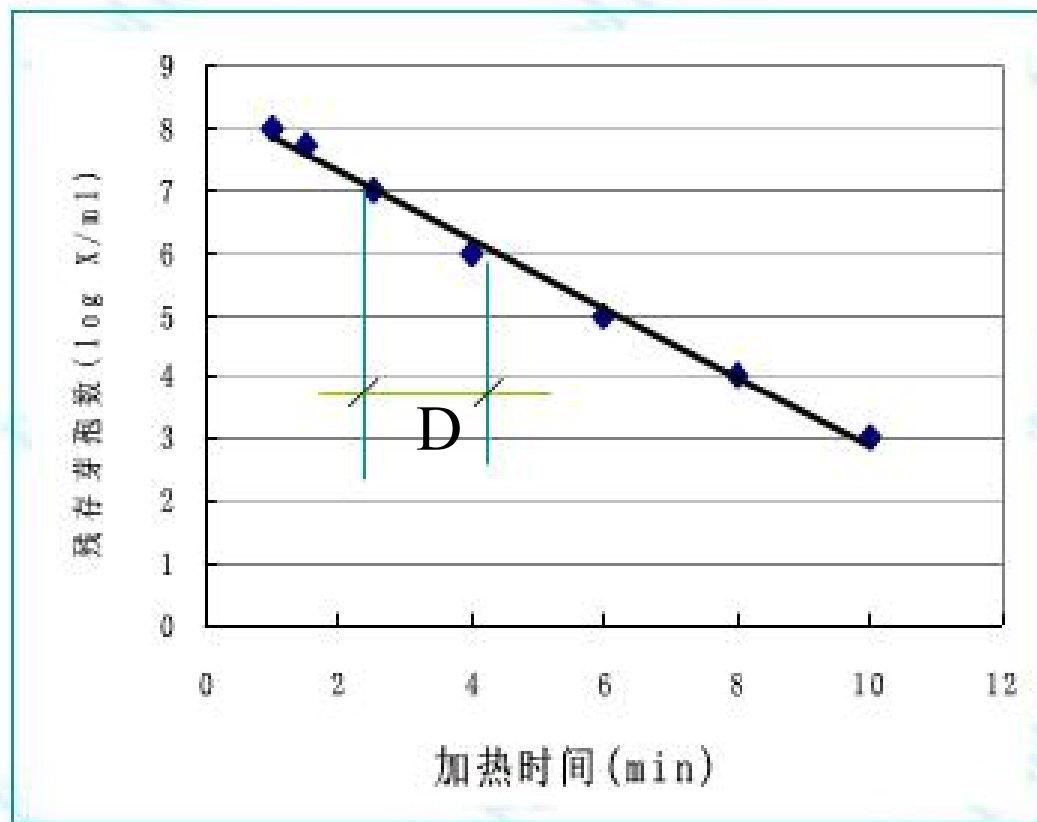
杀菌时间 (min)	残存芽孢数 (个/ml)
1.0	100000000
1.5	50000000
2.5	10000000
4.0	1000000
6.0	100000
8.0	10000
10.0	1000



杀菌时间与残存芽孢数之关系图



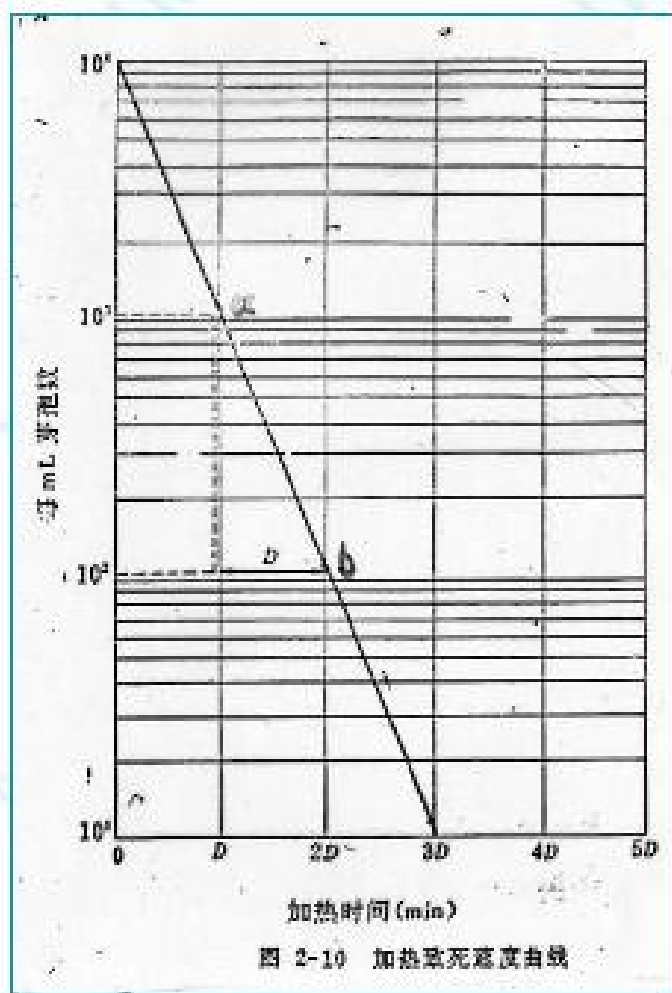
对数化处理后的杀菌时间与残存芽孢数之关系



热力致死速率曲线

如以单位样品内活菌残存数的对数值为纵坐标，以加热时间为横坐标，作图，则可得一直线图。该曲线即为热力致死速率曲线（在一定温度下加热时间与微生物残存数之间关系曲线）。

D 值与微生物耐热性的关系



- 从图上可知，**D**值是指热力致死速率曲线经过一个对数周期时所需得时间(min)
- D值与微生物的死亡速率成反比。D值愈大，则细菌死亡速度愈慢，该菌的耐热性愈强，反之，则愈弱。所以，D值大小与细菌耐热性的强度呈 正比

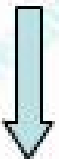


D 值的计算

- 例如：某菌原始数 1×10^4 ，**D值的计算与表示：** 110°C 热处理**3min**后，菌数降为 1×10 ，则：

$$t = D(\lg a - \lg b)$$

$$D = \frac{3}{\lg 10^4 - \lg 10^1} = \frac{3}{4 - 1} = 1 \text{ min}$$


$$D = \frac{t}{\lg a - \lg b}$$

表示为：

$$\mathbf{D}_{110^\circ\text{C}} = \mathbf{1.00}$$



案例

- 例如 110°C 热处理某细菌，其数群中90%的原有残存活菌被杀死所需的时间为5 min，则该细菌在 110°C 的耐热性可用 $D_{110^{\circ}\text{C}}=5\text{ min}$ 表示，D值是细菌死亡率的倒数，D越大死亡速度越慢，该菌的耐热性越强，并且D不受原始细菌总数的影响。



Z值

- 细菌致死时间曲线穿过一个对数周期的相应的温度变化值，表示每一微生物的致死时间或**D值变化10倍时的温度差**。（理解：加热时间缩短90%，所需升高的温度）
- 譬如 $D_{90}=2\text{min}$ ， $D_{80}=20\text{min}$ ，
- 则 $Z\text{值}=90-80=10^{\circ}\text{C}$
- Z值是温度变化对细菌耐热性影响的估量，Z值越大，微生物对温度变化适应能力越强



F值

- 在一定温度下，将一定数量微生物全部杀灭所需加热的时间（min）。
- F_{118}^{10}
- 118: 杀菌温度
- 10: Z值



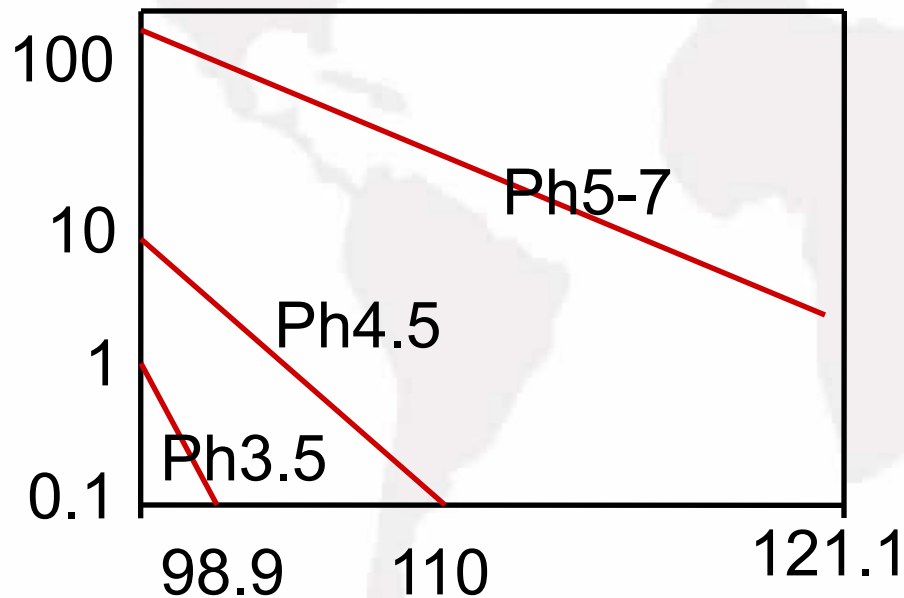
影响微生物耐热性的因素

- 微生物的种类和数量
- 食品的性质和化学成分



pH

- PH：通常PH降低，芽孢耐热性也降低，一般细菌芽孢在PH6~7时最强，但某些酵母在PH4~5时最强。





- 糖：糖浓度的提高，芽孢的耐热性增强。
- 食盐：低浓度的食盐溶液（2%~4%）对耐热性有增强作用，但随着浓度的增高耐热性减弱。如果浓度高达20%~25%时，细菌将无法生长。肉毒梭状芽孢杆菌在8%以上的食盐浓度下，不会产生毒素。
- 油脂：油脂对细菌有一定的保护作用（阻止水分进入，延缓蛋白质变性）。



(二) 罐頭食品的傳熱

- 罐頭食品的傳熱方式

傳導

對流

對流傳導



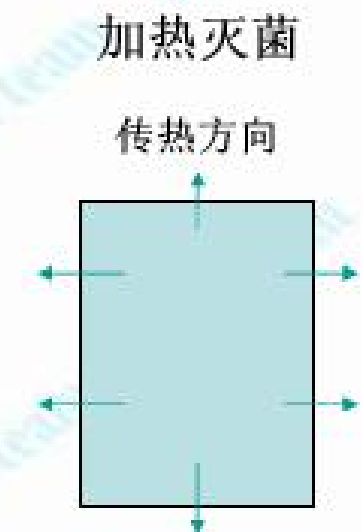
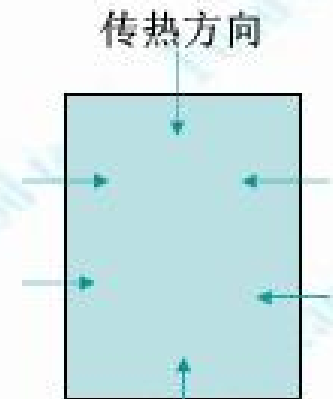
传导 (Conduction)

- **热传导:** 食品在加热和冷却过程中，受热温度不同，分子间的相互碰撞，热量从高能分子向邻近低能分子依次传递的方式，称热传导。



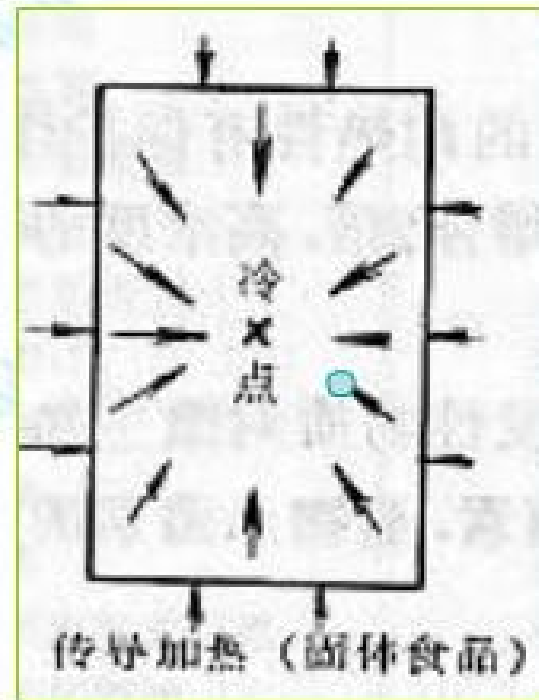
传导 (Conduction)

- 罐头在加热或冷却时，罐头内壁与罐内几何中心之间将相应出现温度梯度，热从高温传向低温，所以，罐内各点温度并不一样。加热或冷却最缓慢点通常都在罐头中心处，该处常称为冷点。



传导 (Conduction)

- 在冷点处，加热时是罐内温度最低点，而在冷却时是最高点。
- 一般，固态的，粘度或稠度大的罐头食品多为传导方式传热。



传到传热罐头食品冷点位置：罐头的几何中心



对流 (convection)

- 对流是指借助于液体的流动进行热量传递的一种方式。
- 对流传热一般多出现在多汁液的罐头中，例如糖水、盐水以及其它低粘度的罐头。
- 对流传热速度明显快于传导传热。因此，对流传热型罐头食品热力杀菌时所需的加热或冷却时间就比较短。



传导对流结合式传热

- 许多食品的传热，并不是单纯的传导或对流传热，而是对流和传导同时存在，或者先后产生，这种传热情况是较复杂的。
- 一般说，糖水或盐水的小块形成颗粒状果蔬罐头食品属于对流和传导同时存在的，液体是对流传热，固体是导热传热。



传导对流结合式传热

- 糊状玉米等含淀粉较多的罐头食品是先对流传热，加热后由于淀粉糊化，便由对流转为传导传热，冷却时也是传导传热。
- 盐水玉米、稍浓稠的汤和番茄汁：先对流后传导。
- 苹果沙司等有较多沉积固体的罐头食品，是先导热后对流。
- 对流—导热型传热曲线属于转折加热曲线。



影响罐头传热的因素

- 罐头食品的物理特性；
- 罐头容器材料的物理性质、厚度和几何尺寸；
- 罐头的初温；
- 杀菌设备的形式和罐头在杀菌锅中的位置；

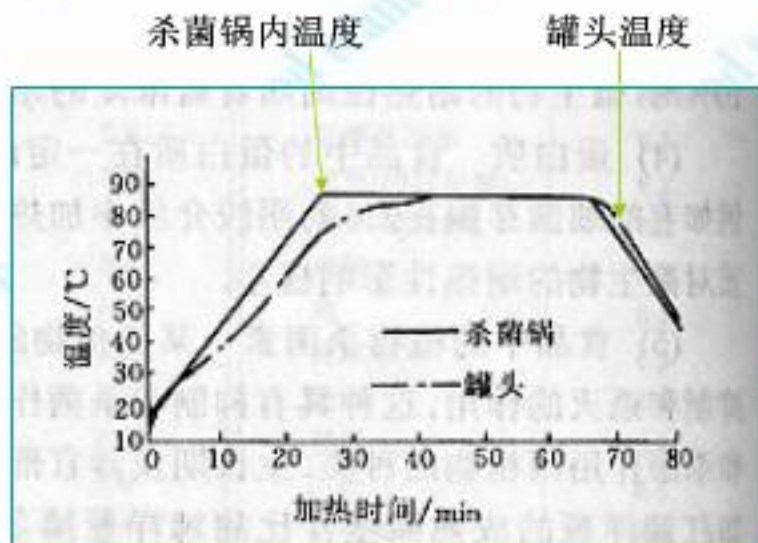


罐头食品的物理特性

- 食品的物理特性不同，传热速度不同，而与传热有关的食品物理特性主要是形状、大小、浓度、密度和粘度等
 - 流体食品
 - 半流体食品
 - 固体食品
 - 流体和固体混装食品



流体食品



樱桃汁加热曲线

- 流体食品的粘度和浓度不大，如果汁、肉糖、轻糖类罐头食品，加热时产生对流，属对流传热型，传热速度较快。罐头中心温度比较快的达到杀菌温度，传热效果较好。



浓度对传热的影响

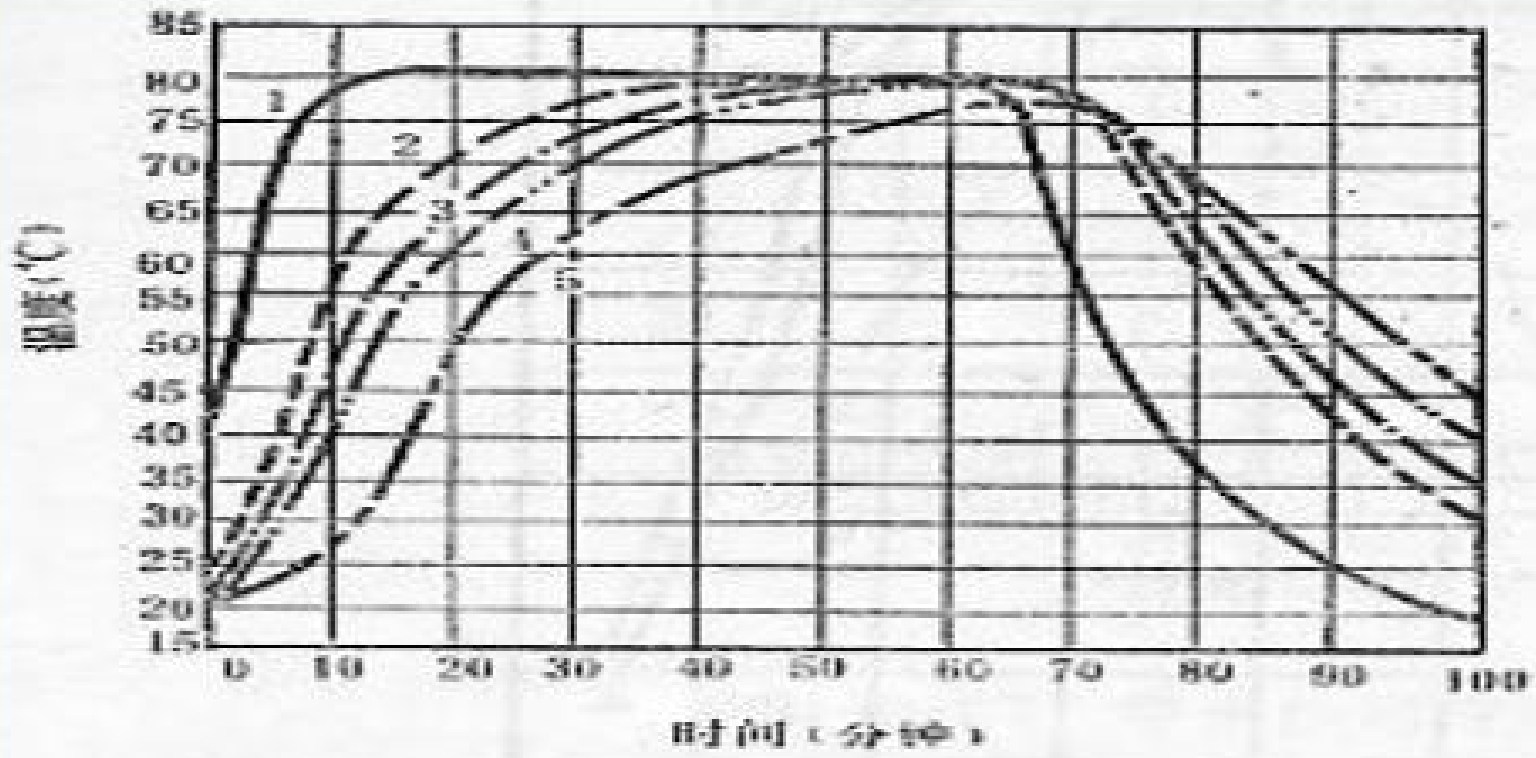


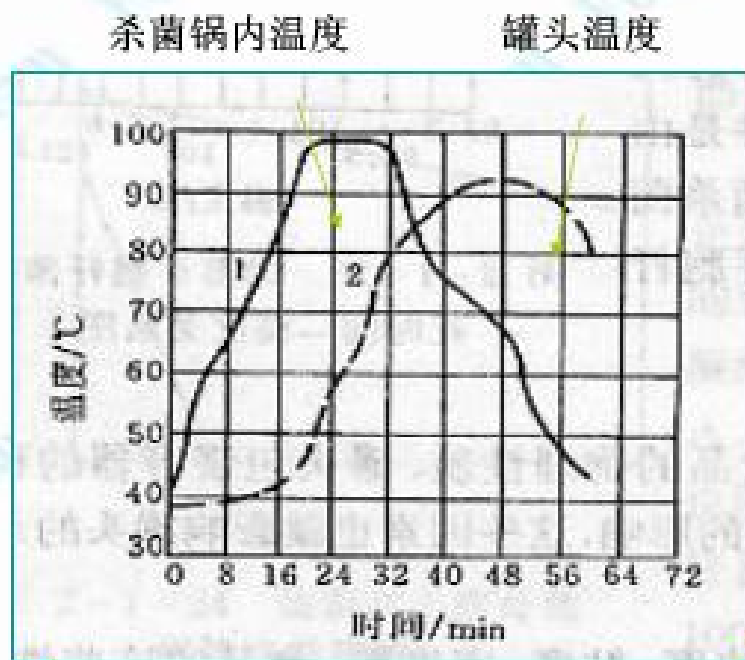
图1-3-81 不同浓度糖液的传热曲线

- 1. 杀菌锅
- 2. 水
- 3. 30%糖水
- 4. 60%糖水
- 5. 70%糖水



半流体食品

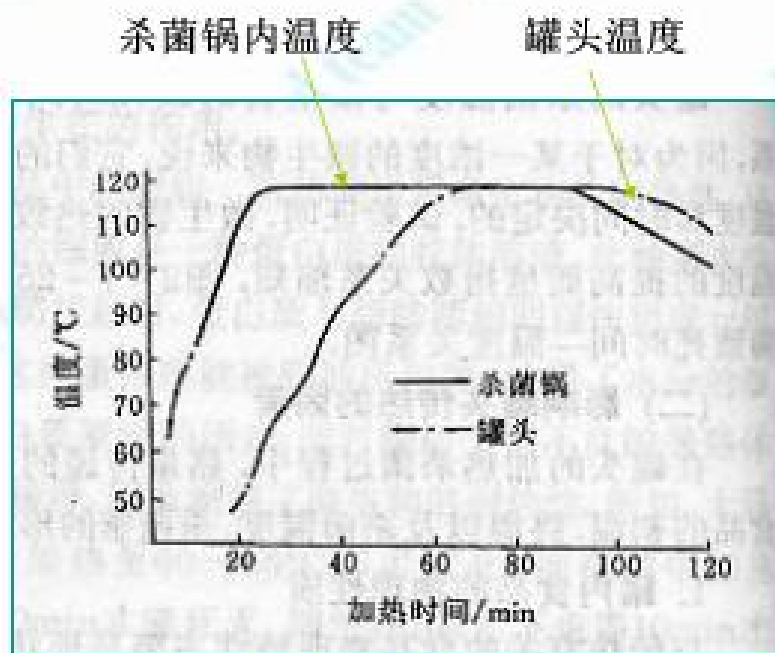
- 半流体食品虽处流动状态，但浓度较大，如果酱、水果沙司等罐头食品，加热杀菌时，不产生对流或对流很小，主要靠传导传热，传热速度较慢。



苹果沙司加热曲线



固体食品



红烧肉罐头加热曲线

- 呈固态或高粘度状态，加热杀菌时，罐头食品不产生流动，故以传导传热为主，传热速度就很慢。



流体和固体混装食品

- 该类食品的传热是很复杂的，这类食品的块形、大小、装罐方式等也会影响到传热速度。
- 以传导和对流结合型传热：
 - ①小颗粒、条块形食品，在加热时罐内液体易流动，以对流传热为主，传热速度比大条、块形食品快；
 - ②层片装食品的传热较慢；
 - ③竖条装食品：液体可上下流动，传热速度较②快。



罐头容器的物理性质

- 容器材料的物理性质及罐壁厚度
- 罐头食品的几何尺寸和容积



罐头的初温

- 食品初温指的是装入杀菌锅后开始杀菌前的温度。
- **传导型罐头食品**加热时初温对传热影响较大，从达到杀菌温度的时间来看，初温高则比初温低的短。
- **对流型罐头食品**加热时的初温影响不大。



第二节 罐头容器

项目	容器种类			
	马口铁罐	铝罐	玻璃罐	软包装
材料	镀锡(铬)薄钢板	铝或铝合金	玻璃	复合铝箔
罐形或结构	两片罐、三片罐，罐内壁有涂料。	两片罐，罐内壁有涂料。	卷封式、旋转式、螺旋式、爪式	外层：聚酯膜 中层：铝箔 内层：聚烯烃膜
特性	质轻、传热快，避光、抗机械损伤。	质轻、传热快、避光、易成形，易变形，不适于焊接，扛大气腐蚀。成本高，寿命短。	透光、可见内容物，可重复利用、传热慢，易破损，耐腐蚀，成本高。	质软而轻，传热快，包装、携带、食用方便，避光、阻气，密封性能好。



二、罐头容器

罐头容器应满足如下要求。

- ◆对人体无害，不能与食品发生化学反应。
- ◆密封性能好。
- ◆耐高温、高压、抗腐蚀。
- ◆便于工业化生产。

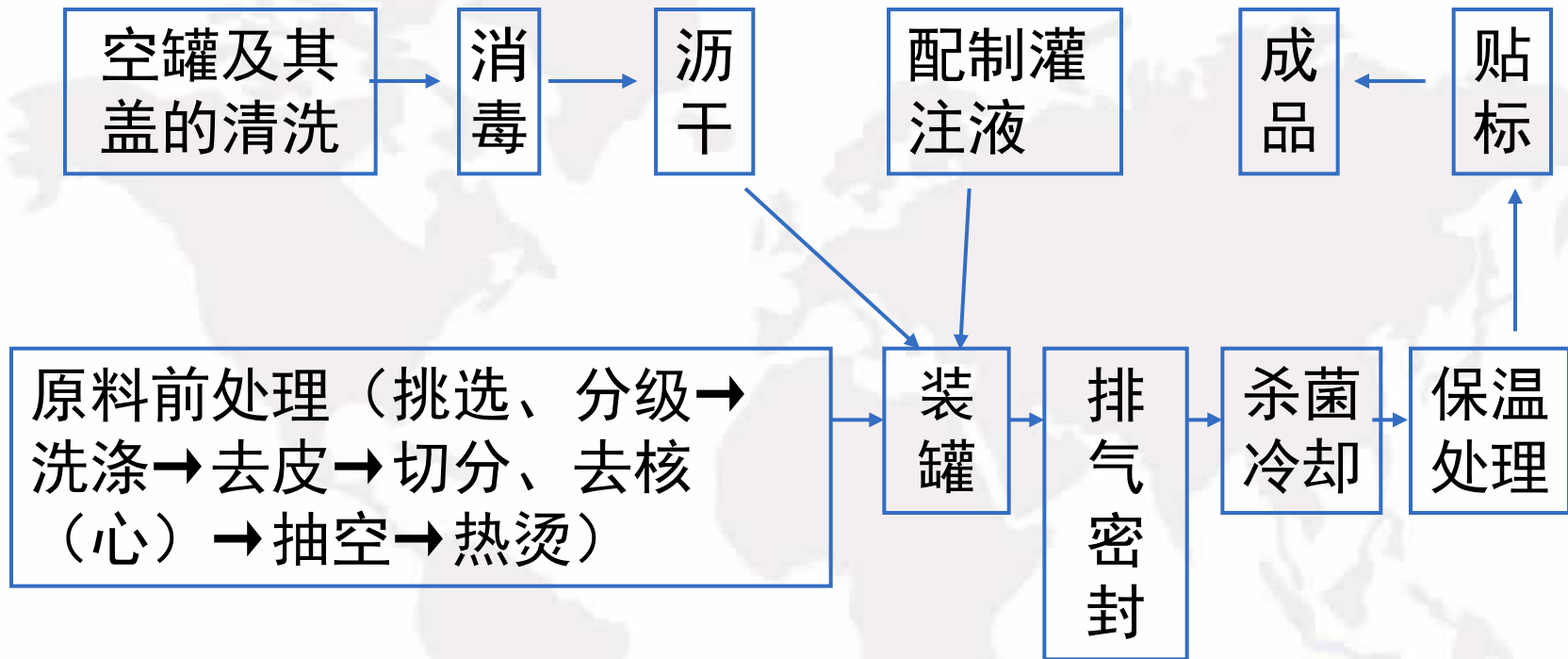


三、原料要求

- 色鲜味美
 - 质地柔嫩坚实，大小一致，成熟度均匀
 - 耐高温处理
 - 去皮去核容易
-
- 柑橘、桃、荔枝、枇杷、苹果、梨、菠萝
 - 蘑菇、番茄、竹笋、芦笋、四季豆、青豌豆、甜玉米



四、加工工艺





工艺要点——空罐清洗消毒

- 玻璃罐：温水浸泡（旧罐可用2-3%氢氧化钠）→清水冲洗→蒸汽消毒
- 马口铁罐：热水喷射冲洗→蒸汽消毒
- 小企业：沸水浸泡30-60s



辽宁省北镇市泉沅不锈钢食品机械厂

www.21food.cn



工艺要点——配制灌注液

- 配料的控制措施：浓度要准确
- 基本要求：高温
- 蔗糖的选择：碳酸法生产的蔗糖
- 配制糖液用具：忌用铁器
- 随配随用
- 配制方法：直接配制、间接配制



装罐要求

- 装罐：人工装罐和机械装罐。







装罐要求

- 合理搭配，大小、色泽、形态、成熟度等均匀一致，排列式样美观。
- 装罐迅速，确保装罐温度
- 净重量和固形物要达到要求
- 罐口清洁
- 留适当顶隙
- 操作人员严格要求个人卫生



排气密封（罐头脱气工序 多采用加热法）

- 目的：保证封盖后气密性好（果肉细胞及水中都有许多细小的气泡，加热可以使罐头内部细小气泡受热上升，透过未封闭的瓶口排出瓶外；）
- 提高杀菌前的罐体温度，减少不必要的杀菌所需蒸汽损耗。



排气密封的方法：

1、加热排气法

(1) 热灌装法

- 热灌装法1：物料加热（70-75℃）→灌装，适用于空气含量小的流体或半流体食品（果汁、果酱）。
- 热灌装法2：物料（常温）+95℃汤汁→灌装，适用于柔嫩果蔬和热敏性食品（如苹果、草莓、西瓜）。



(2) 加热排气法

- 过程：物料 → 装罐 → 排气箱（温度设定82-98 °C ,7-20min） → 加热（中心温度75-85°C） → 密封





加热排气法的优缺点

优点：

- 样品处理量大；
- 适用于任何罐形；
- 温度时间便于调节；

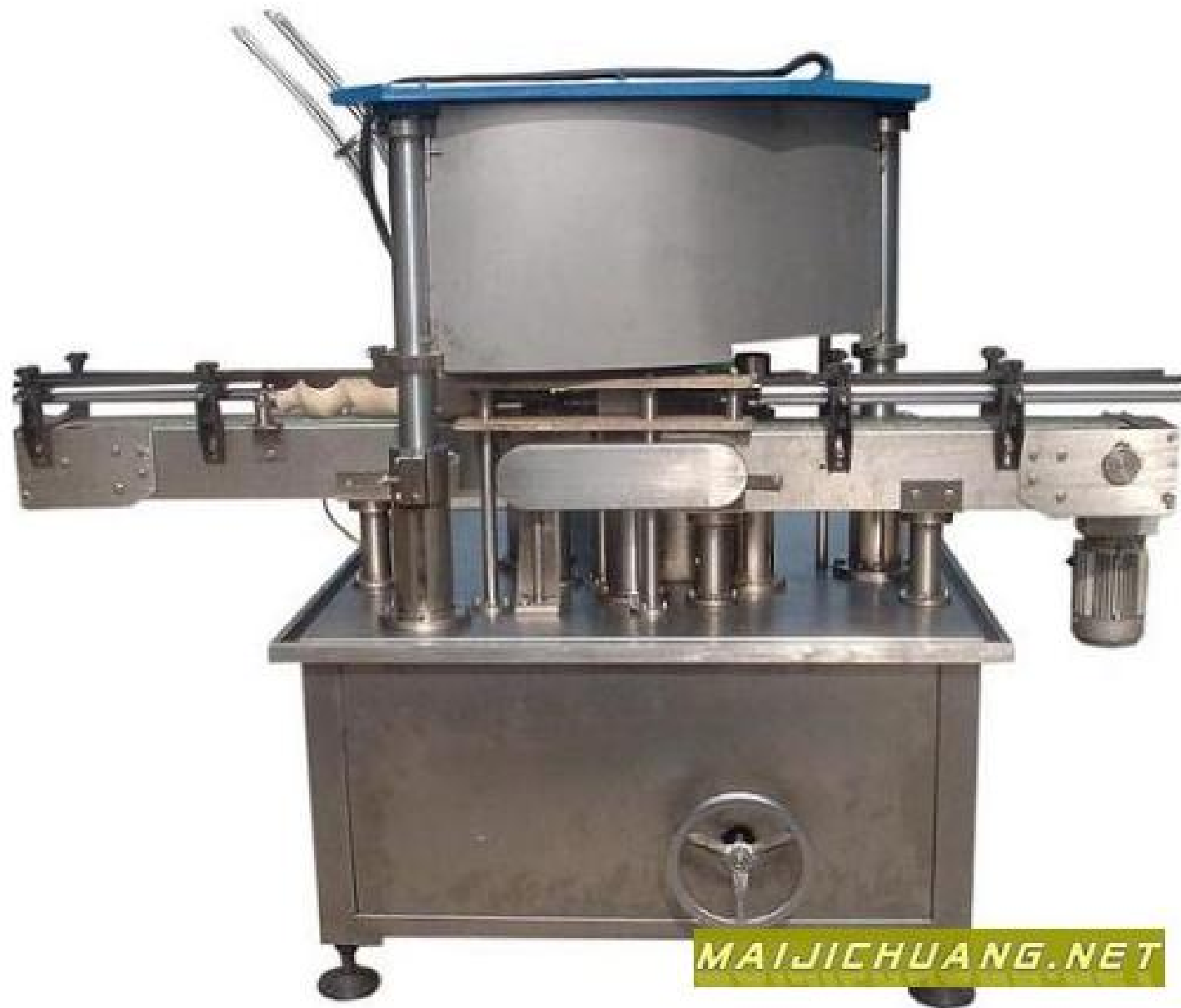
缺点：

- 温度过高，易引起组织软烂和糖液溢出；
- 容易导致真空度过高形成瘪罐。



2、真空封罐排气法

- 过程：物料→灌装→真空封罐机→排气→封口
- 真空度： $4.6 \times 10^4 - 6.0 \times 10^4 \text{Pa}$
- 适用范围：汤汁少、空气含量较高、加热排气传导慢的产品，如梨、苹果、菠萝。
- 可以联合使用加入热糖液以弥补真空度不足的问题。



MAIJICHUANG.NET



3、喷蒸汽封罐

- 物料→灌装→喷蒸汽→封盖→冷凝→形成真空
- 要求：罐内具有适当的顶隙。
- 适用范围：空气含量少的产品，不适用于空气含量较多的产品，如桃、梨。





罐头真空度检测方法

- 罐头真空度：罐内压力低于1个大气压的真空程度。
- 罐内真空度=大气压力-罐内残留压力
- 常用真空计测罐头的真空度。





罐头真空度的主要影响参数

1. 排气温度 *

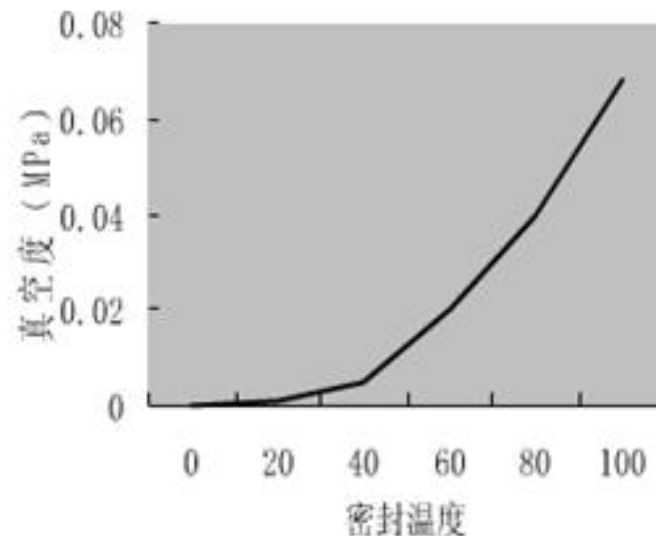
- 品温越高，真空度越大。
- 排气后应及时密封，否则罐头内食品温度下降，真空度降低。



2. 食品的密封温度 *

- 即封口时罐头食品的温度。真空度随密封度的升高而增大，密封温度越高，罐头的真空度也越高。

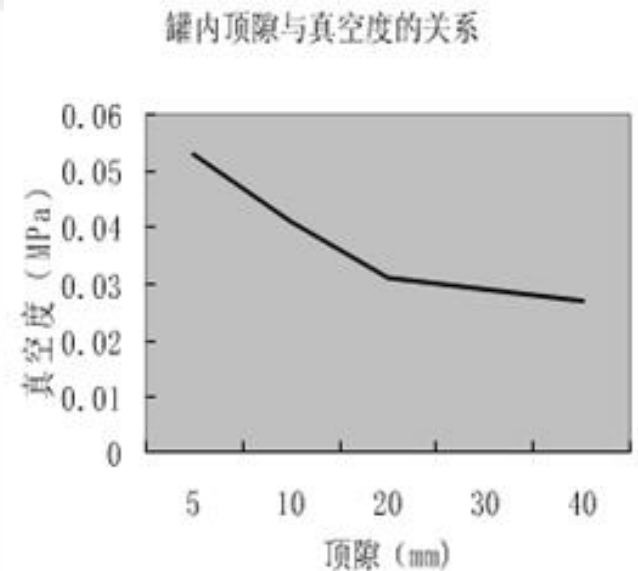
密封温度与真空度的关系





3. 罐内顶隙的大小

- 顶隙是影响罐头真空度的一个重要因素。罐头的真空度是随顶隙的增大而增加的，顶隙越大，罐头的真空度越高。





4. 食品原料的种类新鲜度

- 原料的含气量越高，真空度降低越严重。
- 不新鲜的原料，高温杀菌时会分解而产生各种气体（如氨气，硫化氢，二氧化碳），使罐内压力增大，真空度降低。



- 5. 食品的酸度

酸度高时，易与金属罐内壁作用而产生氢气、使罐内压力增加，真空度下降。

6. 外界气温的变化

外界温度升高时，罐内残存气体受热膨胀压力提高，真空度降低。

7. 外界气压的变化

海拔越高气压越低，大气压降低，真空度也降低

。



密封

- 最重要的操作之一
- 金属罐——手动、半自动、全自动半自动封罐机。
- 金属管头的主要材质——马口铁。



- 玻璃罐——卷封式、抓式
- 罐号打印——封罐前，在罐盖上打印代号，即用字母和数字来代表产品生产的年月日，班组、产品类别及生产厂家，以便于成品质量检查。





杀菌和冷却

杀菌方式：

- 常压杀菌
- 高压杀菌
- 连续杀菌
- 间歇杀菌



杀菌和冷却

- 常压杀菌——适宜高酸性食品
- 热媒：热水、蒸汽
- 适宜于低酸食品（ $\text{pH} < 4.5$ ），如果汁、果酱等。
- 注意事项：注意投入杀菌篮时的温度（玻璃罐温差
不宜超过 60°C ）。



常压杀菌设备

- 间歇式：浴槽式杀菌锅、立式开口杀菌锅
- 连续式：链带式连续杀菌锅





火焰杀菌

火焰杀菌工艺首先是在法国进行试验的。它也是一种高温短时间的杀菌工艺，罐头首先在**79.4℃**排气、封罐、用蒸汽进行预热，然后进一步用直接火焰加热杀菌，在杀菌的过程中罐头作急速的旋转，避免局部发生过热现象，杀菌一定时间后用水喷淋冷却。

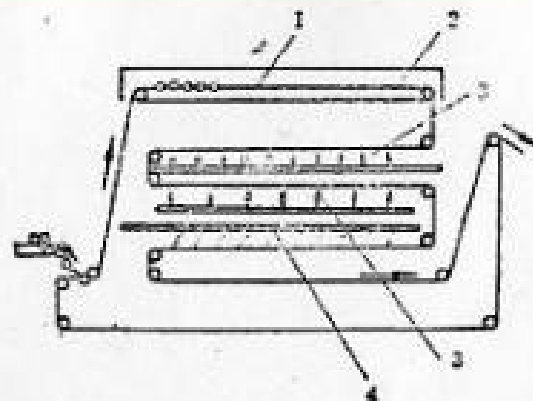


图1-3-137 火焰杀菌设备（谷川英一）
1. 链带式输送机 2. 蒸汽室 3. 火焰 4. 喷水器

- 用于火焰杀菌的罐头要有很高的真空度，以免卷边或接缝由于内压增高而爆裂。
- 它主要适用于对流传热为主的食品，例如青豆、玉米、胡萝卜、糖水水果等。
- 主要由三部分组成，即蒸汽预热工区、火焰加热区、保温区。



加压杀菌：

- 加热蒸汽杀菌、加压水杀菌
- 加压杀菌又分为间歇式杀菌和连续式杀菌
- 间歇式：第一次灭菌（超高温灭菌机）→灌装→封盖→第二次灭菌（间歇式灭菌）。
- 连续式：全自动连续完成制品装料、杀菌、冷却、卸料等操作

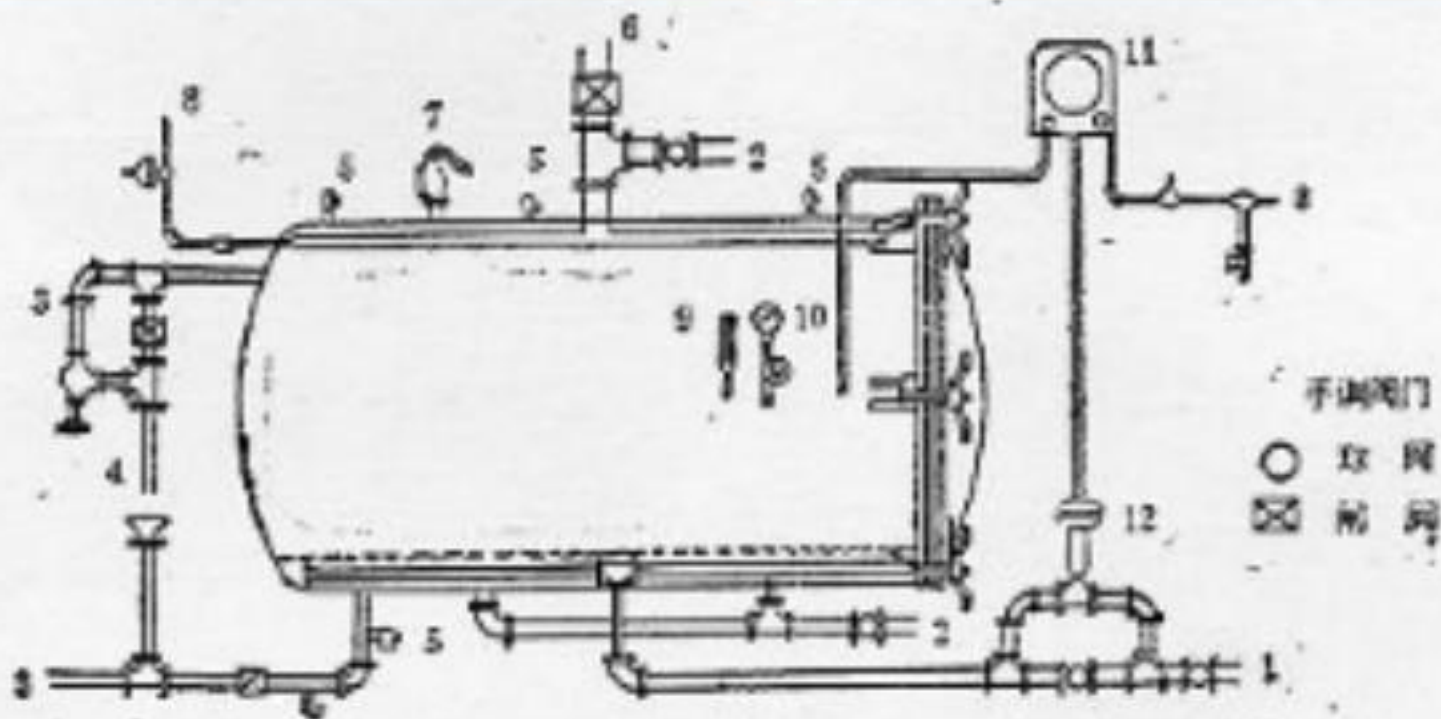


图1-3-106 金属罐用标准卧式高压杀菌锅装置 (Continental Can Co.)

- | | | |
|---------|-------------|-------------|
| 1. 蒸汽管 | 2. 水管 | 3. 排水管 |
| 4. 进液管 | 6. 泄气阀 | 6. 排气阀 |
| 7. 安全阀 | 8. 空气管 | 9. 温度计 |
| 10. 压力计 | 11. 温度记录控制仪 | 12. 自动蒸汽控制阀 |
| 13. 支管 | | |



[点击查看源网页](#)





上海伊本轻工机械有限公司

[点击查看源网页](#)



杀菌注意事项

- 尽快能保持罐头初温
- 充分排除罐内空气
- 尽快达到杀菌温度
- 严格控制恒温时间和温度
- 注意罐头摆放形式



冷却

- 杀菌结束后应尽快降温
- 影响因素：汤汁、物料、罐的材质
- 冷却方法：水冷（喷淋、浸泡），冷却速度越快越好，但玻璃罐冷却应分阶段进行（ $80^{\circ}\text{C}\rightarrow 60^{\circ}\text{C}\rightarrow 40^{\circ}\text{C}$ ）





保温检查

- 将杀菌冷却后的罐头放入保温室内，中性或低酸性罐头在 37°C 下保温一周，酸性罐头在 25°C 下保温7~10d。未发现胀罐或其它腐败现象，即检验合格。



罐头的质量要求

- 符合罐头食品商业无菌要求。
- 商业无菌：指罐头食品经过适度的杀菌后，不含有致病性微生物了，也不含有在通常温度下能在其中繁殖的非致病性微生物。这种状态称作商业无菌。



四、罐头加工过程中常见质量问题与控制

- 涨罐
- 跳盖
- 变色
- 固体组织软烂和浑浊沉淀



1、胀罐

- 胀罐（胖听）——罐头底或盖不像正常情况下呈平坦状或向内凹，而出现外凸的现象
- 根据涨罐程度，可分为**隐胀**、**轻胀**和**硬胀**三种情况。
- 根据原因可分为三类：物理性胀罐（高原）、化学性胀罐（氢胀）、**细菌性胀罐**。
- **涨罐的预防措施？**



涨罐的预防措施？

- 注意罐体材质和原料的匹配程度
- 注意罐头的销售地区的气温与气压
- 装罐时严格控制装罐量，并留顶隙
- 罐头排气要充分，使其密封后，罐内形成较高的真空度
- 杀菌要彻底
- 加压杀菌时，降压与降温速度不要太快。
- 易氢胀的采取涂料罐



2、跳盖的产生原因及预防措施？



产生原因：

- 罐頭排气不足，罐頭内真空度不够
- 杀菌时降温、降压速度快
- 罐頭内容物装得太多，顶隙太小
- 玻璃罐本身的质量差（尤其是耐温性差）



跳盖的预防措施：

- 排气要充分，保证罐内的真空度
- 杀菌冷却时，降温降压速度不要太快
- 常压冷却时，禁止冷水直接喷淋到罐体上
- 内容物装的不能太多，保证留有一定的空隙
- 必须保证玻璃罐具有一定的耐温性
- 回收罐必须检查



3、变色的原因和预防措施？



原因

- 微生物败坏——杀菌彻底
- 产生黑色的硫化斑（硫化氢与马口铁反应）——抗硫涂料，选择适宜的材质
- 花色苷+马口铁→变色（紫色、红色）——选择适宜的原料
- 酶促褐变和非酶褐变——护色液、抗坏血酸、热烫)
- 氧化圈——罐头倒置



4、固形物软烂、汁液混浊产生的原因 与预防措施



产生原因

- 果蔬原料成熟度过高
- 原料进行热处理或杀菌的温度高，时间长
- 运销中的急剧震荡、内容物的冻融
- 微生物对罐内食品的分解。



预防措施

- 选择成熟度适宜的原料，避免成熟度过高而质地较软的原料
- 热处理要适度，特别是烫漂和杀菌处理
- 热烫处理期间，可配合硬化处理（保脆处理）
- 添加 CaCl_2 ，提高果胶甲酯酶活性→果胶酸钙（不溶性，具有凝胶作用）→增强细胞间连接。
- 避免成品罐头在贮运与销售过程中的急剧震荡、冻融交替以及微生物的污染等。
- 绿色蔬菜罐头最好选用不透光的包装容器。



作业

- 果蔬速冻新技术
- 10min/人。



作业

- 现有生产车间9000平方米（长150米，宽60米），准备建设以下加工项目，请用图纸形式汇出车间布局图（包括原辅料库、加工车间、成品库、包材库）、设备布局图（不需要注明型号）和工艺流程图（含关键控制点及控制措施）
- 柑橘、酸豇豆、苹果、竹笋、豌豆罐头
- 完成作业时间：2周