

农副产品加工丛书

水产品保鲜与加工

郑春源 编



广东科技出版社

农副产品加工丛书

水产品保鲜与加工

郑春源 编

广东科技出版社

农副产品加工丛书

水产品保鲜与加工

SHUICHANPIN BAOXIAN YU JIAGONG

郑春源 编

*

广东科技出版社出版发行

广东省新华书店经销

肇庆新华印刷厂印刷

787×1092毫米32开本 5.625印张 120,000字

1987年12月第1版 1987年12月第1次印刷

印数 1—2,800册

ISBN7-5359-0102-6/S·18

统一书号 16182·161 定价1.20元

内 容 简 介

本书介绍了水产品保鲜与加工的基本原理、保鲜技术、各种水产品的加工工艺、保鲜与加工的各种设备等，内容较全面而实用，尤其对生产工艺及设备方面介绍得比较详细，并配有生产流程图及设备结构图。

本书适于从事渔业生产的人员及水产品加工经营人员阅读。

前 言

我国海域辽阔，具有众多优良的渔场、渔港。内陆，尤其是江南地区，江河纵横，湖泊、池塘星罗棋布，水产资源丰富。无论是海洋捕捞，或是海水、淡水养殖，都有悠久的历史。我国水产品总产量仅次于日本、苏联，居世界第三位。大量的水产品为保鲜、加工业提供了充足的原料。

水产品营养丰富，易消化吸收，故是人类重要的动物性蛋白来源。但水产品生产的季节性、偏在性、大量性及极易腐败和变质等特性，不利于储运、销售和加工。很久很久以前，我国劳动人民已经开始对水产品进行加工，积累了不少宝贵经验，创制出一批名、特产品，驰名中外。

由于以往种种历史原因，我国的水产品保鲜加工业长期落在时代发展的后头，无论是设备和技术，与先进国家相比，都存在一定的差距。党的十一届三中全会以后，从中央到地方对水产品保鲜加工都非常重视，要把水产品保鲜加工提高到和发展生产同等重要的地位，并制定了一系列的优惠政策，群众的积极性被调动起来。群众冰厂、冷库、加工厂（场）纷纷建立，出现了国营和群众一起上的欣欣向荣景象。

为尽快改变水产品保鲜加工“一把刀、一把盐”的落后方式，向国内外市场提供更多更好的水产制品，繁荣市场，活跃经济，以满足人们生活之所需，编者编写了这本小册

子，供从事水产品保鲜加工的渔民、职工、基层干部学习，以尽快掌握保鲜加工的技术知识。

在编写过程中，得到广东省水产局海洋处加工渔机科和广东省水产供销公司有关同志的支持，提供了宝贵的资料。鱼货保鲜及鱼糜制品两部分，曾得到广东省水产局梁东顺同志帮助校阅，在此一并致谢。

因编者水平所限，错误之处在所难免，深望广大读者批评指正。

编 者

一九八七年五月

目 录

一、制冷基本知识及船上保鲜设备.....	1
(一) 基本概念.....	1
1. 制冷的办法.....	1
2. 温度、压力和真空度.....	2
3. 热、热量、显热和潜热.....	3
4. 比重、比容和比热容.....	4
5. 功、功率、内能、焓和熵.....	5
6. 液体的汽化和汽体的冷凝.....	7
7. 传热的方式和传热系数.....	8
(二) 制冷剂 and 载冷剂.....	10
1. 制冷剂.....	10
2. 载冷剂.....	14
(三) 蒸汽压缩制冷装置的工作原理.....	17
1. 制冷循环及它的四个过程.....	17
2. 制冷系数、影响制冷系数的因素及标准工况.....	22
3. 多级压缩.....	23
(四) 渔船保鲜设备.....	26
1. 渔船隔热仓.....	26
2. 冷海水保鲜设备.....	29
3. 低温盐水微冻保鲜设备.....	32
二、鱼货保鲜.....	33
(一) 鱼肉的物理性质及鱼死后的变化.....	33
1. 鱼肉的物理性质.....	33

2. 鱼死后的变化.....	35
(二) 鱼货品质的鉴别.....	40
1. 鱼货品质鉴别的主要内容.....	41
2. 鱼货鲜度的鉴别.....	41
(三) 鱼货的保鲜技术.....	49
1. 低温保鲜方法.....	50
2. 化学防腐剂与低温配合的保鲜方法.....	54
3. 抗生素与低温相配合的保鲜方法.....	57
4. 化学防腐剂、抗生素与低温配合的保鲜方法.....	59
三、水产品罐头的加工.....	60
(一) 水产品罐头的分类及其保藏原理.....	60
1. 水产品罐头的分类.....	60
2. 水产品罐头的保藏原理.....	63
(二) 水产品罐头加工基本原理.....	64
1. 原料的验收与处理.....	64
2. 盐渍和预热处理.....	67
3. 装罐、排气和密封.....	70
4. 杀菌、冷却、保温和包装.....	73
(三) 几种水产品罐头的加工工艺.....	78
1. 清蒸类罐头的加工.....	78
2. 调味类罐头的加工.....	80
3. 茄汁类罐头的加工.....	82
4. 油浸类罐头的加工.....	84
(四) 质量检验及常见质量问题.....	86
1. 质量检验.....	86
2. 常见的质量问题.....	87
(五) 罐头加工设备.....	89
1. 油炸设备.....	89
2. 排气箱.....	89

3. 封罐机.....	91
4. 杀菌锅.....	93
四、水产品的干制加工	95
(一) 干制加工的优、缺点和干制品的种类	95
1. 干制加工的优、缺点.....	95
2. 水产干制品的种类.....	96
(二) 水产品干制加工的基本原理	98
1. 新鲜水产品内的水分.....	98
2. 干藏原理.....	99
3. 影响干燥速度的因素和干燥过程.....	101
4. 干燥方法.....	104
(三) 几种水产干制品的加工工艺	106
1. 生干制品的加工.....	106
2. 盐干制品的加工.....	111
3. 煮干制品的加工.....	117
4. 调味干制品的加工.....	121
(四) 干制品的加工设备	125
1. 干燥设备.....	125
2. 拉松辊压机.....	131
五、鱼糜制品的加工	132
(一) 鱼糜制品弹性产生的机理及其影响因素	132
1. 鱼糜制品弹性产生的机理.....	132
2. 影响鱼糜制品弹性的各种因素.....	134
(二) 鱼糜制品的加工工艺	135
1. 原料处理及鱼肉的采取.....	135
2. 绞肉.....	136
3. 擂溃或打浆.....	136
4. 成型及加热处理.....	137
5. 鱼糜制品的保藏.....	137

(三) 各种鱼糜制品的参考配方	133
1. 水发鱼圆的参考配方	138
2. 油炸鱼圆的参考配方	139
3. 鱼香肠的参考配方	139
4. 鱼红肠的参考配方	140
5. 鱼糕的参考配方	140
6. 熟鱼面的参考配方	141
7. 鱼卷的参考配方	141
8. 鲜鱼片的参考配方	142
9. 鱼条的参考配方	142
(四) 几种鱼糜制品的加工工艺	143
1. 鱼圆的加工	143
2. 鱼香肠和鱼红肠的加工	144
3. 鱼糕的加工	146
4. 鱼面和燕皮的加工	147
5. 鱼卷的加工	148
6. 鲜鱼片的加工	148
7. 鱼条的加工	149
(五) 鱼糜制品的加工设备	150
1. 鱼肉采肉机	150
2. 绞肉机	151
3. 擂溃机	152
4. 打浆机	152
5. 鱼圆成型机	153
6. 鱼圆恒温池	155
六、鱼粉的加工	156
(一) 鱼粉的原料和种类	156
1. 鱼粉的原料	156
2. 鱼粉的种类	156

(二) 鱼粉的干法生产.....	157
1. 干法生产鱼粉的特点.....	157
2. 干法生产鱼粉的流程.....	157
(三) 鱼粉的湿法生产.....	162
1. 湿法生产鱼粉的特点.....	162
2. 湿法生产鱼粉的流程.....	162
(四) 鱼粉加工设备.....	165
1. α 公司鱼粉机的生产流程.....	165
2. α 公司鱼粉机的特殊设备.....	166
3. α 公司鱼粉机的技术指标和参数.....	167

一、制冷基本知识及船上保鲜设备

(一) 基本概念

我们都知道，自然环境中热的物体会自动地逐渐冷却，最终它的温度会变成与外界环境一样，但绝不可能低于外界环境的温度。也就是说，热的物体会自动地向冷的物体传递热量，而冷的物体绝不会自动地把自己的热量传递给热的物体。若果要把它的热量传给热的物体，就必须通过人为的办法，才能得以实现。以人为的方法从某些物质中夺取热量，使其保持在低于外界气温的低温，称为制冷。

1. 制冷的方 法

制冷的方 法有以下几种：

(1) 利用天然冰或其他天然冷体的方 法

天然冰或天然冷体融化时，从周围吸热而使周围的物体冷却。很久很久以前，人类就已经懂得在冬季采集天然冰，贮存起来，待翌年夏天用以保存食物。冰藏不可能获得 0°C 以下的低温，只有冰和盐类的混合物融解时才能获得 0°C 以下的低温。

(2) 利用干冰的方 法

干冰即固体的二氧化碳。干冰从固态直接变成气态（升华），需要从周围吸收大量的升华热，利用它的这一性质可以达到制冷的目的，这种制冷方 法可以获低温或超低温。

(3) 利用易蒸发的液体汽化的方法

液体汽化同样需要从周围吸收热量，利用液体汽化的这一特性也可以达到制冷的目的。蒸气压缩式制冷就是属于这种制冷方法，它可以获得不同的温度环境，是目前使用最广的制冷方法，普遍用于冷藏、冷冻、空调等各种制冷过程中。

(4) 半导体制冷

此法是利用珀尔帖效应来实现制冷，即两种不同的半导体材料组成一个电偶，通电时，一端结温度上升释放热量，另一端结温度下降吸收热量，利用吸收热量的一端，就可以达到制冷。

2. 温度、压力和真空度

(1) 温度

温度是衡量物体冷热的尺度。温度的分度方法称为温标。日常生活中最常用的是摄氏温标，以 $^{\circ}\text{C}$ 表示。摄氏温标把标准大气压下冰的熔点定为0摄氏度，而水的沸点定为100摄氏度，两点之间分为100等分，每一等分即为1摄氏度，表示为 1°C 。在热力学中则采用热力学温标，以K表示。热力学温标规定物质分子热运动完全停止时的温度为0K，它位于摄氏温标零下 273.15°C 。热力学温标和摄氏温标之间的关系如下式：

$$T = t + 273.15$$

近似值取： $T = t + 273$

式中： T ——热力学温度K

t ——摄氏温度 $^{\circ}\text{C}$

(2) 压力

压力是指垂直作用于单位面积上的力。现在压力的单位规定采用帕或者千牛/米²，以前压力的单位有采用毫米汞柱、公斤力/厘米²等。1帕就是在一平方米的面积上垂直作用力为1牛顿，显然，1千牛/米² = 1千帕。

帕和公斤力/厘米²可以按下式换算：

$$1 \text{ 公斤力/厘米}^2 = 9.8 \times 10^4 \text{ 帕}$$

$$\text{即：} 1 \text{ 公斤力/厘米}^2 = 98 \text{ 千牛/米}^2 = 98 \text{ 千帕}$$

压力有把大气压力作为0而测得的压力 and 把完全真空作为0而测得的压力两种。前者被称为表压力，通常压力表所指示的就是这种压力；后者被称为绝对压力，应用于热力学的计算上。若表压力、绝对压力、大气压力分别用 P_a 、 P_a 、 B 三个符号表示，当容器内气体的绝对压力大于外界大气压力时，它们三者之间有以下关系：

$$P_a = P_a + B$$

(3) 真空度

当容器内气体的绝对压力小于外界大气压力时，则外界大气压与容器内气体绝对压力的差值称为真空度，它可以用真空表直接测取。若以 P_v 表示真空度，则它和气体的绝对压力、外界大气压三者间有以下关系：

$$P_v = B - P_a$$

3. 热、热量、显热和潜热

(1) 热

热是一种能量，它和电一样无形无影，而且没有重量，不可能用仪器直接测取它的数值。

(2) 热量

物体吸热或放热的多少被称为热量，通常用符号 Q 表

示，它的单位是焦〔耳〕，以前热量的单位有采用千卡（大卡）的， $1 \text{ 焦} = 2.389 \times 10^{-4} \text{ 千卡}$ 。

（3）显热

物体在被加热或被取去热而有温度上的变化时，所加给的热或取去的热称为显热。

（4）潜热

物体在被加热或被取去热，只能使它的状态发生变化，但不会使它的温度有所变化，这种只改变状态的热称为潜热。

4. 比重、比容和比热容

（1）比重

比重是单位容积的物质所具有的重量，比重也称作容重，通常以 γ 表示，单位是公斤/米³。若物体的重量为 M 公斤，它的体积为 V 米³，则有：

$$\gamma = \frac{M}{V}$$

（2）比容

比容是单位重量的物质所占的容积，通常以 v 表示，单位是米³/公斤。显然易见，比容和比重互为倒数关系，

$$\text{即： } v = \frac{1}{\gamma} = \frac{V}{M}$$

（3）比热容

单位重量的物质温度升高 1°C 所需吸收的热量，就称为这种物质的比热容，常用 c 表示，单位是焦/公斤·开， M 公斤的物质，从初温 T_1 K 升高到终温 T_2 K，所需吸收的热量 Q 可以用下式计算：

$$Q = M \cdot c (T_2 - T_1) \text{ 焦}$$

气体在容积不变的情况下加热时，其比热容称为定容比热容，常用 c_v 表示。气体在保持压力不变的情况下加热时，其比热容称为定压比热容，常用 c_p 表示。定压比热容较定容比热容数值要大，定压比热容与定容比热容的比值称为绝热压缩指数，用 k 表示。

5. 功、功率、内能、焓和熵

(1) 功

物体受力的作用，力和此力作用方向上物体移动距离的乘积称为功。功的单位是焦〔耳〕、千焦〔耳〕，1千焦等于1焦的一千倍。1焦〔耳〕的功是表示物体受到1牛顿力的作用，并在此力作用方向上物体移动了1米的距离所作的功。以前功的单位采用公斤力·米，它和焦耳之间的换算是：1公斤力·米=9.8焦〔耳〕。

(2) 功率

单位时间内所作的功称为功率。现规定功率的单位采用瓦、千瓦，1瓦就是1秒钟内所作的功为1焦〔耳〕。1千瓦=1000瓦。过去功率单位有采用公斤力·米/秒和马力等，它们和法定单位之间关系是：

$$1 \text{ 公斤力} \cdot \text{米/秒} = 9.8 \text{ 瓦}$$

$$1 \text{ 马力} = 75 \text{ 公斤力} \cdot \text{米/秒} = 735 \text{ 瓦}$$

(3) 内能

构成物体的分子，其直线、旋转、振动三种运动所具有的动能，以及分子之间的吸引力所形成的内位能，两者之和称为这个物体的内能。通常用 u 表示1公斤气体的内能，单位是焦/公斤。

(4) 焓

流体具有的内能和推进功的和, 就称为焓。焓是一个复合的状态参数, 常用符号 i 表示 1 公斤工质的焓, 单位是焦/公斤。

$$i = u + pv$$

式中: u —— 工质的内能, 焦/公斤

p —— 工质的压力, 帕

v —— 工质的比容, 米³/公斤

M 公斤工质的焓为:

$$I = M \cdot i$$

(5) 熵

熵和焓一样, 也是一个导出的状态参数。熵没有简单的物理意义, 它是在热力学中根据数学推导的方法求得的, 用 S 表示。

某工质在状态变化过程中, 熵的变化量可按下式求得:

表 1 热量和功的单位换算表

焦 耳	千 卡	公斤力·米	千瓦·小时	马力·小时
1	2.389×10^{-4}	0.10204	2.778×10^{-7}	3.777×10^{-7}
4186	1	427.2	1.163×10^{-3}	1.581×10^{-3}
9.8	2.341×10^{-3}	1	2.722×10^{-6}	3.701×10^{-6}
3.6×10^3	859.9	3.673×10^5	1	1.36
2.648×10^3	632.5	2.702×10^5	0.7355	1