

食品工业清洗技术

◎ 康 维 主编

05



化学工业出版社

食品工业清洗技术

康 维 主编

化学工业出版社

· 北 京 ·

(京) 新登字 039 号

图书在版编目 (CIP) 数据

食品工业清洗技术/康维主编. —北京:化学工业出版社, 2003. 7
ISBN 7-5025-4603-0

I. 食… II. 康… III. 食品加工-清洗-技术
IV. TS205

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2003) 第 051188 号

食品工业清洗技术

康 维 主 编

责任编辑: 路金辉 陈 丽

文字编辑: 焦欣渝

责任校对: 吴桂萍

封面设计: 于 兵

*

化学工业出版社出版发行

(北京市朝阳区惠新里 3 号 邮政编码 100029)

发行电话: (010) 64982530

<http://www.cip.com.cn>

*

新华书店北京发行所经销

北京市昌平振南印刷厂印刷

三河市宇新装订厂装订

开本 850 毫米×1168 毫米 1/32 印张 7 $\frac{3}{4}$ 字数 188 千字

2003 年 7 月第 1 版 2003 年 7 月北京第 1 次印刷

ISBN 7-5025-4603-0/TQ·1754

定 价: 20.00 元

版权所有 违者必究

该书如有缺页、倒页、脱页者, 本社发行部负责退换

前 言

食物是人类生存与活动最基本的物质保证之一，随着社会的发展，人们对食物的需求不仅是为了满足自身生存的基本条件，而且要将人类的健康、智能和寿命推向更高的科学水平。

今天，人们对食品质量的衡量标准已发生了很大的变化，首先考虑的是食品的安全、卫生和营养价值；其次是食品的色、香、味、形等感官指标；再者是食品的功能性。

随着工业的现代化发展，食品工业得到迅速的发展。食品工业的发展，不仅将提供营养丰富，品种繁多，经久耐藏的各种食品，以满足人民的需要，丰富人民的生活，而且还将为我国其他行业发展创造不可多得的机遇。

清洗技术是一门涉及范围非常广泛，内容十分丰富的实用技术。在清洗过程中不仅经常要使用水和各种有机溶剂，要使用表面活性剂、酸、碱、氧化剂、络合剂、缓蚀剂、杀菌剂等多种化学药剂，而且常常需要热能、流体喷射压力、机械搅拌等多种物理作用。近年来越来越多使用到超声波、紫外线、干冰、激光等高新技术，吸附剂和生物酶也成为常用技术。

食品工业中清洗技术的广泛应用，保证了食品加工种类繁多的设备的清洁无污染，从而确保食品不被污染、卫生安全，食品加工业运用清洗、杀菌、消毒显得越来越重要。

目前国内尚缺少全面综合介绍食品加工中清洗技术的理论与实践的工具书籍，为了给相关部门的技术人员提供一本具有实用价值的参考资料，作者编写了此书。

本书由康维主编，刘洁审阅。兰州农业学校彭涛编写了其中第

二章“果蔬类制品”和第八章“面糖食品加工中的清洗”，其中“焙烤制品”、“方便食品”两部分在编写过程中得到中国蓝星化学清洗总公司有关领导和技术人员的大力支持，在此表示衷心的感谢。

由于编者水平有限，肯定会有许多错漏之处，恳请读者指正，不胜感激。

康维

2003年4月

内 容 提 要

清洗技术是一门涉及范围非常广泛,内容十分丰富的实用技术。本书就食品工业领域的清洗技术作了全面而综合的介绍。

全书共分十章。第一章概述,介绍食品工业的卫生要求及清洗、杀菌、消毒的必要性。第二章果蔬类制品,加工中的清洗分别对果蔬原料的处理和生鲜食品的清洗作了详细介绍。第三章水产品加工中的对水、表面活性剂的清洗方法,水产的保鲜、贮存、杀菌、消毒、防腐,贮藏设备的清洗作了系统介绍。第四章罐藏食品加工中的清洗,对部分罐头的加工、铁罐、玻璃罐等空罐污物清洗及实罐表面清洗,罐头的杀菌,罐头容器的腐蚀问题作了具体介绍。第五章饮料加工中的清洗,对水处理设备的清洗,果汁、含气饮料工艺中的清洗,饮料瓶的清洗及清洗剂作了介绍。第六章乳及豆制品加工中的清洗,介绍了加工过程中易形成污垢的设备、乳品容器的清洗、乳品的杀菌消毒及干燥设备等。第七章肉类加工中的清洗,对加工设施的卫生要求、油污和食品污染、几种肉制品的生产及清洗应用作了介绍。第八章面糖食品加工中的清洗,介绍了焙烤制品、方便面、食糖的生产及清洗应用。第九章发酵食品加工中的清洗,对调味品、酒精、啤酒生产设备的清洗及啤酒瓶清洗剂作了介绍。第十章植物油脂加工中的清洗,介绍了植物油脂的卫生要求、植物油加工设备的清洗。

本书内容丰富,叙述翔实、理论与实践相结合,对与食品工业清洗相关部门的技术人员、操作工人来说,是一部极有参考价值的图书。也适于相关专业大专院校师生作参考。

目 录

第一章 概述	1
第二章 果蔬类制品的清洗	5
第一节 果蔬原料的处理	5
一、原料的分选与洗涤	5
二、原料的去皮及修整	5
三、原料的热烫与漂洗	7
第二节 生鲜食品的清洗	9
一、清水	10
二、果蔬专用清洗剂	16
三、其他洗涤剂	18
第三章 水产品加工中的清洗	19
第一节 一般清洗方法	19
一、水的清洗作用	19
二、表面活性剂水溶液的清洗作用	19
三、流动液体的清洗作用	27
第二节 保鲜、贮存	29
一、人工制冷的的方法	31
二、压缩式制冷循环	31
三、冷库贮存	31
第三节 杀菌、消毒、防腐	35
一、微生物与物理因素	36
二、微生物与化学因素	56
第四节 贮藏设备的清洗	65
一、冷凝器的清洗	65
二、蒸发器的清洗	67

第五节 清洗实例	68
第四章 罐藏食品加工中的清洗	71
第一节 部分罐头加工工艺流程	72
一、糖水橘片罐头	72
二、蘑菇罐头	73
三、青刀豆罐头	73
四、猕猴桃酱	74
五、午餐肉罐头	75
六、盐水胡萝卜罐头	75
第二节 空罐污物清洗	77
一、铁罐清洗	77
二、玻璃罐（瓶）清洗	80
第三节 实罐表面清洗	83
第四节 罐头的杀菌清洁	86
第五节 罐头食品容器的腐蚀问题	89
一、罐外壁的腐蚀现象	90
二、罐内壁的腐蚀现象	90
三、罐壁变色问题	92
第六节 清洗实例	92
第五章 饮料加工中的清洗	95
第一节 水处理设备	99
一、水的净化设备清洗	100
二、水的杀菌消毒	105
第二节 果汁加工生产中的清洗	108
第三节 含气饮料生产中的清洗	109
第四节 饮料瓶的清洗	113
一、洗瓶的基本方法	115
二、洗瓶机	115
第五节 清洗实例	125
第六章 乳及豆制品加工中的清洗	128

第一节 加工过程中易形成污垢的设备	128
一、几种主要乳制品的生产设备流程	128
二、乳净化、均质等设备清洗	130
三、连续式奶油机的清洗消毒	131
四、乳制品的真空浓缩设备	131
第二节 乳品容器的清洗	133
第三节 乳品的杀菌消毒	138
一、杀菌的目的	138
二、杀菌方法	139
三、杀菌设备及清洗消毒	143
第四节 奶粉干燥设备简介	146
第五节 清洗实例	148
第七章 肉类加工中的清洗	150
第一节 加工厂设施卫生要求	150
第二节 油污的形成和食品污染	154
一、油污的形成及清洗	154
二、食品的污染	159
第三节 几种肉制品的生产及清洗应用	161
第四节 清洗实例	163
第八章 面糖食品加工中的清洗	165
第一节 焙烤制品	165
第二节 方便食品	168
第三节 食糖	169
一、糖果的生产设备流程	169
二、制糖工业中的清洗	172
第四节 清洗实例	180
第九章 发酵食品加工中的清洗	185
第一节 调味品加工中的清洗	190
第二节 酒精的生产工艺	191
一、罐式连续蒸煮糖化	194

二、柱式连续蒸煮	196
三、管式蒸煮器	197
四、发酵罐	198
五、酒精精馏	200
六、酒精生产装置的清洗	202
第三节 啤酒生产工艺	204
第四节 啤酒瓶清洗剂	210
第五节 清洗实例	215
第十章 植物油脂加工中的清洗	222
第一节 植物油脂的加工工艺	222
一、食用油的卫生	222
二、植物油的加工	223
第二节 植物油加工设备的清洗	226
一、浸出法制油装置开车前清洗	226
二、制油生产容器的清洗	228
第三节 清洗实例	230
主要参考文献	233

第一章 概 述

食物是人类生存与活动最基本的物质保证之一。我国食品加工原料来源十分丰富，食品加工已有悠久的历史。

食品工业与农业（包括农、林、牧、副、渔）有最密切的关系，要发展食品工业，首先要发展农业。农业是发展食品工业的基本保证，食品工业的某些副产品及下脚料还可以作饲料或肥料支援农业。

提高食品工业的机械化和自动化程度，是实现食品工业现代化的重要一环，用现代化设备装备我国食品工厂，已成为一项迫切的、重要的任务。

食品工业具有投资少、建设时间短、收效快的特点。产品不仅供应国内市场，而且也是我国重要的出口物资。重工业和其他工业的发展也为食品工业的发展创造了条件：机械工业的发展为食品生产机械化和自动化奠定了基础；冶金工业电镀锡薄板自动化连续生产及塑料工业发展新的食品包装材料为生产软包装食品作出了贡献。

食品工业的发展，不仅将提供营养丰富、品种繁多、经久耐藏的各种食品，以满足人民的需要，改善和丰富人民的生活，而且还将为我国其他行业发展创造不可多得的机遇。

食品必须首先具备的条件是其安全卫生性，它直接关系到食用者的健康与生命。由于生物圈遭到人类肆无忌惮的毁坏，大量的工业三废污染、农药污染等，造成严重的水污染和食品污染，种类繁多的污染物通过食物链的生物浓集作用，导致对人体的急性、慢性毒害和致癌、致畸、致突变作用，使人类的健康和生命受到极大的威胁。因此，任何食品生产、贮存、运输和经营过程，都必须重视

食品卫生工作，要注意各个环节存在的或潜在的危害因素并采取必要的预防措施，努力提高食品卫生质量，要尽量避免或减少食品污染，要预防食物中毒，保护食用者的安全。绿色食品的兴起，充分说明了人们对食品安全性的重视。我国从1990年开始实施的绿色食品工程，即以开发绿色食品为核心，将农学、生态学、环境科学、营养学、卫生学等多学科的原理综合运用到食品生产、加工、贮运、销售以及相关的教育、科研等各个环节，从而形成一个完整的无公害污染的、优质食品的产供销及管理系统，逐步实现经济效益、社会效益、生态效益良性循环的系统工程。

食品卫生法规定严格禁止有毒及有害的物质混入食品之中，因此在食品工业中对加工设备及环境的清洁是必不可少的。目前化学清洗技术和物理清洗技术被广泛地应用在食品加工清洗过程中。

车间、设备的清洗目的主要在于控制微生物的繁殖及设备的长周期运行，产品的美观、无毒害。车间的清洗是在作业完毕后或一定的空隙时间进行，一般多采用物理清洗的方法；加工设备及管道中会生成有机或无机钙盐，从而影响导热或发生腐蚀，多采用化学清洗方法和物理方法并用的办法来解决。

在加工、制造食品过程中的微生物问题，从食品卫生的角度出发，一般都是引起注意的。但实际上，当大量处理食品，产量增加时，就会发生出乎意料的微生物危害。

为了防止食品在加工、制造、包装等过程中的各种危害，要注意以下几点。

① 制造、加工和包装的工作环境必须是完全处于微生物学上的无菌状态。室内的气压应略高于室外，使得室外带菌的空气进不来。

② 为消灭空中落下的细菌，在墙壁和天花板上涂刷配有对人体安全的灭菌剂的乳液状涂料，地面上也应作同样的处理。

③ 对于制造、加工和包装等设备，或载运食品的传送带，应

设护罩、挡板，应定期对这些设备进行灭菌，护罩内壁要刷涂含有杀菌剂的涂料。

④ 操作人员在进入操作间时要淋浴，使身体清洁，穿着经过灭菌处理的工作服和靴子，戴上经过消毒的手套，才能工作。

⑤ 在食品加工过程中，所用材料的保存箱、容器和搬运工具等，均须改造成无菌的系统。

⑥ 包装材料一律事先经过消毒达到无菌，包装作业要考虑采用无菌操作装置。

⑦ 加工、制造设备沾染了油垢、污物，应及时用化学或物理清洗方法进行彻底清洗处理。

⑧ 加工、制造设备或管道产生水垢、铁锈垢、物料污垢时应采用相应的化学或物理方法进行清洗，以便保证食品加工的正常进行和产品品质的良好性。

在食品工业中，首先考虑选用氧化剂作灭菌剂，其次用季铵盐阳离子表面活性剂作灭菌剂。用作灭菌剂的氧化剂有氯化物、碳化物与过氧化物。

化学清洗的工艺技术根据不同的设备、污垢，采取不同的配方、操作工艺。物理清洗则选择性更为专一，设备也存在特异性。

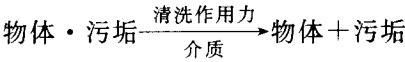
食品加工用的原料来源多种多样，同一种原料亦有不同的品种，而不同原料可以加工成不同的产品，相同原料也可以加工成不同的产品，这就决定了清洗和原料预处理机械设备的多样化和复杂性。食品原料在其生长、成熟、运输及贮藏过程中，会受到尘埃、砂土、微生物及其他污物的污染。因此加工前必须清洗。此外，为了保证食品容器的清洁和防止肉类罐头产生油商标等质量事故，都必须有相应的清洗机械与设备及清洗剂与清洗工艺。

食品工业中进行代表社会文明程度标志的清洗、消毒工作，使得食品更安全、更可口，并具有更长的保鲜期。

对农产品食品的清洗，不仅要求能除去污垢和农药残留物，还

应起杀菌作用，在清洗过程中，洗涤剂不与食品发生化学反应和破坏营养成分。

一个清洗体系包括四个要素：清洗物体、污垢、介质及清洗作用力。清洗过程可以表示如下：



即在一定的介质环境中在清洗作用力的作用下，使物体表面上的污垢脱离去除，恢复物体表面本来面貌的过程。

第二章 果蔬类制品的清洗

第一节 果蔬原料的处理

果蔬装罐前的处理，包括分选、洗涤、去皮、修整、热烫、漂洗、抽空等，其中分选、洗涤对所有的原料均属必要，其他则以原料及成品的种类而定。果蔬装罐前通过一系列的处理便于以后的加工并能提高成品的品质。

一、原料的分选与洗涤

分选的目的在于剔除不合适的和腐烂霉变的原料，并按原料的大小和质量（色泽、成熟度等）进行分级。原料的合理分级，不仅便于加工操作，提高劳动生产率，降低原料的消耗；更重要的是可以保证和提高产品的质量。果蔬原料的分级除手工操作外，目前大多数采用震动筛式及滚筒式分级机。

果蔬原料洗涤的目的是除去表面附着的尘土、泥沙、部分微生物以及可能残留的化学药品等。

洗涤方法有漂洗法、喷射洗法及转筒滚洗法等。杨梅、草莓等浆果类原料应采用小批量淘洗的方法，防止机械损伤及在水中浸泡过久，影响色泽和品味。蔬菜原料的洗涤完善，对于减少附着于原料表面的微生物，特别是耐热性芽孢，具有重要的意义，必须认真对待。凡喷洒过农药的果蔬，应先用稀盐酸（0.5%~1%）浸泡后，再用清水洗净。

二、原料的去皮及修整

凡果蔬表皮粗厚、坚硬、具有不良风味或在加工中容易引起不良后果的，都需要去皮。去皮方法有手工去皮、机械去皮、热力去

皮和化学去皮等。

机械去皮一般采用去皮机，去皮机的种类很多，但其方式不外乎两种：一种是利用机械作用，使原料在刀下转动去皮的旋皮机，如苹果、梨等去皮机；另一种是利用涂有金刚砂、表面粗糙的转筒或滚轴，借摩擦的作用擦除表皮的擦皮机，如马铃薯、荸荠等去皮机。

热力去皮一般用高压蒸汽或开水短时间加热，使果蔬表皮突然受热松软，与内部组织脱离，然后迅速冷却去皮。如成熟度高的桃、番茄及枇杷等果蔬常用蒸汽去皮。蒸汽或开水去皮机型有多种，其主要部分是蒸汽供应的装置。去皮时一般都采用接近 100℃ 的蒸汽，这样可以在短时间内使果皮松软，以便分离。

化学去皮通常用氢氧化钠或氢氧化钾或两者混合的热溶液去皮，如桃子去皮、橘子去囊衣等都采用化学去皮法。此法是将果蔬置于一定浓度和温度的碱液中，处理一定时间后取出，再用清水冲洗残留的碱液，并擦去皮屑。去皮原理是利用碱液的腐蚀能力，将表皮与果肉间的果胶物质腐蚀溶解而进行去皮。若碱液去皮处理适当，仅使连接皮层细胞的中胶层受到作用而被溶解，则去皮薄且果肉光滑，反之表皮粗糙。

果蔬表皮的组织结构，因原料的种类、成熟程度而异。去皮处理时碱液的浓度、温度及时间应灵活掌握。碱液的浓度大，温度高及处理时间长，都会增加皮层的松离及腐蚀的程度。适当增加任何一个因素的程度，都能加速去皮作用，相反则降低作用效果。碱液去皮应掌握上述三个因素的关联作用，原则是要以使原料表面不留有皮痕迹、皮层下肉质不腐蚀、用水冲洗略加搅动或搓擦即可脱皮为度。几种果蔬原料碱液去皮的条件如表 2-1 所示。

碱液法去皮应用方便，效率高，成本低，适应性广。配制碱液一般采用氢氧化钠，纯度应在 95% 以上。氢氧化钾虽然同样有效，但因价格较贵，应用很少。目前碱液去皮设备由简单的夹层锅发展

到完全自动控制的去皮机，形式多样。

表 2-1 几种果蔬原料碱液去皮的条件

种 类	氢氧化钠含量/%	温度/℃	浸碱时间/s
桃	2~6	90 以上	30~60
李	2~8	90 以上	60~120
橘囊	0.8	60~75	15~30
杏	2~6	90 以上	30~60
胡萝卜	4	90 以上	65~120
马铃薯	10~11	90 以上	2min左右

去皮后的果蔬，应立即投入流动的水中，彻底漂洗，再用 0.1%~0.3%的盐酸中和剩余的碱液并防止变色。

红外线辐射去皮是利用红外线的照射，使果蔬表皮温度迅速提高，而使皮肉分离。根据艾氏等试验，将苹果通过红外线辐射炉，温度在 454.4℃，时间在 40~45s，取出后即用冷水去皮，效果甚佳，去皮损耗率仅 3%~4%。实验证明，果蔬在辐照过程中，由于皮层的温度升高，皮层下水分汽化，因而压力骤增，使组织联系破坏，以致皮肉分离，而达到去皮的目的。

近年来，国内外对果蔬去皮做了大量研究工作，如火焰去皮、冷冻去皮、酶法去皮等都收到一定的效果。不论采取那种去皮法，都以达到除尽外皮不可食部分、保持去皮后果蔬外表光洁为好，防止去皮过度，增加原料损耗及影响质量。

有些果蔬去皮后暴露在空气中，会发生色泽变褐或变红，因此去皮后必须快速浸入稀酸或稀食盐水中护色。需热烫的品种，应快速热烫后快速冷却，然后切块修整，尽量缩短去皮至装罐、密封、杀菌的时间。

有的果蔬原料不需去皮，如青刀豆、菇类等，这类原料只需去蒂柄或适当修整处理即可。

三、原料的热烫与漂洗

有些果蔬在装罐前需要热烫（或称预热）处理，所谓热烫是将