

罐头厂工人技术读本



罐头生产基本知识

GUANTOUSHENGCHANJIBENZHISHI

轻工业出版社

TC 294-629
629

反
土

罐头厂工人技术读本

罐头生产基本知识

上海益民食品一厂 编

轻工业出版社

内 容 提 要

本书对罐头食品的生产工艺从包装容器、装罐、排气、密封、杀菌、冷却到产品贮藏、保管、检验等各个环节的基本原理、技术操作方法以及生产卫生管理与质量控制作了系统的介绍。此外对罐头的败坏、腐蚀等也作了简单的阐述。可供罐头食品工业生产工人及有关技术人员参考。

罐头厂工人技术读本 罐 头 生 产 基 本 知 识

上海益民食品一厂 编

*

轻工业出版社出版

(北京阜成路3号)

北京印刷二厂印刷

新华书店北京发行所发行

各地新华书店经售

*

787×1092 毫米 1/32 印张: 9 2/32 字数: 196 千字

1980 年 12 月 第一版第一次印刷

印数: 1—13,400 定价: 0.63 元

统一书号: 15042·1531

前 言

食品腐败的原因是受外界微生物的作用和食品本身所含酶的活动所造成的结果,总的来说,食品的腐败是由于微生物的活动而引起的。因此,要保存食品,就必须使已经污染在食品上的微生物致死或阻止它们的繁殖和活动。要达到这一目的,就要使食品和外界隔绝,使微生物不再与食品接触,这样就能达到长期保藏的目的。罐藏的方法,就能达到如上所述的目的。这一方法始于一八一〇年,由法国阿培尔(Nicholas Appert)提出罐藏的基本方法——经排气、密封和杀菌,这样就会使食品长期保存而不腐败。由于当时对微生物引起食品腐败的机理还不清楚,也无系统的研究。到一八六二年才由巴斯德(Louis Pasteur)阐明了食品的败坏是由于细菌的作用所引起的,如经过高温和长时间的加热可以使其无菌,如不再受到外界微生物的污染,食品就不会再引起腐败,这样就给罐藏的方法奠定了科学的依据。最早的罐藏方法是把食物装在玻璃瓶内,经过加热、密封、杀菌后达到保存的目的。后来进一步使用铁皮做成圆筒装存食品经排气、焊锡密封、杀菌以达到长期保存。

我国在古时漫长的岁月里已采用陶瓷容器封藏食品,在七世纪,颜师古著《大业拾遗记》干脍法一节中就写到“以新瓷并未经水煮者盛之,封泥头勿令风入,经五、六十日不异新者”。如现今四川传统生产的瓮装四川榨菜、贵州独山等地生产的酸菜等,也是用泥封瓮口,可久藏不败,这种将食品装入

陶瓷瓮用泥土密封的方法，虽不是完整的罐藏法，但具有一定的保藏效果，这无异是罐藏法的先驱者。

我国的现代罐头工业始于一九〇六年，在沿海各城市相继设立了罐头食品工厂。但过去由于反动派和帝国主义的摧残，在解放前大部分工厂陷于停工或倒闭，幸存者也是生产规模很小的。解放后在党和政府的正确领导下，罐头食品工业发展很快，新厂相继建立，生产逐年增加，形势一片大好。产品种类很多，除满足国内销售外，并大力发展外销。根据一九七七年统计，罐头出口到 110 个国家和地区，有很多产品如青刀豆、蘑菇、午餐肉、桔子、西瓜酱等品种，受到国外好评，并已享有一定的声誉。根据资料介绍，全世界罐头年产量目前已超过 3600 万吨，世界罐头年国际贸易量约 600 余万吨。罐头食品的种类很多，品种也很多，生产方法也各异。一般说，可以按原料品种、加工方法、罐藏容器、产品种类等来区分。由于种类繁多，生产方法都不尽相同。因此，按照产品类别来划分较为合理，兹将罐头食品大致类别分列如下：

一、肉类罐头 二、家禽罐头 三、水产罐头 四、蔬菜罐头 五、水果罐头 六、果汁罐头 七、蔬菜汁罐头 八、果酱、果冻罐头 九、汤类罐头 十、醋渍罐头 十一、碳酸饮料罐头 十二、酒精饮料罐头 十三、干装罐头 十四、调味品罐头 十五、儿童食品罐头 十六、疗效食品罐头

我国罐头工业与国际先进水平相比，无论在数量上、产品品种、质量、技术、先进工艺、机械设备和劳动生产率等方面，还有相当大的差距。我国资源条件十分优越，目前还没有加以充分地合理利用。今后在农业大发展的前景下，必然会给罐头工业带来长期的繁荣和发展。为了从长远考虑，罐头工厂应从长远发展打算。配合农业部门选育繁殖适合于加工的

原料品种;改进工艺、设备;研究使用新包装容器;大力开展科研工作,不断提高科学技术水平;加强食品卫生、防止三废和农药的污染,提高产品质量,进一步促进我国罐头食品工业的大发展。

为适应广大青年工人为“四化”积极钻研技术的迫切要求,我们编写了这本罐头厂工人技术读本,供从事罐头生产的工人学习,以期他们更好地掌握生产技术,在“四化”建设中发挥更大的作用。

此书在编写过程中曾由轻工业部食品发酵工业科学研究所副所长尹宗伦同志,在百忙中抽出时间为我们审稿,谨在此表示感谢。

本书由胡永威、屠用利两位同志执笔。由于写作水平有限,本书中错误和缺点在所难免,希读者提出批评和指正。

上海益民食品一厂

目 录

第一章 罐藏容器	1
第一节 罐藏食品对容器的要求	1
第二节 常用的罐藏容器	2
一、金属罐	2
二、玻璃罐	48
三、其它	50
第二章 装罐、排气和密封	53
第一节 装罐	53
一、装罐前容器的处理	53
二、装罐的方法	58
三、装罐操作中应注意的问题	69
第二节 排气	71
一、排气的意义	71
二、预封与排气的关系	72
三、排气与真空度的关系	73
四、排气的方法	77
第三节 密封	81
一、密封的意义	81
二、封罐机的类型	82
三、密封的方法	90
四、打代号	114

第三章 杀菌和冷却	116
第一节 杀菌	116
一、食品中常见的微生物	116
二、罐头食品杀菌的意义	119
三、影响罐头杀菌的因素	120
四、罐头杀菌条件的推算与有效杀菌值的测定	131
五、杀菌方法及杀菌设备	142
第二节 冷却	163
一、冷却的意义	163
二、影响冷却的因素	163
三、冷却的方法	164
四、对冷却水的质量要求	165
五、冷却操作的注意事项	166
第四章 罐头成品的检查、包装、贮藏和保管	168
第一节 成品的检查	168
一、罐头外观的检查	168
二、罐头保温检查的方法及其意义	173
第二节 成品的包装	176
一、成品包装的意义	176
二、主要包装材料的规格要求	176
三、涂防锈油	178
四、对商标纸的要求和贴商标纸的方法	179
五、罐头装箱的方法	183
六、在包装过程中应注意的事项	186
第三节 罐头食品的贮藏和保管	186
一、罐头成品的贮藏	186

二、罐头贮藏对仓库条件的要求	188
第五章 罐头的败坏、腐蚀和外部的锈蚀(生锈).....	190
第一节 罐头的败坏	190
一、胀罐的败坏	190
二、不胀罐的败坏	192
三、引起罐头食品败坏的常见腐败微生物类型	193
第二节 罐头内部的腐蚀和外壁的锈蚀(生锈)	195
一、罐头内部腐蚀的原理	195
二、罐头内壁的腐蚀过程	196
三、常见的罐头内部腐蚀现象	198
四、涂料罐的内部腐蚀问题	202
五、怎样防止罐头内壁的腐蚀	203
六、罐头外壁的锈蚀	209
第六章 罐头生产的卫生	213
第一节 罐头工厂的卫生要求	213
一、卫生管理的重要意义	213
二、工厂、车间及环境的卫生要求.....	215
三、设备的卫生要求	217
四、原辅材料的卫生要求	220
五、生产操作的卫生要求	234
六、生产人员的卫生要求	234
七、生产用水的卫生要求	235
八、废水废料的清除和利用	240
第二节 罐头工厂的卫生消毒和检查方法	242
一、罐头工厂常用的消毒物	242
二、卫生检查监督的方法	244
第七章 罐头食品的质量控制与检验	247

第一节 包装材料的检验	247
一、镀锡薄板的检验	247
二、涂料铁的检验	250
三、玻璃罐的检验	252
第二节 原料及辅助材料的检验	253
一、原料的检验	253
二、常用辅助材料的检验	254
第三节 罐头成品检验	260
一、真空度的检验	260
二、容器外观及内壁的检验	261
三、重量检验	261
四、感官检验	262
五、可溶性固形物、糖水浓度的检验	263
六、酸度和 pH 值的检验	265
七、平酸菌的检验	267
八、重金属的检验	268
九、致病菌的检验	271
十、其它	272
第四节 罐头生产用水的检验	274
一、硬度的检验	275
二、氯化物的检验	275
三、铁的检验	276
四、高锰酸钾消耗量的测定	276
五、细菌总数的检验	276
六、大肠菌属的检验	277

第一章 罐藏容器

第一节 罐藏食品对容器的要求

为了使罐藏食品能够经久保存,并且保持一定的色香味,具有原来的营养价值。这就对容器提出了一定的要求,一般首先应该具备如下一些条件:

1. 无毒害

罐藏食品是广大工农兵喜爱的一种食品,具有一定的营养价值。作为食品的罐藏容器,因为它与食物直接接触,而且需要贮存较长的时间。因此,应对人体没有毒害,不会给食品带来污染,只有这样才能保证食品符合卫生要求。

2. 具有良好的密封性能

食品的腐败变质通常是由于自然界中微生物的活动与繁殖促使食物分解发酵所致。罐藏食品是将食品原料经过加工、处理、装罐后密封杀菌制成。因此容器必须具有非常良好的密封性能,保证食品经过消毒杀菌之后与外界空气隔绝,防止微生物的污染,使食品能够长期贮存而不致变质。

3. 具有良好的耐腐蚀性能

各种罐藏食品一般都含有糖类、蛋白质等有机化合物以及某些人体必需的无机盐类,在罐藏食品的生产过程中会发生一些化学变化,释放出具有一定腐蚀性的物质。同时罐藏食品在贮存过程中也会缓慢地进行变化,使罐藏容器发生腐蚀,甚至造成穿孔泄漏。因此,为了使罐藏食品能够长期保

存,容器必须具备良好的耐腐蚀性能。

4. 适合于工业化的生产

作为罐藏食品的容器,它在生产过程中要能承受各种机械加工,能适应工厂机械化和自动化生产要求,生产率高,质量稳定,成本低,这样才能符合增产节约的要求。

此外由于罐藏食品在生产装箱后销售国内外各地,有时远至亚非拉地区。在运输过程中由于搬运、装卸等,难免会受到一些震动和碰撞等,因此这就要求容器同时还具有一定的机械强度,能够保持原来的形状,不致变形和损坏,影响食品的质量。同时作为广大人民所喜爱的罐藏食品,它的容器必须易于开启,取食方便,体积小,重量轻。

第二节 常用的罐藏容器

罐藏食品用的容器应该符合上面所说的几点要求,一般按照容器材料的性质,大体上可以分为金属罐和非金属罐两类。金属罐中目前使用较广的是镀锡薄板罐和涂料的镀锡薄板罐——涂料铁罐。非金属罐中玻璃罐所占比重较大,目前应用相当普遍。此外尚有铝罐、镀铬铁罐以及塑料复合薄膜蒸煮袋等等。

一、金 属 罐

(一) 常用材料

金属罐中最常用的材料是镀锡薄板、涂料铁,此外铝及铝合金薄板、镀铬薄板等也可用来制造罐头容器。

1. 镀锡薄板

(1) 镀锡薄板的种类

镀锡薄板是一种表面镀有锡层的薄钢板,俗称马口铁,具有良好的耐腐蚀性能、展延性、刚性和加工性能,广泛用于各种罐头食品的生产。如果我们采用不镀锡的薄钢板制成的容器生产罐头食品的话,由于食品和铁的接触,使铁释出到食品中去,结果就会使食品的风味变坏,同时罐头容器也易生锈和发生腐蚀。经镀锡后的薄钢板基本上能够解决这些问题,而且锡的加工性能良好,具有一定的光泽。总的来说,它的性能要比普通薄钢板优越得多。

将钢锭经过热轧、冷轧制成薄钢板,然后再进行镀锡,便制成了镀锡薄板。镀锡薄板生产使用的钢材通常采用含炭量低的沸腾钢,根据耐腐蚀性能以及加工等要求的不同,镀锡薄板采用的钢板通常又可分为 L 型、MR 型以及 MC 型等。所谓 L 型钢板的杂质含量极少,适用于耐腐蚀性能要求高的罐头。MR 型钢杂质的含量较 L 型稍多一些,用于一般的罐头容器。MC 型钢是在 MR 型钢中添加少量的磷制成的,用于腐蚀性低、强度要求高的罐头。

表 1-1 各种钢基的微量元素含量(最大容许值)%

钢基类型	碳	锰	磷	硫	硅	铜	镍	铬	钼	其 他 不纯物
L	0.13	0.60	0.015	0.05	0.01	0.06	0.04	0.06	0.05	0.02
MR	0.13	0.60	0.020	0.05	0.01	0.20	—	—	—	—
MC	0.13	0.70	0.15	0.05	0.01	0.20	—	—	—	—

镀锡薄板根据镀锡时采用的工艺方法不同可以分成热浸镀锡薄板和电镀镀锡薄板两种。将薄板经酸洗、溶剂处理后浸入加热熔融的锡槽中进行镀锡后制成的叫做热浸锡薄板。将薄板经过酸洗后通过电解槽在电解质的接触作用下进行镀锡

后制成的叫做电镀锡薄板。电镀锡薄板根据镀锡使用电解液的不同又可分为碱性电镀锡和酸性电镀锡两种工艺生产方法,目前应用最广的为酸性电镀锡方法。

镀锡薄板的生产流程大致如下:

钢锭→热轧→酸洗→冷轧→退火→调质平整→成卷或剪切→

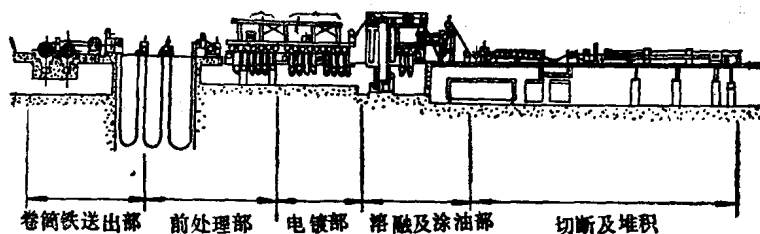
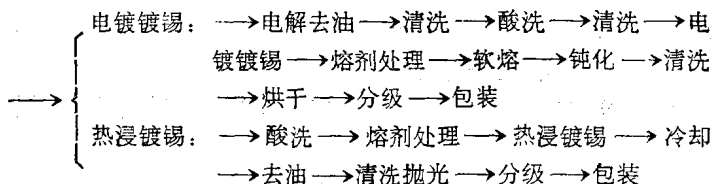


图 1-1 电镀锡薄板生产流程

在生产时钢锭经热轧、冷轧处理后首先压延成为 0.20~0.30 毫米或更薄的薄板。酸洗的目的是去除薄板表面的氧化铁等杂质。退火的目的是使薄板在 600°C 以上的高温加热,使其具有一定的柔韧性。调质平整的目的是通过辊轧使薄板具有适当的硬度和一定的机械性质,改善表面形状,适用于各种罐头容器的加工。在生产两次冷轧的电镀锡薄板(DR 薄板)时调质平整被再一次的冷轧所替代。两次冷轧电镀锡薄板的厚度较薄,但具有较好的机械强度。

镀锡薄板的基本结构一般可分为表面锡层、中间锡铁合金层以及内层原来的钢基体，在锡层的表面还有较薄的氧化膜和油膜。

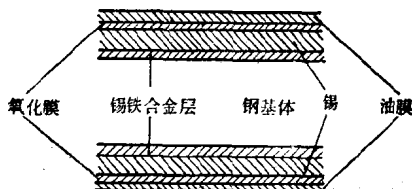


图 1-2 镀锡薄板的断面

罐头容器用的镀锡薄板厚度一般在 0.2~0.3 毫米，锡层厚度约为钢基体的 0.5%，锡铁合金层约为钢基体的 0.05%。热浸锡薄板表面的油膜一般为棉籽油或棕榈油等。电镀锡薄板表面的油膜一般为癸二酸二辛酯等。热浸锡薄板上的涂油量约为 0.02 克/米²，电镀锡薄板上的涂油量约为 0.002~0.005 克/米²。油膜可以增加镀锡薄板的耐腐蚀性能，而且在薄板制造以及空罐制造过程中起到润滑剂的作用，减少镀锡薄板表面的机械损伤以及运输过程中由于震动而引起的缺陷。由于隔绝了空气，油膜还可防止镀锡薄板在贮藏过程中的变黄现象以及表面腐蚀。

镀锡薄板表面的氧化膜是镀锡过程中锡自身氧化生成的一种化合物，含有氧化锡、氧化亚锡等，它也具有一定的抗腐蚀性能。

镀锡薄板表面的镀锡层应该均匀致密，完全覆盖钢基体的表面。而事实上这是不大可能的，钢基体的表面难免有微小孔隙没有被锡覆盖，这时铁就裸露出来，在装入食品后由于内容物的侵蚀，锡和裸露的铁就组成局部电池，产生腐蚀

现象。

在正常的镀锡条件下，薄板高温处理刚开始时锡凝固在钢基体的表面，生成固体锡的外壳，随着钢基体镀锡时间的延长，温度继续上升，于是凝固的锡又开始熔化，这时互相接触的金属锡和铁在镀锡层的下面便生成了锡铁合金层。热浸锡薄板的锡铁合金层约 $5\text{克}/\text{米}^2$ 左右，电镀锡薄板约 $1\text{克}/\text{米}^2$ 。致密的锡铁合金层具有一定的抗腐蚀性能，但机械性能较差。

为了防止电镀锡薄板涂料后烘烤变黄以及提高抗硫性能的需要，通常还须进行化学处理，一般是在重铬酸盐溶液中进行阴极和阳极处理。电镀锡薄板进行这样的化学处理以后，就在表面形成一层极薄的钝化膜。钝化膜中含的成分按使用的重铬酸盐浓度和处理条件不同而不同，一般含有铬及铬的化合物等。电镀锡薄板表面的钝化膜按含铬量计算约为 $0.4\sim 0.6\text{微克}/\text{厘米}^2$ 。

目前有一种锡铁合金层比较致密的电镀锡薄板，叫做 K 型薄板，具有较好的耐腐蚀性能，据介绍制成空罐装入食品后的保存期和相同镀锡量的一般电镀锡薄板比较有所增长。

电镀锡薄板和热浸锡薄板比较起来镀锡层较均匀，中间锡铁合金层较薄，具有较好的机械加工性能和一定的抗腐蚀性能。因此目前大量用于罐头生产。

怎样来区分热浸锡薄板和电镀锡薄板呢？一般的说热浸锡薄板必定有一边是带堆锡的，没有锋口现象，铁皮表面有横向或纵向的锡纹，比较明显突出。电镀锡薄板是没有带堆锡边的，带有锋口，表面看不出锡纹。

两面镀锡层镀锡量不同的镀锡薄板叫做 差厚 电镀锡薄板，目前已应用于罐头生产。为了更好的区分两面不同的镀锡量，通常在薄的一面或厚的一面镀锡层上作好标记，便于识

别。在大多数情况下镀锡层厚的一面用作容器的内壁，薄的一面用作容器的外壁。采用差厚电镀锡薄板生产罐头容器可以节约一定的费用。

热浸锡薄板通常没有锡层外观不同和钢基表面外观不同的区别。国外电镀锡薄板在镀锡后按有无经过半软熔处理而又分为光亮精正外观和无光精正外观两种，所谓光亮精正外观是指镀锡后经过软熔处理的电镀锡薄板，表面有光泽。无光精正外观是指镀锡后未经软熔处理的电镀锡薄板，表面没有光泽。

此外电镀锡薄板镀锡前钢基在调质平整时由于使用辊轧处理方法不同又可分为如下几种：

	代 号	表面状况
喷砂辊轧表面外观	5A	缎面
	5B	比 5A 粗的无光面
	5C	普通无光面
磨口辊轧表面外观	7A	光滑面
	7B	普通光滑面
	7C	粗面

食品罐头的罐身以及 18 升罐等据认为采用 7B 的一种较宜，食品罐头的罐盖用 7C 的一种较宜，5C 多数用于啤酒以及饮料罐的盖子。

(2) 镀锡薄板的技术条件

① 镀锡量

镀锡量是指镀锡薄板上镀锡的量，通常有好几种方法表示，例如克/100 厘米²，克/米²，磅/基箱等。所谓基箱是镀锡薄板工业中最早使用的面积单位，它的面积相当于 20.2325 平方米，或 56 张 711 毫米 × 508 毫米的面积。镀锡量为 1