

工人技术读本



罐 头 工 业

空罐生产技术知识

KONG GUAN SHENG CHAN JI SHU ZHI SHI

上海市食品工业公司编

REN JI SHU DU BEN

前 言

工人技术培训是职工队伍建设的重要组成部分，也是职工教育的重要内容。建设一支又红又专的工人队伍，不断提高工人的政治、思想、文化、技术素质，这对逐步实现食品、发酵工业现代化生产建设具有十分重要的政治和经济意义。上海市食品工业公司受轻工业部劳动工资司的委托，为了加强职工教育，做好工人技术培训的基础工作，组织罐头工业工程技术人员编写《空罐生产技术知识》一书，供中、初级罐头食品生产工人技术学习和有关工程技术人员参改，也可作为罐头专业技术学校或技工学校的培训教材。

本书内容有四个组成部分：一、《空罐生产技术知识》由我公司组织上海益民食品一厂陈德佑和梅林罐头食品厂徐容两位同志编写，其基本内容采用华东地区空罐技术短训班所用的技术教材，并积累了生产中有关技术资料 and 实践经验加以修改而成，对空罐制造工艺技术作了比较详细的阐述，重点是园形罐制造的罐盖生产工艺和二重卷边生产工艺；对空罐生产所用的原辅材料要求、生产设备及模具调节校正方法、空罐成品质量等要求也作了一定的介绍。在我公司科研技术科张肇范、黄尚琼、陈学峰等同志支持下，经林钟鹏和泰康食品厂吉士芳两位同志提出修改意见，益民食品一厂夏骏同志描图。二、本书附录轻工业部颁发的 1979 年修订后《罐头工业工人技术等级标准》空罐部分的试行本。三、根据轻工业部关于颁发轻工业《学徒工学习年限和熟练工熟练期限》的规

定精神,附录了上海市轻工业局 1981 年 8 月按照上海罐头工业企业的劳动组织和劳动分工情况而作的规定。四、对学徒工按工种分别提出了《空罐制作学徒工分年学习要求》。

全书由我公司劳动工资科沈振声同志负责编辑,朱美琳、张君平、唐国庆等同志具体组织和出版发行工作。本书内部发行,版权所有不得翻印。对各有关部门和同志大力协助,谨此表示感谢。

由于我们组织编写工作缺乏经验,难免有不当之处,欢迎帮助指正,以便改进工作。

上海市食品工业公司

一九八三年二月

目 录

第一章 概述	1
一、罐头食品的含义和罐藏原理.....	1
二、罐头食品的特点.....	1
三、罐藏容器.....	2
四、我国罐头工业情况.....	4
第二章 制罐用原辅材料	7
第一节 镀锡薄板.....	7
一、镀锡薄板的结构.....	7
二、镀锡薄板的生产工艺流程.....	8
三、电镀锡薄板的技术条件.....	13
四、涂料铁.....	19
五、罐头彩印涂料.....	28
六、制罐用镀铬薄板及铝合金薄板.....	30
第二节 罐头密封胶.....	31
一、罐头密封胶的要求.....	31
二、罐头封口胶的种类及其特点.....	32
三、硫化氨胶的生产配制.....	33
第三节 焊料及助焊剂.....	44
一、焊料的成份应用.....	44
二、焊料的特性.....	45
三、焊料的配制.....	47
四、助焊剂的要求.....	47
五、助焊剂的种类及配制方法.....	47

第三章 镀锡薄板罐容积及铁皮利用率的计算	54
第一节 空罐罐型种类及容积计算	54
一、按制造方法分类	54
二、按容器外形分类	55
三、我国目前所使用的罐型分类及编号	55
四、马口铁空罐的容积计算	56
第二节 镀锡薄板利用率的计算	58
一、空罐容器的落料	58
二、镀锡薄板利用率的计算	60
三、镀锡薄板理论消耗定额计算方法	62
第四章 镀锡薄板空罐容器质量要求	64
第一节 目前我国空罐罐型系列	64
一、园型罐及冲底园罐	64
二、方罐及冲底方罐	66
三、椭圆罐及冲底椭圆罐	66
四、梯形罐	67
五、马蹄形罐	67
第二节 成品规格质量要求	67
一、外观质量要求	67
二、空罐各部位规格	68
第三节 罐盖规格质量指标	73
一、园罐底盖	73
二、方罐底盖	76
三、椭圆罐和冲底椭圆罐底盖	78
四、马蹄形罐盖	82
五、罐盖密封填料	85
第四节 名词解释	85

一、迭接度·····	85
二、紧密度·····	86
三、内部垂唇·····	87
四、牙齿·····	87
五、垂唇·····	87
六、大塌边·····	87
七、假封·····	88
八、快口·····	88
九、碎裂·····	88
十、半边松紧·····	88
十一、双线·····	88
十二、毛边·····	88
十三、翻牙形·····	88
第五章 园型罐 ·····	89
第一节 园罐生产工艺流程·····	89
第二节 罐身制造·····	90
一、裁剪工序·····	90
二、罐身成型·····	94
三、焊锡工序·····	106
四、翻边·····	116
五、滚罐身加强筋·····	119
第三节 罐盖制造·····	122
一、切板·····	122
二、冲盖、园边·····	126
三、浇胶·····	136
第四节 封底·····	142
一、二重卷边的意义·····	142

二、二重卷边结构及各部位名称·····	142
三、二重卷边的形成及工作原理·····	145
四、空罐常用封罐机及校车步骤·····	155
五、二重卷边的质量规格·····	159
六、卷边操作中常见缺陷及原因分析·····	161
第五节 补涂料·····	172
一、补涂料目的·····	172
二、补涂料的方法及施工条件·····	172
三、补涂料的质量要求·····	173
第六章 方型罐制造 ·····	174
第一节 方罐生产工艺流程·····	174
第二节 罐盖制造·····	178
第三节 封底·····	179
第四节 冲底罐的生产工艺流程·····	180
第五节 罐身制造·····	180
第六节 罐盖制造·····	184
第七章 空罐的包装、贮存、运输 ·····	185
一、空罐包装·····	185
二、空罐贮藏·····	186
三、运输·····	188
第八章 罐内腐蚀及其防护 ·····	189
一、镀锡薄板罐头内面腐蚀的过程·····	189
二、影响罐头内面腐蚀的因子·····	190
三、防止锡异常溶出的措施·····	193
第九章 空罐车间的管理 ·····	195
一、全面质量管理·····	195
二、车间组织机构·····	208

附录一	罐头工业工人技术等级标准(空罐制作工)	212
附录二	上海食品工业空罐制作学徒工学习年限和熟练工熟练期限·····	230
附录三	空罐制作学徒工分年学习要求·····	231

第一章 概 述

一、罐头食品的含义和罐藏原理

罐头食品是食品保藏方法之一，它是将食物经初加工去除不可食部分，然后调味并装于能够密封的容器内(如镀锡薄板罐、玻璃瓶等)经排除罐内部分空气、密封、杀菌后，使罐内食品不再受外界微生物的污染而引起败坏以达到较长保存食品的目的，采用这种方法保藏之食品，叫做罐头食品。

食品腐败的原因，主要是受外界微生物的作用，和食品自身含有的一种叫“酶”的东西活动所造成的，总的来说，食品的腐败是由于微生物的活动所引起。因此，要长期保藏食品，就必须把已经污染在食品上的微生物致死，或抑制它的生长、繁殖，并且使食品和外界隔绝，使外界的微生物不能再和食品接触，才能使食品达到长期保藏的目的。罐藏的原理就是基于这一理论而发展起来的。

二、罐头食品的特点

1. 罐头食品一般都经过原料的初处理，以及烹调处理因此食用比较方便。

2. 罐头经过排气、密封，使罐内食品与外界隔绝，避免了外界条件对食品的影响，防止空气中微生物的作用，便于食品的长期贮放。

3. 罐头经密封后进行杀菌，使原来存在于食品中的微生物致死，或者衰败退化，不再繁殖。从而保证罐内食品在较长时期内进行贮藏，不再因微生物的繁殖而腐败。

4. 罐头食品作为加工贮藏食品,可以调节淡旺季和地区差别,可以保证在不同地区和季节,供应需要的食品。

罐藏食品从理论上来说,可以无限期的保藏,不会败坏,但由于某些原因,如容器耐蚀问题,氧化问题以及各种生物化学变化等问题,促使罐藏食品逐渐变质,最终失去食用价值,故罐头的保藏还是有一定的限制的。

三、罐藏容器

食品加工保藏的目的是为人们提供具有一定营养价值,保持原有风味的食品,来丰富人类的物质生活。然而一般食品在自然条件下的耐藏性较差,容易腐败变质,丧失食用价值。因此要妥善完好地保藏食品,就必须对食品的包装容器进行选择。

1. 罐头食品对容器的基本要求

(1) 无毒:因为食品是人类生命活动的主要物质来源,故作为食品存放的容器,由于和食物直接接触,最重要的一点就必须是无毒,以防止食物受污染,保证食品的安全,符合卫生规定。

(2) 密封性良好:食品腐败一般是由于微生物的活动和繁殖,促使食物分解发酵所致。因此,作为食品保藏容器,必须具有可靠的密封性能,使食品经过密封,消毒杀菌之后,不再受外界微生物的污染而引起败坏。

(3) 耐蚀性能好:由于罐头食品都含有一定的营养素,有机盐及盐类等,某些有机物质(如蛋白质等)在高温杀菌过程中分解,加剧容器的腐蚀。有些有机化合物则在贮藏过程中缓慢发生作用,在氧的参与下,对容器产生腐蚀作用(如蕃茄制品、水果罐头等)。这些腐蚀现象,一方面可以污染食物,

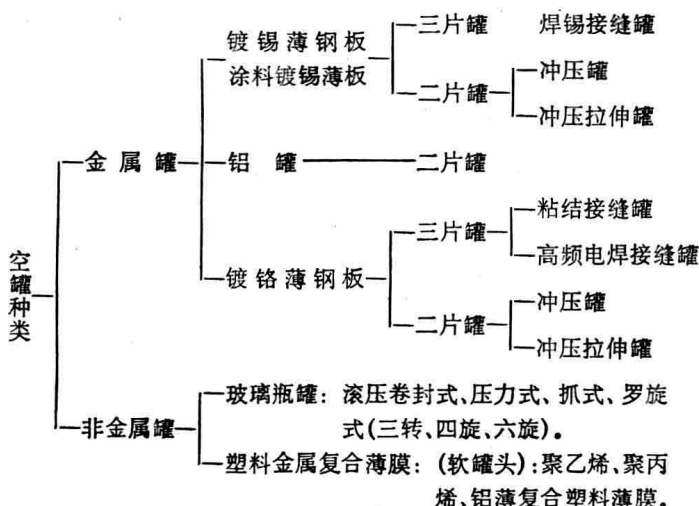
使之失去良好卫生、感官状态。另一方面也可以使容器逐步腐蚀而穿孔。为了保证食品能长期贮藏，故容器必须具有良好的耐腐蚀性能。

(4) 方便消费者的取食和携带：并具有一定的强度，以适应运输和销售的需要。

(5) 适合于工业化的生产：作为现代化的工业，必须具有生产效率高、成本低、质量稳定才能符合现代化的生产管理需要，故作为罐头食品容器，在生产过程中要能承受各种机械加工，适应工厂机械化、自动化生产的要求。

2. 罐藏容器的种类

根据罐藏容器必须具备的条件，常用的罐藏容器种类，按其材料性质分，一般有金属罐和非金属罐两大类。金属罐中目前使用最广的有镀锡薄板和涂料的镀锡薄板。此外尚有铝板、镀铬板以及塑料复合薄膜软罐头等。非金属罐中玻璃瓶罐所占的比重较大，应用普遍。现将一般罐头容器种类列表如下：



(1) 镀锡薄板罐的特点

- ① 镀锡薄板外层是纯锡,无毒,抗腐蚀性能良好。
- ② 便于锡进行焊接,能保持良好的密封性能。
- ③ 重量轻,具有一定的机械强度,能承受一定的压力,因此外包装简单,运输方便。
- ④ 镀锡薄板适宜于涂料、印刷,可防止罐头生锈,美化外观。

⑤ 加工性能良好,可制成大小不一的各种形状的空罐,适合于工业化生产的要求。

(2) 玻璃瓶罐的特点

① 玻璃的化学性质稳定,不与食品发生作用,能保持食品原有味道而不受异味影响。

② 透明美观,可以直接见到内容物的色泽和形态,便于消费者的选择。

③ 玻璃瓶可以回收重复使用。

④ 玻璃瓶自身重量较重,容易破碎,故目前外销罐头除了果酱罐头比较普遍使用外,蘑菇罐头的应用尚处于试生产阶段,其余一般只作内销罐头容器。因此在使用上受到一定的限制。但玻璃瓶罐目前也在向薄壁(自重轻)、高强度发展,生产上正在逐步推广应用。

四、我国罐头工业情况

现代罐头工业起源于十九世纪初,1810年法国阿培尔发表“食品贮藏法”一书,遂后于1820年建立了世界上第一个罐头厂,但当时生产方式十分落后,罐藏容器系采用黑铁皮,手工操作,罐顶开一小洞,直到1920年以后,随着钢铁工业和机械加工工业的不断发展出现了镀锡薄板和现在的二重卷

封罐，罐头工业才得到突飞猛进的发展，现在全世界罐头年产量约为 4000 万吨，空罐生产高度集中，基本采用机械化和自动化的连续作业线，三片罐的生产速度约为 400 罐/分，二片罐的生产速度为 1000~1200 罐/分，生产形式也日新月异，出现了多种用途的罐型和各种方便的开启方式。

我国罐头工业创始于 1906 年，但在解放前，仅有沿海几个城市设有少量罐头厂，但由于生产技术落后，再加上反动政府摧残和帝国主义商品倾销，生产品种不多，数量也十分微小。解放后，由于党和政府对罐头食品工业的重视，我国罐头食品生产才有较快的发展。目前主要产品如蘑菇、青刀豆、午餐肉、菠萝等罐头在国际市场上已占有一定的地位，享有一定的盛誉。空罐的生产同样也是如此。在解放前，我国空罐生产几乎全部采用手工操作，生产十分落后，解放后，在党和国家的重视下，随着罐头工业的发展，空罐的生产水平也得到相应的提高。但总的说来，空罐的生产水平满足不了实罐生产增长的需要，对空罐的密封质量提出了更高的要求，生产的规模也在日益扩大，随着我国国际地位的提高，对外贸易也将有较大的增长，罐头食品的出口贸易量必将增加。因此，提高我国罐头生产技术水平，特别是制罐工业的技术，改变目前落后的生产状况就显得更其重要。就目前而言，制罐工业的发展，还需进行如下几项基础工作：

1. 进一步提高制罐的机械化、自动化程度。近年来，国际上随着食品工业的发展，制罐工业的机械化、自动化程度日益提高，生产效率十分惊人，三片罐整个制罐线只需 2~3 人操作，每分钟生产速度为 400 罐。二片罐生产速度最高已达 1200 罐/分。我国近年来陆续引进了一些制罐线，据不完全统计，其中：

- (1) 园罐自动线十三条
- (2) 方园两用自动线二条
- (3) 二片罐自动线二条
- (4) 易开盖线一条
- (5) 高频焊接罐线二条。

2. 标准化

要提高制罐质量和生产效率，产品的标准化是首要的基础工作，有了产品的标准化，才能促使生产模具标准化，进而使生产设备规格化，提高生产的机械化，自动化程度。目前，这项工作正在进。

3. 相对集中

国外罐头食品工业在整个工业中所占比重很大，但制罐工业却相对集中，在罐头工业发达的国家，仅有少数几个制罐工厂集中生产空罐，供应给各罐头厂使用，而我国各罐头厂都附有制罐车间，生产分散，品种调度频繁，技术力量不易集中。故相对集中生产也是将来的一个发展趋势。

我国有丰富的自然资源和品种繁多的农付产品，加上我国特有的烹调技术，许多食品都为世界人民所喜爱。因此，对发展我国罐头食品工业前途十分有利，确保我国罐头产品质量，扩大销售市场是当前必须重视的课题，让我们尽快发展制罐工业，为发展我国罐头工业，为社会主义现代化建设贡献力量。

第二章 制罐用原辅材料

第一节 镀锡薄板

镀锡薄板(俗称马口铁)是一种有一定金属展延性,刚性的表面经过镀锡处理的低碳薄钢板,它的特点是无毒,具有良好的耐腐蚀性,加工性和可焊性,表面光亮,用于制造各种罐头食品容器。我国目前镀锡薄钢板主要还依赖进口,但国产铁(武钢、上钢)也已逐渐扩大生产,并已制定了我国马口铁的国家标准,在不久的将来,我国罐头用铁将为国产铁所代替。

一、镀锡薄板的结构

镀锡薄板是由油膜、氧化膜、锡层、锡—铁合金层和钢基构成,其结构部分的厚度,成份和性能如下:

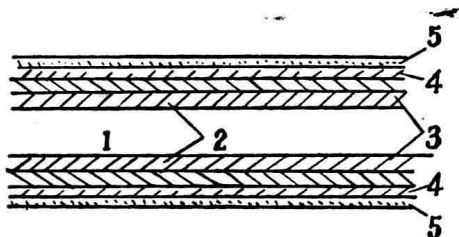


图 2-1 镀锡薄板结构。

1. 钢基 2. 锡—铁合金层 3. 锡层
4. 氧化膜 5. 油膜

构 成 部 分	厚 度		成 份		性 能 特 点
	热 浸	电 镀	热 浸	电 镀	
油 膜	10~20毫克/米 ²	3~5毫克/米 ²	棕榈油 或 棉籽油	棉籽油 或癸二酸二辛脂	润滑、防锈
氧化膜	2~3毫库伦/厘米 ² 储藏过程中逐渐增加	2~3库伦/厘米 ²	氧 化 亚 锡	氧化亚锡 氧化锡 氧化铬 金属铬	电镀板经钝化处理而形成的铬化合物具有抗氧化、抗硫防锈的性能。
锡 层	22.4克~45克/米 ²	5.6~22.4克/米 ²	纯 锡	纯 锡	无毒、易焊接耐腐蚀
锡—铁合金层	0.02克/米 ²	0.002~0.005克/米 ²	锡—铁合金结晶	锡—铁合金结晶	提高薄板耐蚀性能，过厚时则加工性差
钢 基	制罐用为0.2~0.3毫米薄钢带	制罐用为0.2~0.3毫米薄钢带	低碳钢	低碳钢	

二、镀锡薄板的生产工艺流程

按镀锡方法分为热浸镀锡和电镀镀锡二种。

1. 热浸镀锡生产工艺流程

冷轧薄钢板（或钢带）→退火→平整→卷取→剪切→酸洗→熔剂→镀锡→油浴冷却→清洗→检查→包装。

冷轧板：一般分 L 型，MR 型，MC 型三种：

L 型：所含杂质较少，用于耐腐蚀性较强的食品。

MR 型：所含杂质较少，用于耐腐蚀性中等的食品。

MC 型：其含磷量较L型、MR型高，强度较大，用于腐蚀性较弱的食品。

退火：退火的目的是为了获得良好的机械加工性能，退火的好坏不单影响镀锡板的机械加工特性，而且对钢板和锡的结合能力，锡铁合金层形成连续性有明显影响。

退火一般分罩式退火（以标志 BC）和连续退火（以标志 CA 表示）二种。

退火温度在 $600\sim 750^{\circ}\text{C}$ 之间，用惰性气体加以保护，以防止铁皮表面生成氧化铁等夹杂物。

平整：平整是在平整机中进行的，一般压下量为 $3\sim 5\%$ ，其目的是使钢板获得较好的弹性，镀锡薄板的弹性，对涂印及制罐均有很大影响，罐头在杀菌冷却后，底盖收缩效果好坏，与铁皮的弹性也有一定的关系，弹性的大小取决于平整机的压力。

剪切：根据使用单位要求，切成一定尺寸的平板，然后送往下道工序进行镀锡。

酸洗：这是镀锡前对钢板进行进一步清洗，使其表面夹杂物、氧化物全部清洗干净，以保证钢板经镀锡后能获得良好的镀层。

一般清洗是阴极清洗，所用溶液为 $3\sim 5\%$ 盐酸，温度在 35°C 左右。

熔剂：是镀锡助剂，一般常用氯化锌饱和溶液加 10% 氯化铵，目的是去除表面氧化物，使钢板表面净化，使锡能牢固地附着于钢板表面，以获得良好镀锡层，熔剂槽温度一般在 230°C 左右。

镀锡：钢板在 $320\sim 350^{\circ}\text{C}$ 锡锅中通过，使钢板表面镀上