



周志云編

罐頭生產基本知識

輕工業出版社

罐頭生產基本知識

周志云 編
郭成鼎 校

輕工業出版社

1960年·北京

內 容 介 紹

解放以来，我国罐头工业发展迅速，越来越多的人参加了这方面的工作。罐头，可以大量出口换取外汇，也可内销以满足人民对副食品日益增长的需要，因此必须在大跃进的基础上继续发展。为了向从事罐头生产的干部及关心罐头工业的广大读者提供罐头生产的基本知识，特编辑出版了这本书。

这本书首先阐述了我国罐头工业的发展情况及其对国民经济的作用和发展的优越条件；然后就罐头生产的一系列基本问题，如它的基本工艺过程和原理、罐藏设备、罐藏容器、生产检验、产品包装和贮藏、以及工业卫生和安全技术等，都作了系统而明晰的介绍，并列出了有关技术经济数据。最后还简要地叙述了罐藏原料的综合利用问题。

罐头生产基本知识

周志云 編 郭成勋 校

轻工业出版社出版

(北京市广安门内自广路)

北京市书刊出版业营业许可出字第009号

轻工业出版社印刷厂印刷

新华书店科技发行所发行

各地新华书店经销

787×1092毫米1/32·3¹⁶/₃₂ 印张·75,000字

1959年3月第1版

1959年3月北京第1次印刷

印数：1—4,000 定价：(10)0.50元

统一书号：15042·480

目 录

第一章 緒論	4
第一节 罐頭工业的发展經過	4
第二节 我国的罐頭工业	5
第三节 罐頭生产在我国国民經济中的作用 和发展罐頭工业的优越条件	7
第二章 罐藏の容器	9
第一节 馬口鉄罐	9
第二节 玻璃容器	20
第三章 罐頭生产的基本工艺过程及其原理	24
第一节 原料的采购和处理	24
第二节 洗罐和装罐	32
第三节 預封与排气	36
第四节 封罐	37
第五节 杀菌与冷却	42
第四章 各类罐頭的生产工艺	54
第一节 肉类、家禽罐頭的生产工艺	54
第二节 水产品罐頭的生产工艺	67
第三节 蔬菜、水果罐頭的生产工艺	73
第五章 罐頭的檢驗、包装和貯藏	84
第一节 罐頭的檢驗	84
第二节 罐頭的包装和貯藏	89
第六章 罐頭工业的生产卫生、工业卫生和安全技术	93
第一节 罐頭工业的生产卫生	93
第二节 罐頭工厂的工业卫生	98
第三节 罐頭生产中的安全技术	105
第七章 罐藏原料的综合利用問題	107

第一章 緒 論

第一节 罐頭工業的發展經過

在18世紀末，歐洲的航海事業有了進一步的發展，迫切需要新鮮的蔬菜和水果，而原有的鹽藏、干制食品的方法已經不能適應長途供應的需要，這種新的形勢對食品的保藏方法提出了新的要求。法國人尼古拉斯·阿培爾從1795年開始研究用密封容器貯藏食品，1804年獲得成功，1810年他發表了罐藏方法，次年出版了他著的“動物性和植物性食品保藏數年的方法”一書。阿培爾的方法也很簡單，只要把預先加熱的食品放在玻璃瓶里，用軟木塞輕輕塞住瓶口，在沸水中加熱30~60分鐘後取出，將軟木塞塞緊，就可以長久保藏。實際上早在1765年斯巴蘭薩尼已經用實驗證明密封加熱保藏食品的可能性，但是當時沒有得到應有的重視。在此同時，俄國伐西里·納查洛維奇·卡拉金教授（1773~1842年）也根據自己的實驗，提出在密封的容器里把食品加熱以後就可以久貯不壞。

雖然那時候食品罐藏的方法很快地流傳到歐洲各國，並已大量生產玻璃罐頭食品，但是人們對於罐藏食品的原理還沒有徹底明了。例如阿培爾就這樣解釋：玻璃瓶中的食品在沸水中加熱後，作為腐敗原因的空氣已被排除，即使有部分空氣存在，也被食品吸收而生成新的化合物，失去腐敗作用，同時由於瓶口已經密封，阻止了外面空氣的侵入，因此不會再引起食品腐敗。直到1862年，法國科學家巴斯德闡明

了食品腐敗是由于微生物作用之后，密封加热的原理才找到了科学的理論根据。

1829年英国人彼得·裴朗特用馬口鉄罐代替玻璃罐，以后馬口鉄罐的制造经过不断改进，逐渐由手工业生产发展为机械化生产。1930年发明自动制罐机后，馬口鉄罐的生产又前进了一大步。同时，在实罐方面也广泛地使用了机器，象空罐洗涤、原料处理、調制、装罐、加汁、排气、密封、杀菌等工序都已经机械化。近二十年来，更由于应用了微生物学、化学、物理学等各种科学的先进成就，罐头生产的技术有了迅速的提高，已发展成为现代化的一个工业部門。

目前，全世界罐头的年产量約为 1200 万吨，苏联、美国、英国都是主要的生产罐头的国家。

第二节 我国的罐头工业

远在3000年以前，我国劳动人民已经使用陶瓷容器封藏食品，这在周礼和齐民要求上早有記載。在大业拾遺一書中也提到：“以新瓷瓶未經水者盛之，封泥头勿令风入，經五六十日不异新者”，这种装罐密封保藏食品的方法比阿培尔要早得多，可以称得上是罐头的祖先了。但是劳动人民在生产实践中积累起来的这些宝贵經驗却得不到当时統治阶级的重視，因此沒有能进一步研究提高。

罐头食品作为工业規模的生产，在我国还不到六十年。1906年上海泰丰公司开始設厂生产，以后这项新兴的食品工业引起了国内民族資本家的注意，沿海各省都紛紛開設了罐头食品厂，繁荣一时，到抗日战争前，全国各地共有大小罐头食品厂数十家。1937年抗日战争爆发，沿海各大城市先后淪陷，在日伪的双重压迫和剝削之下，我国的罐头工业遭到

极大的摧殘，国内外市場几乎完全喪失，各厂大都停工，十分衰落。1945年抗日戰爭胜利后，反动政府又与美帝国主义勾結，美国的剩余物資和罐頭商品大肆傾銷，泛濫市場，除了少数規模較大的工厂能勉强維持少量生产外，大部分罐頭工厂被迫停閉，使我国的罐頭工业到了奄奄一息的地步。

解放十年来，在党和人民政府的正确领导下，我国的罐頭工业取得了輝煌的成就。首先是接管了反动政府經營的罐頭食品厂，进行了整頓和恢复工作，扶持和安排了私营工厂的生产。特别是在1955年下半年社会主义改造高潮中迅速实行了全行业公私合营，基本上消灭了資本主义所有制，进一步解放了生产力。历年来又对一些原有的工厂进行了技术改造，加以扩建或改建，增添生产设备，并新建了不少較大的罐頭食品厂，如海口、万县、福州、广州、南昌等厂，特别是在1958年社会主义建設全面大跃进中，在各原料基地新建大小工厂和車間200多个，使我国罐頭工业的生产能力迅速增长，如以1949年罐頭产量为100%，1959年計劃产量即为1300%，从1953年以来，罐頭已成为我国外銷食品中的主要产品之一，1958年出口的罐頭品种达到100多种，銷往五、六十个国家和港澳地区，已享有很高的声誉，换取了大量外汇，有力地支援了国家的社会主义建設。从1958年到現在，在群众性的技术革命方面也取得了很大成就，象改进工艺操作和改善劳动組織，广泛開展原料的綜合利用，采用竹、木、水泥代替金属制造生产设备等都有着突出的成績，这对于高产、优质、低耗、安全生产、提高劳动生产率和降低成本都起了很大作用。此外，各有关科学研究机关和各专业院校都做了不少有关罐頭生产的研究工作；历年来中央和各地区都召开了多次的罐頭工业會議，交流生产技术和管理工作經驗，貫

澈党和政府的各項方針政策，解決當時存在的問題等等，大大地推動了罐頭生產的發展。

第三節 罐頭生產在我國國民經濟中的作用和發展罐頭工業的優越條件

罐頭生產是食品工業的一個組成部分，在社會主義制度下它在國民經濟建設中主要有這兩種作用。第一，由於罐頭產品具有保藏期長、運輸和攜帶方便、食用簡便的優點，從而可以打破產品的季節性和地區的限制，滿足異時異地的需要，這對於調劑副食品供應和促進農業生產的發展都有極大作用。隨著人民公社的鞏固和發展，工農業生產的突飛猛進，城鄉勞動人民的生活水平不斷提高，勢必要求大量適合需要的副食品，為了更好地滿足我國人民不斷增長的物質生活需要，今後作為大眾化食品出現的罐頭食品應該發揮它的巨大作用。第二，罐頭工業有投資少、建設易、收效快的優點，罐頭產品又是我國銷售最廣的出口產品之一，對於開展國際貿易、換取外匯、加速我國社會主義建設起着重要作用。把農產品和畜產品製成罐頭出口換取外匯，再購入國家所需要的建設物資是非常合算的，例如一座規模1萬噸的果蔬罐頭廠，如果年產罐頭8000噸，那末出口後換取的不銹鋼板折合國內市價計算，只需一個半月就能收回全部投資。此外，出口罐頭也比出口食品原料收益大，可見盡量爭取擴大罐頭出口實在是很必要的。

我們偉大的祖國領土遼闊，東南沿海和南部地區處於亞熱帶，最北部接近寒帶，而絕大部分處於溫帶，各種作物都適於在我國生長。我國還有廣大的草原和天然林區，以及遍布各地的江河湖沼和數以千計的沿海島嶼，這一切構成了我

国农业、畜牧业、林业和水产业长足发展的丰富资源，同时这也是大量发展我国罐头工业的物质基础。这里把这些优越的条件简单地介绍一下：

第一，我国北部盛产苹果、梨、葡萄、柿等，中部盛产桃、李、枇杷、杨梅等，南部盛产柑桔、香蕉、菠蘿、荔枝、龙眼等果品，而且有很多适宜罐藏的优良品种。解放以来各种水果的产量都有不同程度的增长，但目前利用来加工罐头的只占很小的一部分，还有很大的潜力。今后随着绿化荒山、荒地和大力发展山区经济，果树面积将迅速增长。

第二，我国农畜饲养事业非常发达，有丰富的肉食品资源。养猪是我国农村最普遍的副业，饲养数量占世界第一。而且优良猪种很多，象新金猪、定县猪、梁山猪等都是有名的良种。我国的家禽产量很大、品种优良，象北京白鸭在国内外负有盛名，其它象高邮鸭、麻鸭、狼山鸡、浦东鸡、肖山鸡、狮头鹅都是优良的肉用或肉卵兼用的品种，自从1959年大力发展副食品生产以来，家禽的数量有了急剧的增长。此外，牛羊等家畜饲养数量也都很大，它们也是肉食品的一个重要来源。

第三，我国有很多鱼类，如鲢、鳊、鳙、鲤、青鱼等很适于罐藏，其它如虾、蟹、贝、藻类也都是罐头的良好原料。

第四，我国的蔬菜品种繁多，产量极大，南方各省四季皆产蔬菜。番茄、青豆、四季豆、黄瓜、花菜等都有很多适宜罐藏的品种，至于其它罐头用的配料（土豆、胡萝卜、绿叶蔬菜、香辛作物）产量也很大，对于发展蔬菜罐头的生产，条件十分优越。

从上面所谈的看来，为了适应工农业生产大跃进、人民生活水平不断提高和出口增长的需要，罐头生产应该采取积

极发展的方针，以求充分利用资源，迅速地增产食品。我国罐头工业的原有基础非常薄弱，解放后在党和人民政府的正确领导下才获得了显著的发展，但是目前产量还满足不了国外市场上的需求，而且随着内销的不断扩大，国内市场的需要量也在逐年增加，可见我国的罐头工业是有着无限广阔的发展前途的。

第二章 罐藏容器

罐头食品所使用的容器种类很多，按照容器材料的性质大致可分为金属容器和非金属容器两大类。金属容器以马口铁罐为主，它有重量轻（约为玻璃罐的 $1/4 \sim 1/5$ ），不易破碎，导热性良好，生产、运输方便的优点，所以是目前罐头工业上使用最广的一种容器。铝质罐适用于罐藏鱼贝介类容易变黑的食品，但由于生产制造不便，还没有广泛使用。非金属容器以玻璃罐为主，在罐头工业上应用也很普遍，特别是果蔬类罐头大部分采用玻璃罐。近几年来，国外对于塑料罐的应用也进行了不少研究，但由于某些问题（如高温杀菌的稳定性、毒性等）还没有得到完全解决，还很少采用。蜡纸罐质轻而脆，不耐压撞，也难以保证密封性，而且由于它本身不能经受加热杀菌，故只可以盛装半固体状且不需加热杀菌即可保藏的酱状食品（如果酱、果糕和果冻等），目前应用还不广。

第一节 马口铁罐

马口铁罐按照制造方法可以分为三种：

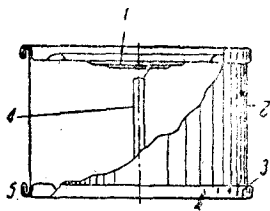


圖1 馬口鐵空罐

1. 罐蓋; 2. 罐身; 3. 罐底;
4. 縱向接縫; 5. 卷邊接縫。

1. 焊錫罐 罐身和罐蓋(底)的接縫都用錫來封焊, 有內嵌罐、外嵌罐、小蓋罐等多種, 目前已經不採用。

2. 双重卷边罐 罐身的縱向搭扣接縫仍須加用焊錫封焊以保證密封性, 罐身的罐蓋(底)用封罐機卷邊密封, 目前各廠所

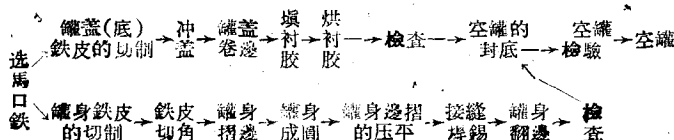
用的馬口鐵罐都屬於這一種(見圖1)。

3. 冲压罐 罐身用整塊馬口鐵压制而成, 罐型扁平, 沒有縱向接縫, 封蓋和双重卷边罐一樣。這種空罐目前我國使用不多。

一、双重卷边罐的制造

罐頭工廠所用的空罐大致有兩個來源, 一種是由本廠空罐車間製造的; 另一種是由其它的专业空罐工廠製造供應的。就國內情況來說, 前者居極大多數。目前我國的空罐製造, 除了旅大、汕頭和廈門等罐頭廠以外, 大都還是半機械化生產。

制造双重卷边罐的一般工艺流程如下:



(一) 罐身制造

1. 选馬口鐵 目前各廠大都使用苏联馬口鐵皮, 馬口

鐵皮依照它的表面形狀和鍍錫厚度共分“AA”、“A”、“B”、“C”4級，製造罐頭容器應以“AA”級和“A”級為宜。有時也使用一部分英、法、日本等國家製造的馬口鐵。每張馬口鐵皮的面积是712厘米×512厘米，罐頭工業所用馬口鐵皮的厚度在0.21~0.33毫米之間，每張重量為700~850克。馬口鐵皮表面應塗錫均勻帶有光澤，不能有裂紋、裂縫、裂口、機械擦傷（即俗稱雞爪印）、浮錫、夾層、黑點和銹斑等毛病，可以容許有少量積錫、輕微斑點、凹凸、有小部分缺乏光澤、以及裁切稍有不正等缺點。蘇聯馬口鐵每箱112張或56張（單層裝）。馬口鐵主要是根據重量、厚度和有無缺點來選擇的，全憑工作經驗，一般是用手提住馬口鐵皮一角振動，由所發出的聲音來分別輕重厚薄。凡每張超過1公斤以上的不適合罐頭工業使用，應剔出另作處理。適用的馬口鐵皮也依重量厚度分類貯存和使用，較厚的可沖制罐蓋（底），較薄的適宜做罐身，以便利翻邊封罐。馬口鐵皮表面經過檢看後，對較小的缺點（砂眼、凹痕、小的傷痕、斑點、堆錫等）用紅芯蠟筆勾出，如果不影響空罐製造仍可應用，對於銹迹、邊緣裂口、厚薄不均、夾層、卷角等毛病要根據嚴重程度決定，如果不能使用就應剔出。

2. 罐身鐵皮的切制 將選好的馬口鐵皮依照一定的罐型和規格分別切制成符合規定尺寸的長方形鐵皮，以供製造罐身。罐身的尺寸和切制方法，以前沒有統一規定，罐型編號龐雜，各廠都有自己的一套“落料”方法，茲舉兩例如图2。

馬口鐵皮的切制方法，應該力求經濟合理。馬口鐵皮的

$$\text{利用系数 } \eta = \frac{L \times h \times n}{(2L_1 + 2Z_1) \left(\frac{n}{2} h + 2Z_2 \right)} \times 100\%, \text{ 式中 } n \text{ 为}$$

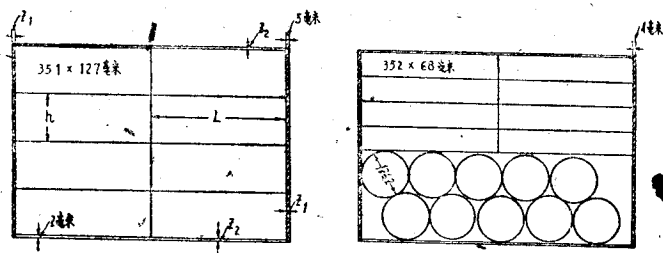


圖2 罐身切制的圖解(左)1000克罐, (右)500克罐

每張馬口鐵皮的切制塊數; η 一般為 $90 \sim 98\%$ 。裁料的利用系數對制罐的成本關係很大, 應盡量使其經濟合理, 也就是說應盡量使 η 值接近於 100% 。

切制鐵皮的切片机種類很多。自動的切片机完全自動操作, 生產率為 $2 \sim 3$ 萬件/小時; 目前生產上普遍應用的是半自動切片机和腳踏切片机 (圖3), 後者的生產率為 $150 \sim 180$ 件/小時*。腳踏切片机在操作前, 先按照罐身的尺寸校

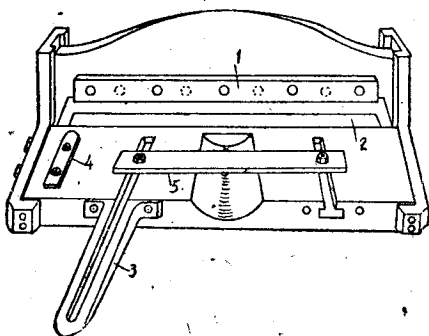


圖3 腳踏切片機的工作部分

1. 上刀口; 2. 下刀口; 3. 延長拖板; 4. 縱擋板; 5. 橫擋板。

*目前所用的空機機械大都手工操作, 因此機器的生產率不直接決定於它本身的特性, 還和工人操作的熟練程度有關。

正横挡板与下刀口的距离，同时使縱挡板与下刀口互成直角，并用螺栓固定在工作台上；校正时可用旧报纸或废铁皮试切。切制铁片时，先切去錫边，再根据切制图解分切成各个罐身。在操作过程中千万不要讓手指接近刀口，以免发生危險。刀口应该經常擦油，防止刀口过热和发毛；刀口发毛后要及時用油石磨光，否則罐身的切口不平滑。

3. 铁皮切角 是将罐身铁皮一端的两角切去，而在另一端切制两个銳角或缺刻，使罐身鈎合后两端铁皮不致重叠，便于翻边和封罐。目前一般工厂里使用的切角机也需要用手工操作，生产率为2000~2200件/小时；罐身铁皮切角的形式如图4所示。



圖4 罐身鐵皮切角的形式

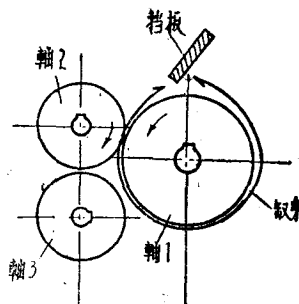


圖5 成圓机的工作原理圖

4. 罐身边鈎的压制(摺边) 罐身铁皮經過切角后，用摺边机将铁皮一端邊緣向上压成鈎状、另一端向下压成鈎状(沿图4的虛綫)，使两端可以互相鈎合。目前一般工厂里所用摺边机的生产率为2000件/小时左右。

5. 罐身成圓 用成圓机将罐身铁皮卷成圓筒(罐筒)。成圓机是由三个圓軸組成的，它們的相对位置如图5。将罐身铁皮插入迴轉中的1、2兩軸之間，罐身铁皮便从1、3

兩軸間轉出而成為圓筒形，並被擋板擋下。操作前要先校正三軸間的距離，工作中也要注意安全；常用電動成圓機的生產率為3000件/小時左右。

6. 罐身扣的壓平 將罐身鐵皮兩端的摺邊部分互相鉤合，使用壓平機將邊鉤壓平，以形成罐身上的縱縫。縫的凸出部分在罐筒內部，而罐外的縫綫則呈平滑狀態（如圖6）。壓平機有機動的，也有腳踏的，構造十分簡單，它的生產率一般為1200~1400件/小時。



圖6 縱縫的橫斷面

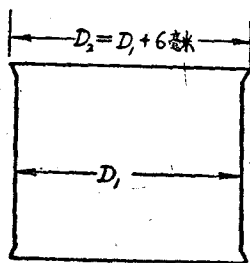


圖7 翻邊的尺寸

7. 接縫焊錫 它的目的是使接縫更為堅固和不漏氣。焊錫可分機焊和手工焊錫兩種；機焊是用焊錫機來進行的，焊錫質量高，生產的連續性強。手工焊錫又分火烙鐵和電烙鐵兩種，前者在生產時要準備烙鐵、火爐，勞動條件不好，勞動強度又大，目前各廠已很少採用了，而大多代以電烙鐵。用電烙鐵操作時，既衛生、又安全，焊接的質量也很高。500克空罐的焊錫用量約為0.3公斤/千罐。

3. 罐身兩端翻邊 罐身焊錫後，用翻邊機將兩端的邊緣翻出，以便能與蓋底密合而封罐時形成蓋縫。罐身翻邊部分的尺寸隨所用機械的種類而不同，蘇聯12GB—30自動制罐

机的翻边尺寸如图7。国内各厂所用的翻边机有冲击式、開刀式等几种，翻边的寬度一般为3.2毫米左右。冲击式翻边机的生产率为3000件/小时。

(二) 罐盖制造

1. 罐盖鉄皮的切制 根据罐盖(底)的尺寸将馬口鉄皮切制成适当大小。罐盖的排列有两种方式，一种直排，一种交叉排；后者对鉄皮使用波形切法，用料比較經濟。

2. 冲盖 将切制好的鉄皮在冲床上冲出罐盖(底)，同时由于冲头和盖模的冲压作用，形成了罐盖上的膨胀圈。膨胀圈的作用是为了使密封后的罐头在加热杀菌时两端易于胀出，冷却时再行縮回，不致使罐身胀破(俗称爆节)。冲盖前要先检查冲头和盖模的位置和两者之間的吻合情况，并进行校正(用报纸試冲)；在冲盖操作过程中工人必須特别注意安全。

3. 罐盖卷边 罐盖冲好后从冲床上滑到机后的卷边槽中，由于卷边器中間圈盘順着罐盖进入的方向轉动，迫使罐盖向前轉进，罐盖边缘随着槽的寬度变窄而被向內压成一定角度的盖钩，最后自动叠积在杆架中間。这种卷边器在国内已有很多工厂(如天津罐頭食品厂)采用，罐盖钩的厚度約为1.8~2.03毫米，卷边的形状如图9所示。

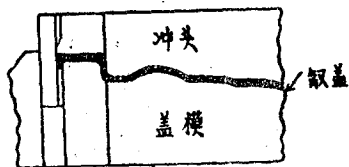


圖8 冲模与罐盖的关系



圖9 罐盖卷边的形状

4. 填衬胶 罐盖卷边后，须在盖钩内喷注液体橡胶，以便烘干后形成胶膜，保持罐盖的密封。填衬胶是用涂胶机进行的，操作基本上可以自动化。衬胶的种类有水氨胶剂、苯液橡胶等多种，它们的共同要求是：耐热、耐酸和耐油，和能保证罐头的密封性；同时还要求胶质本身无毒和没有不良气味；不溶于食品，和快干等等。为了便于肉眼检视涂胶是否合格，在胶液中一般另行掺入少许染料，使胶液呈淡红色。使用胶液时应注意随时将胶罐盖盖严，以免溶剂蒸发，增加胶液的浓度，致使用时发生粘稠难用，堵塞喷嘴和喷量过多过厚等毛病。

5. 烘衬胶 罐盖填衬胶后即自动送入涂胶机的烘干部分，在 $75\sim 80^{\circ}\text{C}$ 烘烤 $15\sim 20$ 分钟，将衬胶烘干。胶液干燥后形成的胶膜状态请参阅图10。

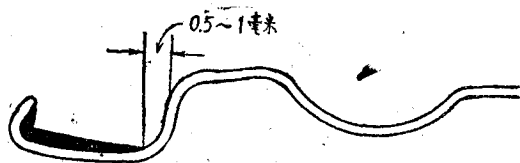


圖10 罐盖上的胶膜

以上所述系指使用液体橡胶的情况。另外，还有使用固体胶圈的，系将罐盖边钩中用人工套以胶圈，然后在烫橡皮机中压烘一下，使成为所需要的形式。使用固体胶圈耗用橡胶较多，不易机械化自动化，产量也较低。

采用固体胶圈时，罐盖的生产工艺流程如下：

罐盖铁皮的切制→冲盖→烫橡皮→扞橡皮→罐盖卷边。

烫橡皮使用烫橡皮机进行，熟练工人的劳动生产率可以达到 $1000\sim 1200$ 件/小时。扞橡皮是用扞橡皮机修整罐盖上橡皮