

科 技 用 書

製 造 罐 頭 技 術

吳 大 良 編 著

科 技 用 書

製 造 罐 頭 技 術

吳 大 良 編 著

光 明 出 版 社 印 行

行政院新聞局登記證
局版台業字第 0709 號
中華民國六十五年八月初版

(版權所有・請勿翻印)

製造罐頭技術

售價：平裝 50元
精裝 70元

編著者：吳大良
發行人：馬光祖
出版者：光明出版社

高雄市九如一路352號

郵政劃撥：高字第40728號

TEL:287377

門市部：光明圖書有限公司

高雄市建國3路36號

TEL:292097

連榜彩色印刷廠

台南市文賢路79號

全省各大書局均有出售

製造罐頭技術

編輯大意

- 一、本書之編寫動機，乃是鑑於食品罐頭之製造，為農畜水產品加工業中較俱規模且須專門技術之近代工業，且台灣地區近年來食品罐頭工業突飛猛進，其發展速度為世界之冠。
- 二、本書之編輯乃是基於工作經驗與研究心得之累積，參考國內外文獻編輯成書，作有系統之介紹。
- 三、本書適合五專、海專、水產學校、海洋學院及有關罐頭製造業各界與莘莘學子及有志於罐頭製造業之青年之參考。
- 四、本書內容精湛，理論與實際並重，是供工廠從業人員，職校食品加工科系學生，及一般愛好食品加工人士研讀或作課本之用。
- 五、本書參照製罐科學之原理技術之應用，自原料、容器、脫氣、密封、殺菌、冷卻、包裝、倉儲、用水、先作有系統的綜論；繼則介紹食品罐頭外觀檢查與內容品質檢驗方法，最後就台灣大宗外銷罐頭如鳳梨、密柑、洋菇、蘆筍、荸薺、蔬菜、果實、果汁、水產、畜產等等製造法，作分別之分述；章節分明，敘述詳實，堪作製罐業者參考之佳品及學校加之製造科系學生與教師不可多得之讀物。
- 六、本書因篇幅所限，時間匆促，掛漏訛誤之處在所難免，至祈專家學界先進，不吝教正。

編者 吳大良

謹識

製造罐頭技術

目 錄

第一篇 總 論	1
第一章 罐頭食品之分類	1
第一節 罐頭之定義	1
第二節 罐頭食品之分類	1
第三節 罐頭製造之原理	2
第二章 罐頭容器之條件	3
第一節 罐容器材料	3
第二節 罐內塗料	7
第三節 罐內面腐蝕	8
第四節 罐外生銹原因及防止方法	8
第三章 罐頭原料之檢定與處理	12
第一節 罐頭原料之檢定	12
第二節 加工前原料之處理	13
第三節 副原料	13
第四章 脫氣與真空	16
第一節 脫氣之主要功用與方法	16
第二節 脫氣之機械設備	17
第三節 罐頭之真空管	19
第五章 密 封	22
第一節 捲封機械	22

第二節	捲封機之機件與捲封原理	24
第三節	捲封方法	26
第四節	二重捲封之檢查	26
第五節	玻璃瓶之密封法	32
第六節	罐頭密封後之清潔	33
第六章	殺 菌	36
第一節	前 言	36
第二節	常用罐頭食品殺菌法	37
第三節	特殊殺菌法	37
第四節	罐頭食品殺菌加熱之決定因子	39
第五節	內容物 PH 值與殺菌之關係	40
第六節	殺菌釜之構造操作及保養	41
第七節	殺菌釜內熱分佈與殺菌	47
第七章	罐頭食品之腐敗與防止	53
第一節	細菌用語之定義	53
第二節	罐頭腐敗之原因	53
第三節	腐敗菌之來源與防止法	56
第四節	罐頭中毒原因	57
第八章	罐頭之冷却	59
(一)	冷却之目的	59
(二)	冷却水之品質	59
(三)	冷却設備	60
(四)	冷却方法	60
(五)	罐頭之吹風乾燥	61
(六)	擦罐機	61

第九章 食品工業水	62
第一節 水質的條件	62
第二節 水質之標準與需水量	63
第三節 用水改善處理法	64
第二篇 各種罐頭製造技術	66
第十章 鳳梨罐頭	66
第一節 品種與特性	66
第二節 製造設備	67
第三節 鳳梨碎肉徽絲含量之控制	75
第四節 鳳梨罐頭標準	76
第十一章 蜜柑罐頭實用製造法	86
第一節 品種與特性	86
第二節 製造程序及方法	86
第三節 密柑罐頭果粒白斑點及液汁發生白色混濁問題	95
第四節 本省產柑罐頭製造技術研討	97
第五節 密柑罐頭標準	98
第十二章 洋菇罐頭實用製造技術	103
第一節 品種與特性	103
第二節 原 料	103
第三節 製造程序與方法	106
第四節 洋菇罐頭標準	113
第五節 洋菇之蟲體檢查	118
第十三章 蘆筍罐頭實用製造技術	121

第一節	品種特性	121
第二節	製造程序與方法	121
第三節	蘆筍罐頭加工之困難問題	127
第四節	蘆筍罐頭標準	127
第十四章	竹筍罐頭實用製造技術	136
第一節	品種與特性	136
第二節	製造程序與方法	137
第三節	竹筍罐頭標準	140
第十五章	荸薺罐頭實用製造技術	142
第一節	品種與特性	142
第二節	剝皮率與品質分析	142
第三節	製造程序與方法	143
第四節	荸薺罐頭標準	145
第十六章	其他果實及糖漬罐頭實用製造技術	147
第一節	龍眼罐頭製造法	147
第二節	甘藷罐頭	148
第三節	什錦水果	150
第四節	金橘罐頭	150
第五節	糖薑罐頭	150
	果實類罐頭標準	151
	薑類罐頭標準	152
第十七章	其他蔬菜罐頭實用製造技術	154
第一節	草菇罐頭製造法	154
第二節	豌豆罐頭	156
第三節	蕃茄製品	160

第四節 玉米筍罐頭·····	165
第五節 調理食品·····	166
第六節 蔬菜湯罐頭·····	167

第十八章 果汁飲料製品實用製造技術·····170

第一節 果汁飲料類之名稱及定義·····	170
第二節 果汁之一般製法·····	171
第三節 蕃茄果汁之製造法·····	173
第四節 果汁飲料罐頭標準·····	173

第十九章 水產罐頭實用製造技術·····179

第一節 鹽水漬油漬經類罐頭·····	179
第二節 火燻燒蝦罐頭·····	182

第二十章 畜產罐頭實用製造技術·····186

第一節 紅燒牛肉罐頭·····	186
第二節 調味豬肉罐頭·····	186

第二十一章 各類罐頭實應注意之缺點·····190

鳳梨罐頭·····	190
密柑罐頭·····	190
龍眼罐頭·····	190
荔枝罐頭·····	190
甘蔗罐頭·····	190
金橘罐頭·····	190
果汁罐頭·····	190
果醬罐頭·····	191
洋菇罐頭·····	191
蘆筍罐頭·····	191

竹筍罐頭.....	191
荸薺罐頭.....	191
草菇罐頭.....	191

第一編 總論

第一章 罐頭食品之分類

1. 罐頭之定義

罐頭食品係指以各種果實類、蔬菜類、肉類（包括家畜、家禽）魚類（包括介類、貝類）或乳類等原料，經調製後裝入金屬罐或玻璃瓶，瓷質容器施以脫氣、密封、殺菌處理得以長期保藏者而言，我國之罐頭；日本稱為罐詰；德國稱為 Steriliserten Buchsen；美國則稱為 Food Packed in Can (or glass) 略稱 Canned Food；英國稱 Tinned Food；法國稱 Conserve；意大利稱為 Conserva。

2. 罐頭食品之分類

(一)、按原料種類分為：

1. 果實類罐頭：係指以各種果實為原料之罐頭。
2. 蔬菜類罐頭：係指以各種蔬菜為原料之罐頭。
3. 水產類罐頭：係指以各種魚類、介類、貝類、軟體類及海藻等為原料之罐頭。
4. 畜產類罐頭：係指以家畜（豬肉、牛肉、羊肉、兔肉、乳）家禽（雞、鴨、鵝）等為原料之罐頭。

(二)、微生物之污染及其殺菌有關的酸度分類法：

1. 低微性食品 (Low acid food) PHS. 0 以上如肉製品，乳製品。
2. 中酸性食品 (Medium acid food) PH 4.5 ~ 5.0 如肉汁、醬類。
3. 酸性食品 (Acid food) PH 3.7 ~ 4.5 鳳梨、蕃茄及一般水果。

2 製造罐頭技術

4 高酸性食品 (High acid food) PH 3.7 以下如醃漬品，桔汁等。

3. 罐頭製造之原理：

舊式罐頭製造之方法是將食物裝入罐內密封再於罐上穿一小孔，用蒸氣或沸水煮沸法滅菌，使罐內空氣逸出後以鉗鍋閉塞小孔遮斷空氣之流通。新法是將食物裝罐後經脫氣、密封、加熱殺菌。概密封而遮斷容器內外之空氣流通，防止細菌侵入罐內，並經加熱殺滅罐內之微生物阻止其活動，進而防止食品之腐敗。故其方法雖異，然原理相同也。

1. 脫氣 (Exhausting)：

脫氣乃排除罐頭中之空氣，其目的：(1)可避免加熱時內容物膨脹而引起罐之損傷。(2)內容物色澤、風味變化之防止及減輕維生素之破壞。(3)可防止因氣壓及氣溫關係而致使罐頭膨脹。(4)可為識別罐頭之良否並有阻礙殘留於罐頭中之好氣性細菌發育之效果。(5)可減輕罐內壁腐蝕。

2 密封 (Double Seaming)：

微生物為吾人肉眼所不能見之生物，密封乃為防止細菌之侵入，並保持罐內之真空度，若密封不完全時，於加熱殺菌後之冷卻時或罐頭貯藏時細菌侵入罐內而導致食品之腐敗。

3 殺菌 (Processing or Sterilization)：

殺菌為罐頭製造時最重要之操作，其目的一方面在殺滅罐內食物所殘留之微生物，以阻止其活動力，另一方面為使罐內食物加以適當的蒸煮，以改善其組織與風味。然此兩目的未必能一致，即殺菌雖以溫度愈高時間愈久，愈能達到目的；但如加熱超過適度時，食物之色澤、風味則受損影響製品品質，故罐頭製造中應考慮細菌之各種條件，而予以適當之殺菌工作。

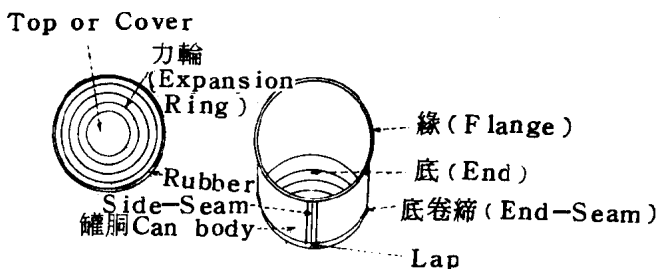
第二章 罐頭容器之條件

罐頭容器最普通者為使用馬口鐵皮，及瓶裝玻璃容器以及目前研究之鋁罐、塑膠容器等，惟各種容器須具備下列條件：

- (1)能耐高溫。
- (2)具有物理性強度。
- (3)可以密封。
- (4)可以保持 $2 \sim 3 \text{ kg} / \text{cm}^2$ (約 $30 \sim 40 \text{ Lb} / \text{in}^2$)
- (5)可耐酸、碱。
- (6)價格低廉。

罐鐵皮係 1240 ~ 1575 年間 BOHEMIA 所發明，然後於 1720 年傳到法國，1810 年首先於英國用作食物之貯藏容器，當時之此種容器稱為 Tin Case 或稱 Tin Canisters。

圖(三) 卷締罐之構造



第一節 罐容器材料

1. 鍍錫鋼皮空罐 (Tinplate) : 我國俗稱“馬口鐵”因最初輸入我國時曾經過西藏阿里部之馬口地方，故有此名。Tinplate 1240 年發明於奧國，1640 年傳入英國至 1810 年始用作製造罐頭容器，而得到專利之特許。其製法乃將含碳成份 0.1% 以下之軟鋼板，用軋軸壓成薄片，浸於稀鹽酸或氯化鋅溶液中，將其表面洗滌後放入熔融狀態之錫中，施行鍍錫過程後保持 240°C 於

4 製造罐頭技術

油中通過，再以滾軸壓之，使其表面平滑，再以弱鹼液洗滌油質而製成者，板之成份約含有 98% 之鐵及 2% 之鍍錫。Tinplate 罐所具有之特性為對液體及氣體有不透性，口蓋可以完全密封，有耐壓性長期保存對內容物無惡影響；然亦有如下之缺點：

- (1) 含蛋白質 (Protein) 多之魚罐易變黑色。
- (2) Side Seam 鐵皮易爆露出來。
- (3) 錫鐵易被溶解。
- (4) 馬口鐵皮被撞擊後 Sn 脫落，鐵露出而生銹。

自第二次世界大戰時，美國為節省用錫量，改用電鍍法，能減錫量一倍以上，且所鍍之錫極為均一，更可使鐵板之兩面鍍錫量不同。此法將鋼屬於錫之溶解液中，由於電流使錫附於鋼屬之表面者。現在歐洲各國所用之空罐均以電鍍鐵皮為主，即酸性之水果罐頭亦使用電鍍鐵皮。

台灣水果罐頭工廠因鑑於目前錫鍍空罐產製竹筴屬或筴絲等罐頭時有罐蓋及底部黑變、侵蝕、脫錫 (Corrosion) 情形發生，乃試用電鍍空罐，情形良好。據該公司試驗報告如下：

(一) 使用電鍍空罐規格：

1. 罐型：New No. 1
2. 鐵皮：200 磅及 214 磅
3. 罐蓋及底部均有塗漆

(二) 罐壁檢驗結果：

依據 CNS 973-N 22 罐內壁檢查方法 (Ferroxyl, Test) 檢查試驗結果電鍍空罐尚無錫鍍空罐常見之容易黑變、脫錫、侵蝕現象。

表 (一) 罐壁試驗結果：

試驗項目	罐別	錫 鍍			電 鍍		
		蓋	底	身	蓋	底	身
1 Ferroxyl Test		—	—	—	—	—	—
2 121°C ~ 24 小時處理		—	—	—	—	—	—
3 成品罐 37°C 保溫 14 天		—	—	—	—	—	—

4 成品罐 55°C 保溫 14 天	-	+	-	-	-	-
5 成品罐 室內貯藏 3 個月	-	-	-	-	-	-
6 成品罐 室內貯藏 6 個月	-	+	+	-	-	-

故本省今後空罐宜改用電鍍鐵皮，以提高品質，節省成本；尤其洋菇用空罐應即可試用。

2. 鋁罐：(Alurminum Canned) 鋁罐質量較輕，且於濕潤空氣中不生赤色之銹；但較Tin plate為軟弱，稍受外力即易變形而凹入，又鋁板需要相當高之純度稍有氧化則成為針孔(Pin Hole)，鋁屬成份應採用鋁合金，淺沖罐用鋁鎂合金，深沖或沖擠罐用鋁錳合金，必須有足夠之強度及良好之沖製性能，空罐用鋁片兩面均需經防侵蝕電化或化學處理，凡有酸性鹼性或其他侵蝕性之食品罐頭其空罐內壁必須加塗料，以免內容物之變質、變味。其雖試用於蟹、蝦、罐頭及鯧油漬罐頭已得有良好之結果，但將來能否大量使用以代替Tin plate則尚在研究之中。

茲將鋁罐之優劣點分述如下：

- 優點：(1)鋁罐沒有罐臭，蔬菜、魚肉、獸肉等使用比馬口鐵(Tin plate)之被腐蝕情形較少，馬口鐵罐時間愈久罐臭愈嚴重
(2)魚肉中特易發生硫化氫之食品對於馬口鐵罐常發生黑變之硫化物而鋁罐則無此種情形，故對於鯧油漬，鮪油漬法罐頭頗為適用。
(3)鋁罐不生紅銹其外觀比馬口鐵為佳。
(4)易於印刷，馬口鐵罐則不易。
(5)鋁罐可收回再利用，據統計製罐廠約可節省60%用量。
(6)鋁罐較輕為馬口鐵罐之1/3且開罐容易。
(7)因其為撞擊者，故可製成各種形狀。
(8)在價格方面外國鋁罐較昂；但本省因馬口鐵需要進口，來價較貴，而鋁板本省可自製故鋁罐反而可能較廉。

缺點：(1) 鋁不能焊錫。

(2) 用撞擊法製成速度慢，影響產量供應。

(3) 用鋁製白罐裝水果時由於其中酸之作用，於短期內即生氫氣而膨脹，即用氧化皮膜（鋁板外面之一種鍍光物質），處理亦無甚效果。又對鹽類含量多之食品耐蝕性亦差。

(4) 質地軟，易變型或發生凹罐。

(5) 加壓殺菌時罐外壓力須儘量保持其罐內相等在冷卻時須行加壓冷卻以防罐凸出。

3. 玻璃罐 (Glass Canned)：玻璃罐可以透視內容物品且其罐之內壁不致被內容物腐蝕，頗為衛生，更不需複雜之製罐機械設備，至為理想；惟玻璃之缺點因光綫之透過內容物易褪色及變色如被撞擊易於破裂，對於熱之傳導性不良（約為鐵之 $1/100$ 以下）加熱殺菌困難，因其厚度較罐為大故裝同量之內容物時其全重量亦較大。

玻璃對熱為不良導體，溫度急變時，因局部之膨脹或收縮之不公平，而容易破裂，若將其成份調整，使硫酸增加，鈉質減少，則可能強化，又玻璃罐之壁層，如能盡量使其厚薄均一亦可強化，但非賴製造技術不可也。

普通水果及蔬菜類加工品之玻璃容器其成份大體如下：

SiO_2	74.25%
CaO	7.00%
MgO	0.70%
Na_2O	18.05%
Fe_2O_3 及 MnO_2	微量

製瓶法之分類：

(1) 吹成法：a. 人工吹成法。

b. 手動式機械吹成法。

c. 半自動式機械吹成法。

d. 全自動式機械吹成法：真空供給式、重力供給式。

- (2)押型式：a. 人工押型法。
b. 手動式機械押型法。
c. 全自動機械押型法。

(3)押型吹成法：

- a. 手動式機械押型吹成法。
b. 全自動機械押型吹成法。

玻璃瓶之洗滌最好以NaOH洗滌之，美國規定汽水廠須以NaOH3% 55°C浸5分鐘以上；然NaOH起過5%則玻璃面被浸蝕，如超過70°C則表面不透明。

第二節 罐內塗料

罐內面塗漆之目的在於(1)防止蛋白質類所含之硫素於加熱殺菌時產生硫化氫(H_2S)而使罐內壁變黑，(2)有色食品尤其是紅色水果類防止其第一錫離子之被溶化，(3)鍍錫量少之鐵皮可減少其腐蝕性。

罐內塗料應具備之條件：

1. 無味無臭對人體無害者。
2. 無色或其色彩並無不良影響者。
3. 與內容物長期接觸不變質或溶解者。
4. 不受內容物之搖動或其他原因而剝離者。
5. 具有相當伸展性而易於塗著者。
6. 具有相當之耐熱性者。

現分所使用之罐內面塗料為：

1. Oleoresinous 塗料：為目前使用最廣者，最適用於櫻桃等紅色水果類；惟對於密柑類等淡色水果以不使用為佳。
2. Corn-enamel：適用於含硫蛋白質多之魚肉類，及蔬菜類之蘆筍、玉蜀黍於加熱殺菌時或貯藏中發生硫化氫與錫或鐵結合產生黑色硫化物。
3. Vinyl：如用白罐裝內容物時於短時間可發生混濁，著色、風味受損等劣變，則可使Vinyl塗料罐，現應用者為啤酒、葡萄汁罐。