

中等专业学校試用教材

食品工艺学

輕工業部上海食品工業学校編

中国財政經濟出版社

中等专业学校試用教材

食品工藝學

輕工業部上海食品工業學校編

中国財政經濟出版社

1961年·北京

中等專業學校試用教材
食品工艺学
輕工業部上海食品工業學校編

中国財政經濟出版社出版
(北京永安路 18 号)
北京市書刊出版業營業許可証出字第 111 号
中国財政經濟出版社印刷厂印刷
新华書店北京發行所發行
各地新华書店經售

787×1092 毫米 1/16·34 4/16 印張·1 插頁 790 千字

1961 年 10 月第 1 版

1961 年 10 月北京第 1 次印刷

印次: 1~1100 定价: (9) 3.15 元

統一書号: 15166·069

前 言

本書是根据 1961 年 3 月輕工業部召开的中等專業学校專業教材會議的决定，由輕工業部上海食品工業学校負責主編，上海市輕工业学校、武汉輕工业学校等单位参加了本书提綱的討論。

根据目前綜合性食品工艺專業的教学特点，本書只选編了食品工業的四个主要方面。即：食品的罐藏、果蔬加工工艺、肉类加工工艺和乳品工艺。在內容安排上，是以食品罐藏为重点，以各种产品的分类为中心，分別对各种工艺原理、基本加工过程和工艺操作方法作了講述。

为了使學生能够掌握一定的生产工艺操作知識，書中介绍的某些較难理解的生产工艺操作方法，可以結合生产實習进行講授。

食品工業包括的范圍較广，由于篇幅有限，本書的选材帶有一定的局限性。各地学校在教學过程中，可根据实际需要酌情增減。

本書的初稿曾由上海食品科学研究院和上海益民、泰康食品厂进行了初审，最后經輕工業部教材审查委员会組織有关人員作了校閱，可以作为中等專業学校試用教材。

由于选編人力有限，時間倉促，書中缺点与錯誤在所难免，希选用本書的学校和讀者批評指正。

目 录

緒論.....(9)

第一篇 食品的罐藏

概述.....(11)

第一章 制馬口鉄空罐的材料.....(12)

第一节 素馬口鉄皮.....(12)

第二节 馬口鉄皮的塗料.....(15)

第三节 焊錫和焊葯.....(17)

第四节 橡膠填料.....(18)

第二章 馬口鉄空罐的制造及其容积計算.....(19)

第一节 馬口鉄罐的落料.....(19)

第二节 罐身的制造.....(24)

第三节 罐底盖的制造.....(29)

第四节 封底及空罐检查.....(32)

第五节 馬口鉄空罐容量的計算.....(38)

第三章 玻璃罐及其他罐头容器.....(41)

第一节 玻璃罐.....(41)

第二节 其他罐头容器.....(45)

第四章 装罐、排气和密封.....(46)

第一节 原料处理.....(46)

第二节 空罐的准备和清洗.....(48)

第三节 装罐.....(49)

第四节 排气.....(50)

第五节 密封.....(55)

第五章 杀菌与冷却.....(58)

第一节 罐头杀菌的意义和方法.....(58)

第二节 微生物的抗热性.....(59)

第三节 影响罐头杀菌的主要因素.....(59)

第四节 杀菌温度与时间的关系.....(61)

第五节 罐头杀菌时间的推算.....(62)

第六节 杀菌设备.....(63)

第七节 杀菌时的罐内压力和反压力装置.....(66)

第八节 杀菌操作.....(69)

第九节 罐头的冷却.....(71)

第十节 杀菌和冷却中的計算.....(72)

第六章 成品的保温、包装与貯藏.....(75)

第一节	保温检查	(75)
第二节	成品的包装	(76)
第三节	成品的贮藏	(77)
第七章	罐头工厂的卫生管理	(79)

第二篇 果蔬加工工艺

概述	(82)
第一章 果蔬的化学成分及其变化	(82)
第一节 果蔬的化学成分	(82)
第二节 果蔬化学成分的变化	(88)
第二章 果蔬的采收、包装和运输	(91)
第一节 果蔬的采收	(91)
第二节 果蔬的分级与包装	(92)
第三节 新鲜果蔬的运输	(96)
第三章 果蔬的贮藏	(97)
第一节 果蔬的贮藏原理	(97)
第二节 果蔬在贮藏期的主要病害	(103)
第三节 果蔬的贮藏技术	(105)
第四节 果蔬半制品的硫处理保藏法	(109)
第四章 果蔬加工的原料处理	(114)
第一节 分级和挑选	(114)
第二节 洗涤	(116)
第三节 去皮和去核	(119)
第四节 切碎	(124)
第五节 热烫	(126)
第六节 煮制	(127)
第五章 果蔬罐头的生产	(129)
第一节 罐藏果蔬的品种	(129)
第二节 糖水类水果罐头	(132)
第三节 蔬菜类罐头的生产工艺	(147)
第六章 果蔬的干制	(161)
第一节 果蔬干制对原料的要求	(161)
第二节 果蔬干制的基本原理	(162)
第三节 干燥方法和设备	(169)
第四节 果蔬的干制方法	(171)
第五节 果蔬干制中的计算	(177)
第七章 速冻果蔬的生产	(180)
第一节 果蔬速冻的基本原理	(180)
第二节 果蔬速冻工艺	(181)
第八章 果汁的生产	(185)
第一节 果汁的基本生产方法	(185)

第二节	果汁的生产	(188)
第九章	其他果蔬制品的生产	(192)
第一节	糖制品的生产	(192)
第二节	醃制品的生产	(202)
第十章	果蔬副产品的综合利用	(211)
第一节	香精油的提制	(211)
第二节	果膠物質的提制	(214)
第三节	檸檬酸的提制	(218)
第四节	果酒果醋的生产	(220)

第三篇 肉类加工工艺

概述	(226)	
第一章	肉的种类、形态学、物理化学及分級	(226)
第一节	肉用牲畜的种类	(226)
第二节	肉的形态学	(228)
第三节	肉的主要物理性質	(231)
第四节	肉的化学成分	(233)
第五节	肉的商品分級	(238)
第二章	牲畜的屠宰、清理与檢驗	(241)
第一节	屠宰牲畜的宰前管理	(241)
第二节	牲畜的屠宰	(242)
第三节	牲畜的病理剖驗与处理办法	(250)
第三章	肉类的成熟与腐敗	(251)
第一节	肉类的成熟 (排酸)	(251)
第二节	肉类的腐敗	(257)
第四章	肉类的冷冻	(264)
第一节	冷冻概述	(264)
第二节	肉类的冷却	(272)
第三节	肉类的冷藏	(280)
第四节	肉类的冻结	(282)
第五节	肉类的冻藏	(306)
第六节	肉类的解冻	(315)
第七节	冷冻室的計算	(318)
第五章	肉类罐头的生产	(332)
第一节	肉类在加热过程中的变化	(332)
第二节	肉类罐头生产中的技术管理	(337)
第三节	原汁肉类罐头	(339)
第四节	醃制肉类罐头	(344)
第五节	燻制肉类罐头	(347)
第六节	肉类副产品罐头	(348)
第七节	家禽类罐头	(349)

第八节	水产类罐头	.....	(349)
第 六 章	其他肉食制品的生产	.....	(357)
第一节	金华火腿	.....	(357)
第二节	南京香肚	.....	(359)
第三节	广式腊肉	.....	(360)
第四节	福建肉松	.....	(361)
第五节	镇江肴肉	.....	(361)
第六节	广东腊肠	.....	(362)
第七节	南京板鸭	.....	(362)
第 七 章	动物油脂的生产	.....	(366)
第一节	原料	.....	(366)
第二节	成品的性状与规格	.....	(367)
第三节	熔炼前的准备	.....	(368)
第四节	熔炼	.....	(369)
第五节	熔炼油脂的处理	.....	(371)
第六节	油渣的处理	.....	(372)
第七节	精炼	.....	(375)
第八节	骨脂及骨髓粉的生产	.....	(373)
第九节	油脂的保藏	.....	(375)

第四篇 乳 品 工 艺

概述	.....	(377)	
第 一 章	乳与乳牛	.....	(377)
第一节	乳	.....	(377)
第二节	乳牛的饲养管理	.....	(378)
第 二 章	乳的成分及其性质	.....	(383)
第一节	乳的物理性质	.....	(383)
第二节	乳的化学成分及其性质	.....	(386)
第三节	其他农畜乳	.....	(393)
第 三 章	牛乳的收集和初步处理	.....	(394)
第一节	乳的收集和运输	.....	(394)
第二节	乳的验收	.....	(396)
第三节	乳的初步处理	.....	(398)
第 四 章	乳品工厂的卫生	.....	(405)
第一节	对厂房建筑材料的要求	.....	(405)
第二节	设备、用具的清洗和杀菌	.....	(406)
第 五 章	鲜乳的生产	.....	(412)
第一节	乳的分离和分离机的构造	.....	(412)
第二节	乳的标准化	.....	(418)
第三节	乳的杀菌	.....	(421)
第四节	冷却、包装和贮存	.....	(429)

第六章	煉乳的生产	(431)
第一节	高温灭菌煉乳	(431)
第二节	加糖煉乳	(443)
第七章	乳粉的生产	(455)
第一节	概述	(455)
第二节	乳的巴氏杀菌和濃縮	(458)
第三节	乳的噴霧干燥	(459)
第四节	乳的其他干燥法	(470)
第五节	包装	(475)
第六节	影响乳粉质量的因素和防止方法	(476)
第八章	乳酪(黄油)、干酪素、乳糖的生产	(479)
第一节	黄油生产	(479)
第二节	工业用干酪素生产工艺	(496)
第三节	乳糖的生产工艺	(501)
第九章	干酪的生产	(512)
第一节	概述	(512)
第二节	干酪的生产工艺	(513)
第十章	代乳品生产	(522)
第一节	概述	(522)
第二节	原料及配方	(524)
第三节	代乳粉生产工艺	(526)
第四节	乳兒糕的生产	(533)
第十一章	其他乳制品	(538)
第一节	概述	(538)
第二节	酸乳制品	(538)
第三节	冰淇淋及冰淇淋粉	(540)

緒 論

一、我国食品工業發展概况

我国食品的加工和保藏，已有悠久的历史。数千年来，祖国人民在長期的劳动实践中，創造了許多优良的食品品种和加工方法；积累了丰富的生产經驗。許多傳統产品，風味别致，素为人們所喜爱，有的甚至傳流国外。如火腿在我国宋代已有生产，曾由意大利傳教士馬可波罗于元代（公元13世紀初叶）傳到欧洲。我国民間早已流傳的泡菜、干菜等果蔬加工产品，更是經濟实惠而又加工簡便，至今仍为我国广大人民所喜用的佳餐小菜。然而在旧中国長期的封建統治下，食品工業的發展是極为緩慢的，一直停留在家庭生产和手工作坊的形式上。解放以前仅有的少数民族食品工業企業，也因国民党反动政权的黑暗統治，和帝国主义的經濟掠夺而遭到了严重的破坏，瀕于破产。

解放以来，在党和人民政府的正确领导下，我国食品工業迅速得到了恢复与發展。特别是1958年以来，在党的社会主义建設总路綫、大躍进和人民公社三面紅旗的光輝照耀下，食品工業，由于貫徹了党的一整套“兩条腿走路”的方針，因而出現了全面躍进的局面，在全国各地兴建了許多規模不同的罐頭、乳品、肉类加工等工厂，产量也有了較大的增長。以乳品、罐頭为例：从1949年到1959年，10年間，乳品增長了35倍，罐頭增長了13倍。在开展食品工業羣众性的技术革新和技术革命运动中，生产技术也有了很大的提高。在运动中創造了許多新产品，發掘和提高了我国許多优良的傳統产品；手工操作正在逐步向机械化、半机械化，自动化、半自动化过渡；与此同时还开辟了許多原料綜合利用的途徑和發掘了許多新的食品原料資源。这一切，为我国今后食品工業的进一步發展，創造了有利的条件。

二、食品工業在我国国民經济中的地位和作用

食品工業在我国国民經济和国家建設事業中有着重要作用。它直接担負着滿足人民生活需要的光荣任务；并且是我国社会主义建設事業实行內部积累的重要源泉之一。

食品工業与农業有着密切的联系。食品工業的原料基本上来自农業（包括林、牧、副、漁業）。农業的發展不仅为食品工業提供大量的原料，而且为食品工業的产品提供了广大的銷售市場。因此，食品工業的發展，必須以农業的發展为基础。同时，食品工業的發展，也促进农業生产的發展。这是由于，第一，食品工業和农業之間的原料和成品的相互交流，能促进工农業产品价格的合理調整，縮小工农产品差价；第二，食品工業的某些副产品及“下脚料”可以供作农业肥料和家畜飼料；第三，食品工業需要的原料比較多样，这样便促进了以粮为綱，多种經營的全面發展。

重工業的發展，特别是机械制造工業的發展为食品工業的机械化与自动化打下了良好的基础。随着食品工業的迅速發展，和机械化、自动化程度的提高，就要求有更多的机器設備；因此也相应地促进了重工業的發展。与重工業比較起来，食品工業企業建厂的投資較少，建設時間短，生产周期快，而它的产品又直接为广大人民所需要，因此資金

周轉比重工業來得快，積累比重工業來得容易，因而它是重工業建設資金來源之一。

食品工業的產品（如乳品、罐頭食品等等），大都具有很高的營養價值，並能長期保存。因此，食品工業的發展對於改善人民生活，增進人民健康和調節市場的食品的供應起着重大的作用。今後，隨着我國生產力不斷發展和人民生活水平的日益提高，這些作用也會顯得更為突出。

三、本課程的任務、內容和要求

“食品工藝學”是綜合性食品工藝專業的主要課程。它的任務是在已有的文化和基本技術知識的基礎上，通過理論與實際相結合的方法，進行食品工業技術知識的講授。

食品工業包括的範圍很廣，根據綜合性食品工藝專業的教學特點，本書只講述了食品的四個主要方面：食品的罐藏、果蔬加工工藝、肉類加工工藝和乳品工藝。

罐藏是食品加工及保藏的重要方法之一，因此，本書除在有關篇章中對罐頭品種的生產工藝分別作了介紹外，對罐頭生產共同的生產工序（如空罐工藝）、基本的加工過程（如排氣、密封殺菌、包裝等等）及其原理在“食品的罐藏”一篇中作了總括的敘述。其餘三篇為了敘述的便利，以原料分類為中心，對加工的基本原理和各種產品的生產工藝逐一進行了分析和敘述。

為了使工藝過程與設備的敘述聯繫的更加密切，本書對一些主要設備的工程計算也作了必要的介紹。

為了使學生能夠掌握一定的操作技能，在教學過程中，應特別注意聯繫我國當前的生產實際。有些工藝流程和操作方法，可以結合現場實習進行講授。

第一篇 食品的罐藏

概 述

食品加工的主要目的是供給人們既具有一定营养价值又具有原有風味的食品。但一般食品（如果蔬和肉类等）在自然条件下的耐藏性都很差，容易腐敗变质，因而丧失其食用价值。食品腐敗变质的主要原因是，食品本身所含各种酶类或污染外界微生物的活动所造成的。因此在食品加工中就出现了各种不同的杀菌保藏方法。罐藏方法則是其中之一。罐藏食品具有以下优点：

1. 貯藏期一般可达一年以上；
2. 加工过程中营养物质和風味的改变較少，在很大的程度上保持着食品原有的营养成分的風味；
3. 便于携带或运输，便于貯存，不易破損；
4. 一般可直接食用；
5. 由于罐內与空气隔絕，氧的含量很少，故在貯藏期間因氧化作用所引起的变质情况远比其它加工方法为少。

因此，罐头食品生产在食品工业占有较为重要的地位。

罐头的制造方法，是将食品原料經准备处理，除去不可食部分，再經調味加工（亦有不經調味加工的）后，装入馬口鉄罐或玻璃罐等容器中，經過排气、密封、杀菌等操作而成。經過排气，罐內大部分氧气已被排除；由于密封的作用，使罐內外完全隔絕，外界微生物無法侵入罐內；經過杀菌，罐內的絕大部分微生物已被杀灭，酶类也因受热而丧失活性，殘留的亦已鈍化而处于静止状态。因此，食品腐敗变质的因素基本上已經消除，可达到長期保藏的目的。

本篇的内容，概括起来可分为两部分：即空罐容器的生产和实罐的操作技术及其原理。在空罐方面介绍了生产馬口鉄空罐的材料、制造方法和檢驗方法，以及玻璃罐的規格要求等。在实罐方面討論原料处理的一般原則，排气、密封、杀菌、冷却及貯藏等方法、原理和特殊設備、以及罐头工厂的卫生要求。至于各种罐头品种的具体生产工艺則分別在以后各篇中講述。

第一章 制馬口鐵空罐的材料

第一节 素馬口鐵皮

素馬口鐵皮是表面塗有一層純錫的薄鐵板，在鋼材中称为鍍錫薄板。馬口鐵皮和白鐵皮不同，白鐵皮是鍍鋅薄板，通常要比馬口鐵略厚一些。

用馬口鐵皮制造食品罐頭，有以下优点：

1. 素馬口鐵皮外層的純錫，是沒有毒性的金屬，它的抗腐蝕性能很强。
2. 馬口鐵皮外層是錫，便于用焊錫进行焊接，焊接后即成为密封的容器。
3. 用馬口鐵皮制成的罐子，重量輕，能經受一定的压力，因此外包装可以簡化，运输方便，不易破損。
4. 馬口鐵罐的外層，可以噴漆，刷塗料，以防止生銹；也可以通过印花进行彩飾。
5. 馬口鐵皮經過加工，可以制成大小不同或形狀各異的罐子；用馬口鐵皮罐制造罐頭从裝料到制成成品，可以在很短時間內完成，并且可以大量地、高速度地进行生产。

一、馬口鐵皮的規格与品質要求

(一) 馬口鐵皮的規格 苏联的馬口鐵皮分为 AA、A、B、C 四类。每箱 84 張，每張面积为 712 毫米×512 毫米；鐵皮用于制罐的厚度如 24 号为 0.21~0.27 毫米，27 号为 0.24~0.30 毫米，30 号为 0.27~0.33 毫米；重量为 700~850 克；鍍錫量以單面每 200 平方厘米或双面每 100 平方厘米計；用于制罐的 AA 号为 0.40~0.45 克，B、C 号为 0.27~0.32 克；錫層的厚度为 1.84~2.19 微米；錫中的雜質含量应不超过 0.14%，含鉛量不超过 0.04%。

資本主义国家的馬口鐵皮，如日本 28~29 号鐵皮，每箱 112 張，以面积 510 毫米×360 毫米 (20 吋×14 吋) 計算，厚度为 0.0279 厘米 (0.0110 吋)，重量为 45.36 公斤 (100 磅)；英国 28 号鐵皮，每箱的張数和每張的面积、厚度、重量与日本 28~29 号鐵皮相同。

(二) 馬口鐵皮的品質要求 制罐要用軟性鐵皮。如用硬性鐵皮在成圓时易产生稜角，翻边时易产生豁口，影响外观和封口的紧密度。

鐵皮厚薄要均匀，太厚的不能使用。做罐身要用軟性和薄一些的铁皮，否則在翻边、封口时容易脫錫，接縫时綫粗，不美观。薄的鐵皮容易翻边，但杀菌时罐筒容易凹陷。厚的鐵皮可以用来冲盖，薄的鐵皮因受不住冲击而容易破裂。但鐵皮不能过厚，否則盖上的膨脹圈在杀菌时不易膨出，易破坏罐口的密封，甚至破裂，造成廢品。

鐵皮不可有凹凸和波浪形紋路 (紋路是在鋼板延压时形成的)。沿紋路处抗压力弱，易破折。制罐时要使紋路横向，与罐盖平行，以增进抗压力。紋路太深，容易产生缺口、皺紋，影响封口的紧密性，翻边时也容易产生尺寸大小不一，而影响产品的質量和美观。

鐵皮上不可有过多的锈跡、气泡、黑点及伤痕等，否則会影响質量和美观。如筒板边缘有泡，容易产生空隙，影响封口或者不能封。伤痕，是在鋼板延压时被鋼輥軋伤的，

或鍍錫時沒有鍍到錫造成的。傷痕表面呈白色，一般不易發現。制成罐頭後傷痕處容易生銹，在罐內易被汁液所含的酸鹼性物質所腐蝕，引起食物變質。

二、馬口鐵皮的貯藏

馬口鐵皮上有化學性能比較穩定的鍍錫層，因而具有良好的抗腐蝕性能。但由於鍍錫層很薄，不可能全部蔽蓋鐵皮，或多或少還留有空隙，同時在運輸等過程中也很容易磨損，因此在馬口鐵皮貯藏過程中仍然很容易生銹，故需特別加以保管。現將在貯藏過程中防止馬口鐵皮生銹的主要措施介紹如下：

(1) 馬口鐵皮在運送過程中應盡量整裝整運，並要防止浸水和雨淋。

(2) 當空氣濕度過高時，不應進行鐵皮的選擇分類工作。如果必須進行，則隨揀隨用。特別是初春和霉季，溫度變化大，濕度高，鐵皮最易生銹。因此，在馬口鐵堆積的四周和上部要加護防潮防水設備，底層要用木墩墊高 15 厘米以上。

(3) 堆放馬口鐵皮的倉庫，房基要牢固耐壓；而且要座落朝南，使陽光容易透入，以保證庫內空氣乾燥。靠近牆壁的馬口鐵皮應與牆壁有一定間隔。

(4) 每堆馬口鐵皮不得超過 3000 張；每次搬運不應超過 30 張。每 100 張分成一小疊，橫豎分開，以便計數。

(5) 塗料鐵皮在搬運時應特別注意，避免擦傷塗層。

三、素馬口鐵皮的選別和分級

製造食品罐頭用的馬口鐵皮，質量要求很嚴格，鍍錫和厚薄必須均勻，才符合制罐要求。此外，由於馬口鐵在製造過程中造成的缺點和運輸貯藏中的磨損，也會造成次品。因此，在生產空罐之前必須進行選別和分級。

馬口鐵皮分級、選別的方法：

(一) 按面積、厚度與重量的分類

1. 單張馬口鐵的面積 目前一般采用公制的和英制的兩種：公制的尺寸為 512×712 毫米，英制的尺寸為 20"×28" (508×711 毫米)。

由於各國的設備不同，產品的尺寸也不一樣。為了適應罐頭落料的排列和提高每張鐵皮的利用率，必須進行分級。分級標準如表 1-1-1 所示：

表 1-1-1 馬口鐵皮長寬度的分級

長		度		寬		度	
分級	公 制(毫米)	英 制(吋)	分級	公 制(毫米)	英 制(吋)	分級	公 制(毫米)
1	711.2以下	28以下	1	508	20以下	1	508
2	711.2~714.4	28~28 $\frac{1}{8}$	2	508~512.8	20~20 $\frac{1}{8}$	2	508~512.8
3	714.5~717以上	28 $\frac{1}{8}$ ~28 $\frac{1}{4}$	3	513~514以上	20 $\frac{1}{8}$ ~20 $\frac{1}{4}$ 以上	3	513~514以上

馬口鐵皮的面積愈大，它的利用率也就相對地提高。因此，目前大都採用面積為

512×712毫米的馬口鐵皮。此外，採用卷筒式的鐵皮，也可以大大提高利用率而減少下脚。

馬口鐵皮的大小尺寸一般是符合規格的，上下波動幅度約為1~2毫米，一般可以不必挑選。但是，遇有次級的馬口鐵皮，每箱長短大小不一，相差幅度很大時，必須挑選分開。

2. 厚度和重量 以512×712毫米的馬口鐵作為基數，當面積不變時，它的厚度和重量成正比（如表1-1-2），標準的馬口鐵皮112張，總重量分90.7公斤(200磅)和81.6公斤(180磅)的兩種。總重90.7公斤的每張厚度為0.30毫米，誤差為±0.03毫米，重0.81公斤；總重81.6公斤的每張厚度為0.27毫米，誤差為0.02毫米，重0.729公斤。

表 1-1-2 馬口鐵厚度與重量對照表

厚 度(毫米)	重 量 (公斤/張)	厚 度(毫米)	重 量 (公斤/張)
0.24	0.680	0.30	0.850
0.25	0.708	0.31	0.878
0.26	0.737	0.32	0.907
0.27	0.766	0.33	0.935
0.28	0.793	0.34	0.964
0.29	0.820	0.35	0.992

馬口鐵皮的重量選擇是一個重要項目，因不同直徑的馬口鐵皮空罐要求不同厚度的馬口鐵皮。一般以較厚的馬口鐵皮製作直徑較大的空罐，薄的馬口鐵皮製作直徑小的空罐；而在製作規格一致的空罐時，則以薄的鐵皮作罐身，厚的鐵皮作底蓋(表1-1-3)，這樣不但可以降低成本，而且也能保證密封的嚴密程度。

表 1-1-3 馬口鐵皮選用標準

空 罐 內 徑 (毫米)	馬 口 鐵 皮 的 厚 度(毫米)	
	底 蓋 鐵	罐 身 鐵
72~99	0.26	0.24~0.25
109	0.27~0.29	0.26

(二) 馬口鐵皮的缺陷 馬口鐵皮的缺陷，凭肉眼能够觀察到的部分，大致如下：

1. 斜鉄 馬口鐵皮的四角不成90°。
2. 夾鉄 鋼板分成二層。
3. 卷角。
4. 展延性不良。
5. 魚鱗斑 同一張馬口鐵上的錫層厚薄不勻。
6. 沙眼 鉄皮有小孔。

7. 气泡 (1)馬口鐵皮在鍍錫時夾有空氣，遇熱膨脹後，錫層隆起；(2)鐵皮上有雜質，錫沒有展平塗復。

8. 露鐵 鍍錫不勻，鐵皮暴露出來。

9. 硬印 單面砂眼。

10. 銹鐵。

11. 缺角。

12. 底面鐵 每箱上下兩張鐵皮。

馬口鐵皮表面質量檢查是一個主要項目，也是一個細致的工作。這項工作主要是用肉眼觀察進行，因而需要有適度的自然光綫。因而選擇時應將每張馬口鐵皮的兩面都作細致的觀察，並將觀察到的缺陷處用特種紅色鉛筆圈好，以便處置。

素馬口鐵皮的表面光澤而潔淨，沒有折角、破裂、氣泡、斑疤、錫層不勻、錫層剝落以及黑色的斑點和銹點，不應輾入氧化鐵，沒有摻雜的斑點和污垢。

素馬口鐵皮的表面及形狀允許有下列幾種缺陷：

1. 鐵皮邊緣上破裂深度不超過 1.5 毫米；

2. 鐵皮邊緣上的堆錫（毛邊）闊度不超過 4 毫米；

3. 兩個以內的折角，折起邊的尺寸不應超過 2 毫米或同樣尺寸的缺角；

4. 銹點與銹漬限於一面，離邊不超過 3 毫米，以不影響鍍錫面為限；

5. 鐵皮局部部位上有輕微的發暗現象；

6. 不破壞錫層完整的輕微的不深的皺紋；

7. 鐵皮表面上有不破壞錫層完整的、輕微壓痕；

8. 不破壞錫層完整的表面輕微擦傷及刮痕；

9. 鐵皮表面不同部位上有微小的錫粒；

10. 可以擦去的油類及溶劑斑點；

11. 馬口鐵皮經多孔性試驗後，每平方厘米不超過 3 個毛孔；

12. 不破壞錫層完整的表面麻點，但直徑不得超過 0.5 毫米；

13. 不破壞錫層完整的脫錫。

第二節 馬口鐵皮的塗料

用素馬口鐵皮生產罐頭時，因鐵皮和食品直接接觸，所以酸度高的和含硫量多的罐頭內容物，容易產生食品變色、風味改變、鐵皮腐蝕、生成硫化斑及氫脹罐等缺陷。為了防止產生上述缺陷，可在罐筒內部鐵皮上塗附塗料，使食品與馬口鐵皮隔開。由於塗料是與食品相接觸的，因此，所用塗料必須符合下列條件：(1)須無毒性、無氣味，不致影響食品的風味；(2)不被罐頭內容物所溶解，不與內容物起化學作用；(3)能形成均勻連續的薄膜層，與鐵皮有緊密的粘附能力；(4)有彈性，能耐粗重的摩擦和沖壓，生成的膜層能耐扭曲而不致破裂；(5)能耐殺菌時的高溫，膜層不剝離，不變色，也不溶出有礙衛生的物質；(6)塗附方便，乾燥迅速。

以上各點是總的要求。罐頭的品種很多，性質各有不同，在具體應用上，還必須根

据不同内容物的性質，选择不同性能的塗料。目前一般常用的塗料有抗硫塗料和抗酸塗料两种。

(一) **抗酸塗料** 某些含酸較高的食品(如含酸水果、茄汁等)，对鉄皮有腐蝕作用。罐頭容器被腐蝕后，表面出現銹斑露鉄，因为食品帶有金屬气味，顏色也会發生变化，增加錫鹽在食品內的含量。食品中錫鹽的含量超过一定的数量，对人体是有危害的。为防止酸性对馬口鉄皮的侵蝕所用的塗料，称为抗酸塗料。

抗酸塗料很多，目前使用效果比較好的是树脂类塗料。

(二) **抗硫塗料** 某些含硫量較高的食品(如肉类、青豌豆、花柳菜、明蝦等)，生成的硫化物如与鉄皮相接触能生成硫化鉄。硫化鉄虽然没有毒性，但对食品的品味和外观有影响。用来防止产生这种現象的塗料，通常称为抗硫塗料。某些含硫量特別高的食品，則需用特殊規格的抗硫塗料。一般是在塗料中加入氧化鋅。食品中的硫和氧化鋅作用生成白色的硫化鋅，不会产生外观顏色的变化。

塗料塗刷的方法很多，常用的有两种：

1. **滾印法** 先將整張馬口鉄皮塗料(亦称塗漆)，然后再做成空罐。塗料的方法是用几个滾軸，一个滾軸的下部浸在漆池內，轉动时表面就附有很厚的一層漆，由于滾軸的轉动，漆就轉移到供漆滾軸的表面，形成一層均匀的漆膜，再由供漆滾軸移到塗漆滾軸上，馬口鉄皮在塗漆滾軸和压力滾軸之間通过，这样漆就塗到馬口鉄皮的一面上。

鉄皮經一次塗料后制成的空罐，称为單漆罐，如再塗上一層漆就称为双重漆罐。双重漆罐可补救在制罐时所产生的漆層损伤。

滾印法比較簡便，生产效率高，塗膜容易均匀，塗好的鉄皮易于貯藏和运输。目前国内都采用这个方法进行塗印。缺点是鉄皮的塗料在空罐制造过程中容易损伤。

2. **噴射法** 將馬口鉄皮做成空罐后再塗漆，亦称空罐塗料。噴射法是將塗料用噴头的压力噴射到空罐的内部，噴漆时空罐轉动，漆液即均匀地附在罐內。噴畢后再进行烘干。

这种方法所用漆的濃度應該比較稀薄，以便噴漆。但是过度的稀薄，則不容易得到适当的塗膜。噴射塗漆主要优点是，克服了先塗漆再制造空罐的缺点；缺点是貯存或运输占的空間大，生产效率較低。目前国内工厂还没有采用这种生产方法。

罐頭塗漆的均匀性，是非常重要的。漆罐对于氢脹(由于鉄皮被酸腐蝕生成氢而使罐头发脹的現象)的發生，其变異性較素馬口鉄罐为大。各种漆罐所用漆的性質、塗漆的方法、漆膜的厚度及均匀性的不同，对于酸的抵抗有很大的差別。由塗漆鉄皮制成的漆罐，在制罐过程中造成漆層的损伤与裂紋会大大的促使氢脹罐的产生。

素馬口鉄皮表面由于鍍錫的面积远远超过了可能产生的鉄的暴露面而得到了高度的保护力。但塗漆不好的罐頭，就將影响这种保护作用。因为大部分的錫面为罐漆所复盖，在有微孔的地方，如有鉄底板露出，則它的面积对錫的比例来講是大大的增加了，这样就会加速鉄皮的腐蝕。試驗証明，錫在罐內液体中的溶解，对于鉄皮的腐蝕有抑制作用。为避免鉄皮的腐蝕，用空罐塗漆是比較好的。但如塗漆不匀，就不及素馬口鉄皮耐抗腐蝕。

肉类罐頭的罐漆，其均匀性虽不如上述严格，但須具有抗硫和耐油的作用。其他原