

〔苏〕Я·Ю 洛克申
F·X 莫尔达夫斯基等著
张静芝 黄维琳 译
陈杰 校

自动化

生产马口铁容器 的自动流水线

轻工业出版社

生产马口铁容器的 自动流水线

Я.Ю.洛克申
[苏] Г.Х.莫尔达特斯基 等著

张静芝 译
黄维琳
陈杰 校

轻工业出版社

内 容 提 要

本书共分十四章,系统地介绍了各种型式容器的结构及其主要尺寸的计算方法。制罐材料、容器涂料和焊料、液体焊药等的性质和用途,并对马口铁罐及瓶盖生产工艺作了较全面的论述。详尽地介绍了组成流水线的各主要设备的结构原理和性能特点,对生产线的配置和车间设计、组织管理等也作了扼要论述。

本书列出了较为完整的技术数据,并附有大量的插图,可供罐头行业的生产、科研、设计、管理人员及有关大专院校师生参考。

Я.Ю.ЛОКШИН
Г.Х.МОЛДАВСКИЙ
АВТОМАТИЧЕСКИЕ ЛИНИИ ДЛЯ
ПРОИЗВОДСТВА ЖЕСТЯНОЙ ТАРЫ
《МАШИНОСТРОЕНИЕ》1972

生产马口铁容器的自动流水线

Я.Ю.洛克申 等著
〔苏〕 Г.Х.莫尔达维斯基

李景芝 译
陈杰 校

轻工业出版社出版

(北京阜成路3号)

轻工业出版社印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行

各地新华书店经售

787×1092毫米16/1印张: 14 12/16 字数: 311 千字

1986年7月 第一版第一次印刷

印数: 3,680 定价: 3.50元

统一书号: 15042·1906

译者的话

《生产马口铁容器的自动流水线》(Автоматические линии для производства жестяной тары)一书系根据苏联《生产马口铁罐的自动装置》(Автоматы для производства жестяных банок 1966年版) 1972年新版本译出。新版本较原来版本增添了新的内容,如马口铁空罐流水线的科学劳动组织;每分钟生产450罐的高效率自动制罐设备的组成和可靠性;工厂自动化新设备经济效果的计算等。

原书由数位作者集体编写,主要由Я.Ю.洛克申和Г.Х.莫尔达符斯基等人执笔。

在《生产马口铁容器的自动流水线》翻译过程中,得到黄裕麟工程师支持并进行技术校核和定稿,特在此表示感谢。同时由于我们的业务水平有限,翻译不够确切的地方在所难免,热诚欢迎读者批评指正。

目 录

第一章 金属容器	(1)
容器的分类.....	(1)
二、组合马口铁罐.....	(2)
三、整体冲制罐.....	(11)
四、空罐的耐腐蚀性.....	(14)
五、玻璃容器的封口瓶盖.....	(15)
第二章 制罐材料	(17)
一、马口铁皮.....	(17)
二、铝及铝合金.....	(20)
三、密封材料.....	(22)
四、马口铁罐的涂漆和涂料.....	(24)
五、焊料.....	(26)
六、液体焊药.....	(28)
七、焊料的清洁剂.....	(29)
八、润滑剂.....	(29)
第三章 马口铁罐生产工艺	(31)
一、马口铁的裁切.....	(31)
二、底盖制造.....	(36)
三、罐身制造.....	(39)
四、卷封.....	(49)
五、空罐密封试验.....	(52)
六、整体冲制罐的制造.....	(53)
第四章 波形切板机	(57)
一、波形裁切刀具.....	(60)
二、以古比雪夫命名的辛菲罗波尔厂的波形切板机.....	(63)
三、波形切板机的动力计算.....	(66)
四、裁切卷筒铁皮的自动侧刀式切板机.....	(69)
第五章 制造铁皮罐盖和空罐的自动冲床及圆边机	(72)
一、用条铁加工罐盖的双头自动冲床.....	(72)
二、用条铁制造空罐的自动冲床.....	(77)
三、冲床的工作部件.....	(78)
四、马口铁罐底盖圆边机.....	(94)
五、异型罐盖圆边机.....	(97)

六、玻璃瓶盖圆边机	(99)
第六章 注胶机	(102)
一、干燥装置	(106)
二、四工位旋转式注胶机	(108)
三、注胶机的计算	(111)
第七章 双联圆刀切板机	(115)
一、铁皮进给系统	(120)
二、圆刀的轮毂	(122)
三、圆刀作用力的计算基础	(123)
第八章 制造马口铁罐的罐身成型机组	(126)
一、自动罐身成型机	(131)
二、自动焊接机	(147)
第九章 翻边机	(152)
第十章 自动封罐机	(157)
一、双塔式封罐机	(157)
二、单塔式封罐机	(169)
第十一章 检查空罐密封性的自动装置	(180)
一、СИ1-Б型自动检漏机	(181)
二、勃列马公司КЕАХР型检漏机	(189)
三、食品机械制造专业设计局(скб《продмаш》)设计的检漏机	(190)
四、检验空罐密封性的自动机计算	(194)
第十二章 马口铁空罐设备的配置和可靠性	(196)
一、马口铁空罐生产线的配置	(196)
二、生产线的输送装置	(199)
三、马口铁空罐设备的可靠性和产量	(200)
第十三章 玻璃容器瓶盖生产线	(204)
一、CKO型瓶盖生产线	(204)
二、爱乌罗-卡帕型和特维斯特-奥弗夫型瓶盖生产线	(208)
三、CKK型瓶盖生产线	(210)
第十四章 马口铁空罐生产的设计原理和科学的劳动组织法	(221)
一、工厂(车间)设计任务书的编制	(221)
二、空罐工厂(车间)的组成	(221)
三、建筑物和车间面积的布置	(222)
四、科学的劳动组织	(222)
五、卫生-保健要求	(225)
六、确定新空罐生产线经济效果的方法	(226)

第一章 金属容器

一、容器的分类

金属容器根据其用途可制成各种不同的结构,广泛应用于食品、化学、石油化学、医学、机器制造、无线电技术、仪表制造和国防工业各个部门中。此外,金属容器和马口铁制品亦应用于轻工业和其他部门中的各种生活器具。

根据罐的制造方法分有组合罐(罐身和罐底、罐盖)和整体冲制罐(滚轧或焊接罐盖)

按罐的形状生产的有圆形罐和异形罐(长方形、腰圆形、椭圆形等)

按罐的用途,可制成密封罐和非密封罐。非密封罐在应用方面受到限制。例如,仅应用于某些不杀菌的食品,以及对颜料、搪瓷和其他物料的定量包装。

罐头和其他形式的金属容器,以及用于密封包装的玻璃罐盖和瓶盖、气溶胶盖、管盖,主要采用马口铁和铝及其合金制造。由于缺少锡,采用镀铬黑铁皮、铝及具有涂料保护层的镀铝铁皮,来代替马口铁生产金属罐。

使用没有镀锡的金属需要考虑罐型的新结构,而且还得改变它们的生产工艺。例如用黑铁皮制罐,其纵向密封接缝代之以钎焊,在某些场合是在罐身板边(在形成纵接缝处)加上紧密的密封填料,然后进行罐身铆合及卷封。

马口铁罐是金属容器中最主要和大量的一种,对这种罐的要求,不仅仅是密封性和耐久性,而且包括耐蚀性,从而保证长期贮存食品而不变质。

为使容器具有必要的耐蚀性,经常要求对铁皮进行涂料或者印铁,有时需考虑对空罐进行补涂。

根据空罐的容积,可划分为小罐(至1升)和大罐(由1升至10升)。容器容积超过10升的金属桶和筒,采用厚度为0.5毫米或更厚的铁皮来制造。这种容器由于其结构的特点和不同的金属厚度,需要专用的制造设备和采用不同的生产工艺。

为制造组合罐或整体冲制罐,可采用不同的自动线。

制罐的方法、所采用的设备和材料的消耗,决定了容器的成本。铁皮费用是容器成本的主要部分。因此,组合罐的优点为:

1. 对大多数尺寸的罐头,铁皮耗量低。虽然需增加密封胶的需要量,需要焊料来焊接纵接缝,同时增加辅助设备。

2. 由于采用高生产率的设备,可使自动线上的产量增加2~3倍,同时能降低劳动费用,此外,组合罐具有较好的耐蚀性,这是因为这种罐在制造时,不要求深度拉伸,因此,对镀层的破坏程度就较小。

虽然一般地说组合罐的成本要比冲制罐低些,但冲制罐对生产所要求的设备投资少,设备占地面积小,而且大大简化了生产工艺(特别是异型罐)。此外,铝和镀铬涂料铁

皮在自动机上不能进行焊接，而在冲制罐的制造上已得到应用。

二、组合马口铁罐

罐头的组成部分

圆形马口铁罐是由三部分组成(图1)罐底3和罐盖1通过卷封接缝与翻边的罐身2连接。

罐身的成形是将矩形的罐身板滚卷成圆筒，成圆前预先对罐身板进行切角、折边，然后将折边进行踏平（搭扣），并用焊锡将纵接缝焊接。该接缝（图2）由紧密重叠的四层铁皮组成，仅在罐身的两端，采用搭接法连接。后者使在角缝处（纵接缝与横接缝的交接处）仅具有七层铁皮，这样就便于罐身的翻边以及随后的卷封，为获得密封的角缝创造条件。

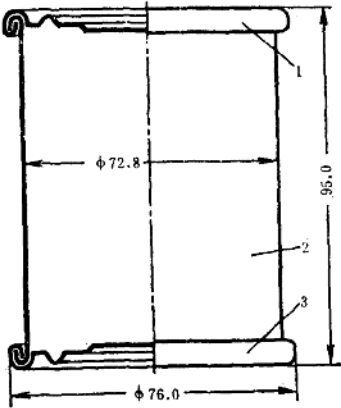


图1 圆形马口铁罐

为了得到“搭扣”式纵接缝，在罐身板一边（右面）进行切角，另一边在两处进行切缺（图3）。然后在切缺与切角处以相反方向进行折边，折边的角度约145°。

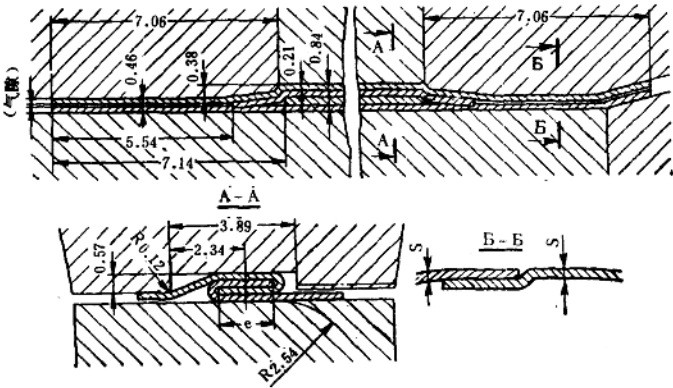


图2 纵接缝结构

在现有的自动机上，用马口铁皮制造罐身多数采用“搭扣”式纵接缝。纵接缝也可能搭接。但是处在罐头内部的罐身露出边缘与产品接触，就会迅速氧化和腐蚀。此外，在罐身搭接缝焊接时，很难避免焊料落到罐头内部，因此，在焊料中所含的铅有可能进入到产品中（见图40）。

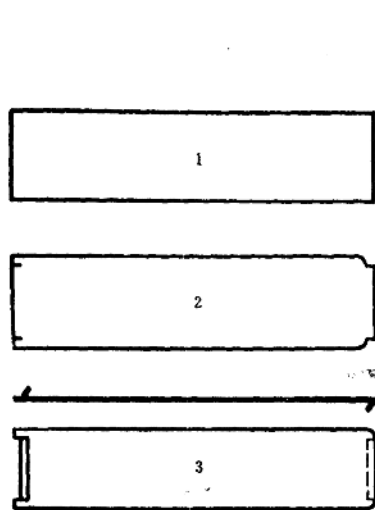


图3 罐身板的连续加工

1—罐身板 2—切角和切缺 3—折边

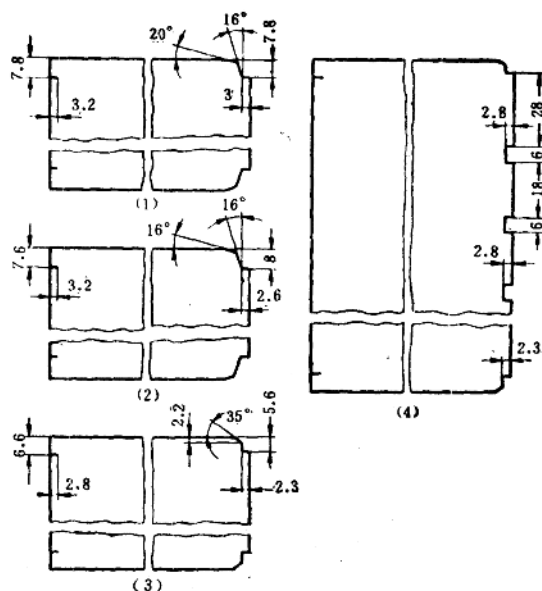


图4 罐身板的形状和尺寸

在将罐身板卷成圆筒时，折边成为钩接基准。为使这种钩接适当地形成固定，左折边做成比右折边宽0.5毫米。此时，接缝内部形成了纵向沟槽，在焊接时气体就沿沟槽从接缝中排出。槽就在罐身内部搭接边沿中止，这样，可以在此处防止焊锡产生蜂窝和焊锡的吹失。

折边长度由接缝的结构决定，一种是折边尺寸在左边和右边是相同的〔图4(1)〕，另一种是其中一边比另一边长〔图4(2)和(3)〕。最适宜的接缝是采用斜式折叠〔图5(2)〕，其中搭接的上边加强了刚度。这样改善了铁皮层的紧贴性，保证能很好焊透和排除砂眼的形成。罐身板右边的切边外形具有各种形式和不同的尺寸（见图4）。实验证明，纵接缝最大强度和密封性是在采用短切角（短角缝）时达到的。

在全苏罐头蔬菜干制工业科学研究所（ВНИИКОПЕ）所进行的实验证明，采用短角缝制成的罐头，其漏气百分比（罐头废品降低1.5倍，按角缝计只占0.06%）要比采用长角缝为少。而且已被证明，切角愈长，铁皮弹性愈大，搭接层的紧贴性也就愈坏，因

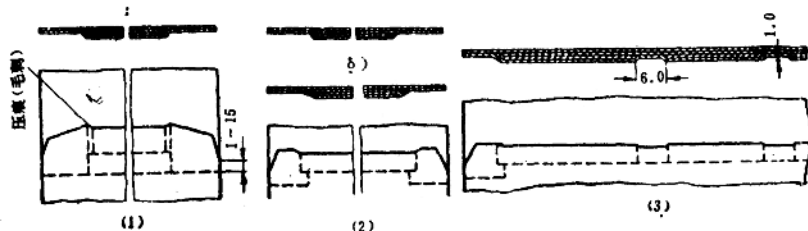


图5 纵接缝外形图

此，铁皮层之间缝隙和焊料层厚度亦愈大，所有这些皆使搭接处紧密焊透的可能性减少。

切角槽的最短长度取决于卷封接缝的尺寸，同时取决于罐身的翻边宽度和罐盖的埋头度（图6）

在制造罐身及罐身在卷封时，纵接缝的搭接处会遇到很大变形。在罐身翻边折叠以形成卷封接缝时，搭接层的相互位置有错动。上面一层滞后于下面一层铁皮，同时沿焊锡界面滑动，由此形成突角，这样就难于保持接缝的密封性。因此切角外形可这样选择：将可能形成突角处预先切去，保留的一小部分切角宽约1.0~1.5毫米（见图5）

在采用薄铁皮（0.18~0.22毫米）时，随着罐身高度增加，纵接缝的抗拉强度就会降低，此外在焊接时也难以从接缝中排除气体。为了消除焊接不透，并提高纵接缝的强度，在罐身上每距离15至35毫米处给予横向踏平至1毫米（宽2至3毫米）

此外，在制造高罐身时，为了改善焊接和提高接缝强度，在罐身板切角边的折边上，切去几处缺口〔见图4(4)]。其结果在纵接缝上形成与内纵接缝连接的沟槽，从而使焊接时的排气得以改善。

在制造装高酸性罐头（特别是采用电镀铁）时，对罐身条铁的涂料必须留出不需涂料的空隙（见图7细线所示），以保证罐身纵接缝的正常焊接。

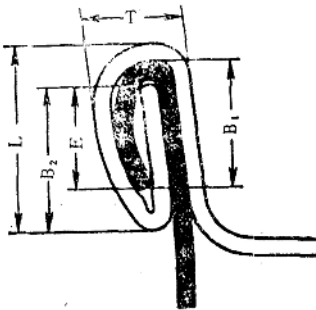


图6 卷封接缝的结构

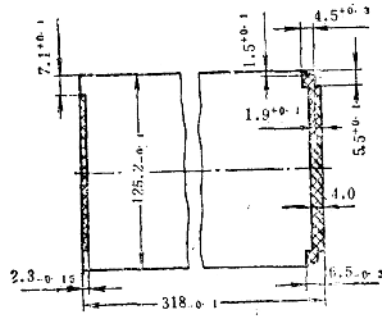


图7 罐身板内表面的涂料空隙

横接缝（卷封）是由底盖边围绕罐身的翻边两次折曲形成。卷封接缝的密封性，是靠罐盖钩槽内的弹性紧密填料物（合成胶液干燥薄膜层）紧密地充填于压紧铁皮层之间的缝隙来达到的。配置的胶液薄膜的厚薄，以及胶液的理化性质，均应避免在封罐时薄膜被挤出的可能性（见第二章三）。

马口铁罐头不仅需要密封性，同时还需有足够的强度。当罐头杀菌时，罐内的剩余压力为0.2至0.4兆牛顿/米²（2.0至4公斤/厘米²）。此压差（罐头内压与高压釜内压之差）就产生作用于底盖和罐身表面的力，在罐头强度不足时就会导致残余变形（“凹窝”、“凹陷及其他），同时破坏接缝的密封性。

采用马口铁罐来定量包装气溶胶、啤酒、格瓦斯^{••}和各种充气饮料时，罐内气体剩余压力可达0.4至1.0兆牛顿/米²（4至10公斤/厘米²）。

为了消除压差（内部和外部）影响下可能出现的不可逆变形，罐盖（罐底）必须具有被称为膨胀圈的特殊形状（图8）。膨胀圈一般由凸环——膨胀环1和数个促使罐盖弹

• M_H（兆牛顿）=10⁶牛顿 •• 一种发酵饮料

性变形的环形斜坡 2 组成。膨胀圈形状各不相同，根据底盖必须承受的压差而定。实罐在杀菌和冷却结束时，罐头内压即行下降，而底盖在弹力作用下回复到最初的状态，这就防止了卷封接缝的过载。

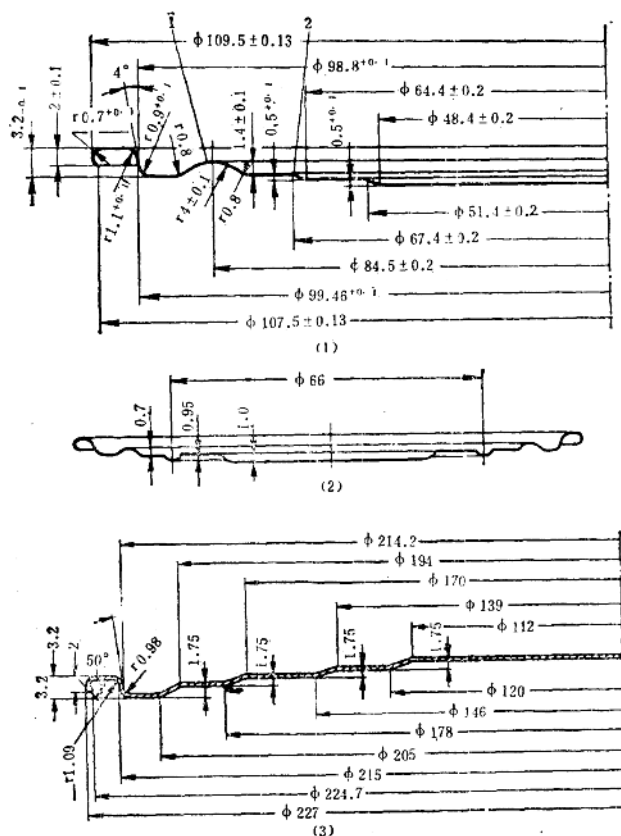


图 8 底盖的膨胀图

- (1) 弹性的 (2) 塑性的
(3) 承受外压的

在产品进行热装罐并采用真空封罐机时，经冷却后罐内就会形成真空。为了避免大罐的罐身变形，推荐采用具有外向（相反）膨胀圈的底盖，在大气压力下，底盖即被压缩，使压差减小，这样就可预防罐身的变形。

罐盖的膨胀圈亦可用于检查罐头的质量。膨胀的罐盖经过冷却并轻轻按压后仍不能回复下落，只能证明罐头内部已形成气体（胀罐），这是不容许的。

罐盖结构（图 9）应考虑圆边，以适应注胶机盖库内堆叠的罐盖自动分盖所需，并在圆边内注入密封胶液。罐盖圆边亦可减轻罐盖和罐身的进一步卷封，同时可使罐盖机械输送至封罐机。

罐盖的尺寸(深度 h_1 , 拉伸半径 r_1 和 r_2 , 圆边高度 h_2 , 罐盖拉伸部分内径 d_1 , 外径 d_2)决定罐盖与罐身配合的准确性, 卷封接缝的密封性和强度。

罐盖与翻边罐身的配合必须是紧密的。因此, 罐盖内径的角度 α (等于 4°)(见图9)应与罐身翻边的圆锥部分(见图10)相适应, 而且结合面的尺寸必须保证与罐盖的紧密配合。根据这些要求, 可选择尺寸 d 和 d_1 的公差, 对罐盖 d_1 为 $+0.05$ 毫米, 而对直径至100毫米的罐身内径 d 为 ± 0.1 毫米。在表1列有罐头工业中所采用的罐盖尺寸(ГОСТ 5981-71)。直径 d_1 , d_2 和半径 r_1 , r_2 可按冲模零件进行测量(见第三章二)。

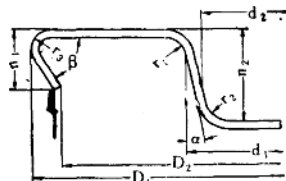


图9 罐盖

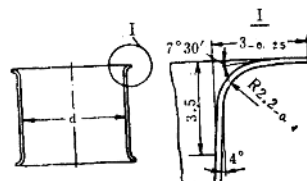


图10 直径为99毫米的罐身翻边尺寸

卷封接缝 卷封接缝是在二道工序中完成的。第一道——罐盖的圆边向下弯曲并卷曲到罐身翻边的下面, 第二道——接缝最后形成并按整个接缝截面均匀压紧。接缝在铁皮层间的缝隙由紧密的薄膜充填并密封。

表1 罐底和罐盖的主要尺寸(毫米)(见图9和图10)

罐内径 d	d_1 (极限偏差 $+0.05$)	d_2 (极限偏差 $+0.05$)	D_1 (极限偏差 ± 0.13)	D_2 (极限偏差 ± 0.13)	h_1 (极限偏差 -0.1)	罐盖堆叠高度 h_1 (50毫米)的 罐盖数量
50.5	50.8	50.2	60.2	58.4	3.0	27~30
59.5	59.8	59.2	69.4	67.5	3.0	
72.8	73.2	72.6	83.0	81.1	3.0	
74.1	74.35	73.7	84.1	82.2	3.0	
83.4	83.75	83.05	93.63	91.7	3.0	25~28
91.0	91.5	90.8	101.5	99.5	3.2	
99.0	99.5	98.8	109.5	107.5	3.2	
153.1	153.5	152.8	164.3	162.1	3.3	23~25
215.0	215.4	214.2	227.2	224.9	3.3	20~23
223.0	223.4	222.2	235.2	232.9	3.3	20~23

注: 半径取 $r_1=1.1-0.1$

$r_2=1.0-0.1$

和 $r_3=1.0-0.2$

卷封接缝的最后成形可用各种方法实现。例如表示在图11(1)的接缝为均匀压紧。而在另一种结构的卷边接缝(图11(2))中是在截面下部进行剧烈压紧, 这样就形成了附加刚性, 同时亦增加了接缝强度。我们可以探讨接缝的主要组成, 以保证接缝尺寸的准确性和罐头的密封性。

图6表示罐身向下弯曲的翻边深入罐盖,形成身钩(B_1)。罐盖凸边围绕罐身身钩形成盖钩(B_2)。接缝高度(L)及其厚度(T)取决于所采用的铁皮厚度、罐盖的凸边尺寸和埋头度,以及罐身的翻边尺寸。

卷封接缝形成是否准确可由数值 E 来评定,该值决定身钩和盖钩的啮合程度,称谓接缝的重叠度。对小罐的接缝来说,可将接缝的重叠度推荐在1.3~1.5毫米范围内(见参考资料(13))。

接缝的重叠系数,用以确保罐头的密封性及强度,按实践经验,其值不得小于45%。可用下列方法求取。

$$K = \frac{B_1 + B_2 + 1.1t - L}{L - (2.2t + 1.1s)} \times 100\% \quad (1)$$

式中: B_1 及 B_2 ——身钩和盖钩;

s 及 t ——罐身和罐盖铁皮厚度;

L ——接缝高度。

采用公式(1)可求得一定搭钩尺寸和铁皮厚度的接缝的合适尺寸。例如采用 $B_1 = B_2 = 2.0$ 毫米和 $t = s = 0.25$ 毫米时, $K = 45\%$, 求得 $L = 3.2$ 毫米。而当 $B_1 = B_2 = 1.8$ 毫米和铁皮在相同厚度时, $L = 2.9$ 毫米。

因此,对不同铁皮厚度及采用不同盖钩和身钩尺寸,均可改变接缝尺寸。

接缝厚度可按下列公式求取:

$$T = (3t + 2s + 0.16) \pm 0.10 \text{毫米} \quad (2)$$

式中: 0.16——胶液薄膜总的厚度;

0.10——五层铁皮厚度的公差。

在角缝处,允许有轻度滚轧,而且可增加接缝厚度20%。

接缝高度也能根据罐盖表面在滚轧变形前后的假设平衡来大致确定,取盖钩和身钩等于 $2/3L$,因此:

$$L = 0.375 \frac{D_{\text{盖}} - d_{\text{罐}}}{D_{\text{盖}} + 3d_{\text{罐}} + 7t} - 0.16t \quad (3)$$

式中: $D_{\text{盖}}$ ——罐盖坯板直径;

$d_{\text{罐}}$ ——罐头内径;

t ——罐盖(罐身)铁皮厚度。

表2列有根据铁皮厚度和罐头直径确定的接缝主要尺寸(见参考资料(7,13))。

纳霍德卡空罐制造厂生产卷封接缝高度为2.9毫米的6号罐,他们的经验证明,虽然接缝的高度不大,罐头的密封性及其机械强度仍是正常的。这样,卷封接缝高度的减少可使罐盖坯板直径 $D_{\text{盖}}$ 减小,从而节约了铁皮。

根据参考资料(10)的经验,按罐头的结构、尺寸、铁皮厚度,罐头卷封接缝可经受

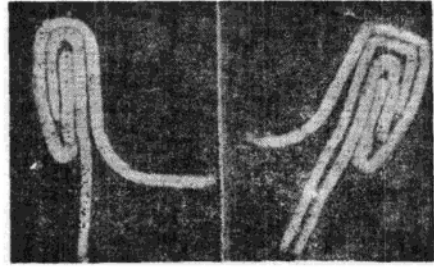


图11 卷边接缝种类

表 2

各种厚度铁皮在不同直径罐头的卷封接罐尺寸

指 标	罐 头 直 径 (毫米) (按ГОСТ 95981-71)					
	50.5; 59.5	72.8	83.1	91; 99	153.1	223; 215
铁皮编号	20, 22	22, 25	22, 25	25, 28	28, 32	32, 36
接缝厚度 T	1.2~1.3	1.3~1.40	1.3~1.40	1.35~1.50	1.60~1.75	1.75~2.0
接缝高度 L	2.8~3.0	3.0~3.1	3.0~3.15	3.1~3.2	3.3~3.5	3.3~3.6
身钩 B ₁	1.8~1.9	1.9~2.0	1.9~2.0	1.95~2.05	2.0~2.1	2.1~2.2
盖钩 B ₂	1.9~2.0	2.0~2.1	2.0~2.1	2.05~2.15	2.1~2.2	2.2~2.3

0.4兆牛顿/米² (4公斤/厘米²) 的压力, 只是在0.5~0.6兆牛顿/米² (5~6公斤/厘米²) 时, 身钩和盖钩将被拉直, 并相互脱开。

但是在张力作用下, 在较小内压时, 由于罐盖膨胀产生了“凹窝”。此时, 空气 (水蒸气) 就集中到身钩和盖钩所形成的缝隙中, 出现接缝漏气的危险。

为了马口铁罐的卷封和打开, 准确选择罐身和罐底的铁皮厚度极为重要。根据卷封条件, 罐身和罐底的铁皮厚度必须是相同的。如果罐身翻边较罐盖凸边硬, 则罐盖在变形时即会形成不正确的接缝。推荐采用较罐身厚的铁皮来制造罐盖, 虽然在打开罐头时要增加一些力。

组合罐的结构特点: 有必要提出易开罐的好处 (图12), 在这种罐头外表面的罐身板上刻有刻线, 而在刻线间刻有沿拉条方向发散变宽的倾斜刻纹 (杉针形花纹), 这样可防止拉条在罐头全部打开前断裂的可能性。罐身铁皮上的凸舌是为开罐钥匙而设的 (图13)。

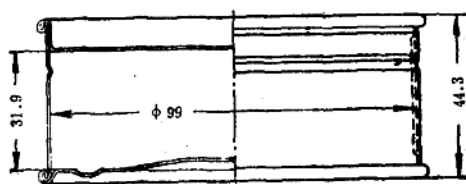


图 12 易开罐

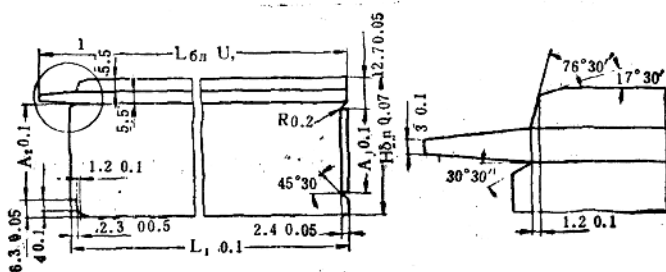


图 13 易开罐的罐身板

罐盖与罐底不同，具有较深的埋头度。在罐盖外面固定有开罐的专用钥匙。实验证明，由于铁皮机械性质的不一致，采用这种结构，不能保证罐头百分之百的打开。

由于增加了罐身板和罐盖坯板的尺寸，因而增加了铁皮消耗（~5%），制造这种罐头，尚需增添设备和工器具（在罐身上刻线，专用的罐盖冲模），这些均是这种罐头结构的缺点。

罐底与罐身焊接的组合罐用于定量包装杀菌牛奶。在罐盖上用装奶的孔可被焊补。这种罐头结构可以保证密封性，但未得到广泛的使用，因为其制造需要专用设备。罐盖用箔片填片装配的组合罐的结构见图14。这种罐广泛应用于定量包装可溶咖啡、颗粒状食品、各种浓缩品、奶粉等。因为装在这种罐内的产品不需要杀菌，罐头也不要求高强度和密封性。罐盖内的填片是由上过漆或者涂料的铝箔制成，以防止空气渗入罐内。箔片垫片在专用机床上被装配到罐盖上，然后将罐盖与罐身进行卷封。罐底在罐头装满产品后与罐身进行卷封。

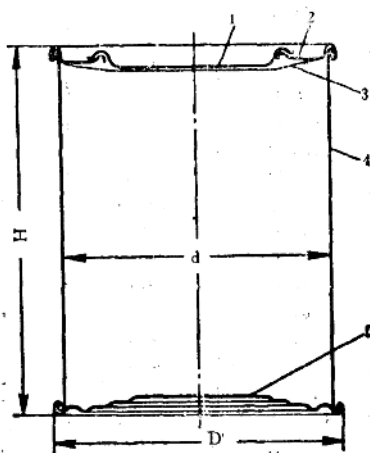


图 14 可开盖的罐头

1—可开盖 2—罐盖环 3—箔垫片 4—罐身 5—罐底

对某些食品的包装，亦可制成纸板金属罐，即罐身用密实卷纸（纸板）制成，其内表面具有仿羊皮纸层或者箔片。罐底用薄铁皮或者铝箔制成。制造这种罐头，需采用专用设备（参考资料[15]）。

表 3 列有ГОСТ S981-71圆形罐的主要尺寸。

空罐尺寸和形状的选择取决于待包装产品的体积、种类和大小。此时需要考虑，根据ГОСТ 11320-65选择适合厂外输送容器的尺寸，以保证在标准尺寸1200×800毫米的托盘上最合理地堆放罐头箱。

在选择罐头尺寸时，必须考虑金属的节约。对多种产品（液体、浆汁及其他），圆形罐的直径和高度之比可能是任意的。进行的计算证明，单位容积的最小金属消耗是在 $\frac{h}{d}$

—1.3~1.6比例时求得的，式中 h 、 d 为罐头内高和直径。

表 3

圆形罐的主要尺寸 (ГОСТ y5981-71)

罐 号	尺 寸 (公称) (毫米)			容 积 (毫升)	制 造 方 法
	直 径		外 高 H		
	内 径 d	外 径 D			
34	50.5	53.7	42.0	69	组合式
24	50.5	53.7	54.0	93	
36	50.5	53.7	76.0	137	
39	50.5	53.7	114.0	213	
35	59.5	62.7	42.0	96	
20	59.5	62.7	62.5	153	
23	59.5	62.7	76.0	191	组合式
1	72.8	76.0	27.0	96	
4	72.8	76.0	70.0	260	
7	72.8	76.0	83.4	316	
9	72.8	76.0	95.0	364	
43	72.8	76.0	114.0	442	
22	(74.1)	(77.4)	(39.8)	139	组合式
38	(83.4)	(86.7)	(45.4)	207	
5	(83.4)	(86.7)	(51.4)	240	
6	(83.4)	(86.7)	(56.7)	269	
37	91.0	94.3	27.0	148	
40	91.0	94.3	42.0	222	
41	91.0	94.3	70.0	404	组合式
42	91.0	94.3	76.0	442	
44	91.0	94.5	95.0	566	
45	91.0	94.5	126.0	767	组合式
21	(99)	(102.3)	(21)	129	
2	(99.0)	(102.3)	(27.0)	175	
3	(99.0)	(102.3)	(39.2)	241	组合式
8	(99.0)	(102.3)	(53.2)	353	
11	(99.0)	(102.5)	(69.4)	473	
12	(99.0)	(102.5)	(81.4)	565	组合式
13	(99.0)	102.5	123.6	889	
44	(153.1)	(157.1)	(172.5)	3020	
47	(153.1)	(157.1)	(267.0)	4760	
16	(215.0)	(219.0)	(249.7)	8760	
48	223.0	227.0	252.0	9515	
46	223.0	226.9	61.0	2060	

注：(1) 空罐尺寸极限偏差不得超过 (毫米)：外径 D 为 0.8，内径 d 至 100 毫米为 ± 0.1 ，内径超过 100 毫米为 ± 0.2 ，外高 H 至 35 毫米为 0.4，外高 35~100 毫米为 0.8，外高超过 100 毫米为 1.0。

(2) 括弧内的空罐尺寸为参考尺寸。

(3) 不得测量角缝处的罐外径。

三、整体冲制罐

整体冲制罐是采用专用工具将金属薄板以拉伸方法制造。

整体冲制罐与组合罐不同,不具有纵接缝和底部的卷封接缝,这样就使冲制罐具有较大的密封性。采用这种空罐是使容器形状具有多样性(长方形、腰形),并在数量上得以保证小型企业的需要。

与组合罐不同,采用镀铬铁皮或者铝片以冷冲法制造的冲制罐主要生产矮罐。经验证明,镀铬铁皮在拉伸时,罐高对罐径的比(在一道冲制工序内)不得超过0.5。推荐采用的冷轧铁皮(见第二章一),具有对深拉所必须的机械性能。在铝带拉伸时,特别是以2~3道工序冲制时,可以获得较高的空罐。

整体冲制罐大多数用于包装鱼类和肉类,此时容器的成本大约占5~10%,与所包装的产品成本相比较是较小的。

整体冲制罐亦可采用冷挤压方法制造,以这种方法制造时,罐的高度可超过其直径的数倍。采用的材料为厚4~5毫米的铝带(片),预先冲制成圆形或者八角形坯料(参考资料(12))。

这种罐(主要指生产铝制的罐和管)的工艺流程是根据材料的屈服性考虑(见参考资料(12))。

镀铬铁皮制造的整体冲制罐,其形状和尺寸见图15及表3和表4。冲制罐第3、8及40号的外高必须较表3所示值小2.2~3.2毫米。按ГОСТ 5981-71生产的圆形冲制罐,它们的空罐和实罐运输时占用了地方。

在国外实践中,为了节约冲制空罐贮存和装运时的面积,可采用圆锥形罐。因为空罐必须紧密堆放,为了避免变形,罐的上部(20~30毫米处)可制成圆筒形,其余部分制成圆锥形,这就增加了作为支承的环形凸出过渡面积。

具有圆锥形的冲制罐是由芬兰人联合会Г.Б.苏列别尔格生产的,这种结构的空罐在输送时可节约运输容器的容积达60%,类似结构的冲制圆锥罐也在其他国家中生产。

空罐在拉伸过程中,会发生铁皮塑性变形,这种变形伴随着金属体积位移和镀锡层及涂漆层的拉伸。增加圆角半径 R_0 和 R_1 (见图15)可以减少拉伸,同时降低铁皮镀层的破坏。按照ГОСТ 5981-71生产的空罐,其罐底和罐身壁连接处的半径可采用2.5~3.0毫米。

采用印漆镀铬铁皮或者用铝片冲制异形罐时,涂漆层破坏程度取决于所选择的圆角半径 R_0 。增加半径 R_0 ,可以降低圆角处涂层的损伤。

例如在德意志民主共和国制造腰圆形罐(图16)时,其内部尺寸:长148.2毫米,宽81.2毫米,圆角半径 R_0 采用40.6毫米(按ГОСТ 5981-71制造的19号罐 $R_0=32$ 毫米)。

冲制罐镀锡层的孔隙度要比原有铁皮的大几倍。这种罐头的耐蚀性不够,因此在包装鱼类和其他产品时,在罐头内表面上需要作补涂料,或者采用涂料铁皮(铝皮)制造