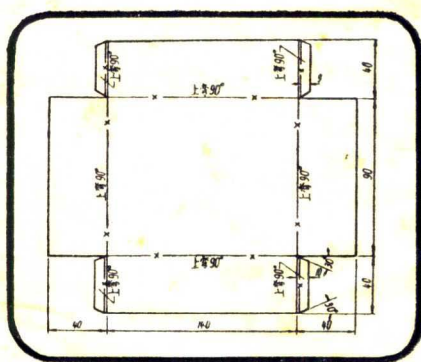


張蔭朗編著

鉸金工作圖的畫法



工 業 技 術

編著者：張蔭期 文字編輯：楊溥泉 責任校對：周任南

1953年9月發排 1953年11月初版 00,001—14,000冊
書號 0396-S-108 $31 \times 43^{1/32}$ 17千字 12印刷頁 定價 1,200元(內)

機械工業出版社(北京歷甲廠17號)出版

機械工業出版社印刷廠(北京泡子河甲1號)印刷

中國圖書發行公司發行

出版者的話

祖國正在進行着大規模的經濟建設，大量的新工人將要不斷地參加到工業建設中來，同時現有的技術工人，由於在舊社會沒有學習的機會，經驗雖豐富，但理論水平較低。爲了使新工人能够很快地掌握技術的基本知識，並使現有工人也能把實際經驗提高到理論上來，因此，我們出版了「機械工人活葉學習材料」。

這套活葉學習材料是機器工廠裏的鑄、鍛、車、鉗、銑、鉋、熱處理、鉚、鉚等工種的工人爲對象的。每一小冊只講一個具體的題目，根據八級工資制各工種各級工人所應知應會的技術知識範圍，分成程度不同的「活葉」出版。

在鈑金工作業中，鈑金工作圖在製品生產過程中佔着很重要的地位。本書作者把鈑金工作圖的畫法，作了有系統和扼要地講解，內容適合三四級鈑金工作學習材料。

目 次

一 钣金工作圖的種類	1
1 立體圖——2 下料展開圖——3 投影圖——4 冲壓工作圖	
二 立體圖的畫法	2
1 等角立體圖——2 斜角立體圖	
三 下料展開圖的畫法	7
1 钣厚的影響——2 最簡單的下料展開圖——3 彎曲長度的計算——	
4 捲邊下料的計算——5 彎钣機的使用和展開圖	
四 钣金工投影圖	20
附表	22

鈑金工工作包括的範圍很廣，小的如普通爐子烟筒、水壺、水桶，大的如飛機汽車的外殼、鍋爐外壁等等。主要的工作方法有切斷、彎曲、圈圓筒、搭口、咬口、銲接、鑲接、沖壓等等。它在機械製造過程中佔有相當重要的地位。

一般的鈑金製圖，多半是比較簡單的圖形，最複雜的不過是各種展開圖而已。但是鈑金工作圖却是比較不簡單的。因為有鈑厚的影響，在彎曲的下料方面，就有了變化。鈑的厚度越厚，對於下料的影響也就愈大。下面把一般鈑金工作圖的畫法說明一下：

一 鈑金工作圖的種類

鈑金工作圖一般可以分為下列幾種：

1 立體圖 把要製造的成品或零件用等角投影圖或斜投影圖表示出來，各部分尺寸也按照立體圖的比例尺畫成，把尺寸標註出來。這種圖只適用在薄鈑的簡單物件或零件上。

2 下料展開圖 鈑金工作的下料圖，完全是在平面上的圖，經過剪切、彎曲和其他的工序以後，成為需要的形狀，因而這種圖的尺寸，就要受到鈑厚度的影響了。

3 投影圖 是和普通機械零件工作圖一樣的圖，主要是表示裝配後的成品形狀，和成品主要尺寸。

4 沖壓工作圖 包括落料、成形、拉深、彎曲等等工作的工作圖。

二 立體圖的畫法

立體圖的基本畫法有兩種：

1 等角立體圖 如圖 1 中有一個正方體，我們把它放在桌上，從某一個適當的角度去看這個立方體的一個角 A 時，連結 A 的三個邊 a、b、c，相互都成相等的角度 (120°)，並且一樣長。我們根據這樣的方法來畫任何一個立體的形狀，都

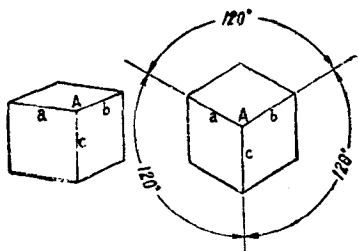


圖 1

可以有真實的感覺。圖 2 是一個無線電擴音機外箱的等角立體圖，各部的尺寸都註明在上面。它的畫法步驟如下：見圖 3

一、先在圖紙的適當地位畫出互成 120° 的三條基線。

二、依照尺寸比例，把要畫的物件假想裝在一個透明的盒子裏，盒子的大小和物件的主體大小相同。

三、按照比例尺，描出物件的外形輪廓。

四、按照比例尺，畫出各部應有的線條。

五、畫出各表面上的圓孔和方孔——方孔的畫法很容易，圓孔在圖上就變成橢圓形了。它的畫法如圖 4，先把圓的外接正方形變形以後的菱形形狀畫出來，然後取各邊的中點和菱形的兩個鈍角頂點聯結起來，這樣得出四個圓心 a、b、c、d。最後以適當的半徑畫圓弧，就連成一個橢圓。

六、標註各部的尺寸。

2 斜角立體圖 如圖 5 中有一個正方體，把它的一個主要表

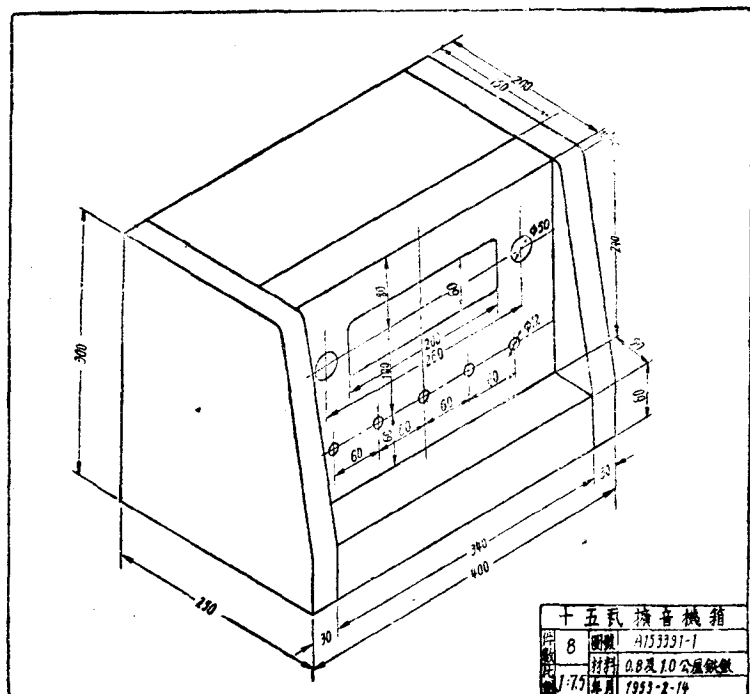


圖 2

面畫成正方形,而使其他的各面都成一個斜度,這個斜度的選擇是恰好使表示深度的一條邊和表示長、高度的邊成 45° 角。而這三個邊的比例尺是不一樣的。就是表示長和高的比例尺要比表示深的比例尺大一倍,這樣畫出來才能逼真,如果都用同一的比例尺,那末正方體變成長方體了。也就像圖 5 (b) 虛線的樣子一樣。舉一個具體的例子,比如一個正方體的每邊是 100 公厘,我們畫二分之一比例尺的斜角立體圖,那麼長和高的尺寸實畫 50 公厘,深度的尺

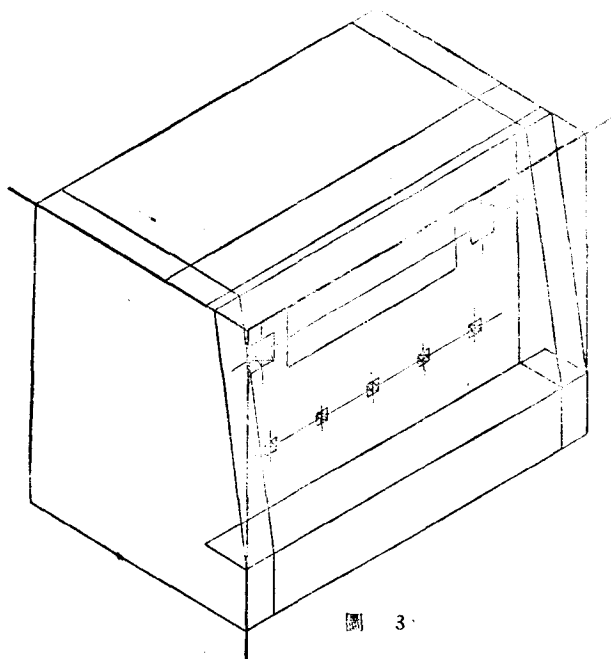


圖 3

寸就實畫 25 公厘，但是標註尺寸時候，三邊都要註成一樣的 100 公厘才對。

圖 6 是和圖 2 相同的無線電擴音機箱，改用斜角立體圖來畫，看起來和等角立體雖然沒有什麼差別，但是面板上的圓孔都沒有變形，畫起來却簡單多了。

無論那一種立體圖，都只能表示出來三個表面的外表形狀，至於其他的三個面，和內部的構造，就不能表示出來了。所以必須要畫其他的輔助圖來表明。

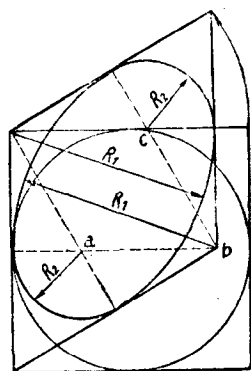


圖 4

如多畫幾個視面（改變看的方向）和畫局部剖開圖。圖 7，是從下往上看箱底部的形狀；圖 8 是剖開箱的底角，看內部底板的構造法。

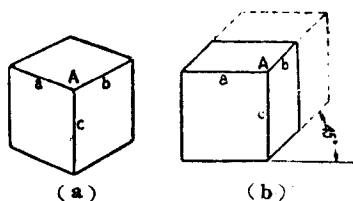


圖 5

立體圖對於小量製造上比較方便，並且對於沒有看圖能力的鉚金工比較容易看懂，因為它就是一幅寫真畫。但是對於多量製造上，因為它不能表示得很完全，就只能做為輔助圖用了。

這兩種立體圖的畫法，比較起來還是斜角立體圖容易些，但是

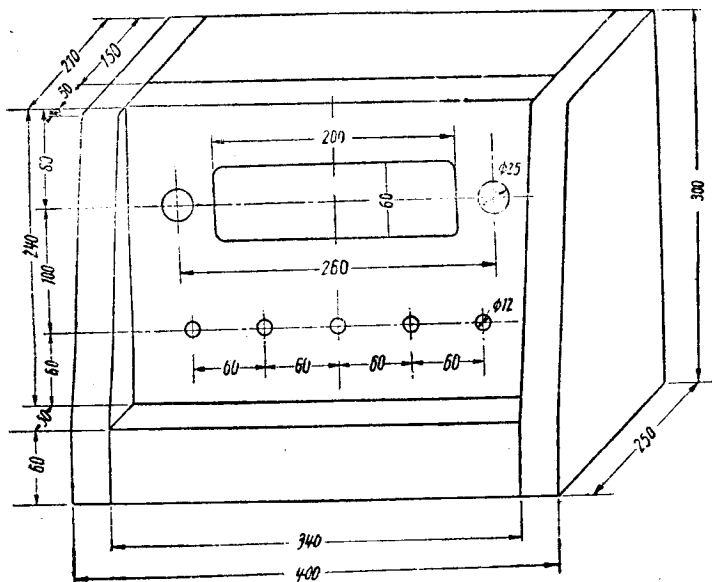


圖 6

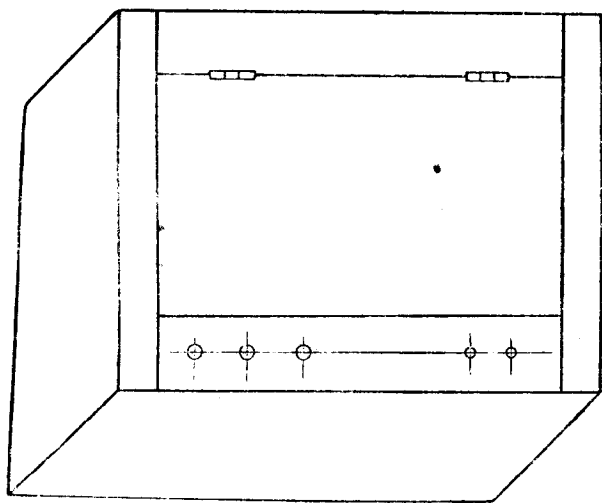


圖 7

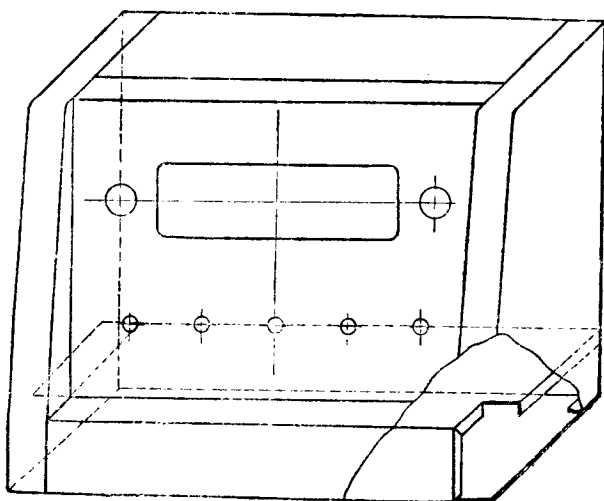


圖 8

它也有缺點，就是在斜面上的圓形畫成橢圓時，不像等角立體圖那樣容易。所以在畫斜角立體圖選擇視面的時候，要把有圓孔的面放在正面上，如圖 6，圖 7 的樣子，就容易畫了。

三 下料展開圖的畫法

1 板厚的影響 在談畫下料展開圖之前，我們先要研究一下板的厚度問題。在薄板工作當中（板的厚度在 0.5 公厘以下的），厚度可以說是沒有影響，按照幾何學的畫法就可以了。比較厚一些的板，就要考慮到厚度的影響。

由工作中的經驗我們知道，把金屬板彎曲的時候，彎曲部分的裏面決不可能彎成絕對尖銳的內角，多少必須有一點內圓角，以防止金屬板的裂開。如圖 9，內圓角的半徑是 R 。在彎曲的部分斷面來看，金屬板的外面伸長，內面收縮，中間有一條線是既不伸長也不縮短的。

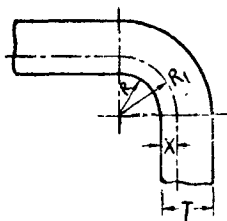


圖 9

這一條線是計算下料長度的標準線，稱為中線。中線距離金屬板內面的遠近，如圖 9 中的 X ，是和彎曲半徑 R 的大小和金屬板的厚度有關係。

彎曲部分的長度計算公式如下：

$$\text{彎曲部分長度} = \frac{\pi}{180} \times \alpha (R + XT) = 0.0175 \alpha (R + XT)$$

$$\text{當 } \alpha = 90^\circ \text{ 時 彎曲部分長度} = 1.5708 (R + XT)$$

式中 R = 彎曲內半徑（公厘）

α = 彎曲角度

T = 板厚（公厘）

X = 中線和飯內表面的距離

X 的大小和飯厚、彎曲半徑有關係，由實驗得到如下的結果。

$\frac{R}{T}$	x	$\frac{R}{T}$	x
0.3	0.22~0.27	2	0.42~0.44
0.5	0.30~0.33	3	0.44~0.45
0.7	0.35~0.37	4	0.47
1	0.37~0.39	10	0.5

在實際工作當中，爲了計算簡便起見，常是把 x 採取一個適當的數值，而彎曲部分長度的常用計算公式就成爲以下各式：

彎曲半徑和飯厚的關係	任 意 角 度	90°
尖銳內角	$0.0175 \times (R + 0.2T) \times \text{彎曲角度}$	$1.5708 \times (R + 0.2T)$
R 小於或等於 T	$0.0175 \times (R + \frac{T}{3}) \times \text{彎曲角度}$	$1.5708 \times (R + \frac{T}{3})$
R 等於 T R 小於 $2T$	$0.0175 \times (R + 0.4T) \times \text{彎曲角度}$	$1.5703 \times (R + 0.4T)$
R 大於 $2T$	$0.0175 \times (R + 0.5T) \times \text{彎曲角度}$	$1.5708 \times (R + 0.5T)$

附表就是各種不同的飯厚在不同的彎曲半徑時，彎曲部分的下料長度。

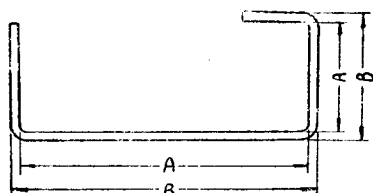


圖 10

因爲飯的厚度關係，成品的尺寸也就有了裏口和外口的分別。如圖10中所表示的情形，把一塊鐵飯彎成如圖的樣子以後，它的長和高就有兩種尺寸了。如A和B：A是在內部量

的，稱為裏口尺寸；B是在外部量的，稱為外口尺寸。在尺寸要求不嚴格的工作中，這種尺寸的差別可以不必要去管它。比如做一個鐵盒子用來裝工具，那麼大小的差僅僅是裏口外口的差別是無關緊要的，就不必化費很多的時間來考慮板厚的問題。但是如果所做的工件是需要很精密的，如飛機中的各部構架，無線電機的箱子和一切有裝配關係的工件時，必須掌握各零件的精確尺寸，那麼由於板厚所生的裏外口尺寸不同，就應該周密的考慮了。

2 最簡單的下料展開圖 如圖 11，是用鐵板做一個裝小工具或小零件用的小匣子，用 1 公厘厚的鐵板製成，它的板厚可以不必考慮。如圖，這個小匣子的尺寸是高 40，寬 90，長 140 公厘，下料展開圖就很簡單了。圖中——×——線是表示彎曲的中線，線上註明“上彎 90°”的意思是說把彎曲線外的部分向上彎起，和圖的平面

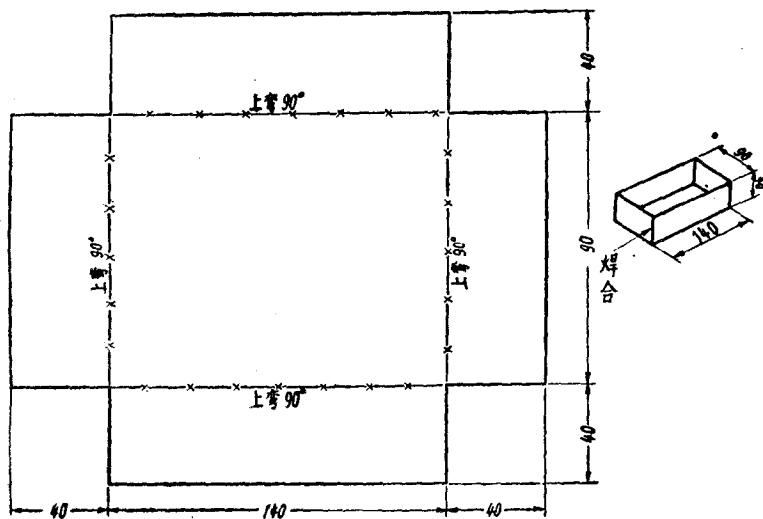


圖 11

成 90° 角。把四邊彎起來以後，成爲一個小匣，然後把四角焊合。

這個小工具匣的另一種做法如圖12，四角彎過小邊來，用鉚釘鉚合，那麼下料圖就和圖11不一樣了。在長方向的兩邊上要加出鉚合用的小邊來，它的寬度是10公厘，但是因爲彎過來的小邊是

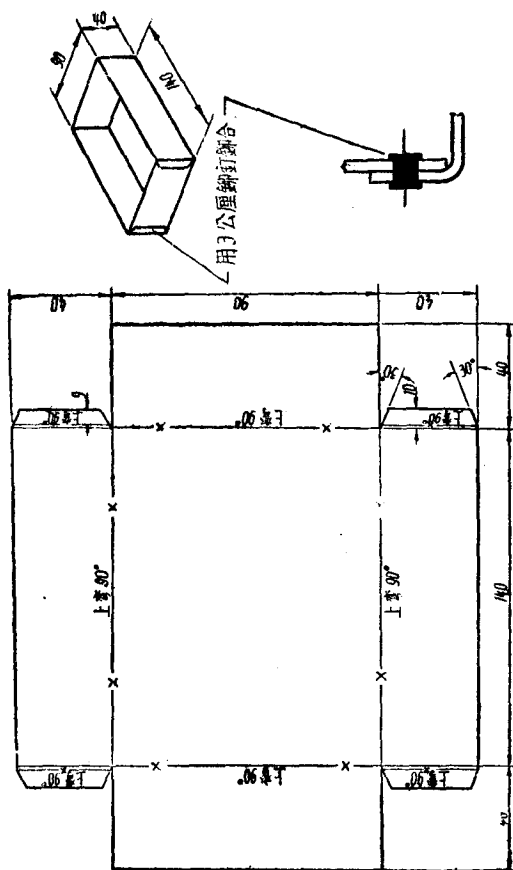
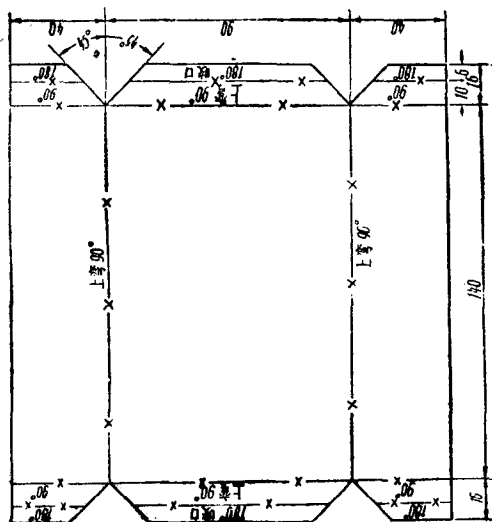
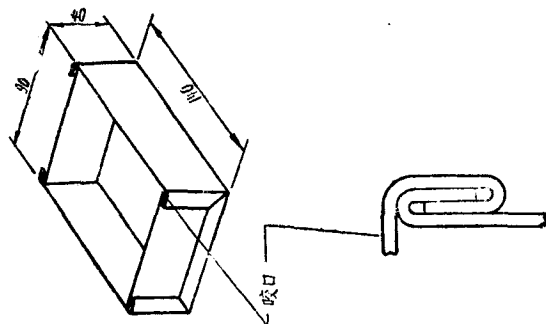


圖 12

在匣子側面的外邊，所以小邊的彎曲中線要靠外一些。爲了使彎過的小邊不特別凸出稜角，所以在小邊的上下都截去 30° 斜口，但是它的起點不同，在圖中要表示出來。下面的 30° 斜口是從匣身的彎曲線交點起，上面的 30° 斜口就要從小邊的彎曲線起始，這樣才能



使做成的小匣上口完全成為連續的直線形狀。小邊的彎曲線距離
 飯邊是 9 公厘，這是由 10 公厘的小邊寬度減去飯厚 1 公厘得來。
 不考慮小邊的彎曲半徑和飯厚的關係，因為這個工件不需要很精
 確的尺寸。

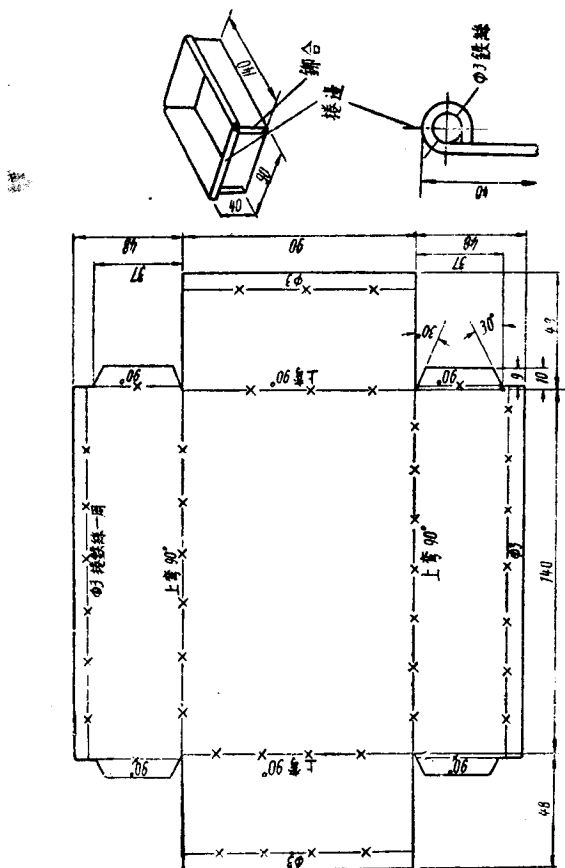
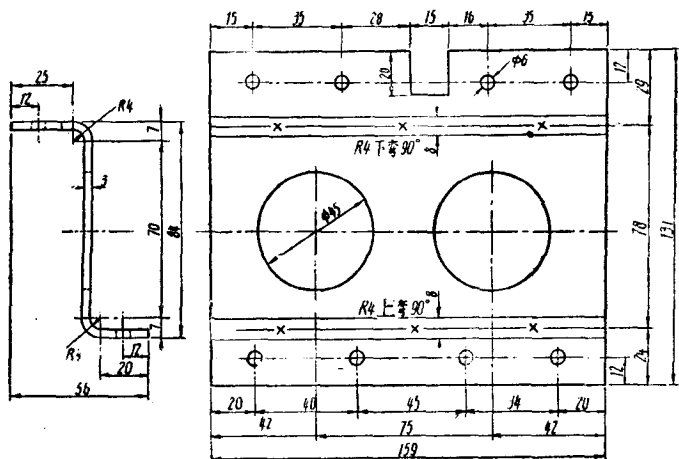


圖 14

再進一步的做法照圖 14 中所表示的，不但四角要鉚合，並且在匣口周圍要捲進一根直徑 3 公厘的鐵絲，使它更堅固和美觀些。如圖 14，在圖的彎曲線上註明‘ $\phi 3$ 捲鐵絲’，下料的尺寸要留出捲邊用的料長來。

3 彎曲長度的計算 如圖 15 是飛機上一塊主桁補強板的下料展開圖，它是用厚 3 公厘的鋁板製成的。圖中左面是彎曲後的側面形狀，右面是下料展開圖，用長 159 公厘寬 131 公厘的一塊鋁板作成。彎曲線是表示彎曲部分 (90°) 的中分線，由表中查出厚 3 公厘，彎曲半徑 4 公厘時， 90° 的彎曲下料長度是 8.1 公厘，那麼下料的全寬是



15