

## 尺寸標註

重要目標。任何時候將尺寸賦予無法測量的點

（很容易），可能導致歧義。要指出的另一點是，通常，中心半徑不是設計中實際需要的位置，但零件邊緣是

更加關鍵。一個更簡單的“經驗法則”可能是，如果

不需要半徑來構造零件，然後是到中心的尺寸半徑可能不是必需的。還要在圖

4.6 中注意，銳角和鈍角的尺寸“B”可以由從底部到角度的最高高度的尺寸替換（如直角的尺寸）。這個維度將更有價值可以用高度計輕鬆到達（檢查）。

## 最小法蘭高度

為了提供足夠的材料以正確形成折彎，最小

法蘭高度應如圖 4.7 所示。如果設計少標註尺寸

比圖 4.7 中的最小  $2.5T + R$  小，彎曲時必須增加衝擊力，

然後切斷，需要額外的操作，但要增加成本。

p.97

## 彎曲之間的最小距離

與圖 4.8 相似的具有“Z”形彎曲的零件應具有最小的折彎之間的距離不小於所示值。另外，

“U”形件中折彎之間的縱橫比。如圖所示，成型工具不能使其足夠小，以免干擾已經產生的彎曲處的金屬。它是想像（在圖紙上有草圖）在模具上的成型工具本身的一種好習慣相對較高的深寬比部分，以查看成型工具的尺寸是否實用。

## 孔鄰近彎曲的位置

為了防止彎曲前打孔或打孔的變形，孔邊緣與彎曲邊緣之間的最小距離應為如圖 4.9 所示。這種變形採用橢圓孔的形式，增大了材料厚度是大多數設計工作中無法接受的。注意，

計算“X”尺寸，以使“Y”不小於  $1.5T + R$ 。

對於如圖所示平行於彎頭的槽，應採用以下最小距離：

當  $L = 1$  英寸時，“A” =  $2T + R$

當  $L = 1$  至  $2$  英寸時，“A” =  $2.5T + R$

當  $L = 2$  英寸或更大時，“A” =  $3T + R$

p.98

### 孔的位置以防止變形

為了防止零件的邊緣或孔之間的材料變形，打孔的最小距離計算必須考慮：

A.使用的材料，其厚度和物理性質

B.孔的形狀和大小

C.孔應用

p.99

標稱最小距離如圖 4.10 所示。上面列出的變量

應該用來確定特殊要求。例如，邊緣變形可能

如圖所示，可以避免開槽。

### 沖孔

如果孔的直徑大於材料的厚度，則可以在鈹金零件上經濟地打孔。如果孔徑小於材料厚度小於或等於  $0.032$  英寸，則必須鑽孔。

正常打孔公差為距邊緣  $\pm 0.010$  英寸，之間的公差為  $\pm 0.005$

孔。這些對於數控（NC）機器將被視為正常

例如 Strippett 和 Amada 生產的產品。有關此內容的更多信息。 4.8 公差。

圖 4.11 說明了兩種用於標註孔尺寸的方法。僅有一個基準

每個方向都應該使用。使用零件的左下角或左上角

除非有充分的理由做其他明智的選擇

對於“切割”的角（平板，平板等），請將該角用作基準參考。

對於折角，第一個孔應為基準參考（公差  $\pm 0.03$

首選）。

圖 4.11 也顯示了典型的穿孔尺寸。圖紙

將指定基本尺寸，詳細尺寸和所需的公差。在這種情況下，

在圖紙標題欄中輸入了  $\pm 0.010$  公差。

大多數鈹金供應商都使用標準沖頭。他們應該能夠向您提供其標準打孔器的清單，這樣您就可以避免“自定義”打孔器。

沖頭包括圓形，正方形，矩形和長方形沖頭尺寸的變化

用於鋁和低碳鋼板。內外圓角沖頭也可提供最常見的半徑。一些供應商也可能提供特殊的打孔器，例如標準連接器切口。標準尺寸和標準公差

p.100

應盡可能使用，但在某些情況下，可能會使用特殊工具。實際上，如果零件的數量足夠多，那麼即使是完整的模具也可以使整個零件成為空白。

### 彎曲緩解

圖 4.12 所示的三種設計對於質量或經濟性而言都不理想。

在這些示例中，拉環底部的金屬將在成型過程中撕裂，從而導致可能導致零件最終失效的應力上升。還顯示了添加一個切口，該切口在彎頭處提供了釋放。這些示例代表了良好的設計，並為彎頭提供了凹凸，以防止撕裂並最大程度地降低應力下的疲勞。浮雕可以具有半徑（如圖所示）或可以“平方”，基本上足夠深，可以在半徑的切點處。浮雕大約寬於材料厚度，但通常沒有。由於打孔寬度的限制，比 0.03 英寸窄。一般來說，這種救濟不會在圖紙上標註尺寸；而是稱為“使用“最小彎曲消除量”和一般圖紙說明。

p.101

圖 4.12

p.102

### 邊角施工

在所有涉及相鄰法蘭的成型零件上，均應有凸紋或缺口

為了防止在成形操作過程中金屬的撕裂或起皺，將其摻入。

下面的示例說明了必須達到的最低限額。圖 4.13。同樣，請注意彎曲線與平面半徑相交。重要的注意事項是轉角施工。在某些情況下，額外在設計中可能需要強度，以保證兩個連接件的擴展

如示例“C”的封閉拐角結構所示，拐角處的法蘭在圖 4.13 中。此角將被焊接（在內部或外部）以將兩者結合彼此垂直的凸緣，大大增加了構件的強度。

### 珠和角撐

為了避免增加零件成本或增加重量的較厚金屬，

建議使用珠子（肋骨）和扣板。這種做法的例子在大範圍

機箱和機櫃上的側板，支撐重物所需的小支架。

圖 4.14 說明了各種類型。“ A”顯示了一個開口端中心珠，可用於加固大型面板。“ B”表示直的封閉端珠子。在需要更高剛度和附加剛性的地方使用這種類型的胎圈保證模具成本。珠子相交處的半徑應為最小總珠子寬度的兩倍。“ C”表示法蘭用於加勁的目的。但是，這種方法通常會產生“罐裝油”，這可能會如圖所示，通過壓下面積來消除。珠角設計也如圖 4.14 所示。如圖所示的尖角“ A”處的磁珠可能會撕裂周圍的金屬。珠角顯示在“ B”處如果磁珠與自由半徑相交，則是更好的設計。不相交“ C”所示的珠通常與“ B”所示的珠一樣強，並且生產便宜。金屬的拉伸可能會在珠子的兩端造成一些皺紋。至為避免金屬邊緣變形，圖 4.14 的距離“ X”應為 40T 最小距離“ Y”應至少為 25T（其中 T 為材料厚度）。如果邊緣是帶凸緣的，則“ X”和“ Y”距離可減小為 30-35T 和 15T。如果珠和法蘭結合在一起，則兩者應突出。如圖所示，是最經濟的模具設計零件。

### 最小彎曲半徑

對於各種材料和回火，建議最小彎曲半徑  
可以平行於材料的晶粒形成而不會破裂。往下面走  
除非求助於最小彎曲的建議彎曲半徑，否則

p.103

圖 4.13

p.104

絕對有必要。這些最小彎曲半徑可以從各種參考文獻中獲得，並且可能類似於：

對於 7075 鋁合金，Temper – T6，進行 90°冷彎，

厚度 0.016 最小半徑= 0.03-0.06

厚度 0.032 最小半徑= 0.09 – 0.16

厚度 0.062 最小半徑= 0.25 – 0.37

通常，工程圖的一般註釋區域中的註釋說明：

彎曲半徑（除非另有說明）”，這對鈹金供應商而言

P.105

應使用最小推薦彎曲半徑。否則，稱為半徑

在圖紙上優先選擇。需要注意的重要一點是，彎頭應盡可能大，以增加零件的整體強度，但通常在彎頭上。

### **晶粒方向**

除非另有說明，否則不應在圖紙上指定材料的晶粒方向。

要求的彎曲半徑小於建議的最小值。在其中

在這種情況下，應在整個穀物上指定彎曲度。如圖 4.15 所示。

表示彎曲方向與材料晶粒方向成  $90^\circ$ 。糧食

可以在硬質或彈簧回火板中指定最小彎曲半徑的方向，或者

顯示裝飾（例如，絲網印刷）零件的方向。

### **性質**

首先應考慮較嚴厲的脾氣，因為他們通常允許使用較瘦的人，

更堅固，更輕的材料。但是，較硬的材料需要更大的彎曲半徑。

p.106

### **推薦插槽寬度**

以下所有插槽寬度均視為標準寬度：

### **折疊式**

如圖所示，摺痕用於可以向後彎曲的材料

圖 4.16。為了防止開裂，特別是在展平的類型上，通常在材料的整個晶粒上放置褶皺（請參見“晶粒方向”一節）。的

因此，通常指定晶粒方向。

### **冰壺**

彎曲度可用於要求剛性的鈹金零件的邊緣

比普通折疊可以滿足的更大。這些邊緣捲曲的尺寸應為

按照圖 4.17。

### **捲邊**

大片的邊緣可能會捲曲以增加剛度並防止“裝油”。典型的壓接如圖 4.18 所示。

p.107

### **嚙合**

嚙合用於在鈹金零件中提供用於搭接接頭等的台階。

幅材或微動縫的寬度，尺寸“L”，至少應為3乘以尺寸“D”，即偏移深度。用於熱等脆性材料處理的鋁合金，最小偏移量是偏移深度的6倍是推薦的。設計要求偏移深度超過材料的地方厚度，應使用45°旋轉。見圖4.19。

### 漣漪

凹坑最常見的應用是沉頭螺釘或鉚釘，見圖4.20。柔軟的材料容易凹陷。鋁合金如

2024年，7075年，不銹鋼的回火可能會破裂，除非它們是“熱酒窩”。給出了用於凹坑的尺寸數據。

p.108

### 沉頭孔

較厚的材料不允許打孔或壓痕，鑽孔和and孔可用於容納扁平加熱螺釘。見圖4.21。該圖說明了82°夾角平角counter孔的尺寸頭螺釘（100°也是常用的平頭螺釘）。注意“樣本

p.109

平頭螺釘給出的“標註”（“精密”設計）。標註給出了（間隙）孔直徑和沈頭直徑（不是實際的刀柄直徑和螺絲頭直徑）。另請注意，材料的厚度通常為至少螺絲頭的深度。

### 彎曲變形

圖4.22說明了成形操作時發生的變形情況。它當較重的材料彎曲得更銳利時，這種變形特別明顯內部彎曲半徑。當材料厚度小於1/16時，“幾乎看不到”英寸或內部成型半徑比材料大時厚度。折彎內側的材料受到壓縮，這導致邊緣凸起的狀態。此外，折彎外側的邊緣為在張力下並傾向於拉扯。這種隆起或扭曲狀態通常沒有

p.110

關注並被接受為標準做法。但是，如果這種隆起會導致任何與配合零件發生干涉，則應在零件圖上參考因此可以考慮進行二次操作以消除這種干擾。這額外操作可能不需要工具，但會增加生產成本。

圖中還顯示了為防止干擾而開發的空白  
鼓起（沒有額外的生產成本）。