

# 法圖展開五金

# 法圖開展工金

張伯陶編譯

行印店書工

## 序 言

這本書的內容是結合着現場工作者的需要而編的。它包括了金工展開圖法的基本原理和實際下料的畫法，按照性質分類，列舉典型例題，可以說是具體而實用，是現場工作者掌握下料不可缺少的一本書。

現在我們國家正在展開工業建設，爲了做好經濟核算，製造車間能够掌握正確的工作方法，消除廢品和浪費是主要環節之一。爲了使讀者容易了解，在每個例題上均按畫圖次序詳加說明，就是文化水平不高的讀者，也不致感到困難。

譯者由於學識和經驗不足，會有許多譯錯和不妥之處，希望讀者予以批評指正。

譯 者

# 目 錄

## 第一章 總 論..... 1~24

- 一 什麼叫做展開圖..... 1
- 二 畫展開圖的幾個基本方法..... 3
- 三 曲線伸直長度的求法..... 23

## 第二章 平行線法..... 25~70

- 例 1 球表面的展開圖..... 25
- 例 2 接在斜面上圓筒的展開圖..... 27
- 例 3 接在斜面上的橢圓筒的展開圖..... 29
- 例 4 接在三角稜面上的八稜筒形的展開圖..... 31
- 例 5 和圓筒相交的四角錐的展開圖..... 33
- 例 6 正四角錐和橢圓筒相接的展開圖..... 35
- 例 7 圓管和矩形管斜交的展開圖..... 37
- 例 8 圓筒和八稜筒垂直相交的展開圖..... 39

|     |                                         |          |
|-----|-----------------------------------------|----------|
| 例 9 | 正六角筒和正方形筒相接的展開圖                         | 41       |
| 例10 | 相等直徑三通的展開圖                              | 45       |
| 例11 | 等直徑斜交三通的展開圖                             | 47       |
| 例12 | 不等直徑的三通的展開圖                             | 49       |
| 例13 | 不等直徑兩管斜交的展開圖                            | 51       |
| 例14 | 橢圓管和圓管斜交的展開圖                            | 53       |
| 例15 | 直徑小的圓管和直徑大的圓管側面垂直相接<br>的展開圖             | 55       |
| 例16 | 直徑小的圓管和直徑大的圓管斜接的展開圖<br>• 彎頭 (多節彎頭又稱蝦米腰) | 59<br>61 |
| 例17 | 兩節彎頭的展開圖                                | 63       |
| 例18 | 橢圓形管的兩節彎頭展開圖                            | 63       |
| 例19 | 三節彎頭的展開圖                                | 65       |
| 例20 | 四節直角彎頭的展開圖                              | 67       |

### 第三章 放射線法 71~116

|     |                |    |
|-----|----------------|----|
| 例 1 | 正圓錐的展開圖        | 71 |
| 例 2 | 通風氣筒上蓋展開圖      | 73 |
| 例 3 | 球外皮的展開圖        | 75 |
| 例 4 | 兩頭半圓中間起脊鐵罩的展開圖 | 79 |

|     |                                 |     |
|-----|---------------------------------|-----|
| 例 5 | 兩頭半圓長形敞口槽的展開圖.....              | 81  |
| 例 6 | 四角成圓形的長方敞口槽的展開圖.....            | 81  |
| 例 7 | 斜截頭圓錐的表面展開圖.....                | 85  |
| 例 8 | 正圓錐下部斜切過後的展開圖.....              | 87  |
| 例 9 | 和兩交斜面相接的截頭圓錐的展開圖.....           | 89  |
| 例10 | 正圓錐上下均成斜切的展開圖.....              | 91  |
| 例11 | 圓錐形卜司的展開圖.....                  | 91  |
| 例12 | 上口成不規則曲線的圓錐漏斗和圓桶相接的<br>展開圖..... | 95  |
| 例13 | 圓錐和圓筒垂直相交的展開圖.....              | 97  |
| 例14 | 漸縮斷面兩節直角彎頭的展開圖.....             | 99  |
| 例15 | 不成直角的漸縮斷面兩節彎頭的展開圖.....          | 101 |
| 例16 | 漸縮斷面的 $90^\circ$ 三節彎頭的展開圖.....  | 101 |
| 例17 | 漸縮斷面的 $90^\circ$ 五節彎頭的展開圖.....  | 105 |
| 例18 | 正截頭圓錐和圓筒斜交的展開圖.....             | 107 |
| 例19 | 正截頭圓錐和圓筒偏斜交的展開圖.....            | 109 |
| 例20 | 圓筒和正圓錐的側面斜交的展開圖.....            | 113 |

## 第四章 三角形法..... 117~200

|     |              |     |
|-----|--------------|-----|
| 例 1 | 斜圓錐的展開圖..... | 117 |
|-----|--------------|-----|

|     |                                  |     |
|-----|----------------------------------|-----|
| 例 2 | 橢圓錐的展開圖                          | 123 |
| 例 3 | 圓角鍋鐵罩的展開圖                        | 125 |
| 例 4 | 船形槽端的展開圖                         | 127 |
| 例 5 | 斜圓錐台的展開圖                         | 131 |
| 例 6 | 圓頂長圓底台形的展開圖 (其一)                 | 133 |
| 例 7 | 圓頂長圓底台形的展開圖 (其二)                 | 135 |
| 例 8 | 口大底小的長形槽半圓端部的展開圖                 | 139 |
| 例 9 | 口大底小的長方圓角槽的圓角展開圖                 | 141 |
| 例10 | 正橢圓錐台的展開圖                        | 145 |
| 例11 | 上圓下方台形的展開圖                       | 147 |
| 例12 | 漏斗形風筒管節的展開圖                      | 150 |
| 例13 | 頂面圓形底面矩形台的展開圖                    | 152 |
| 例14 | 底面成矩形頂面成圓形的台形、它的圓徑<br>大於矩形寬度的展開圖 | 155 |
| 例15 | 底面成矩形、頂面成橢圓形台的展開圖                | 159 |
| 例16 | 底圓上方的台形展開圖                       | 161 |
| 例17 | 穿過屋面的煙筒附帶加固鐵罩的展開圖                | 165 |
| 例18 | 上下面成平行的圓台形展開圖 (兩圓的中<br>心不在一垂直線內) | 171 |
| 例19 | 一側成垂直線的斜圓錐台的展開圖 (上下<br>兩面平行)     | 173 |

|     |                                   |     |
|-----|-----------------------------------|-----|
| 例20 | 上面是正圓底面是橢圓的台形展開圖.....             | 179 |
| 例21 | 橢圓形底正圓頂面的台形展開圖（台形一側成垂直線）.....     | 181 |
| 例22 | 斜圓錐台形彎頭的展開圖.....                  | 185 |
| 例23 | 兩個不同直徑圓管在任何角度下相接時的中間大小頭管節展開圖..... | 189 |
| 例24 | 兩個不同直徑圓管垂直相交時中間大小頭管節的展開圖.....     | 193 |
| 例25 | 大圓管和小扁圓管相聯接中間管節的展開圖.....          | 197 |

## 第五章 厚金屬板製品的展開圖法 201~220

|     |                    |     |
|-----|--------------------|-----|
|     | 厚金屬板製品的展開圖法.....   | 201 |
| 例 1 | 用厚板鉚製三節的蝦米腰彎頭的展開圖  | 211 |
| 例 2 | 求鍋爐上用的不同直徑垂直相交的展開圖 | 215 |

## 附 錄..... 221~225

|     |                |     |
|-----|----------------|-----|
| 第一表 | 薄鋼板重量表.....    | 221 |
| 第二表 | 薄鋼皮重量表.....    | 222 |
| 第三表 | 中鋼板厚鋼板重量表..... | 224 |



## 第一章 總論

一 什麼叫做展開圖 在金工廠的鉚銲車間裏，我們要用金屬板做鍋爐、容器、烟筒、彎頭等製品的時候，首先就要考慮到怎樣把立體製品的表面展開成平面的展開圖問題，展開圖問題解決了，那末把金屬板不必要的部分裁掉，利用工具輾壓圍合起來，經過鉚銲過程，即可完成了所要的製品。

從以上看來不難了解到展開圖對於鉚銲製品上的重要性。也就是說，展開圖如能畫的正確，不但可以迅速完成合格製品，並且能够消除廢料，減少浪費，降低成本。

在製品數量少的時候，可以把展開圖直接畫在金屬板上。但是；如果遇到大批同樣製品，爲了免除各別去畫同樣展開圖在時間上不必要的浪費，最好另外在一張薄鐵皮上僅畫一次展開圖，然後剪裁去多餘邊緣，拿它做樣板，可以

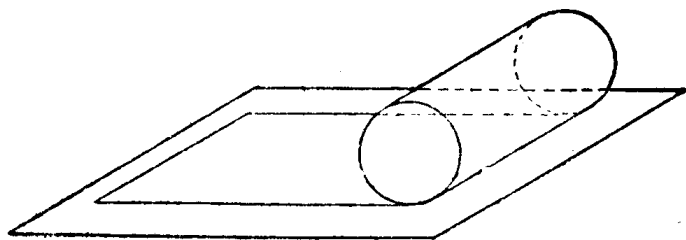


图 1

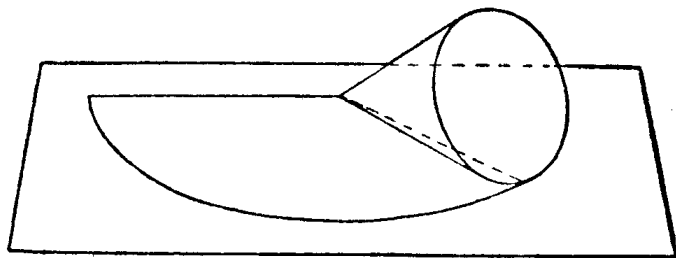


图 2

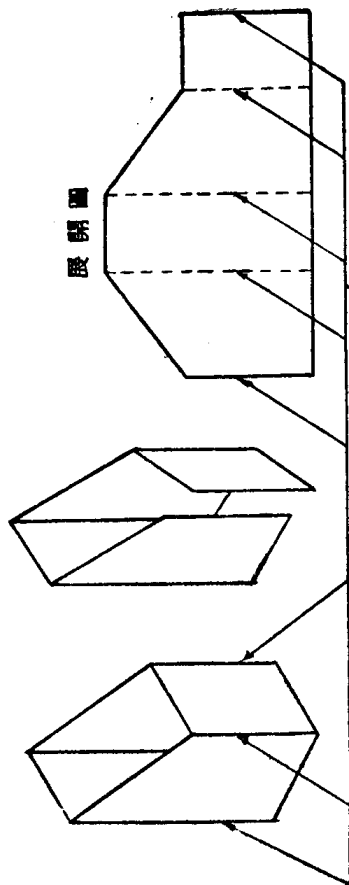
在很少時間內畫出大批展開圖，這樣除了能節省了時間，更能使得成批製品在規格上有一致性的好處。爲了更容易了解什麼是展開圖，我們在下面舉出兩個極淺近的例子來說明一下：

如第 1 圖所示，把一個圓柱體的表面塗上墨水，乘它未乾以前，放在一張平坦的紙上，然後把它滾轉一週，我們馬上看出在紙上遺留下來一個很明顯的墨痕，像這片墨痕不難了解到它是圓柱體表面的展開圖。

再舉出一個例子來說：如第 2 圖，把一個圓錐體的表面和前例同樣塗上墨水，放在一張平坦的紙上，使它以頂尖爲中心圍繞滾轉，恰好到圓錐底面圓周的一周爲止，很明顯的看出在紙上留下一片扇形墨痕，這樣也不難了解它是圓錐體的表面展開圖。

以上兩個例子也不過是解釋展開圖的意義罷了。其實展開圖並不是像這樣子簡單，特別是做形狀比較複雜的製品。在現場實際工作上，爲了降低成本，很少有用實樣模型去畫它的展開圖，一般都是要根據製品的平面圖，立面圖，斷面圖去畫它。這樣一來就會有很多困難問題。因此在這本書上特爲列舉很多實例，如果能對於這些實例融會貫通的話，那末對於任何形狀製品的展開圖也就迎刃而解了。

## 二 畫展開圖的幾個基本方法 在展開圖的畫法上，



平行線  
圖 3

往往因為各種製品的形狀不同，也就多而複雜起來，但是如要把它綜合起來，可以併成下列三個基本方法：

平行線法

放射線法

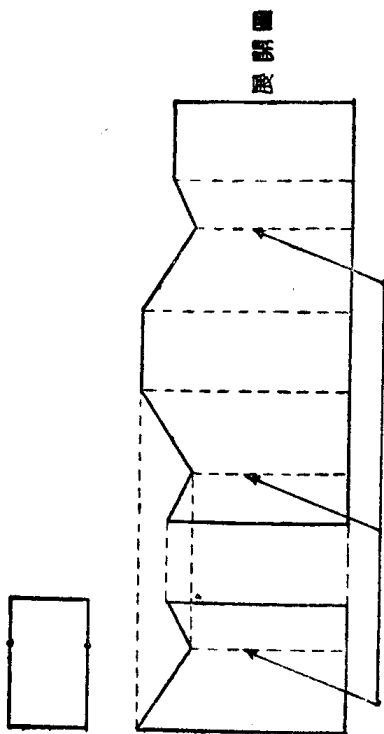
三角形法

這三種方法當中的每種方法，對於形狀簡單的製品可以單獨應用。如遇到較複雜的展開圖，有的時候兩種方法同時並用或三種並用。其中平行線法和放射線法，在許多書上都有簡單介紹，但是三角形法却是很少，而在現場實際應用上，我們認為三角形法要算是最重要的一種，它可以解決很多形狀複雜製品的展開圖。因此在這本書上三角形法的實例比其他兩種方法多舉了一些。

以下把三個基本方法分別說明一下：

**平行線法** 這種方法大部分適用在帶有互相平行稜角的方柱形製品或圓柱形製品的展開圖上。舉例來說：如第3圖畫一個四方柱筒形的展開圖。首先在一平面上畫一水平線，然後根據方柱各稜間的垂直距離作間隔，在水平線上畫水平線的垂直平行線，各等於方筒稜線的實長，最後通過各線頂點聯線，即得出方筒周圍的展開圖。

在第3圖可以看出所畫平行線的數目，要看接口的地方，要正在稜線上接口，那末水平線的數目就要比稜數多一



補助平行線

圖 4

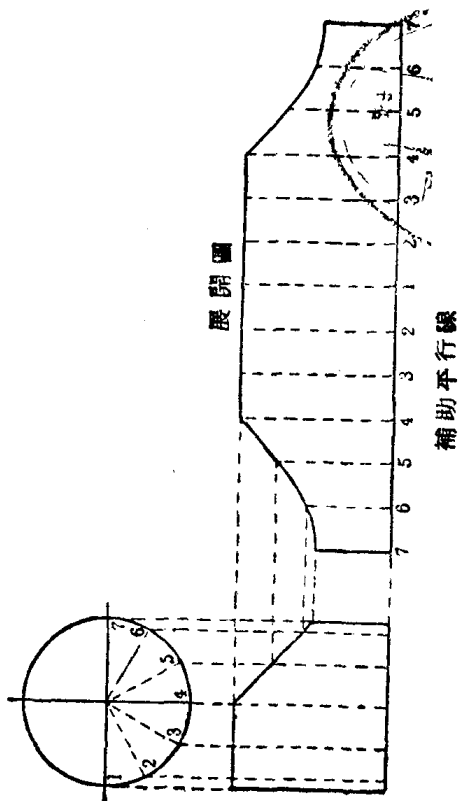


圖 5

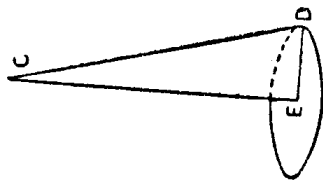
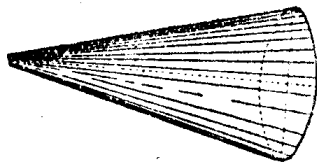


Fig 6

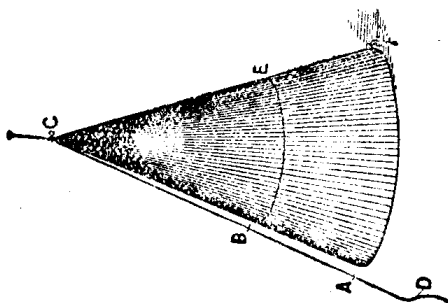


Fig 7

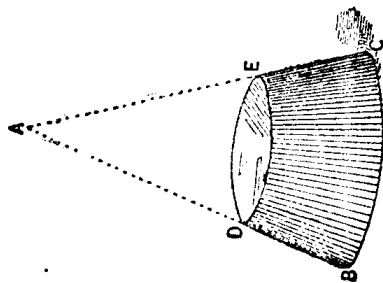


Fig 8



個平行線。如果不在稜線上的話，就得比較數多畫兩個平行線。有的時候遇到平面邊緣上有折線，爲了畫圖的方便，可以如第 4 圖加畫補助線，線的頂點就是線的折點。

再舉一個例：如第 5 圖畫一個斜切一半的中空圓筒的展開圖。雖然它沒有平行稜角，但是可以把圓周平分成若干等分，通過各等分點向圓筒底邊作垂線，我們根據圓筒立面圖線內部各垂線的高，在圓筒底邊的延長線上畫垂線，使各平行補助線的間隔距離和圓周等分各點間距離要相等，這樣把各垂線頂點聯成直線和曲線，即求出圓筒的展開圖。因爲要有接口，所以平行線數要比等分點數多一個（因爲接口恰在等分點處）。

**放射線法** 這種方法是適用在圓錐形那類製品的展開圖。爲了容易聯系到展開圖的畫法，先解釋一下錐形表面的形成，例如第 6 圖的正圓錐形，我們把一個直角三角形板立在一平面上，如  $CED$ ，以垂直邊  $CE$  當做中軸把三角形板迴轉一周，很容易了解到  $CD$  斜邊線的軌跡最後形成一個正圓錐形的表面。再如第 7 圖我們有了一個正圓錐，在它的頂尖  $C$  處釘上一根大頭針，然後牽結一根絲線  $CBAD$ ，讓  $CA$  長等於正圓錐斜面上從  $C$  點到底面圓周上一點  $A$  中間的長度。 $B$  點是在絲線中間任意所定的一個記號。現在把絲線拉直沿圓錐表面迴轉一周，如果我們把  $B$  點在圓