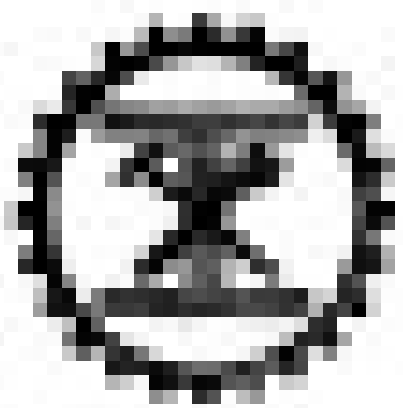


中国工人阶级斗争史

新 金 工 重 建 史

中国工人阶级斗争史

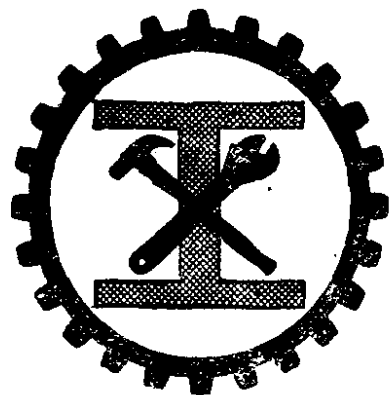


中国工人阶级斗争史

機械工人活葉學習材料

鉸金工畫線法

應華炎編譯



機械工業出版社

編 者 的 話

本書有系統地敘述了鈹金工畫線方面的基本知識和各種展開圖的畫法。此外，作者還選出畫線工作上的許多實例，可以幫助讀者的學習。本書內容實際、文字淺顯，是八級工資制三、四級鈹金工工人在畫線方面所必須學習的。

編譯者：應華炎 編輯者：機械工人編委會 責任校對：曾 珊

1952年12月發排 1953年3月付印 1953年3月初版
書號0152-8-15 31×43¹/₃₂ 21印刷頁 1—10,000册 定價1,500元(丙)
機械工業出版社(北京監甲廠17號)出版 中國圖書發行公司總經售

編 者 的 話

本書有系統地敘述了鈹金工畫線方面的基本知識和各種展開圖的畫法。此外，作者還選出畫線工作上的許多實例，可以幫助讀者的學習。本書內容實際、文字淺顯，是八級工資制三、四級鈹金工工人在畫線方面所必須學習的。

編譯者：應華炎 編輯者：機械工人編委會 責任校對：曾 珊

1952年12月發排 1953年3月付印 1953年3月初版
書號0152-8-15 31×43¹/₃₂ 21印刷頁 1—10,000册 定價1,500元(丙)
機械工業出版社(北京盛甲廠17號)出版 中國圖書發行公司總經售

一 關於畫線的基本知識

鈹金工畫線是鈹金工作業中一件很重要的工作。製品的質量、材料的節省和工時的縮短，都和畫線工作有着密切的關係。各種畫線法以前，先來談談關於畫線方面的基本知識：

1 展開圖的原理 金屬鈹製品的面，一般可以分成平面。一個立方體的六個面是平面；一個圓柱或圓錐的底面，它的表面是曲面。

在一張紙上剪下立方體的圖形，摺成如圖 1 所示的樣出的形狀就是立方體的展開圖。圖 2 是立體幾何上五種正和它們的展開圖。用一張比較硬的圖紙，把上面的展開圖把它們剪下摺成實物的形狀，這是一種了解展開圖的好方的地方，可以用漿糊或膠水黏合在一起。

任何製品展開圖各平面的做成，首先要決定接口的位

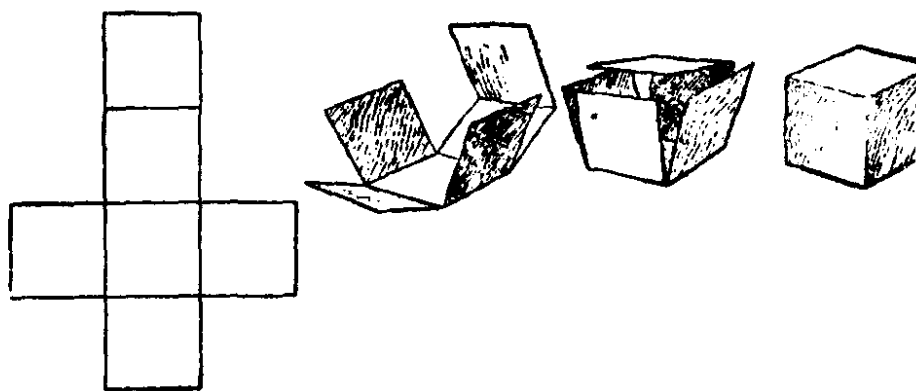


圖 1

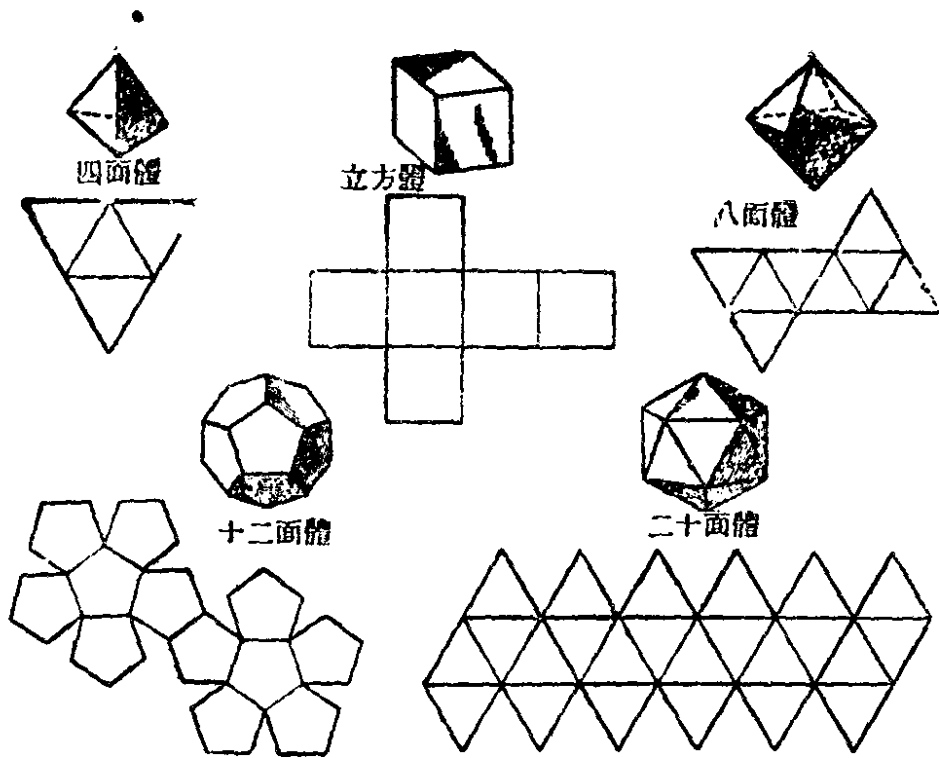


圖 2

焊、鉚等加工方便和時間上的經濟起見，通常選取最短的直線），然後把每一個面展開，表示出它的實形。圖 3 是說明角柱展開的一個例子。展開圖上的線叫做摺線；在另外一個圖上所表示的虛線，是展開圖上的額外材料，留出來給加工時用的邊緣。

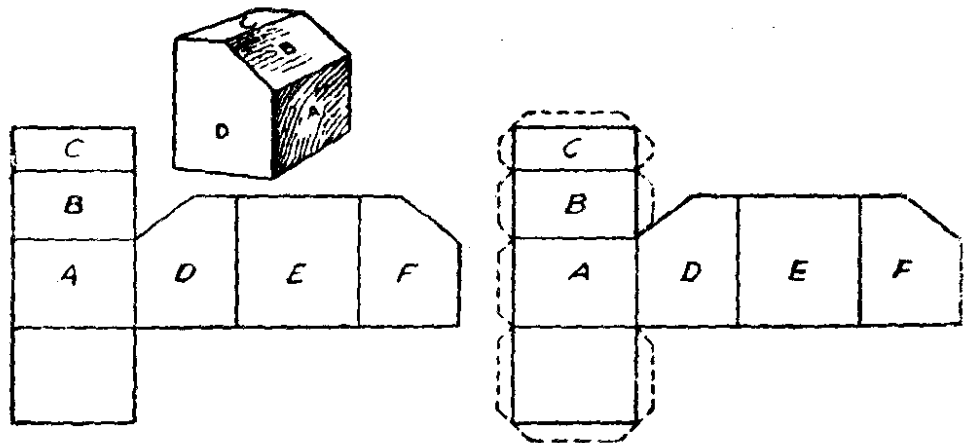


圖 3

在幾何學上，我們知道一個圓柱，可以把它當作是一個有無數

邊的角柱。於是把圓柱和一個平面相接觸，按照次序地把每一個面展開，就得到了圓柱表面的展開圖。這個圖形是一個矩形，它的高等於圓柱的高，它的寬等於圓周周長。圖 4 a 表示圓柱表面的展開情形。



圖 4

一個圓錐表面，可以把它當作是由於無數個三角形所組成的。把圓錐的表面和一個平面相接觸，按照次序地把每一個三角形展開，就得到了圓錐表面的展開圖。這個圖形是一個扇形，它的半徑等於圓錐的素線長(註 1)，它的圓弧等於圓錐底圓的圓周周長。圖 4b 表示圓錐的展開情形。

一個角柱展開圖的長度是在伸展線的直線上計量的。當角柱的底面和各稜垂直時，把它的各面在一個平面上攤開，就形成一條伸展線。就一個圓柱來說，它的伸展線是一條等於圓柱的圓周周長的直線(圖 5)。假如圓柱的底面是和軸線垂直的，它在平面上所滾出的直線，就是伸展線。否則，要求出它的伸展線，就必須作出一個正截面才行。一個圓錐的伸展線，不是一條直線，而是一條等於圓錐底圓的圓周周長的弧線(圖 6)。圖 5 表示圓柱的投影圖和它表面的展開。圖 6 表示圓錐的投影圖和它表面的展開。

在鈹金工作業中，利用上面所說的展開原理，把製品表面的真

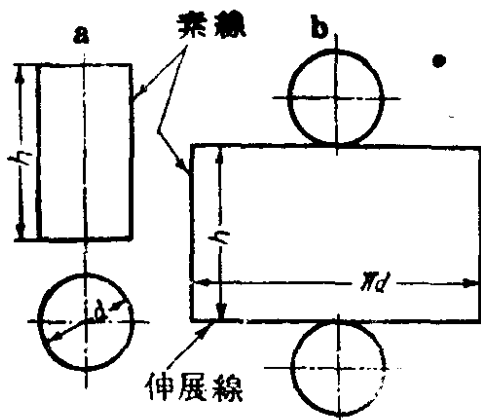


圖 5

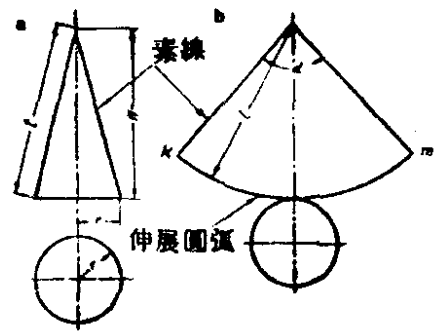


圖 6

正形狀，畫在金屬鈹上的畫線法是很多的。根據製品的性質，所有的展開圖可以歸納成：平行線展開法、輻射線展開法、三角形展開法和近似展開法四種。儘管一個製品的外形是如何的複雜，都可以把它分成幾個部分，再使用以上四種方法分別把展開圖畫出。除了近似展開法（用於球面和扭面等的展開）因為在實用方面比較少，不準備談它以外，其餘各種展開法，下面各章都有詳細的說明。

2 樣鈹 金屬鈹製品的展開圖，可以在紙上畫出，再把紙上剪出的圖形描到金屬鈹上，或者是直接在金屬鈹上畫出。對於初學畫線的同志來說，最好先在紙上多練習，因為剪出的紙型，把它黏合在一起以及按照原理來做校正的工作都是比較容易的。此外，還可以節省很有用的材料。由金屬鈹做成一個用來下料的展開圖，這就是大家所熟悉的樣鈹。紙樣鈹只在做個別的製品時才用，假如使用的次數多了，它就會損壞，並能影響到製品的精度。

一個樣鈹，事實上除了展開的圖形以外，還必須包括製品所需的加工邊緣、摺線的記號等。這些知識包括：

一、金屬線的加工邊緣——金屬線捲邊是使製品增強和堅固

用的。要捲邊的部分需在展開圖外留出加工所需的邊緣，以使用機械或人工的方法把金屬線捲到金屬板的裏面去。在金屬板上應該留出多大的邊緣，由金屬線的直徑決定，計算的方法是用 2.5 乘以金屬線的直徑（見表 1），也就是說等於金屬線直徑的兩倍半。

二、接縫的加工邊緣——用金屬板做成的製品，它的接口地方，常常依照材料的厚薄和製品的用途等用各種不同的接縫方法來連接。因此，工作時就必須看具體的情況來選擇接縫的方法，並在展開圖上留出各種不同的加工邊緣。表 1 表示金屬板接縫方法的幾種基本樣式和它們加工邊緣的計算法。

三、摺線的記號——在金屬板的展開圖上，摺線常常是用尖沖沖出的。假如樣板是從紙樣板上描下來的，它可用尖沖經過紙樣板在材料上沖出。圖 7 上有 × 的地方表示經過記號的直線（摺線）是需要彎曲的部分。

四、凹口和截角——凹口和截角是在加工邊緣上切去一部分材料，以防止做出的製品在接縫的地方隆起和疊折在一塊。它們的作用是不相同的，如圖 8 所示。

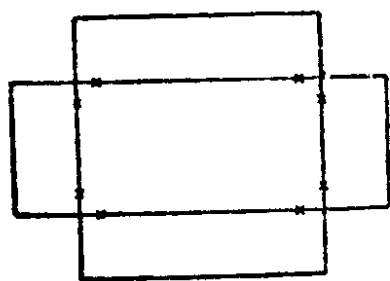


圖 7

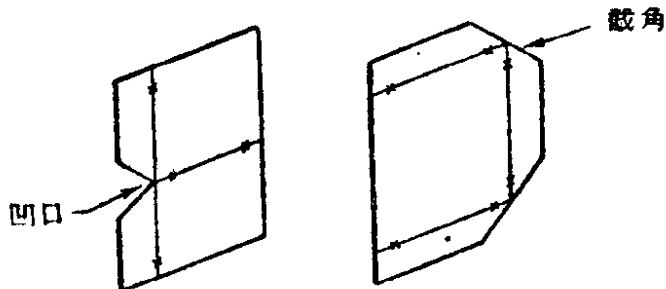
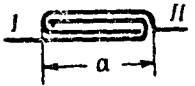
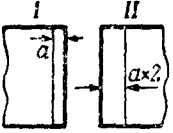
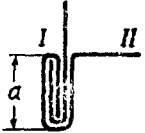
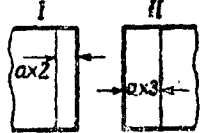
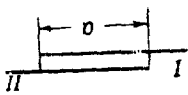
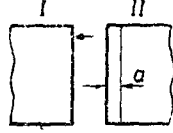
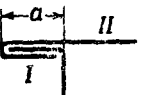
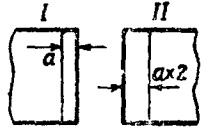
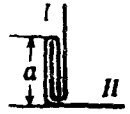
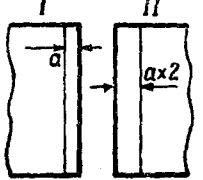

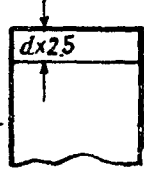


圖 8

3 畫線用的工具 钣金工所用的畫線工具，都是很簡單的。一

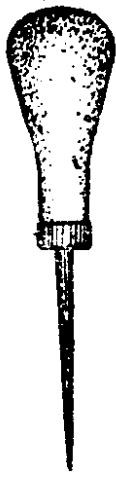
表 1 金屬鈹邊縫法和加工邊緣的寬度

接 縫 法	加工邊緣的寬度(公厘)	接 縫 法	加工邊緣的寬度(公厘)
<p>疊接</p> 		<p>桶底縫接</p> 	
<p>搭接</p> 		<p>簡式桶底接縫</p> 	
<p>雙接</p> 		<p>鋼絲捲邊</p> 	

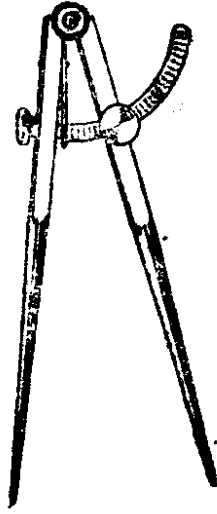
般最常用的主要工具有以下幾種：

劃針是用來在金屬鈹上畫線的。圖 9a 所示的柄形劃針是常見的一種。分規是用來畫弧和圓的，它的式樣很多，圖 9b 是一種翼狀分規，腳尖的跨度，可用軋花螺絲來調節。鋼皮角尺是畫線上不可少的工具。長臂部分叫做身；短臂部分叫做舌如圖 9c 所示。樑規（又叫長桿圓規）是畫大圓、大弧和分量長線用的。它的兩只針腳，和可以分解的頭部相連接，旋鬆頭部的螺絲，就可以把針腳在木製或鋼製的桿子上滑動。在一個針腳上還裝有一只專為夾鉛筆用的夾子，如圖 9d。畫線用的尺子的式樣很多，每一種都是為度量和畫線工作而設計的。摺尺（圖 9e）是量尺寸時很有用的工具，一般的長度為 2 公尺，鋼皮上刻有公制和吋制兩種尺寸的一種，使用起來最方便。此外，通常所用的尺子還有鋼尺、滾尺和捲尺等幾種。展開圖上的曲線，可以用曲線尺來畫。圖 9f 是其中構造較簡單的一種，由鋼皮和一根螺桿組合而成。弧度的大小，可用螺桿一頭的螺帽來調整。量角器（圖 9g）是由鋼皮製成的，半圓上刻度有 180° ，把指針調整到所需的角，就可把角度畫出。沖子的形式很多，各有各的用處，尖沖（圖 9h）的尖頭磨成 30° ，它是用來沖出小凹點，給分規和樑規畫圓或圓弧時定中心用的。中心沖和尖沖（圖 9）很相似，尖頭磨成 90° ，它所沖出的眼子，是給鑽頭鑽孔用的。除了尖沖和中心沖子外，還有沖孔用的平頭沖和沖孔用的空心沖兩種。

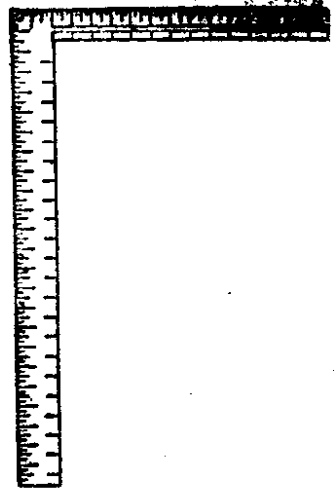
4 幾種常用的金屬鈹 在鈹金工作業中，各種厚薄不同的金屬鈹都是軋壓成的鋼皮，表面上鍍了鋅、錫和鉛等金屬。另外一些是軋壓成的金屬和合金，這方面的材料有鋅、銅、鉛等。



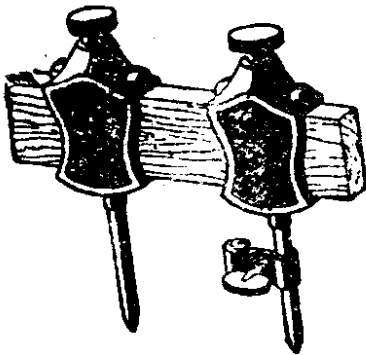
a



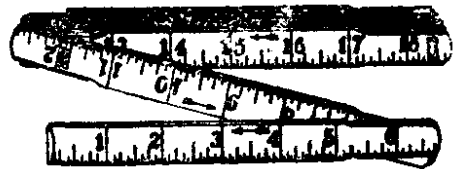
b



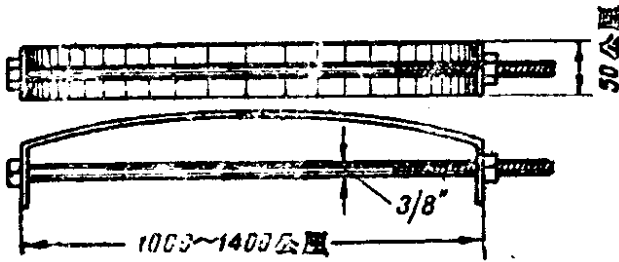
c



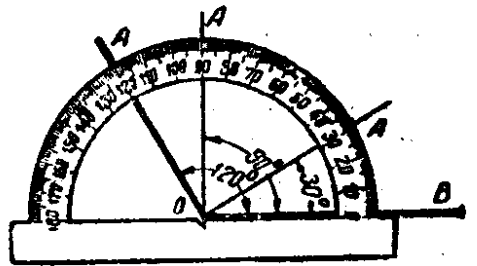
d



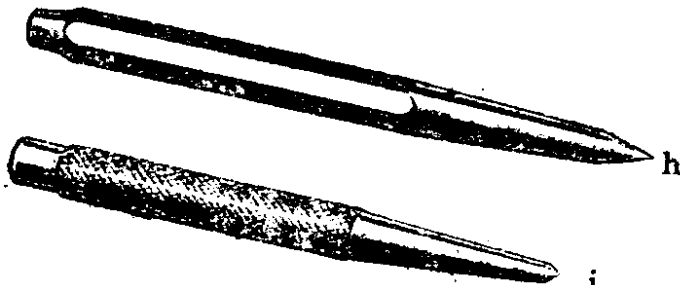
e



f



g



h

i

鋅鐵皮是表面鍍鋅的軟鋼皮，它有抗蝕性和美觀的外表。這種材料很容易焊接，通風管、烟囱、提桶等一類的製品，常用它來做。黑鐵皮和黑鋼皮的用途並不廣泛，因為它容易生銹、腐蝕，並且焊接困難。馬口鐵皮（即錫飯）是表面鍍錫的鐵皮和鋼皮（銀白色），它的抗蝕性很強，可以防止生銹，一般用於食品的罐頭，日常的容器和爐子的接合件等。白鐵皮是表面鍍鉛的軟鋼皮（藍灰色），抗蝕性極強。它的主要用途是通風管、烟囱、容器、日用品以及阻漏材料等。白鉛皮是用鋅軋製而成的金屬飯。雖然它像其他材料一樣能容

表 2 金屬飯厚度表

號 數	0000	000	00	0	1	2	3	4	5	6	
B.W.G	公厘	10.160	9.449	8.839	8.230	7.620	7.010	6.401	5.893	5.385	4.877
	吋	.400	.372	.324	.324	.300	.270	.252	.232	.212	.192

號 數	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
B.W.G	公厘	4.470	4.064	3.658	3.251	2.946	2.642	2.337	2.032	1.829	1.626
	吋	.176	.160	.144	.128	.116	.104	.092	.080	.072	.064

號 數	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	
B.W.G	公厘	1.422	1.219	1.016	0.914	0.813	0.711	0.610	0.557	0.508	0.457
	吋	.056	.048	.040	.036	.032	.028	.024	.022	.020	.018

號 數	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	
B.W.G	公厘	0.417	0.378	0.345	0.315	0.295	0.274	0.254	0.234	0.213	0.193
	吋	.0164	.0148	.0136	.0124	.0116	.0108	.0100	.0092	.0084	.0076

易成型和焊接，但是它的彎曲性能很差。若是把它彎得太利害了，就可能使材料在受力的地方折斷開來。通常把它用來做管子、屋頂材料等。黃銅皮和紫銅皮都是用所含成分不同的銅經輾壓而成的。它們的延展性良好，加工也很方便。在工作中，常用它們來做日用品以及爐管等。鋼精皮是常用的一種材料。它本身是一種合金，其中的成分以鋁為主。因鋁質地柔軟、抗蝕性和散熱性很好。所以，鋼精皮被用作屋頂材料、通風口、容器、炊具以及其他用途。

金屬板根據厚度的不同，可以分成厚金屬板 and 薄金屬板兩種。薄金屬板的厚度只到 4 公厘為止。它的厚度常用號數來稱呼。每一個號數代表一定的厚度，這種厚度是用金屬線規量出來的。表 2 就

表 3 蘇聯黑白鋼皮厚度表

種類	號數	厚度(公厘)
白鋼皮	24	0.21~0.27
	27	0.24~0.30
	30	0.27~0.33
	35	0.30~0.40
	42	0.36~0.43
	50	0.5
黑鋼皮	22	0.18~0.26
	25	0.21~0.29
	28	0.24~0.32
	31	0.27~0.35
	35	0.30~0.40
	42	0.36~0.50
	50	0.45~0.55
	55	0.46~0.64

是一種常用的線規所製成的金屬板厚度表，B.W.G 是線規縮寫稱號，各種號數自 0000 號起到 36 號止。號數愈大，金屬板愈厚；號數愈小，金屬板愈薄。有一點要指出的，就是在板金工的工作中，一般應用的金屬板的厚度大都在 20~30 號範圍以內。假如板子小於 20 號，在畫製品展開圖的時候，就要把它的厚度計算進去了。在蘇聯，有些金屬板也是用號數來代表板子的厚度的，如 (ГОСТ 蘇聯國家標準) 5343-50, ГОСТ1127-41 的黑白鋼皮 (表 3)

就是一個很好的例子。

二 平行線展開法

在金屬鈹的畫線中，平行線展開法應用得最廣泛。這種方法使用在有平行邊的製品，例如圓管、方管、橢圓管、彎頭、偏置管子和丁字接頭(三通管)等。在這些製品的展開圖裏，實長和素線是兩個很重要的術語。有一點必須指出，就是製品上傾斜的邊不能夠表示出它們的實長。在平行線展開法中，所有度量的直線和邊都是和伸展線成垂直以及彼此相平行的。由於各個邊都是和正面平行的，它們的實長就在正視圖上表示出來了。素線是等距離的直線，畫出來代表各個邊用的，而這些直線是畫展開圖時所必需的。

下面是用平行線展開法來畫出展開圖的步驟：

一、畫出製品的正視圖和俯視圖，使正視圖表示出平行邊的實長。正視圖是用來表明製品高度的任何視圖，它常常是要首先畫出的，俯視圖畫在它的下面。把俯視圖分成若干等分，等分的數目愈多，所畫出的展開圖就愈準確。八等分是常用的一個簡便數目，因為把一個圓分成四等分，再把每一部分分成二等分是最容易做的；

二、畫出和製品平行線垂直的展開圖伸展線。把伸展線分成如同俯視圖上一樣的等分和間隔；

三、畫出展開圖的素線和伸展線成直角；

四、從正視圖上得出各素線的實長，把這些長度移到伸展線的各素線上。連接各交截點，畫出所求的展開圖。

1 正圓柱管展開圖的畫線法 正圓柱管的展開圖，可以照上

面所說的四個步驟畫出(圖 10),下面是它畫線的步驟:

一、首先把代表俯視圖的圓畫出(在這裏正視圖要後一步畫出)。圓的直徑等於管子的直徑。把圓分成八等分,得出等分點 1、2、3……7、8。作底面任意長的水平線 CD,並作另一條任意長直線 XY 平行於 CD,使這兩線之間的距離等於管子的高度。從俯視圖上 5、6、7、8 和 1 各點作垂直 CD 和 XY 的投影線,並和 CD、XY 相交。連接 CD 和 XY 上的各交點,得出正視圖上的素線;

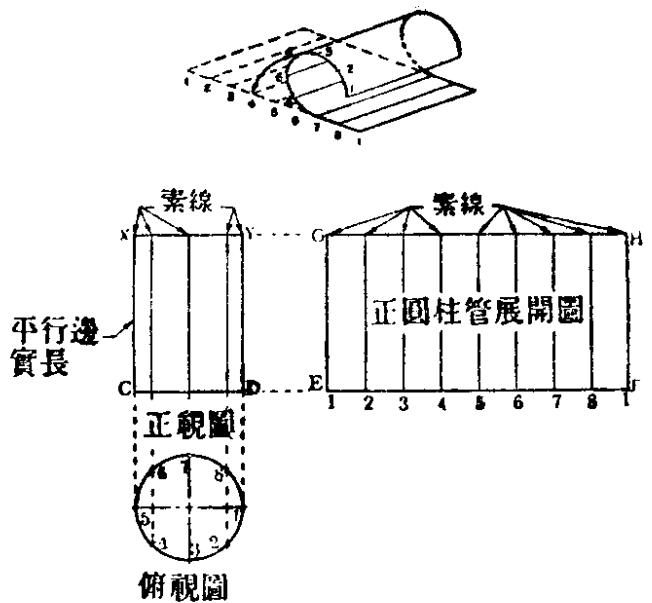


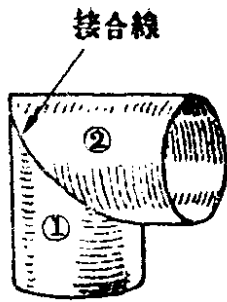
圖 10

二、在正視圖底線 CD 的延長線上畫出伸展線 EF。把 EF 用圓規量出八個間隔,每一間隔等於俯視圖上的一個等分長。各點標以數字,從 1 點開始逐次記入,回到 1 點終止;

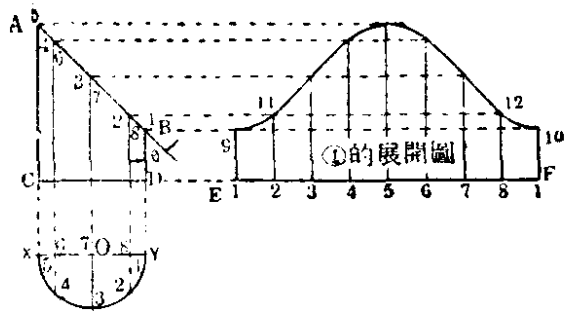
三、從各等分點 1、2、3……7、8 各點,作出和伸展線垂直的任意長直線,得出展開圖的各個素線;

四、從正視圖上的直線 XY,作投射線和以上所作的各素線相交。連接 GH,畫出正圓柱管的展開圖。

2 彎頭管子展開圖的畫線法 圖 11a 所表示的直角彎頭,由 ①、② 兩個相同的部分所組成。它的展開圖只要畫出一部分就行了,畫線的步驟如下:



a



b

圖 11

一、首先畫出正視圖，把彎頭最長和最短素線的實長(如圖11b的 AC 和 BD)表示出來。作出成 45° 夾角的截面線，並使 AC、BD 和底線 CD 垂直。作一任意直線 XY 平行於 CD，定出 CD 的中心。從這中心點作投影線交 XY 於 O 點。以 O 為圓心，CD 的一半長為半徑作出半圓如俯視圖所示。只畫半個圓的理由是爲了節省時間和地位。把半圓分成四等分，得出等分點 1、2、3、4、5 各點。從各等分點向上作垂線和 XY 相交於 6、7、8 各點並延長得出如正視圖上所示的各素線。接合線上各交截點，參照俯視圖上的標號，記入對應點的數字如 4-6、3-7、2-8 各點；

二、從正視圖底線 CD 向右作出伸展線 EF。把 EF 分成八等分，每一等分的間隔等於半圓上一個等分長。從 1 點開始，逐次標出 1、2、3……各點，回到 1 點爲止；

三、從每一等分點作出垂直於伸展線的任意長直線，畫出展開圖的各個素線；

四、從正視圖上 1 點作和正視圖上平行邊相垂直的投影線，在展開圖相交於同是標以 1 的直線上，得出 9 和 10 兩點；從 2-8 點