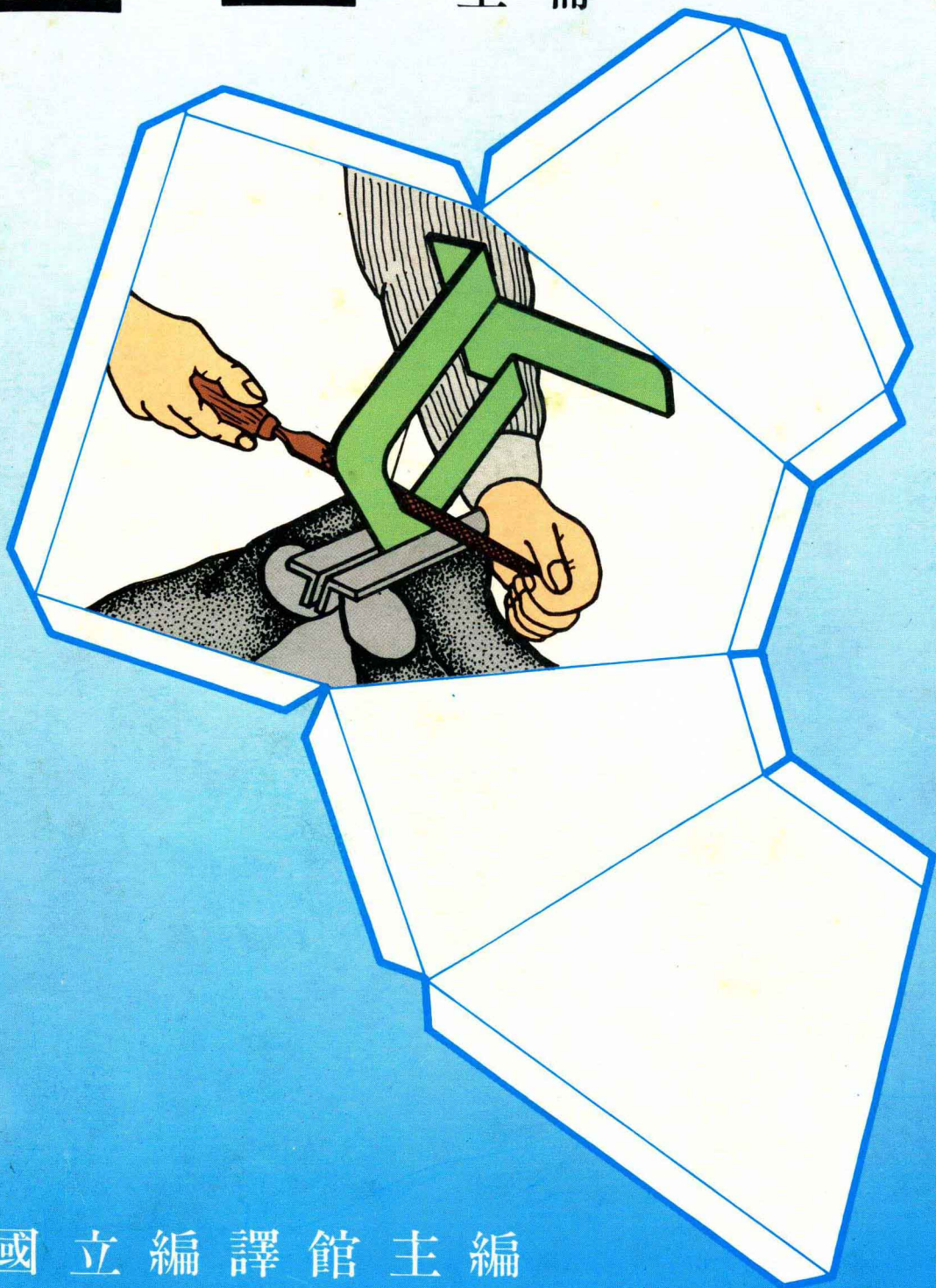


國民中學

# 金工 上冊



國立編譯館主編

中華民國七十七年八月 正式本初版

國民中學  
選修科目 **金工科教科書** 上 冊

定價：（由教育部核定後公告）

主編者 國 立 編 譯 館

編審者 國立編譯館國民中學金工教科用書編審委員會

主任委員 翁 通 楹

委 員 甘雲霖 呂維成 呂安仁 吳琇瑩

林文蒼 唐 山 張甘棠 張逢源

許振聲 陳永培 曾勘仁 楊萬和

趙淳霖 謝承裕 賴錫圭

編輯小組 林文蒼 張甘棠 楊萬和 趙淳霖

總訂正 翁 通 楹

繪圖者 楊 萬 和

封面設計 陳 憲 章

出版者 國 立 編 譯 館

地 址：臺北市古亭區 10770 舟山路二四七號

印行者 九十二家書局（名稱詳見背面）

經銷者 臺 灣 書 店

門市部(一)：臺北市重慶南路一段一四號

電 話：三 一 一 〇 三 七 八

門市部(二)：臺北市忠孝東路一段一七二號（本店）

電 話：三 九 二 八 八 四 三

印刷者 內文：金 隆 印 刷 廠

封面：偉勵彩色印刷股份有限公司

# 編輯大意

- 一、本書係依照民國七十二年七月教育部公布之國民中學選修科目金工課程標準編輯。
- 二、本書分上、下兩冊，上冊以板金工為主，下冊以鉗工、車工為主，供國民中學三年級選修科目金工課程上、下兩學期教學之用。
- 三、本冊共分為九章，供國民中學三年級上學期金工教學之用。
- 四、為使學生熟習板金工最基本工作方法，本冊附列參考作業十項，係配合課文內容設計，教學時可視學生能力加以選用。
- 五、本冊圖中所列尺寸，除特別註明者外，均以公制毫公尺（mm）為單位。
- 六、本書所有專有名詞均採用教育部公布之機械工程名詞為依據。
- 七、本書內容如有未盡妥善之處，尚望各校教師隨時提供意見，俾作今後修訂時之參考。

# 國民中學 金工 上冊

## 目 次

### 第一章 板金材料

- 1-1 板金材料的種類 ..... 1
- 1-2 鐵金屬材料..... 1
- 1-3 非鐵金屬材料 ..... 2

### 第二章 量具的使用

- 2-1 板金基本量具的種類 ..... 3
- 2-2 鋼尺 ..... 3
- 2-3 角尺、直角規..... 3
- 2-4 組合角尺 ..... 4
- 2-5 捲尺 ..... 5
- 2-6 內卡、外卡..... 5
- 2-7 分度規 ..... 6
- 2-8 使用注意事項..... 7

### 第三章 畫線工具的使用

- 3-1 板金畫線工具的種類 ..... 8
- 3-2 畫線針 ..... 8
- 3-3 刺衝及中心衝..... 9
- 3-4 圓規 ..... 9
- 3-5 畫線規 ..... 10
- 3-6 使用注意事項..... 11

### 第四章 型 板

- 4-1 概說 ..... 12

4-2	型板的種類	12
4-3	畫型板的程序	13
4-4	缺口的種類及用途	13
	(一)缺口的種類	13
	(二)缺口的形式、用途及剪切法	13
4-5	平行線法型板展開	15
	(一)截方管展開	15
	(二)截圓管展開	16
4-6	放射線法型板展開	17
	(一)正圓錐體展開	17
	(二)正方錐體展開	19
	(三)斜截錐體展開	20
4-7	型板描繪法	20

## 第五章 剪 切

5-1	鋼剪	22
	(一)鋼剪的型式及使用法	22
	(二)鋼剪的選擇及保養法	23
5-2	方剪機	23
	(一)方剪機的構造	23
	(二)方剪機的使用法	25
	(三)方剪機的保養及安全規則	25

## 第六章 彎折成形

6-1	彎曲用手工具	26
6-2	鋼砧	27
6-3	手工彎折成形	29
	(一)虎鉗上折彎直線工作法	29

(ㄅ)線鑿折彎工作法 .....	29
(ㄆ)折檯及木拍折彎工作法 .....	30
(ㄇ)尖嘴砧方形工件成形工作法 .....	31
(ㄏ)手工成形圓管工作法 .....	31
(ㄏ)手工成形圓錐形工作物工作法 .....	32
6-4 桿型折摺機及工作法 .....	33
(一)桿型折摺機的構造 .....	33
(ㄅ)桿型折摺機彎折邊緣工作法 .....	33
(ㄆ)安全規則 .....	34
6-5 盤盒機及工作法 .....	34
(一)盤盒機的構造 .....	34
(ㄅ)盤盒機折摺工作法 .....	34
(ㄆ)安全規則 .....	35
6-6 滾圓機及工作法 .....	36
(一)滾圓機的構造 .....	36
(ㄅ)滾圓機滾圓工作法 .....	36
(ㄆ)安全規則 .....	37

## 第七章 邊緣接縫

7-1 凸緣製作工作法 .....	38
7-2 圓盤縮緣製作工作法 .....	39
7-3 單層緣與雙層緣製作工作法 .....	40
7-4 槽縫製作工作法 .....	41
7-5 包線邊製作工作法 .....	43
(一)包直線邊工作法 .....	43
(ㄅ)圓筒包線工作法 .....	45
(ㄆ)錐筒包線工作法 .....	46

7-6 單接縫、雙接縫製作工作法	47
------------------	----

## 第八章 鉚 接

8-1 鉚釘的種類	49
8-2 鉚接工具和鉚接工作法	49
(一)鉚接工具	49
(二)手工鉚接工作法	51
(三)安全規則	52

## 第九章 錫 焊

9-1 錫焊所需之工具及材料	53
9-2 錫焊工作法	55
(一)錫焊工作程序	55
(二)安全規則	56

## 參考作業

作業一 卡片保持器	58
作業二 單片盒	59
作業三 鉚釘盒	61
作業四 圓盤	63
作業五 水果盤	65
作業六 圓形容器	67
作業七 錐形圓蓋	69
作業八 漏斗	71
作業九 書架	73
作業十 油漆桶	75

## 附 錄

# 第一章 板金材料

## 1-1 板金材料的種類

板金所用的材料大部分為板狀金屬，就是將塊狀金屬經輾軋延伸展薄而成。主要可分為兩大類，一為鐵金屬類，包括軟鋼板、鍍鋅鐵板、鍍錫鐵板、不銹鋼板等；另一為非鐵金屬類，如鋁板、銅板等。

## 1-2 鐵金屬材料

(一)軟鋼板：含碳量在 0.08%~0.25%之間的鋼板，用途甚廣，一般家庭用器、櫥櫃、冰箱、造船、車廂外殼、電器用箱、護罩類等等多常用軟鋼板作材料。但因容易銹蝕，所以加工品或成品之表面，須塗漆或鍍鋅以保護。一般所用軟鋼板又可分為下列兩類：

1.熱軋鋼板：是由鋼錠熱軋而成，表面黑色，俗稱「黑鐵皮」，此類鋼板多用於汽車底盤及家具之骨架等等。

2.冷軋鋼板：是由鋼錠經熱軋、冷軋而成，精度較佳，表面光滑，俗稱光面板，適用於製件之外皮，如汽車之車身、鐵櫃等等。

(二)鍍鋅鐵板：鍍鋅鐵板，是在軟鋼板上，鍍上一層鋅膜而成，價格較廉，一般用於空氣調節導管、屋頂遮雨板、屋簷、家庭用盛器、水桶等製品的材料。

(三)鍍錫鐵板：鍍錫鐵板俗稱馬口鐵，是在軟鋼板上，鍍上一層錫膜而成，鍍錫鐵板的主要用途是作為食品容器、罐頭罐子、盤器等製品的材料。

(四)不銹鋼板：不銹鋼板是在碳鋼中添加鉻或者是鉻和鎳，經熱軋及冷軋所製成的板金材料，極富耐蝕性，且因外觀為光滑漂亮的銀白色，所以廣泛的作為製造廚房用品，醫療器具，化學、製藥機器，以及車輛、建築用品等材料。



### 1-3 非鐵金屬材料

(一)銅板：銅為紫紅色有光澤的金屬，具有韌性、延展性、耐蝕性等特徵，加工容易。因銅之導電及傳熱效率極好，故在電工業方面為極重要之材料，且適合於製作各種炊具、藝術裝飾品。

(二)黃銅板：黃銅板是以銅和鋅為主要成分的合金板，色澤金黃，其硬度及延展性甚大，且由於其價格較為低廉，製造加工容易，故被廣泛使用，一般銅幣及家庭用器皿常用此種銅板作為材料。

(三)青銅板：青銅板是以銅和錫為主要成分的合金板，此種材料不僅硬度大，而且耐蝕性、耐磨性及鑄造性均佳，故廣泛使用在要求耐蝕性的零件，如齒輪、電器零件等。同時由於青銅會產生莊嚴典雅之青綠色金屬色澤，所以美術工藝品常以青銅作為材料。

(四)鋁板：鋁為銀白色的金屬，在實用金屬中除鎂及鈹外，以鋁最輕。鋁在純金屬狀態下，性質柔弱，強度不大，故常加入若干其他金屬如銅、矽、鐵、錳、鎂等製成合金。由於鋁是一種輕金屬，故適於製造航空器材，更因鋁展延性良好，且容易保持清潔，故廣泛應用於製造食品容器、建材等。

## 第二章 量具的使用

### 2-1 板金基本量具的種類

量具是度量的工具，工作物的形狀和大小，都要經過度量才能知道是否符合圖樣上的要求。板金量具的種類很多，基本量具包括鋼尺、外卡、內卡、角尺、捲尺及分度規等。

### 2-2 鋼尺

鋼尺（圖2-1）一般都是用不銹鋼製成，其長度通常有150mm、300mm、600mm、1000mm 數種。尺面有刻度和數字，最小刻度分畫為 0.5mm。鋼尺可用以直接度量工作物的長短或厚薄，也可先用內、外卡量出距離大小，再用鋼尺度量距離尺寸。使用鋼尺度量時，必須水平或垂直放置，同時視線應與尺面成垂直方向，以避免讀數的誤差，如圖2-2所示。

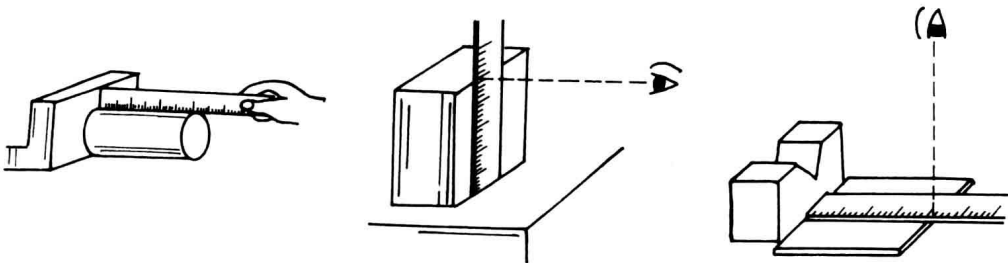
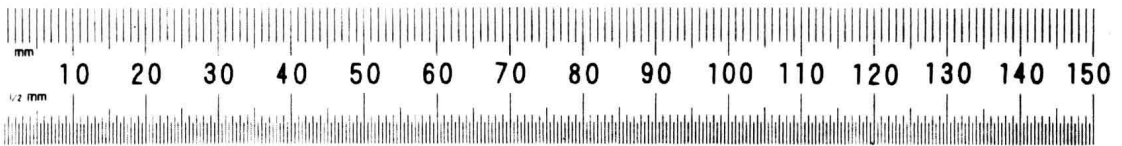


圖2-2 使用鋼尺度量

### 2-3 角尺、直角規

角尺與直角規是用以度量工作物相鄰平面是否垂直，或用作直角畫線的工具。角尺（圖2-3）是用薄鋼片製成；直角規（圖2-4）是由一薄的規片

和較厚的橫樑組成。兩種用法相同，其使用方法如圖 2-5 所示。

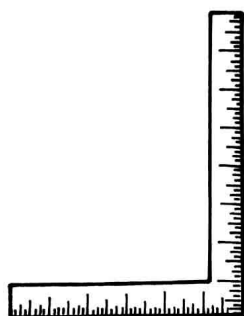


圖2-3 角尺

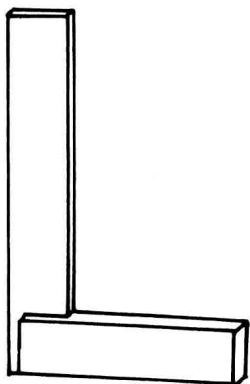


圖2-4 直角規

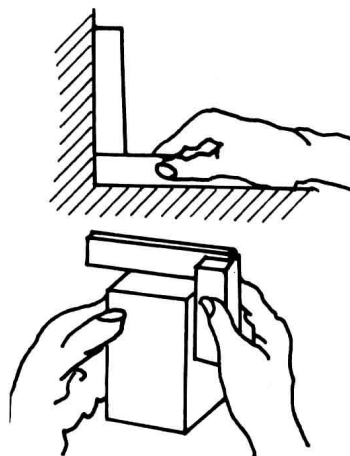


圖2-5 直角規使用法

## 2-4 組合角尺

組合角尺（圖 2-6）是由直尺、直角規、中心規和角度儀聯合組成的量具，直尺中央有一凹槽，以便直角規等沿槽左右滑動，並可藉鎖螺釘固

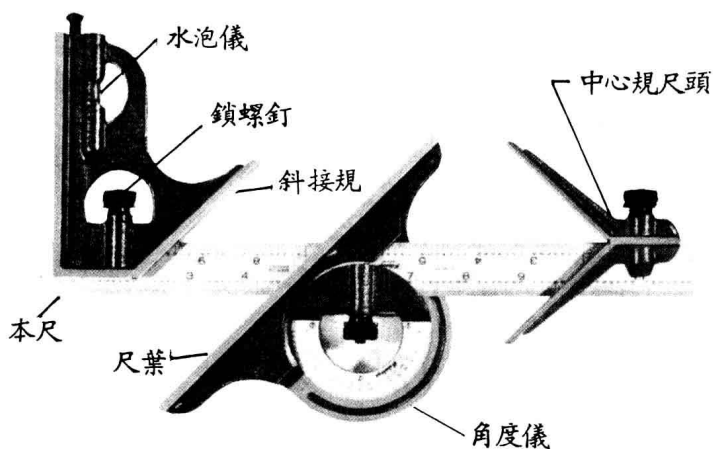


圖2-6 組合角尺

定於任何位置。直尺長度有 200mm、300mm、500mm及600mm 等四種，所附直角規、中心規和角度儀為配合直尺長度也大小不同。組合角尺主要用途為測繪中心線、測量角度及校正水平和垂直，如圖 2-7 所示。

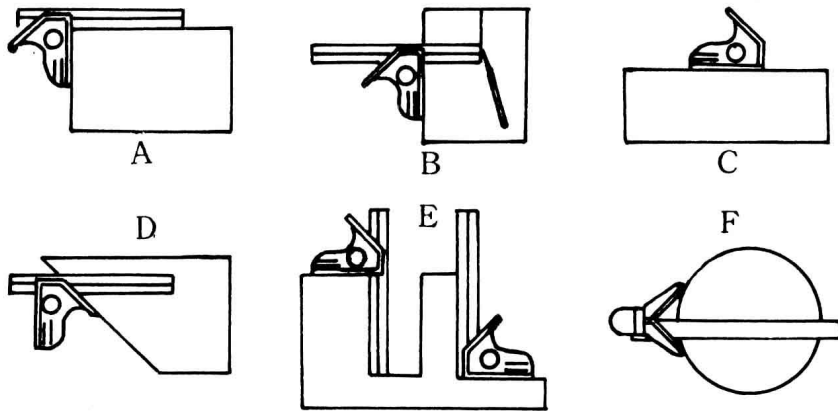


圖2-7 組合角尺的用途

A測量直角    B畫線    C測水平  
D檢查45°角    E測高度    F測繪中心線

## 2-5 捲尺

鋼帶捲尺是用可撓鋼製成，常用者長度為2公尺，尺帶之一端固定於一小盒內，他端有一小鉤，以防止尺帶全部進入盒內不易取出。使用時，一手持盒，一手持小鉤。用畢仍以手持小鉤，使尺帶慢慢進入盒內，決不可放開小鉤使尺帶捲入盒內太快，以免損壞尺帶或傷及人體。捲尺主要用途是用以量度較長或直徑較大之工件。

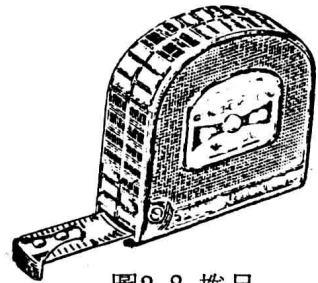


圖2-8 捲尺

## 2-6 內卡、外卡

內卡（圖 2-9）與外卡（圖2-10）是用以度量圓形工作物的內徑或外徑的大小，也可用以度量兩平行工作物間的距離。使用內卡或外卡時都必須與工作物垂直，以免讀數發生誤差。

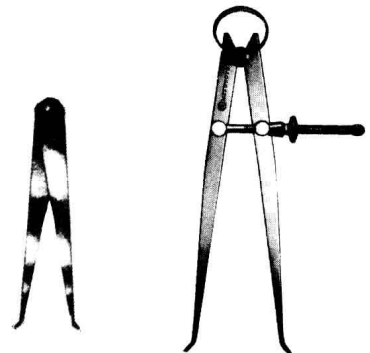


圖2-9 內卡

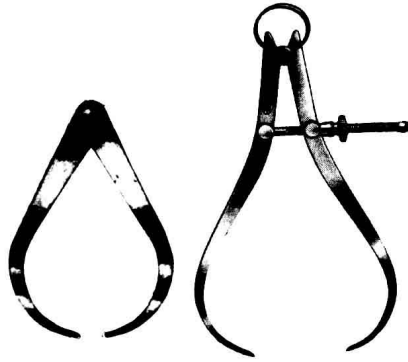


圖2-10 外卡

## 2-7 分度規

分度規是一種計量角度的工具，其種類很多，常用者有簡單分度規及指標分度規二種。

(一)簡單分度規：係用半圓形的不銹鋼板或塑膠板製成，上刻有 $0^{\circ}\sim 180^{\circ}$ 的角度，如圖2-11所示。

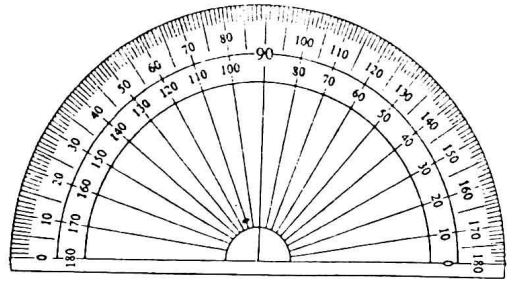


圖2-11 簡單分度規

(二)指標分度規：係在簡單分度規上裝一角度指示桿，除計量角度外，尚可用以畫出各種不同角度的線。此為常用的分度規，如圖2-12所示。

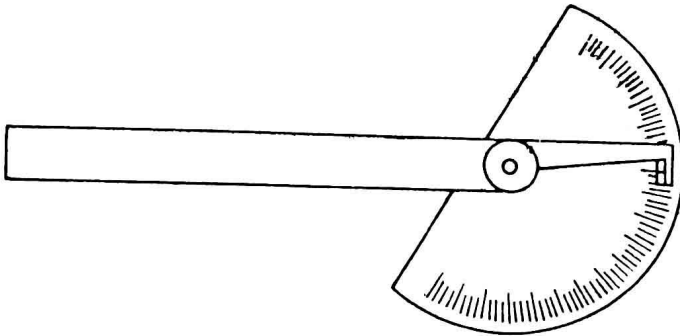


圖2-12 指標分度規

## 2-8 使用注意事項

- (一) 使用量具時，工作物與量具都應擺正，不可偏斜，以免讀數誤差。
- (二) 不可將量具夾緊於虎鉗，或固定於工作檯上使用。
- (三) 量具表面不可雕刻花紋，或加添數字，以免使用時發生錯誤。
- (四) 不可將量具作為敲、擊、刮或鑿的工具，以免損壞其方正的緣面及正確的角度。
- (五) 量具使用後，應擦拭乾淨，並塗少許防銹油以防生銹。

## 第三章 畫線工具的使用

### 3-1 板金畫線工具的種類

板金材料在剪切前，應先將展開圖型板描畫在板金材料表面上，以確定剪切形狀和折線位置。板金畫線所使用的基本工具通常為畫線針、中心衝、刺衝、圓規及畫線規等。

### 3-2 畫線針

畫線針係以細的工具鋼棒製成，其尖端角度約為  $12^\circ$ ，且須淬火硬化，全長約 150mm 至 250mm，用以在金屬板之表面上畫線定位，以便剪切。畫線針的形狀很多，如圖 3-1 所

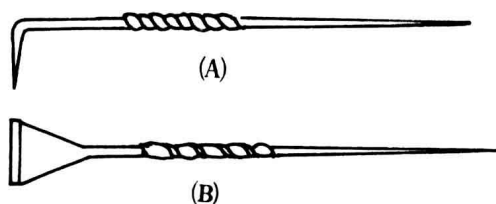


圖3-1 畫線針

示。其中一尖端成直角彎曲的部分（圖3-1(A)），是使用於畫隅角處的孔洞用；其一端為刀片狀者（圖3-1(B)），是用在撬開工作物的邊緣或是接縫用。

使用畫線針畫直線的基本方法：

(一)畫線前，在欲畫線之左右兩端將鋼尺所定尺寸刻度與材料的邊緣或是基準線對齊，再以畫線針沿著鋼尺的端面畫線作記號，如圖 3-2。

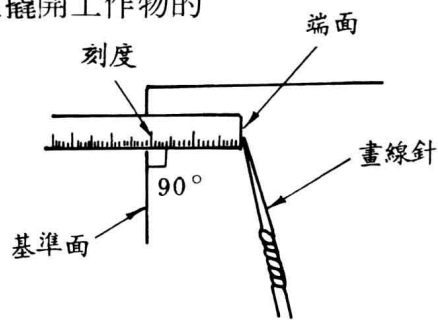


圖3-2 畫線針沿端面畫線作記號

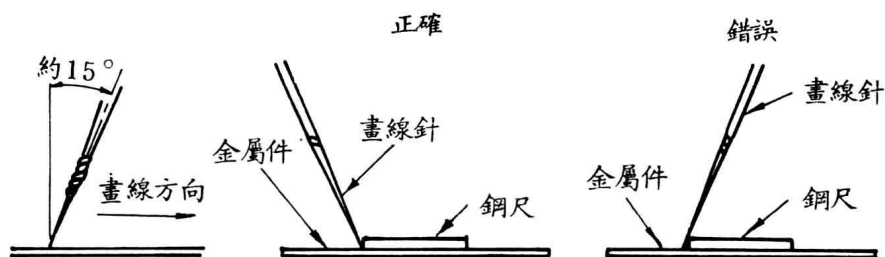


圖3-3 畫線針畫線

(二)將畫線針的針尖置於記號上，再使鋼尺右邊與記號重合，左手以適當的力量壓著鋼尺固定，然後畫線針向拉的方向及右側傾斜約  $15^\circ$  畫線（圖 3-3），由左向右畫出。

### 3-3 刺衝及中心衝

板金用衝子有刺衝及中心衝兩種（圖 3-4）。刺衝尖端角度  $30^\circ$  至  $60^\circ$ ，用以衝圓孔的中心及直線的交點等，衝出凹痕能予保持，有助於畫線工作；中心衝尖端角度為  $90^\circ$ ，通常工作物鑽孔時，即先以刺衝衝出圓心點，再用中心衝擴大，然後進行鑽孔工作，如圖 3-5 所示。

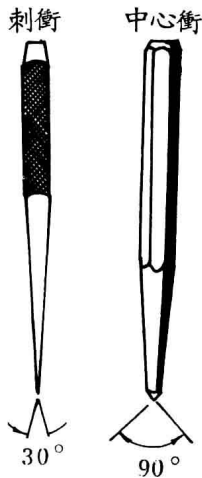


圖3-4 刺衝及中心衝

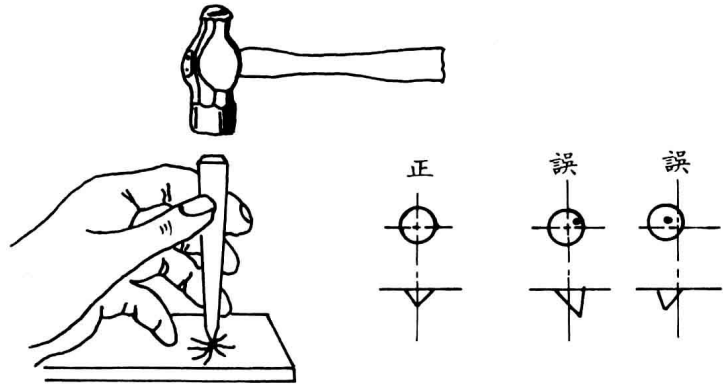


圖3-5 衝子的用法

### 3-4 圓規

使用圓規可以從鋼尺上取尺寸畫圓弧，以及將直線等分。如圖 3-6 所示，有普通圓規、彈簧圓規和長徑規三種。

普通圓規（圖 3-6(A)），畫圓張開角度為  $10^\circ \sim 60^\circ$ ；有彈簧的彈簧圓規（圖 3-6(B)），可用調整螺絲輕輕的調整度量尺寸，其張開角度以  $10^\circ \sim 25^\circ$  較為適當。

長徑規又稱為樑規（圖 3-6(C)），是由兩尖腳及一光滑的長樑組合而成。兩腳可在長樑上移動，腳上有一固定螺絲，使之固定於一定的位



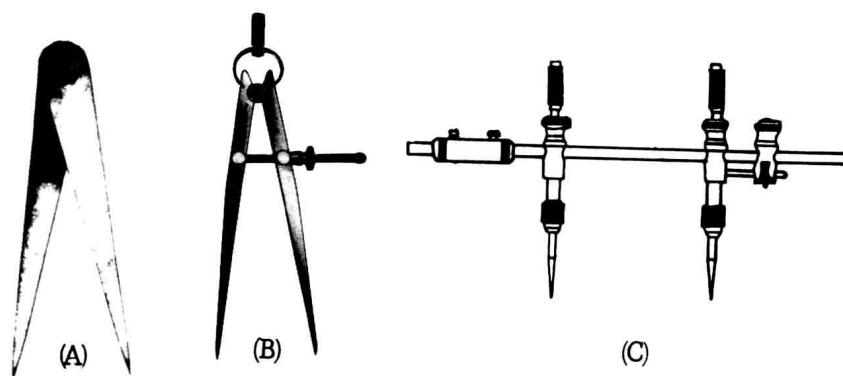


圖3-6 圓規

此種長徑規用於畫直徑較大的圓或半徑較大的圓弧。

**圓規使用法：**

圓規畫圓時，先以刺衝在圓心的位置衝眼，即為中心點記號。然後張開圓規自鋼尺上量取尺寸，將圓規尖端置於衝眼孔內，接著如圖 3-7 (A)所示，自左下方向右畫出下半圓，再如圖 3-7 (B)所示，由先前畫圓開始的位置向相反方向畫上半圓。

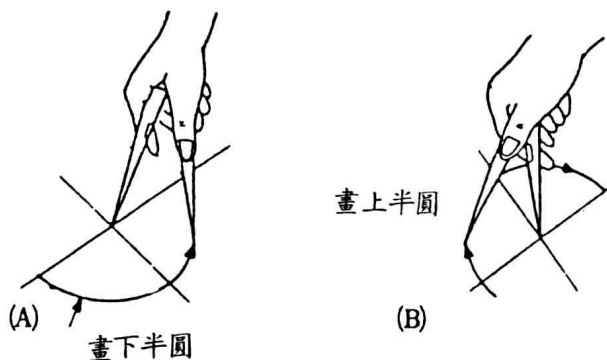


圖3-7 圓規使用法

**3-5 畫線規**

畫線規（圖 3-8）是在一鐵板之一端剪出半V形缺口，其缺口之寬度（W）與所需畫線之邊緣或接縫裕度之大小相等。使用時以直線邊緊靠板金邊緣畫線，如圖 3-9 所示。