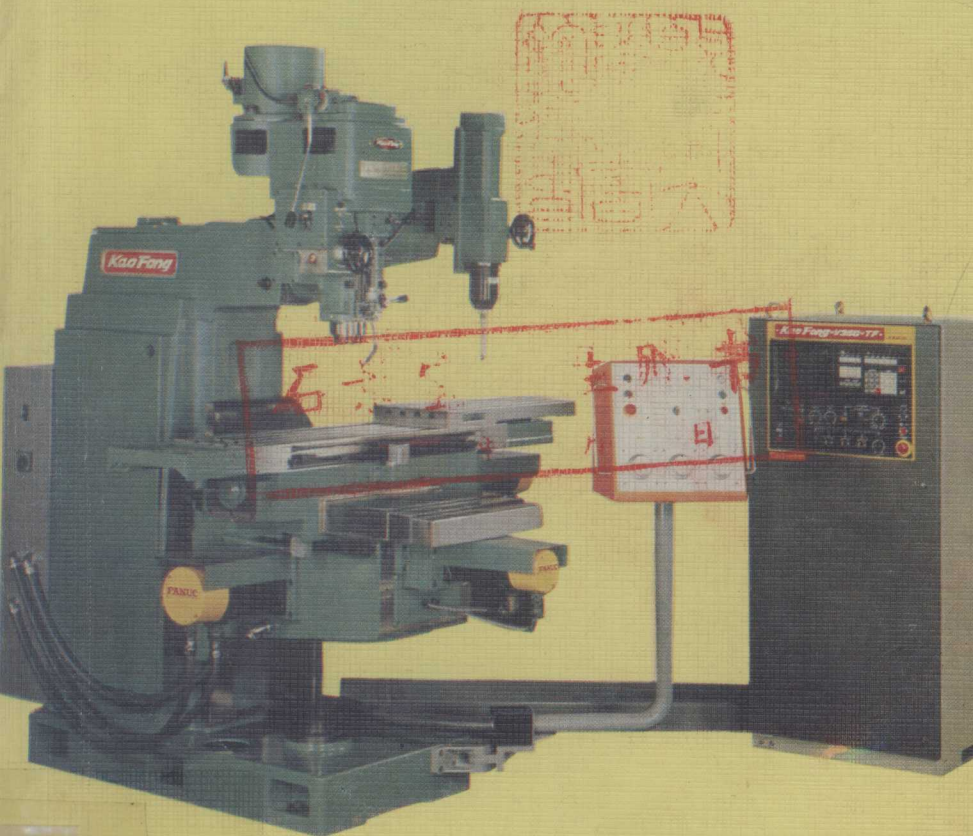


國民中學

S 013291

金 工

全一冊



國立編譯館主編

中華民國七十三年八月修訂本三版

國民中學 **金 工** 全一冊

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科教科用書編審委員會

主任委員 趙國華

委員 王輔春 丘國楨 江文雄 翁通楹

郭鳳翕 許振聲 程祿基 曾錫鈿

趙淳霖 熊先舉 劉玖康

編輯小組 趙淳霖 王輔春

總訂正 趙國華

出版者 國立編譯館

印行者 九十二家書局（名稱詳見背面）

經銷者 臺灣書店

地址：臺北市忠孝東路一段一七二號

（門市部地址：臺北市重慶南路一段一四號）

電話：三 一 一 〇 三 七 八

印刷者

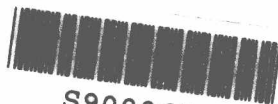
內文：豐山彩色印書有限公司
封面：豐山彩色印書有限公司

G634.93
882

S018291

編輯要旨

- 一、本書係依照中華民國六十一年十月教育部公布的國民中學選修科目工業組金工課程標準編輯。
- 二、本書附列實習作業所需工具及機器設備等，係根據中華民國五十九年一月教育部公布的國民中學金工科暫行設備標準規畫。
- 三、本書全一冊，供國民中學三年級選修科目工業組金工課程上、下兩學期教學應用。
- 四、本書共分二十六章，第一章至第十四章主要內容為手工具的使用及金工基本知識的解釋，應在上學期講授完畢。第十五章至第二十六章主要內容為簡單工具機的使用，應在下學期講授完畢。
- 五、為使學生熟習金工最基本的工作方法，本書附列實習作業十六項，作業一至九供上學期採用，作業十至十六供下學期採用。各項作業均以簡單易行為主，每項作業使用時間以一週或二週為原則，惟作業七、八及十一等三項較為繁難，約需三週至四週。
- 六、本書內容未盡妥善，尚望各校教師隨時提供意見，俾作今後修訂的參考。



S9000686

教 學 須 知

- 一、本科目教學原則，以工場實習為主，知識講授為輔。
- 二、授課時數以每週一次，每次講授及實習以三至四小時為原則，並應以三分之二時間用於現場實物說明、示範或實習。
- 三、本科目學業總成績計算方法，應以實習成績為主，筆試成績為輔。
- 四、為顧及學生安全及工具設備不敷，每班可分組實習，每組以二十至二十五人為宜，最多以不超過三十人為限。
- 五、學生實習作業時，除授課教師必須在場督導外，並須另有導工一人協助，以策安全。
- 六、教師、導工及所有實習學生，在操作時必須佩戴安全眼鏡，以防眼睛遭受傷害。此項安全眼鏡，應由學校事先購置，以備教師及學生借用。
- 七、實習工具或機器設備如未齊備，可酌加鉗工實習或由教師改用幻燈、教育電影或赴工廠參觀，以代替無法實施的實習作業。
- 八、在可能範圍內，每學期應由教師率領同學赴附近金屬加工工廠參觀一、二次，既可使學生熟悉金工工作程序及生產方法，又可加強彼等對於金屬加工工業的認識。

國民中學金工

目 錄

第一章	學習金工的目的	1
第二章	金屬材料的認識	3
第三章	基本量具的使用	7
第四章	劃線工具的使用	12
第五章	手工具的使用	18
第六章	手鋸的使用	24
第七章	鑿子的使用	30
第八章	銼刀的使用	34
第九章	金屬面手工磨光	39
第十章	板條及圓管的手工彎曲	41
第十一章	金屬薄板剪裁與摺疊	46
第十二章	機件的接合 (一) 鉚接	51
第十三章	機件的接合 (二) 螺栓連接	55
第十四章	砂輪機的使用及手工具研磨	58
第十五章	工具機的種類和應用	62
第十六章	工具機操作的安全規則與維護	70
第十七章	鑽牀的使用	78
第十八章	鑽頭的研磨	84
第十九章	鉸刀的使用	88

第二十章	螺絲攻的使用	91
第二十一章	螺絲鉸板的使用	95
第二十二章	車牀的使用 (一) 車削圓徑	99
第二十三章	車牀的使用 (二) 鏜削內徑	106
第二十四章	車牀的使用 (三) 車製螺紋	109
第二十五章	車刀的研磨	114
第二十六章	我國金屬加工工業的概況	118
作 業	一、鋸切圓鐵	121
	二、鑿削鐵件	123
	三、銼平鐵件	125
	四、手工磨光	127
	五、彎曲扁鐵	129
	六、彎曲圓鐵	131
	七、直角尺的製造	133
	八、中心規的製造	135
	九、研磨鑿子	137
	十、鑽製圓孔	138
	十一、鑽頭規的製造	140
	十二、手工鉸孔	142
	十三、攻製螺紋	144
	十四、鉸製螺紋	146
	十五、車削圓徑	148
	十六、研磨圓鼻車刀	151

第一章 學習金工的目的

1-1 金工與工業發展的關係

在任何一個工業發達的國家，金屬加工工業都是佔着很重要的地位。試看一般家庭用品，交通運輸器材，馬達和電機，以及所有製造廠的各種工作母機，即使不完全用金屬製造，金屬組件部分也佔極大的比例。金屬加工工業，不僅對於一個國家經濟成長有極大的貢獻，對於國防建設也有決定性的影響。目前我國正積極從事工業的發展，金屬加工工業一定會有非常輝煌的前途。

一般所謂金工，就是將金屬材料加工，使成爲各種不同形狀的機件。因爲加工的方法不同，所以金工的行業也有很多種，普通在工廠裏最常見的，有板金工、鉗工、鍛工、鑄工、焊工、機工等。根據我國工業發展的趨勢，對於金工技術人員的需求，還會大量增加。如果同學們在學校中學會金工的基本技術，對於將來就業必然有很大的幫助。

1-2 學習金工的目的

我們學習金工的目的，主要有下列幾項：

(一) 熟習金工的基本知識 學習金工不只是動手工作，對於金工的基本知識，如金屬材料的性質和選擇，量具和劃線工具的運用，都應先有充分的了解，然後再學習手工具和工

具機的使用，才會得到良好的成果。

(二) **學習手工具和簡單工具機的運用** 本科目包括一般鉗工手工具的使用，以及機工基本工具機的運用。同學們學會了這些基本技術，不僅可作將來就業的準備，也可應用於家庭簡單金屬用具的修理和製造。

(三) **建立工場安全的觀念** 手工具和工具機使用不慎，最易導致傷害，本科目對於有關安全事項均予詳加說明，同學們如能熟悉工作的安全規則，並養成良好的工作習慣，將來正式進入工廠工作時，一定可以避免很多意外的傷害和損失。

問 題

1. 最常見的金工行業有那幾種？
2. 學習金工主要目的是什麼？
3. 在金工場工作時，爲什麼要注意安全規則？
4. 金屬加工工業主要有那些類產品？
5. 金屬加工工業與國家經濟有什麼關係？

第二章 金屬材料的認識

2-1 金屬材料的種類

目前工業用金屬材料，使用最多的是鋼鐵，其次是銅和鋁。不過所有金屬材料，幾乎都是合金。所謂合金，就是由一種主要金屬和少量其他金屬組合而成。例如黃銅是以銅為主的銅與鋅合金，鋼是以鐵為主的鐵與碳合金。在工廠裏通常將金屬材料分為兩大類：一類是以鐵元素為主的鐵金屬材料，另一類是不含鐵元素的非鐵金屬材料。

2-2 材料的外型和尺碼

金屬加工廠所用的原料，大部分是長條型材料（簡稱條

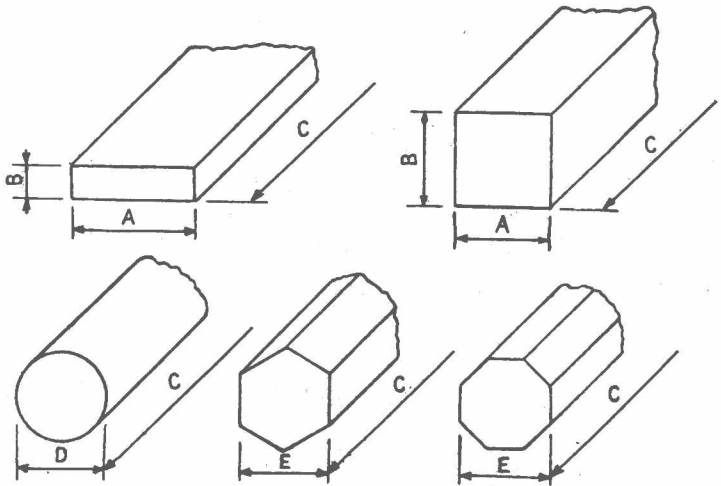


圖 2-1 金屬條材的標準型式

材)。條材普通有五種標準型式（圖 2-1），各型又有許多不同的尺碼。

各種材料的尺碼都有一定的標註方法：圓材先寫直徑，後寫長度；扁材先寫厚，再寫寬，最後寫長度；方材先將寬寫兩次後再寫長度；六角材和八角材先寫相對邊的距離，後寫長度。

2-3 金屬的性質

金屬的特性很多，與加工有密切關係的，主要為下列幾項：

(一) **硬度** 硬度是金屬抗拒穿透或變形的性質，金屬硬度愈高，愈不容易改變形狀。鋼料淬火可使硬度增高。

(二) **脆性** 脆性是金屬受力發生碎裂的性質，有些鋼或鑄鐵很脆，如果受到打擊就會破碎。硬度和脆性有密切關係，普通硬金屬的脆度都較軟金屬為高。

(三) **彈性** 彈性是金屬受力變形，而在外力解除後，恢復原狀的性質。用鋼製作彈簧，即因鋼的彈性良好。

(四) **可鍛性** 可鍛性是金屬可以錘薄或軋扁而不致發生破裂的性質。

(五) **可延性** 可延性是將金屬拉長而不斷裂的性質。銅的可延性很大，因此很容易抽製銅絲。

(六) **可溶性** 可溶性是金屬加熱後，易於熔化，或與其他金屬易於熔接的性質。

2-4 鋼和鐵的種類

在金屬材料中，因為鐵金屬價格低廉，且容易加工處理，所以應用最廣。鋼和鐵都是由鐵與碳兩種主要元素組成，依據碳和其他特種元素的成分，可區分為下列五大類：

(一) **鑄鐵** 鑄鐵的含碳量最高，約為 2.0% 至 6.67%，這種鐵脆性很高，不能鍛造，也不能熔接，通常多用以鑄造普通機件或機器外殼及臺座等。

(二) **熟鐵** 熟鐵又稱鍊鐵，其含碳量極少，約為 0.02% 至 0.10%，這種鐵的可鍛性、可延性與可熔性都很好，一般多用以製造鐵板及鐵線等。

(三) **碳鋼** 碳鋼的含碳量約為 0.02% 至 2.0%，又按含碳量多寡區分為低碳鋼、中碳鋼及高碳鋼三種。低碳鋼不能淬火硬化，但加工容易，多用以製造鋼管、鋼板及電訊線等。中碳鋼易於熔接或鍛造，多用以製造船體、鍋爐、橋梁、螺栓及螺帽等。高碳鋼硬度甚高，耐磨耐用，一般用以製造鋼軌、輪軸、齒輪、模具及錘與鑿等手工具。

(四) **合金鋼** 普通合金鋼的成分，除碳素外，並含有其他元素，如鎳、鉻、釩、錳或鎢等。合金鋼的特性即依此等元素的含量而定，如不銹鋼即為含鎳和鉻的合金鋼。

(五) **工具鋼** 工具鋼屬於特種合金鋼，具有極高的硬度及耐磨性，專門用以製造各種切削工具及錘擊工具，如車刀、鑽頭、鉚釘工具及鍛造工具等。

2-5 銅與銅合金

銅與銅合金有很多優良的特性，故在工業方面的用途非常廣泛。純銅是電的優良導體，所以在電力工業中，銅的用量最大。以銅為主的合金也很多，其中最常用的有黃銅和青銅兩種：

(一) **黃銅** 黃銅的主要元素是銅和鋅，因為顏色呈黃色，所以稱為黃銅。普通多用以製造受力不大且具防銹和防蝕性的機件。

(二) **青銅** 青銅的主要元素為銅和錫，因為顏色呈咖啡色，又稱古銅。此類銅合金強度較高，抗銹和抗蝕能力也很好，通常多用以製造抽水機零件，以及軸承、齒輪和彈簧等機件。

2-6 鋁

鋁是一種銀白色的輕金屬，防蝕性與導電性都很好。因為純鋁的強度較低，所以工業上通常都是使用高強度的鋁合金。很多鋁合金材料，質料很軟，容易切削，加工方便，而且很輕，所以飛機製造工業使用的鋁合金材料最多。

問 題

1. 合金是怎樣組成的？
2. 方鋼、六角鋼和八角鋼條材的尺寸如何標註？
3. 金屬的可鍛性和可延性是怎樣的特性？
4. 常用的鋼料有那幾類？
5. 為什麼純銅在電力工業中的用量最大？

第三章 基本量具的使用

3-1 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。量具的種類很多，基本的量具包括直尺、角尺、內卡、外卡及組合角尺等。

3-2 基本量具的用法

(一) 直尺 金工用的直尺（圖3-1），一般都是用不銹鋼製成，故俗稱鋼尺。尺的長度通常有 150 公釐及 300 公釐兩

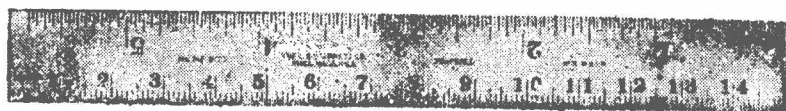


圖 3-1 直 尺

種，尺面有刻度和數字，最小刻度分畫為 0.5公釐。直尺可用以直接度量工作物的長短或厚薄等，也可先用內、外卡量出距離大小，再用直尺度量距離的尺寸。直尺使用時，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。

(二) 角尺 角尺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。普通角尺有二種：一種是扁鋼角尺

（圖3-2），是用薄鋼片製成；另一種是橫梁角尺（圖3-3），是由一薄鋼尺及一厚鋼板鉚合而成。兩種用法相同，但有時橫梁角尺較為方便。

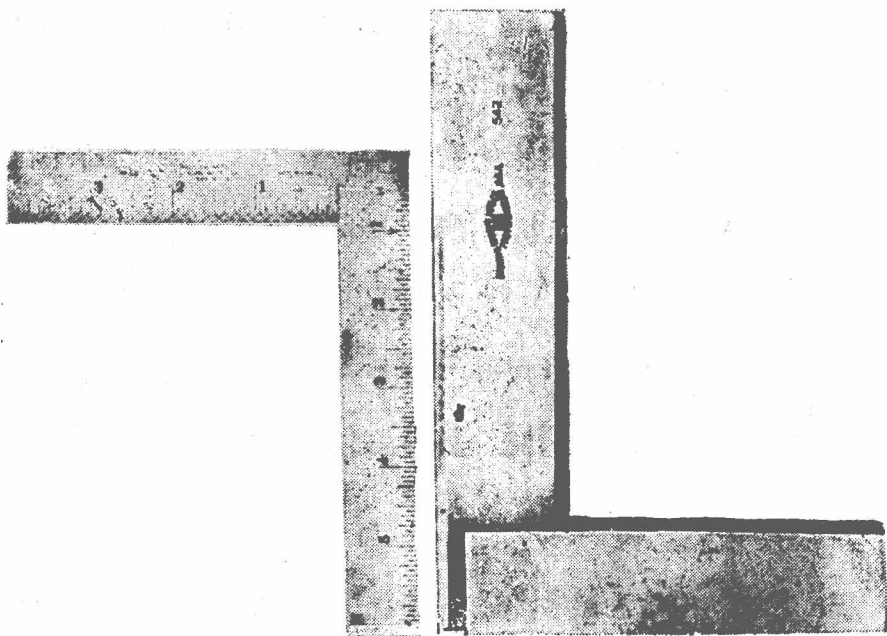


圖 3-2 扁鋼角尺

圖 3-3 橫梁角尺

（三）內外卡 內卡（圖3-4）與外卡（圖3-5）是用以度量圓形工作物的內徑或外徑的大小，也可用以度量工作物兩平行面間的距離。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 3-4 內卡的用法

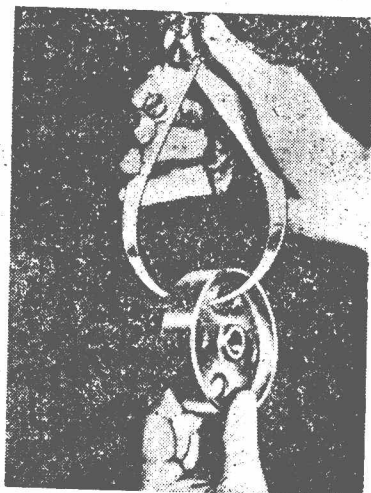


圖 3-5 外卡的用法

(四) 組合角尺 組合角尺是由直尺、直角規、中心規和量角儀聯合組成的量具 (圖 3-6)。直尺中央有一凹槽，以便直

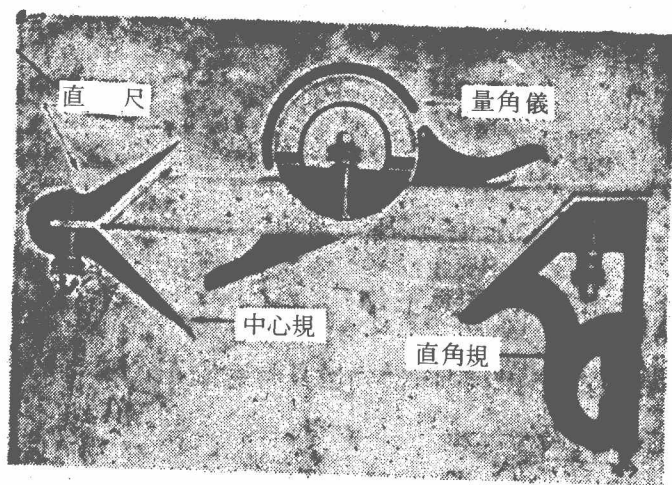


圖 3-6 組合角尺

角規等沿槽左右滑動，並可藉緊定螺釘固定於任何位置。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（圖3-7）。直尺長度有 200 公釐、300 公釐、500 公釐及 600 公釐等四種，所附直角規、中心規和量角儀的大小，為配合直尺長度亦不相同。

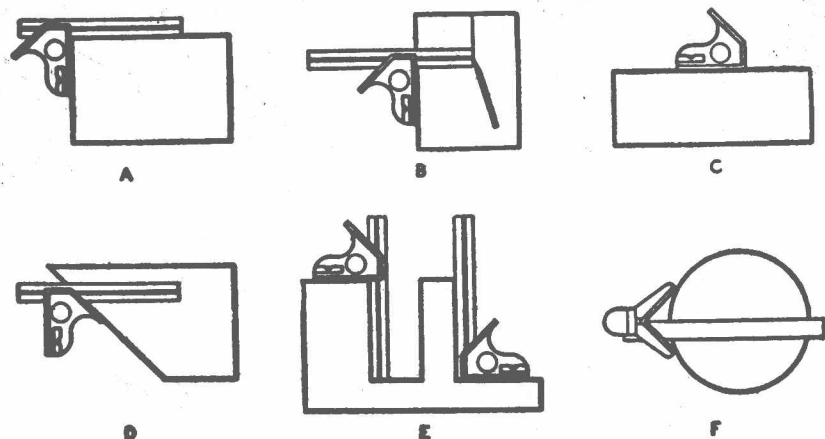


圖 3-7 組合角尺的用法

- A. 測量直角 B. 劃線 C. 測水平
D. 測角度 E. 測高度 F. 測繪中心

3-3 注意事項與維護工作

(一) 使用量具時，工作物與量具都應擺正，不可偏斜，以免讀數發生誤差。

(二) 各種量具都是精密工具，表面光潔，刻度精細，使用時如沾污汗漬，就很容易發生銹蝕，損傷刻度，所以應儘量

保護刻度面，避免沾污。

(三) 不可將量具夾緊於虎鉗，或固定於工作檯上使用。

(四) 量具表面不可雕刻花紋，或加添數字，以免使用時發生錯誤。

(五) 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。

(六) 量具使用後，應擦拭乾淨，並加塗少許防銹油以防生銹。

問 題

1. 基本量具包括那幾種？
2. 一般使用的直尺最小分畫尺寸是多少？
3. 內、外卡有什麼用途？
4. 組合角尺有幾個組件？其名稱為何？
5. 量具如何使用才能獲得準確的讀數？
6. 量具每次使用後，應如何處理才能收存備用？