

學 圖 製

軍政部軍械人員訓練班印

民國二十六年五月



承印者

首都大陸印書館

地址 國府大馬路
電話 二三五二〇

編印者

軍政部軍械人員訓練班

民國二十六年五月初版

製圖學目錄

第一章 製圖用具材料及其使用法。

第一節 製圖用具之名稱

第二節 製圖用具使用法

第三節 製圖之順序

第四節 製圖所用之文字

第五節 製圖切械

第二章 平面幾何畫

第一節 點線角

第二節 圓

第三節 多邊形

第四節 曲線

第三章 投影畫

第一節 正視投影

第二節 交線

第三節 展開面

第四章 機械製圖

-
- 第一節 機械工作圖
 - 第二節 線之區別
 - 第三節 尺寸
 - 第四節 尺寸記入法
 - 第五節 剖視圖
 - 第六節 表面記號及註釋
 - 第七節 材料表示法
 - 第八節 草圖
 - 第九節 準圖
 - 第十節 複製圖
 - 第十一節 螺旋
 - 第十二節 鉚釘
 - 第十三節 齒輪

第一章 製圖用具材料及其使用法。

第一節 製圖用具之名稱

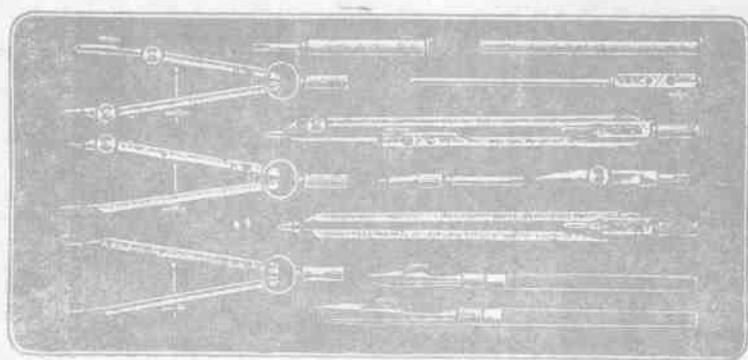
製圖用具，種類繁多，精良者價值昂貴，求之不易，繪製精良之圖樣，始使用之；普通者價值較廉，繪製普通之圖樣，始使用之。但普通之製圖用具，苟能善為利用，亦可得良好之結果。故初學者，原不必取其價值之高貴，但求適用可矣。茲將普通之製圖用具，分述於下：

- 一、 儀器
- 二、 製圖板
- 三、 丁字尺
- 四、 三角板
- 五、 曲線板
- 六、 製圖尺
- 七、 圖釘
- 八、 鉛筆
- 九、 磨鉛器
- 十、 橡皮
- 十一、 墨水，墨汁
- 十二、 鋼筆杆，鋼筆頭
- 十三、 製圖紙
- 十四、 量角器
- 十五、 揩板

十六、軟毛刷

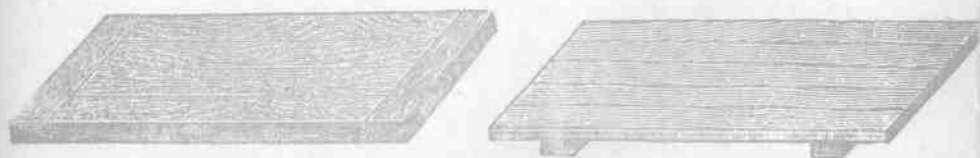
十七、小刀

儀器 普通儀器所備各件，如第一圖所示，有圓規分規及劃綫筆等。價值昂貴者，備亦多件。但普通學習製圖者，有上述儀器一盒足敷使用矣。



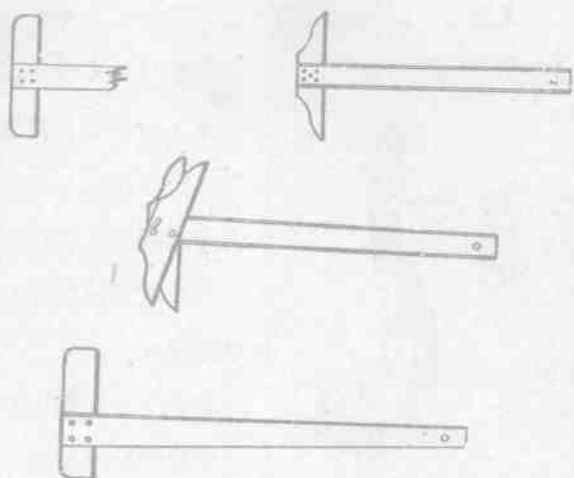
第一圖

製圖板 製圖板通常以極乾燥之桂木或其他種木紋細密，軟硬適中而不易伸縮之木材製成；有硬木兩條，鑲於兩邊，如第二圖 a 所示，或釘於背面，如第二圖 b 所示，以防彎曲。板面須極平滑。左上二邊，須真直而互成直角。其大小約為 65 × 50 公分。



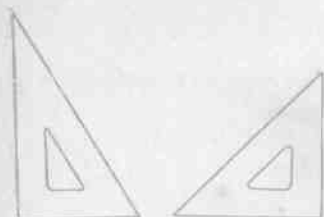
第二圖

丁字尺 丁字尺多以上等木材製成，但亦有以賽璐珞製造者。尺由頭與身兩部釘合而成，互成直角。頂之裏邊須平直，身之上邊須真直，且無絲毫缺損。長約七五公分。其形式有數種，如第三圖所示：



第 三 圖 丁字尺

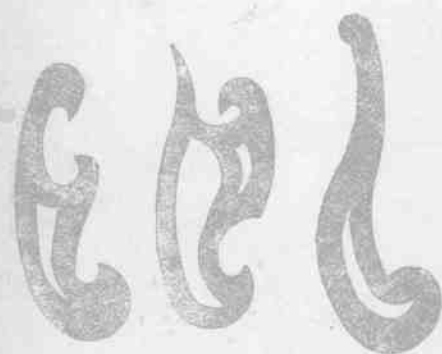
三角板 三角板各角須準確，各邊須真直而無缺損。有木製赫了司製及賽璐珞製等數種。木製者品質最低，價亦最廉。赫了司製者能不因受潮而致屈曲，且不易遭染塵垢，極稱合用。賽璐珞製者顏色透明，亦為人所樂用。通常用四五度及六〇度之兩種。其大小不一，以邊長二五至三〇公分者。（邊長係指四五度三角板之斜邊及六〇度三角板之直角長邊而言），最合普通製圖之用。其形式如第四圖所示：



第四圖 三角板

曲線板 曲線板亦由木片赫了司及賽璐路等材料製成。其彎曲形狀，變化甚多，大都由橢圓拋物線及雙曲線等曲線配合而成。普通

只備第五圖所示之數種足矣。



第五圖 曲線板

製圖尺 通行於國際工程界之尺度，有公製與英製兩種：公製尺度，係十進位，使用上較為便利，現今工程界，多採用之，我國政府，亦早已正式頒定公製為長度之標準制矣。

在圖學上，尺度可分為三類：即放大實尺與縮小是也。放大尺度，甚少使用；縮小尺度，則應用極廣。

故普通所用尺度上，多刻有縮小尺碼，其形式甚多。

為一般學者計，單備一支載有實尺尺碼者，已足應用；蓋採用公制時，其縮小尺度，易從實尺尺碼上定出，惟此尺須兼具英制之尺碼，因實際上英尺亦常使用也。至其形式，亦復不少，如第六圖所示者，最為合用。



第六圖 製圖尺

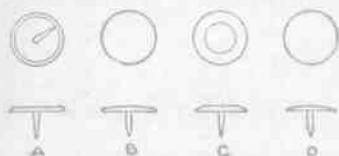
英制尺最普通者，成三棱形，如第七圖所示：



第七圖 英製尺

製圖尺多以木製，上等者面上塗有似白磁之賽璐珞質。尺碼與數字，印於此白地之上，甚為清晰。

圖釘 製圖用之圖釘，普通如第八圖所示之數種。A種係由銅片衝成，價最低廉，且頗合用；其餘數種，係以鋼針與黃銅片（或他種金屬片）鑲成；C種與D種，邊甚薄，能不妨丁尺字與三角板之移動。



第八圖 圖釘

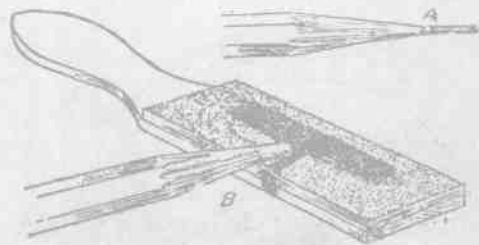
鉛筆 製圖鉛筆，須按圖紙之質料色

澤及工作情形而定。過硬則手腕易倦，筆跡深而不明；過軟則尖頭易鈍，且有沾污圖紙

之弊，均不相宜。於厚圖紙上作圖，普通以 Venus 牌之3H或4H起稿，以H或2H作正稿，以F或H寫字。圓規上之鉛條，亦用H或F。作草圖普通則用F或HB。

磨鉛器 磨鉛器可以長一五公分左右之細小平銼，或膠着砂紙之木板，如第九圖所示者充之。

橡皮 橡皮以組織



第九圖 磨鉛器

細密，質地均勻者爲宜。通常備軟硬二種，硬者用以揩擦墨線，軟者用以揩擦鉛筆線及圖紙上之塵垢。

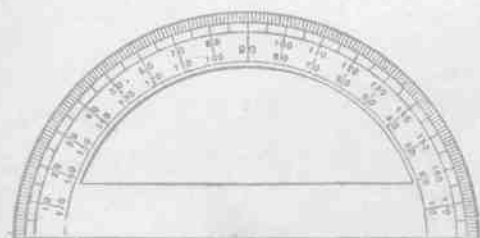
墨水，墨汁 製圖墨水，舶來品色深而易乾，且乾後遇水不化，受潮不黏，極合製圖之用。我國上等墨汁，汁薄色深，亦無沉澱，且較舶來品價廉，初學製圖者，大可試用也。

鋼筆杆，鋼筆頭 普通使用之鋼筆杆，亦可用以製圖。鋼筆頭則須採用專供製圖者。

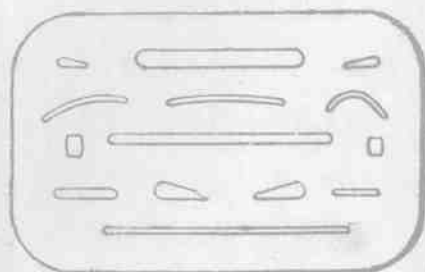
製圖紙 製圖紙以平坦堅硬，能耐橡皮揩擦者爲佳。有原圖紙與印圖紙兩種；原圖紙之上等者，質密而堅牢。若 Waterman 與 Kent 等牌，價值頗昂；若象牌則資料稍粗，價亦較廉。印圖紙亦稱蠟紙，質薄而透明，用以印製原圖，而晒製藍色或他種顏色之圖者也。

量角器 量角器專供量角或作角之用，有賽璐珞製，有金屬製。普通成半圓形，刻有一八〇分度，如第一〇圖所示，亦有圓形或他種形狀者。大量角器或精良之量專器多於每分度間更刻二分之一或四分之一之分度。

揩板 揩板乃於揩除錯誤之筆跡時用以掩護不欲揩去之部分者也。由鋼片銅片或賽璐珞片劃出各式孔洞而成，如一一圖所示：



第一〇圖 量角器



第一一圖 揩板

鬃毛刷 鬃毛刷係用以掃刷橡皮渣滓與圖紙上之塵垢者。

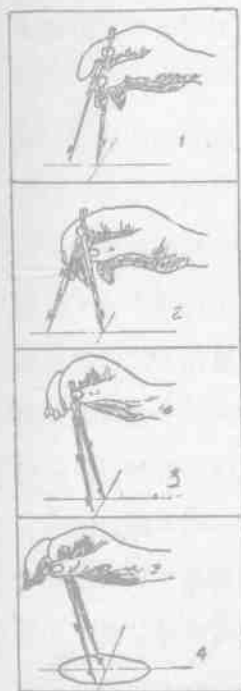
小刀 小刀係用以修削鉛筆與墨線者。

第二節 製圖用具使用法

製圖用具使用法，甚為簡單。茲僅就儀器，丁字尺，三角板，曲線板及鉛筆等數種主要者分述之：

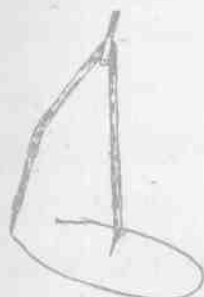
圓規使用法 圓規有大小二種：大者有筆頭二，一係裝置鉛筆，一為灌注墨水。並附有鋼條一，用以接長規腳，藉作直徑較大之圓。作大圓時，兩腳可略為屈曲，使針與筆尖落紙時，均成垂直。各部裝卸時，宜深加注意，免致損壞螺釘。使用時手指之壓力，不宜太輕，太輕則針易變動，所作之圓不正；亦不宜太重，太重則針孔擴大，有損美觀，且兩腳間之距離，易於變動，所作之圓，因之亦不正確。

圓規宜以右手使用，如第一二圖所示，先以大指與中指，將兩腳撥開，然後將針頭放入圓心，如第一二圖 1 所示；次以食指與中指，調置鉛筆頭至已定半徑之長，如第一二圖 2 所示；次移手指於圓規之柄上，如第一二圖 3 所示；以大指與食指扭柄一轉（轉時稍向紙面用力），即可作成一圓，如第一二圖 4 所示。作圓宜自下方開始，自左向右進行，規身宜向旋轉之方面稍傾側。

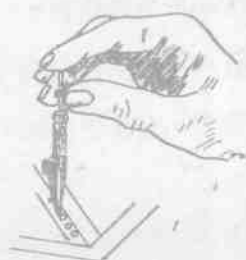


第一二圖 圓規使用法

至大圓與小圓之作法，則如第一三圖與一四圖所示；



第一三圖 大圓之作法

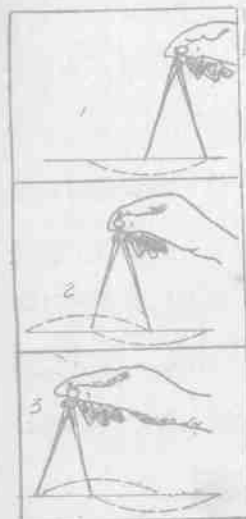


第一四圖 小圓之作法



分規使用法 分規形似圓規，惟兩腳無連接處，故不能裝卸。如欲分線為若干等分，可以分規或憑製圖尺分之。凡等分簡易者，可用分規，較難者，則宜用製圖尺。

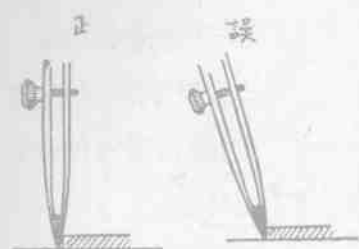
第十五圖所示，為用分規分線為三等分之方法。先將兩腳開放至一近乎線之三分之一之距離，置一脚於線端，另一腳於線中，如第一五圖 1 所示；次將分規旋轉半轉，如第一五圖 2 所示；然後換一方向，再轉半轉，如第一五圖 3 所示；若終點未至線之盡頭，則分規之兩腳，須加放一等於剩餘部分之三分之一之距離，然後再自起點試分之。試探時，僅能使針頭息於紙面，分定後，方可刺以明顯之針跡，但不得過深。



第一五圖 分規使用法

直線筆使用法 直線筆係用以作直線者。筆頭以二鋼片合成，接以螺釘，用以裝填墨汁。筆頭外面，不可沾染墨汁。作線宜自左向右，用力

務求均勻。落筆宜正直，而略向右傾。落筆之前，須先在另一紙上，試作數線，以驗線之粗細。其用法如第一六圖所示：



第一六圖 直線筆使用法

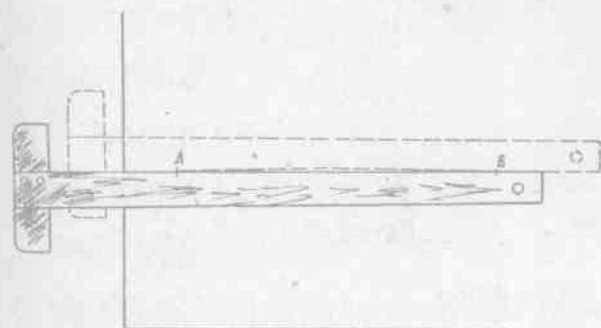
儀器之修正與保存
法 儀器與直線筆之
筆嘴，常因使用日久而
消蝕，不適於用，宜用
油砥石或細紗布磨削以
修正之。修正筆嘴，第

一步將兩片閉合，使尖頭相觸，乃作鐘擺運動狀磨之，至兩片之嘴形合式，長短等齊爲度（此時頭部已成鈍口）；第二步將兩片稍微分開，並循筆嘴外部之曲度，稍帶擺動往復磨之，迨至兩片逐一磨薄，鈍口不復可見，乃於紙上試劃之，若紙面被搔破，是尖頭太利，宜依第一步之動作，輕磨一二次，以挫其鋒。但此項工作，甚爲不易，初學者似不宜輕率嘗試。筆頭用畢，須洗淨擦乾，並宜放開。分規之兩針尖，不可互相接觸，致損其鋒。未經使用之各件，亦宜時常揩擦，免致生銹。

丁字尺使用法 將頂部緊靠製圖板左邊，上下移動，可作任意之橫直線。設製圖板之上邊，與左邊已成直角，則將頂部緊靠近身一邊，左右移動，可作任意之縱直線。惟頂部不可移至右邊或下邊使用，是乃習慣使然，並無理論也。

丁字尺檢驗法 欲檢驗尺身上邊是否真直，可任意定距離稍大之兩點A與B於紙上，然後將尺身對準兩點，以尖薄鉛筆，沿尺身上邊作一細線，如第一七圖所示；再將尺身翻轉，仍以原邊對準原來兩點，另作一線

如兩線不相吻合，則該邊即非真直，宜即加以修正。尺頂裏邊，則可依準確之直規檢驗之。



第一七圖 丁字尺檢驗法

如圖中 1 所示；取三角板一塊，令其斜邊與 AB 相合，如圖中 2 所示；將丁字尺或另一三角板湊合於其下，如圖中 3 所示；按緊丁字尺，移三角板至平行線所欲作之處，如圖中 4 所示；即可作成 AB 之平行線。

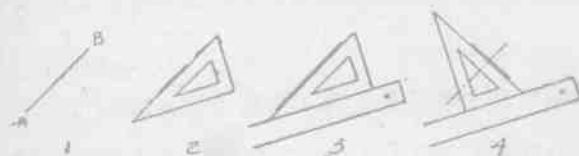


第一八圖 三角板使用法之一

欲對一斜線作垂直線，可

用第一九圖之方法。圖中 1，2，3 三步，與作平行線相同

轉九〇度，並移斜邊至垂直線所欲作之處，即可作成。



第一九圖 三角板使用法之二

三角板使用法

三角板可作平行線與垂直線，並可作種種之角度，

欲對任何斜線作平行線，可用第一八圖之

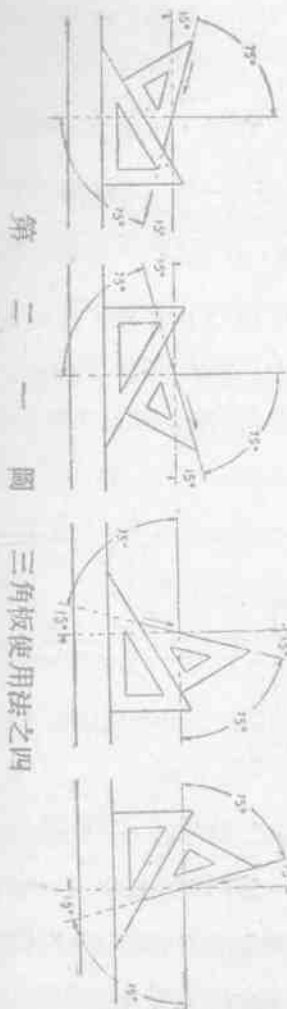
方法。設有斜線 AB，

欲作與橫線或縱線成

三〇度，四五度，或六〇度角之斜線，亦可以三角

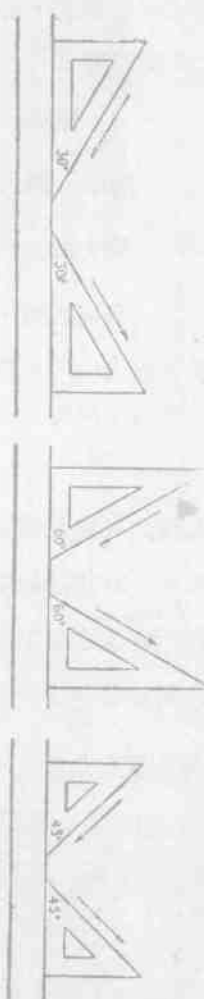
板與丁字尺作成之，如第

二〇圖所示。成一五度，七五度等角之斜線，則可併合兩三角板作成之，如第二一圖所示。總之，任何斜線，凡與橫線或縱線成一五度倍數之角者，均可依三角板作成之。



第二一圖 三角板使用法之四

第二〇圖 三角板使用法之三

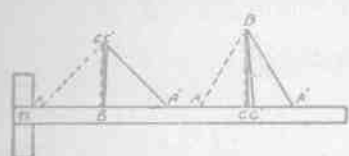


三角板檢驗法

三角板之各邊，亦可依準確之直規，檢驗其真直與否，不直之邊，宜於平攤之細砂紙上，磨擦而修正之。

檢驗直角，可如第二二圖所示，將四五度三角板之一邊A，緊靠丁字尺上邊，沿BC邊，作垂直線一條，再將此三角板翻轉，仍沿BC邊，再作垂直線一條，如兩垂直線不相吻合，則ABC角，必非直角，應即加以修正。六〇度三角板之直角，亦可如此檢驗。

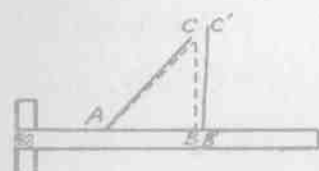
檢驗四五度角，可如第二三圖所示，



將四五度三角板之一邊AB，緊靠丁字尺上邊，沿AC邊，作一直線，再將A, C二角

對調，沿AC邊，另作一直線，如兩線不相吻合，則A, C二角，即非四五度。

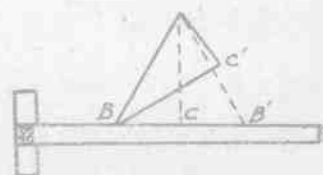
檢驗三〇度與六〇度角，可如第二四圖



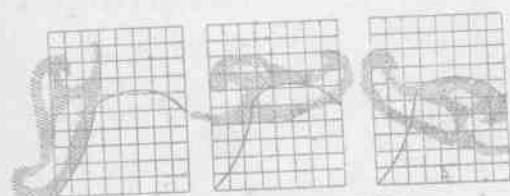
所示，將六〇度三角板之一邊BC，緊靠丁字尺上邊，沿AB, AC二邊，劃二直線，再將此三

角板翻轉，沿AB邊，作AB'直線，如A, B, C角為六〇度則BAB'角必為六〇度。復將此三角板移至A'C'之位置，如AC'邊與AB直線不相吻合，則此六〇度角，必不正確，而三〇度角，亦必不準也。

曲線板使用法 凡線之非直線而亦非圓者，均可以曲線板作成。其用法如第二五圖所示，先定出曲線所經過之各點，然後逐步選取曲線板，配置於各部之點上，依板作線，聯成一光整合度之曲線。



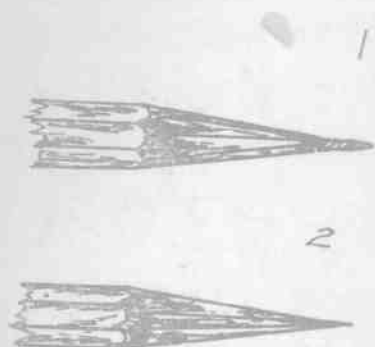
第二四圖 三角板檢驗法之三



第二五圖 曲線板使用法

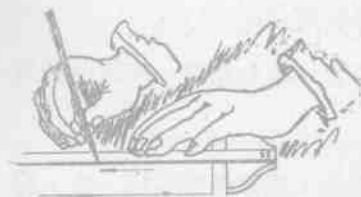
鉛筆使用法 作線用之鉛筆，筆頭宜成扁尖形，如第二六圖1所示；寫字與作草圖用者，成圓尖形，如第二六圖

2所示；圓規內之鉛條，宜成斜切形，如第二六圖3所示（但成圓尖形或扁尖形，亦無不可）。



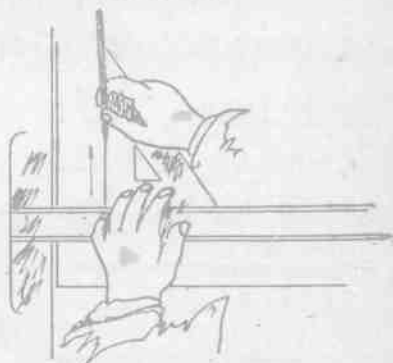
第二六圖 鉛筆使用法

作橫直線，可依丁字尺上邊作之。先以左手將尺頂緊靠製圖板左邊，移尺身至應止之處，然後將左手按緊尺身，右手將鉛筆向進行之方向稍稍傾斜，自左向右作之，如第二八圖所示：



第二八圖 作橫直線法

作縱直線，可依一密接於丁字尺上邊之三角板作之。三角板宜用六〇度者，因其直邊較長。三角板之直邊，常須向左，線則自下向上作之，如第二七圖所示：



第二七圖 作縱直線法

上墨 上墨應以圓弧居先，曲線次之，直線居後，因以直線與弧線相接（或相切），較以弧線與直線相接（或相切）為易。遇相接或相切之大小兩弧，大者宜先上墨。

互相連接之弧線與直線，應使弧線繪至切點為止，直線則自切點起連