

工程製圖

上 冊

姜 聖 文 編 著
蔣 式 良 校 閱

大東書局出版

工程製圖

上 冊

姜 聖 文 編 著
蔣 式 良 校 閱

大東書局出版

工程製圖(上册)內容提要

本書係根據蘇聯中等技術學校教學大綱編著，全書分爲上下兩冊。上册分爲三篇，包括製圖的基本規格、幾何作圖、投影作圖等。本書適合於中等技術學校採作爲教本，亦適合初中以上程度的技工作爲參考。

工程製圖(上)

書號：5107

編著者	姜聖文
校閱者	蔣式良
出版者	大東書局 上海福州路310號
印刷者	導文印刷所 上海威海衛路357弄

20開 96印刷頁 180,000字 定價15,000元
一九五三年九月初版

(0001—3000)

上海福州路310號大東書局發行

目 次

第一章 基本規格

(1.1) 概說	1
一 製圖用具的種類和選擇	1
(1.2) 製圖用具的種類	1
(1.3) 儀器的件數及選擇	1
(1.4) 圖板、丁字尺、三角板	3
(1.5) 比例尺、量角器、曲線板	6
二 製圖用具的使用方法	7
(1.6) 鉛筆削法	7
(1.7) 丁字尺及三角板的用法	8
(1.8) 直線筆的用法	10
(1.9) 分規和圓規的用法	13
(1.10) 曲線板用法	15
三 製圖的基本規格	16
(1.11) 圖紙規格	16
(1.12) 標題欄	18
(1.13) 圖紙的折疊	18
(1.14) 比例	20
(1.15) 線條的規格及其應用	20
(1.16) 線條畫法和上墨線法	21
(1.17) 字法	23
(1.18) 記尺寸的簡單規則	25

第二章 幾何作圖

一 等分線段,等分角度,各種角度的作法	29
(2.1)作平行線法	29
(2.2)等分線段	29
(2.3)分已知線段為任意等分	30
(2.4)作已知線段的垂直線	30
(2.5)等分任意角	31
(2.6)三等分直角	32
(2.7)作 15° 、 30° 、 45° 、 60° 、 75° 、 120° 等角	32
(2.8)作一角等於已知角	33
(2.9)已知三邊長作三角形	34
(2.10)作一圖形等於一已知圖形	34
二 等分圓周(即正多邊形的畫法)	36
(2.11)分已知圓為四等分和八等分,並作圓內接正八角形	33
(2.12)分已知圓為三等分,六等分及十二等分	37
(2.13)五等分圓,並作正五角形	38
(2.14)任意等分圓周	39
(2.15)已知一邊作正六邊形	39
(2.16)已知一邊作任意正多邊形	40
(2.17)用弦的函數等分圓	40
(2.18)求已知圓的圓心及半徑	41
(2.19)等分圓周的應用	41
三 作切線法及接弧法	43
(2.20)已知圓上一點作切線	43
(2.21)由圓外一點作圓切線	43
(2.22)已知兩圓求公切線	43
(2.23)作弧切已知兩平行線	45
(2.24)用已知半徑作弧切已知角	45
(2.25)作弧切已知角及一邊上的已知點	46
(2.26)作弧切已知線及已知圓上一點 C	46

(2·27) 用已知半徑作弧切已知直線及已知弧	46
(2·28) 用已知半徑作弧切兩已知圓	47
(2·29) 用已知半徑作弧切兩已知弧	48
(2·30) 切線及接弧的應用	48
四 扁圓及卵形的畫法	51
(2·31) 扁圓(又名近似橢圓)	51
(2·32) 卵形	52
(2·33) 扁圓和卵形的應用	52
五 各種曲線	53
(2·34) 橢圓	53
(2·35) 拋物線	55
(2·36) 雙曲線	56
(2·37) 漸伸線	57
(2·38) 擺線	59
(2·39) 外擺線、內擺線	59
(2·40) 阿基米德螺線	60
(2·41) 正弦曲線	61
(2·42) 各種曲線的應用	62

第三章 投影作圖

一 投影原理	65
(3·1) 概說	65
(3·2) 投影的意義	65
(3·3) 投影的種類	66
(3·4) 投影的特性	67
二 點的投影	68
(3·5) 投影平面的名稱	68
(3·6) 投影圖	69
(3·7) 在兩投影面體系中點的投影	70

(3·8) 三個互相垂直的投影平面	72
(3·9) 點的座標	73
(3·10) 點在三平面體系中的投影	74
(3·11) 由已知點在兩平面上的投影求出第三平面上的位置	75
三 直線	76
(3·12) 直線的投影	76
(3·13) 投射平面	77
(3·14) 直線在空間的位置	78
(3·15) 兩直線的相互位置	83
(3·16) 相交兩直線所成角度的投影	85
(3·17) 直線的跡點	86
四 平面	88
(3·18) 平面的投影	88
(3·19) 平面的跡線	88
(3·20) 平面在空間的位置	89
(3·21) 投影面上的點和線的投影	89
(3·22) 平行平面上點和線的投影	91
(3·23) 一般位置的平面	94
(3·24) 跡線求法	95
(3·25) 平面的主要直線	96
(3·26) 在一般平面上的點和線的投影	97
(3·27) 直線和平面在空間的相對位置	98
五 旋轉法重合法和改變投影平面法	102
(3·28) 投影的改造	102
(3·29) 點的旋轉	102
(3·30) 線段的旋轉	103
(3·31) 重合法	104
(3·32) 改變投影面法	106
(3·33) 單副投影	106

(3·34) 雙副投影.....	109
(3·35) 在投射平面上和一般位置平面上圓的投影.....	111
六 簡單幾何體的投影.....	118
(3·36) 立體的種類.....	118
(3·37) 正角柱.....	115
(3·38) 斜角柱.....	117
(3·39) 正角錐和斜角錐.....	118
(3·40) 正圓柱和斜圓柱.....	120
(3·41) 圓錐體.....	122
(3·42) 球.....	123
(3·43) 幾何體結合的投影.....	124
七 軸側投影.....	123
(3·44) 軸側投影的種類.....	126
(3·45) 等側投影.....	127
(3·46) 兩側投影.....	129
(3·47) 斜軸側投影.....	132
(3·48) 由各種圖形畫成軸側投影圖.....	132
八 物體的展開.....	142
(3·49) 截面和截面的實大.....	142
(3·50) 截角柱的表面展開.....	144
(3·51) 截角錐的表面展開.....	147
(3·52) 截圓柱的表面展開.....	149
(3·53) 截圓錐的展開.....	151
(3·54) 物體展開的實際例子.....	154
(3·55) 截面體的軸側投影圖.....	156
九 體的表面相交.....	159
(3·56) 直線和角柱的交點.....	159
(3·57) 直線與角錐的交點.....	161
(3·58) 直線和圓柱的交點.....	162

(3·59) 直線和圓錐的交點	162
(3·60) 直線和球的交點	166
(3·61) 角柱和角柱相交	168
(3·62) 角柱和角錐及角錐和角錐相交	169
(3·63) 圓柱和圓柱相交	171
(3·64) 圓柱和圓錐相交	174
(3·65) 圓柱和球相交	176
(3·66) 軸線重合的兩物體表面相交	177
(3·67) 用輔助球面作軸線相交的旋轉體的交線	178
(3·68) 根據交線情形作軸側投影圖	180

第一章 基本規格

(1.1) 概說

圖畫是一種圖解文字，而工程畫尤為機械製造中的技術性文字，利用工程畫可以說明各種機器的錯綜複雜的構造。

但這種文字不是隨意描寫和任何人不經學習就能看懂的；須用一定的器具，一定的規格和一定的符號，經過一定程度的訓練才能理解和作圖，所以學習工程畫必須對基本規格有深切的了解。

一 製圖用具的種類和選擇

(1.2) 製圖用具的種類

製圖時一般要備有下列各件：

儀器	一套	圖釘	若干
圖板	一塊	橡皮	一塊
丁字尺	一支	鋼筆桿及大小筆尖	各一
三角板	一對	小刀片	一塊
比例尺	一支	砂紙	一塊
量角器	一塊	繪圖墨汁	一瓶
曲線板	一組	圖紙	
鉛筆 (HB, 3H)	各一支		

(1.3) 儀器的件數及選擇

繪圖儀器有整套的，也有分件的。普通用的件數，可不必太多，但必須包括下列

各件：

(1) 中型分規一支。圖 1·1, 針尖非常尖銳, 且必須對齊如圖 b; 上面關節最好如圖 c 的樣子, 可以使柄在任何情形下保持在兩規腳的中間地位。

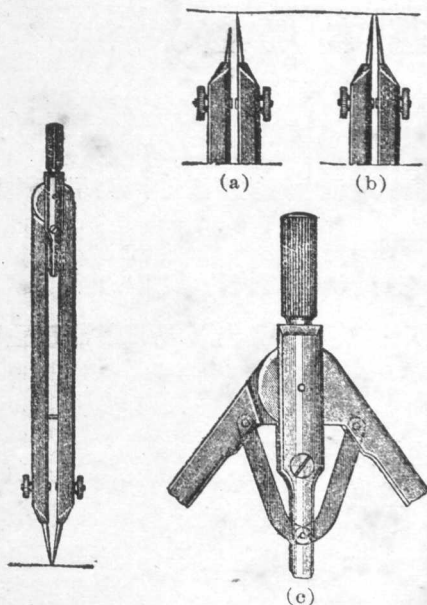


圖 1·1

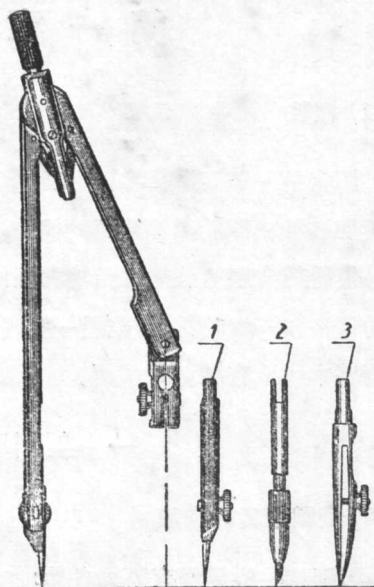


圖 1·2

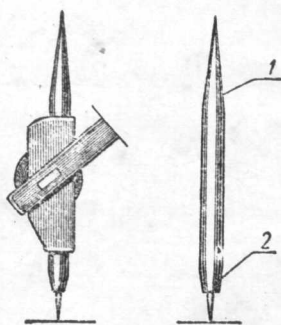


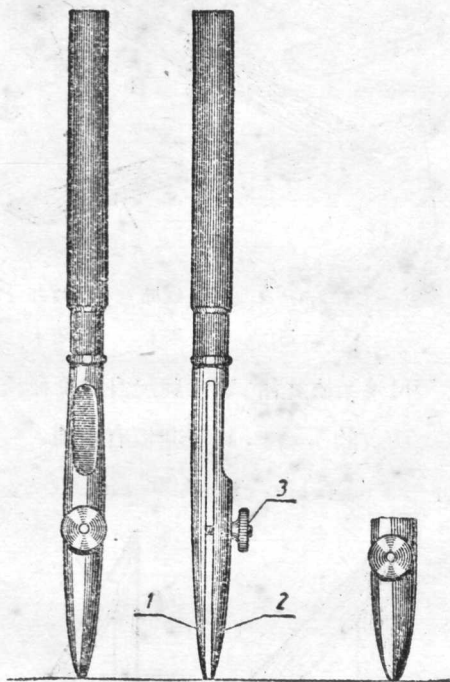
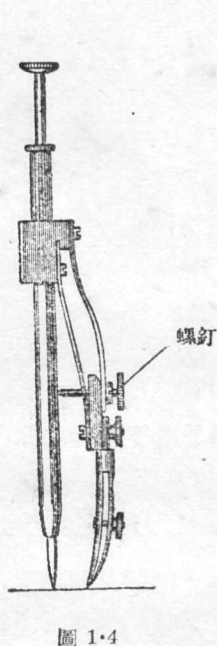
圖 1·3

(2) 中型圓規一支。圖 1·2, 配有針腳、鉛筆頭及鳥嘴各一個, 一規腳中間有關節可以彎折。圓規針尖最好如圖 1·3 的樣子, 畫圓時用針尖 2, 避免插入圖板太深, 使圖紙的孔太大, 針尖 1 當作分規時量尺寸用。

(3)彈簧小圓規一支。圖 1·4,畫特別小的圓用。配有烏嘴及鉛筆頭,調節圓的直徑時使用調節螺釘。

(4)直線筆一支。圖 1·5,圖中 1、2 為刃口,刃口 2 有彈性,可以用螺母 3 調節大小,使線條有粗細區別,刃口形狀應為橢圓形。

此外最好備有圓規接腳一個,如圖 1·6,以便畫大圓時用。



(1·4) 圖板、丁字尺、三角板

圖板用比較好的木料做成,必須硬度適中,且不易變形,四邊可另加導邊,且成正確直角,表面須光滑無縫。

圖板應比所用圖紙略大,在學校學習時用 620×450 比較適宜。

丁字尺為木質,尺身與導木間有固定的與活動的兩種,圖 1·7。活動的可以調

節角度,但因此也不易保持導木與尺身間的垂直,固定的就無這種流弊。所以實用上固定的較好,尺身長短以約等於圖板長短為合適。

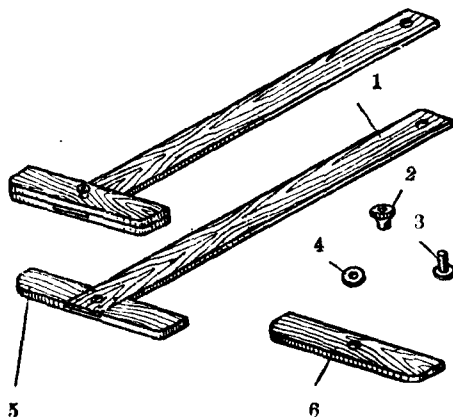


圖 1-7 1. 尺身 2. 螺母 3. 螺釘
4. 墊片 5. 導木 6. 導木

選擇丁字尺時必須尺邊平直光滑,導木與尺身成準確直角。

三角板有木質與透明質的兩種,一副三角板有兩塊,一塊是兩等邊的直角三角形即兩銳角為 45° ;另一塊的兩銳角為 30° 與 60° ,如圖 1-8。

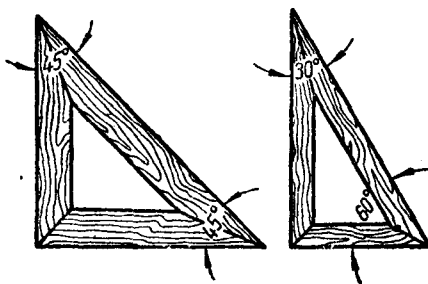


圖 1-8

選擇三角板時必須校驗它的角度是否正確,圖 1-9 a、b、c 為校驗直角的方法:先將三角板放定劃水平線和垂直線,然後再翻轉劃垂直線。

圖 a: 兩垂直線完全重合,表示直角準確無誤。

圖 b: 直角不準,小於 90° 。

圖 c: 直角不準, 大於 90° 。

圖 d: 為準確的 45° 。

圖 e: 為不準確的 45° 。

圖 1·10 為 60° 角和 30° 角三角板的檢驗法:

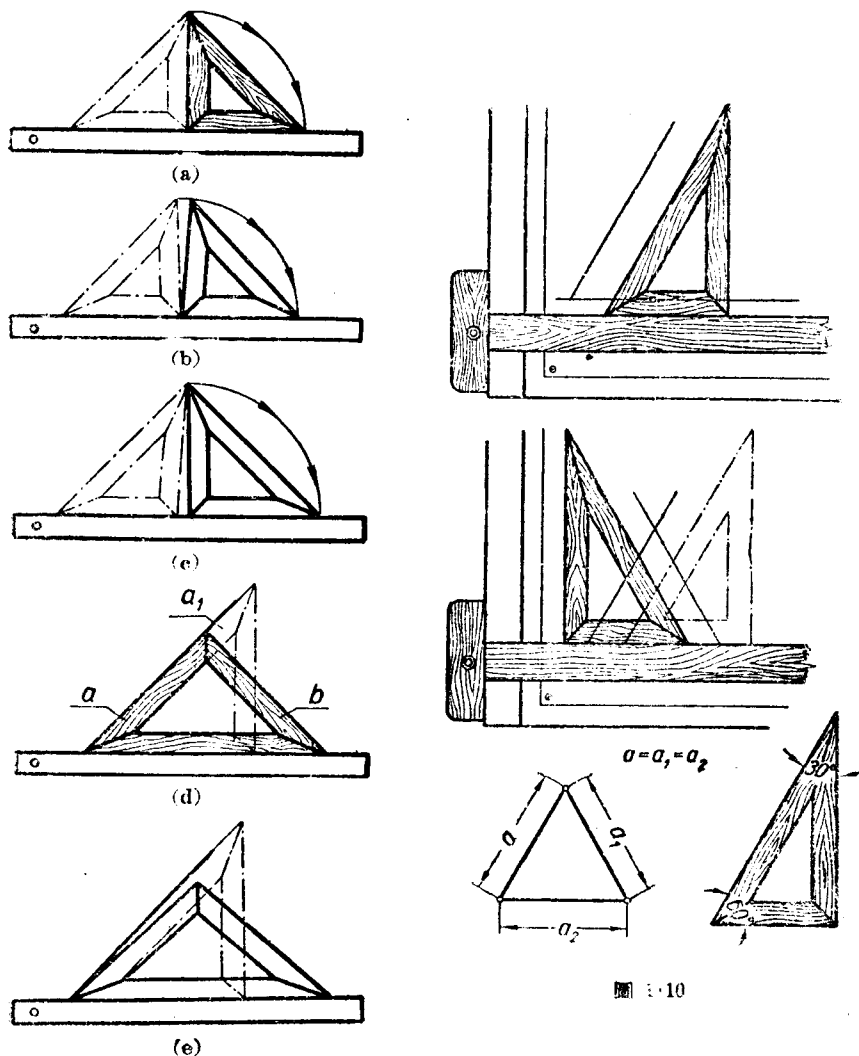


圖 1·10

圖 1·9

用 60° 角劃線，如圖，作三角形；如三邊完全相等，則依平面幾何學的原理知此三角為準確的 60° ；如直角已校驗準確，則另一銳角必為 30° 無疑。

(1.5) 比例尺、量角器、曲線板

在工程製圖中，必須用準確的尺寸畫出物體的大小，但有時物體太大，照實畫時圖紙上不能容納；或物體構造簡單，毋須依實在大小畫出時，可縮小若干倍以節約紙張。縮小比例時就用現成的比例尺。

比例尺的式樣為三角形所以又叫做三稜尺，如圖 1.11。在比例尺上除刻有自然尺寸即 1:1 外，其它尚有 1:2、1:2.5、1:5……等。比例尺各邊必須平直，刻度準確。

量角器多數為透明質的半圓形，圖 1.12，刻有 0° – 180° ，用以度量角度的大小。

曲線板用以連接曲線，式樣很多，圖 1.13。

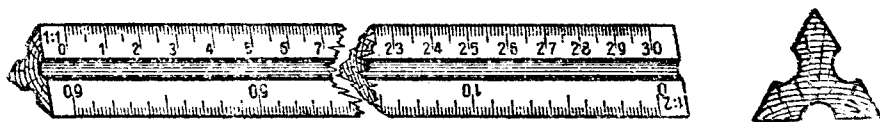


圖 1.11

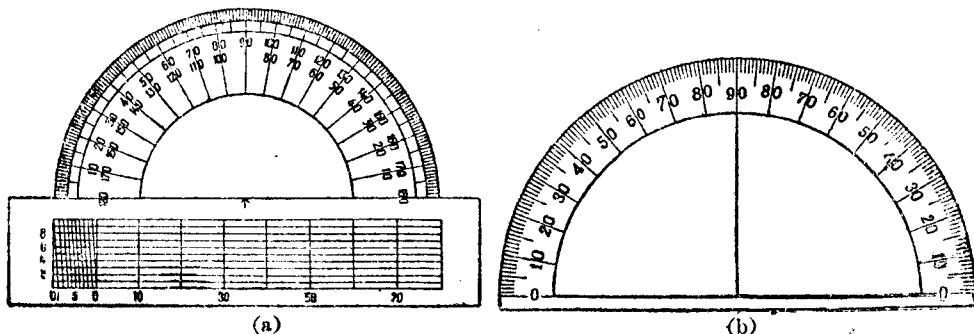


圖 1.12

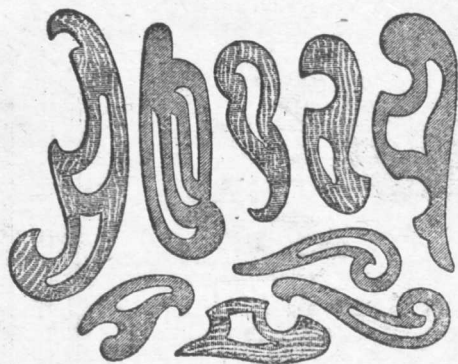


圖 1.13

二 製圖用具的使用方法

(1.6) 鉛筆削法

鉛筆必須削成圖 1.14 a 的樣子，尖端長約為 25-30 公厘(mm)，鉛筆心長度約為 8-10 公厘(mm)，圖 b 的各種削法都不對。

鉛筆用刀削好後，還須在砂皮上磨細，如圖 1.15。

用鉛筆劃線時應垂直，如圖 1.16 的樣子。

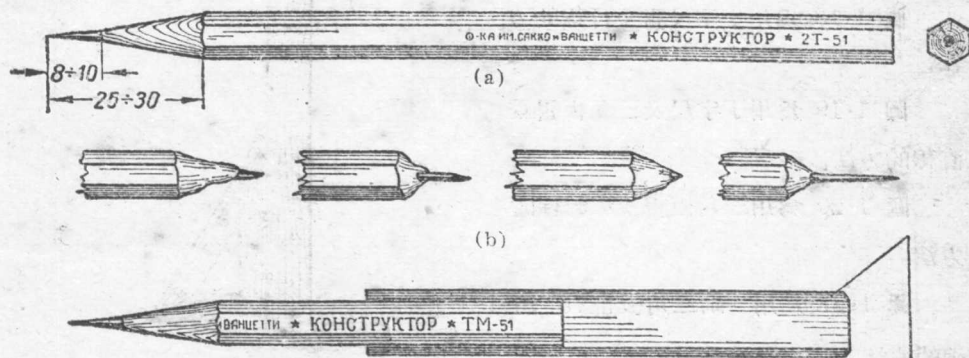


圖 1.14

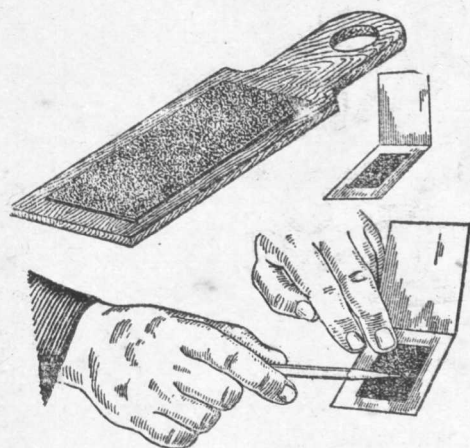


圖 1-15

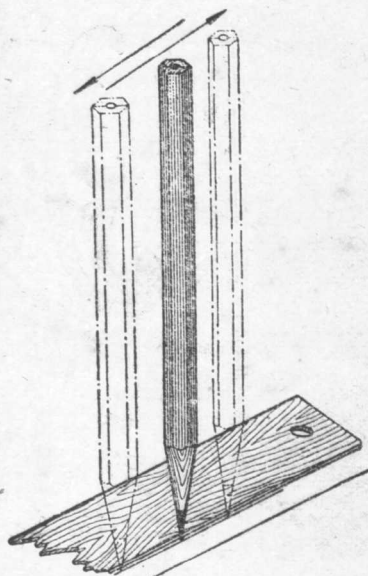


圖 1-16

(1-7) 丁字尺及三角板的用法

若用活動丁字尺時，在使用前必須先用三角板校準直角，圖 1-17。

圖 1-18 為用丁字尺畫平行線的方法。

圖 1-19 為用丁字尺及三角板畫垂直線的方法。

圖 1-20 為用三角板畫 45° 斜線的方法。

圖 1-21 為用一副三角板畫 75° 斜線的方法。

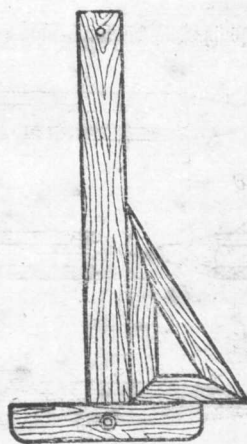


圖 1-17