

中等專業學校教學用書

機械制圖

上 冊

朱君平 郭世昌 姚子璞編著

高等教育出版社

054
9

机 械 制 圖
上 册

朱君平 郭世昌 姚子璞 編 著
高 等 教 育 出 版 社 出 版 北 京 瑯 珪 廠 170 号
(北京市書刊出版業營業許可証出字第 054 号)
京 華 印 書 局 印 刷 新 華 書 店 總 經 售

統一書号 15010·487 開本 787×1092 1/16 印張 7 字數 141,000 印數 00001—16,
1957 年 8 月第 1 版 1957 年 8 月北京第 1 次印刷 定價(10) ¥ 0.90

序 言

我們根据高等教育部中等專業教育司的委托,以高等教育部 1956 年 8 月批准的中等專業学校制圖教学大綱(四年制机器制造性質專業适用)为基准,在學習苏联中等技术学校制圖教科書的基础上,結合自己在制圖教学中一些膚淺的体会,編写了这本制圖教材。为了爭取及时供应,初版全書分三册。上册包括基本知識和几何作圖兩編;中册包括投影作圖和技术繪画兩編;下册包括机械制圖基础和建筑圖概要兩編。

为了适应我国当前初中畢業生的知識水平,在本書的上册中,較詳細地叙述了有关作圖的基本知識。并將其单独列为一編,而对教学大綱規定的章节順序作了局部的調整。为了在进行綫型作業时能使學生按照規定書写字体,我們認為將“字体”安排在第二章講授是必要的。由于在各次練習和作業中,一般都需要閱讀和抄注尺寸。因此,將有关“尺寸注入”的部分內容安排在作圖的練習和作業以前講授也是必要的。同时,为了使學生了解圖形上各个尺寸的性質和用途,因而叙述了“平面圖形配置尺寸的概念”。在學生进行綫型作業以前,我們覺得須給學生較為系統、全面的有关繪制圖樣的一些知識,因此單列有“繪圖工作”一章。

在第二編“几何作圖”中,为了适应教学要求并照顧教材的系統性,在几何圖形的作圖技巧方面作了必要的闡叙。对大綱規定的章节順序也作了适当的調整。我們感到“直綫和角”是几何作圖一編中最基本的一章。为了使學生以后能正确地运用这些基本的几何作圖方法,作出較為复杂的圖形,所以在这一章里着重闡述了繪制几何圖形的作圖技巧問題。对于已知边長作多边形、作全等圖形和相似圖形等作圖問題,則另列有“平面圖形”一章。这样組織教材是希望能加强这一課程的系統性。此外,由于在繪制机械圖樣时常需作出对称形狀的圖形,特在这一章里增加了“具有对称軸的圖形”一节。

本書在綫型作業以后的历次作業,采用了分題制,其內容則絕大部分取材于苏联得魯仁宁(Н. С. Дружинин)著的“制圖教程”一書。为了使學生能順利地完成这些作業,进而能逐步培养其独立工作能力,在各章中都适当地安排了練習,讓學生在課外復習。使能牢固地掌握几何圖形的作法,并以此补充某些作業內容的不足。在进行每次作業以前,还适当地選擇了較為典型的作法示范圖例,并对圖形的分析和作法、步驟做了較為詳細的說明。

本書是針對學生使用而編写的,在叙述方面一般較為詳細,并尽可能企圖突出重点。教師在使用此書時可注意着重講解中心內容。

由于我們的業務水平有限,教学經驗不足,特別是教育理論、教学法的修养更差,加以編写時間倉促,缺点和錯誤一定很多。我們熱切地希望試用本書的教師和廣大的讀者多多提出寶貴意見,協助我們在再版時進行修正。

編 著 者

1957 年 3 月

目 录

序

緒論	1
----	---

第一編 基本知識

第一章 制圖工具及用品	5	第三章 制圖時用具的放置及工作位置	13
第一节 制圖工具	5		
第二节 制圖用品	11		
第二章 字體	15		
第四节 長仿宋體字	15	第六节 常用外文字母	21
第五节 阿剌伯數字	20		
第三章 圖綫、圖紙幅面和標題欄	24		
第七节 圖綫	24	第九节 標題欄	28
第八节 圖紙幅面和圖框	26		
第四章 尺寸標注及比例	30		
第一〇节 標注尺寸的基本規則	30	第一二节 圖樣的比例	41
第一一节 配置平面圖形尺寸的概念及其標注規則	36		
第五章 繪圖工作	44		
第一三节 圖樣底稿的繪制	44	第一六节 描圖和晒圖	50
第一四节 圖樣底稿的上墨	47	第一七节 圖樣的修飾	51
第一五节 圖樣底稿的鉛筆加深	49	第一八节 繪制圖樣的一般程序	51

第二編 幾何作圖

第六章 直綫和角	57		
第一九节 直綫	57	第二〇节 角	59
第七章 平面圖形	63		
第二一节 多邊形	63	第二三节 具有對稱軸的圖形	67
第二二节 全等圖形	65	第二四节 相似圖形	67
第八章 等分圓周	69		
第二五节 二、四、八等分圓周及作圓的內接正四、八邊形	69	第二七节 五、十等分圓周及作圓的內接正五、十邊形	72
第二六节 三、六、十二等分圓周及作圓的內接正三、六、十二邊形	71	第二八节 任意等分圓周及作圓的內接任意邊數正多邊形	74
		第二九节 求圓或圓弧的圓心及其半徑	75
第九章 直綫與圓弧、圓弧與圓弧的連接	78		
第三〇节 直綫連接圓弧	79	第三二节 圓弧連接圓弧	83
第三一节 圓弧連接直綫	82	第三三节 圓弧連接直綫和圓弧	85
第十章 扁圓和卵圓	86		
第三四节 扁圓	87	第三五节 卵圓	87
第十一章 平面曲綫	95		
第三六节 曲綫的連接和描繪	96	第三九节 圓的漸伸綫	105
第三七节 圓錐曲綫	97	第四〇节 阿基米德螺綫	108
第三八节 擺綫、外擺綫和內擺綫	101		

緒 論

机械制圖是一門學習繪制和閱讀机械工程圖樣的課程。

在各項工程中，將各種已有的或想像的物體準確地在平面上（一般是在圖紙上）表達出它的結構形狀和大小的圖形；並在圖面上標記出有關製造該物體的技术要求等資料，此種圖即稱為工程圖樣。應用在各種工程上的圖樣，都有其相應的名稱，如：机械工程圖樣、土木工程圖樣、建築工程圖樣等等。机械工程圖樣則是專供製造各種機器和一些儀器所用的。

圖樣是表達設計意圖和技术思想的一種工具，它是設計者和生產者之間的一種科學“圖解文字”，也是“工程上的共同語言”。由於圖樣在工程上起着溝通技术思想和指示生產的作用，因此在現代工業生產中，任何一項工程都須依據圖樣進行施工，沒有圖樣是無法進行生產工作的。

在中等技術學校里，机械制圖是一門基礎技術課程。學習這門課程的目的要求是：熟悉必要的制圖基礎理論知識，以及熟練地掌握繪制和閱讀一般圖樣的基本規則和方法。

具備机械制圖的知識，對於學生在今後學習專業知識方面，乃是必不可少的基础。

由此可知，机械制圖不論在工業生產工作中以及在学习專業課程時，都是具有十分重大意義的。尤其是我國目前正处在社會主義建設的技术革新時代，各項工業都飛躍發展，所以對於每一個未來的工程技術人員來說，學好這門課程，是非常重要的和必要的。

必須認識：机械制圖是一門以作業實踐為主的課程，它的理論部分只是指導作圖實踐的必要基礎，而要能熟練地掌握繪制和閱讀圖樣的技能，還必須要求積極、主動和認真地獨立完成所指定的各項作業。只有這樣，才能達到目的。

中等技術學校中机械制圖課程的一般內容有如下的各組成部分：

- 1) 基本知識 初步介紹一些有關繪制圖樣的必要知識和作圖技巧。
- 2) 幾何作圖 講述在繪制机械圖樣時所要用到的一些幾何圖形的作圖方法和技巧。
- 3) 投影作圖 講述有關繪制和閱讀机械圖樣的投影原理和方法等的必要知識。
- 4) 机械制圖基礎 講述有關繪制和閱讀机械圖樣的規則和画法。
- 5) 建築圖概要 介紹有關机械工程技術人員所必須知道的一些建築工程圖樣的簡要知識。

在學完本課程以後，學生還必須在学习各門專業課程的過程中，隨時注意進一步不斷地提高自己對於繪制和閱讀圖樣的能力，這是不容忽視的。

圖樣是隨着生產發展的需要而逐步地趨于完善的，世界各國的勞動人民，過去在這方面都會有過不同貢獻。史實證明，我國過去在制圖方面的成就，同樣也是十分光輝巨大的，它和我國其他文化科學的發展一樣地豐富多彩。

遠在春秋時代，我國一部最古的技术經典——周禮考工記中，就有关于“規”、“矩”、“繩

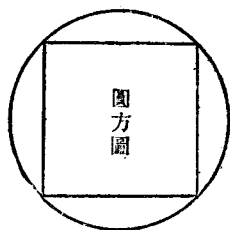
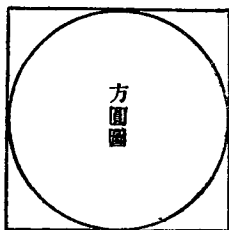
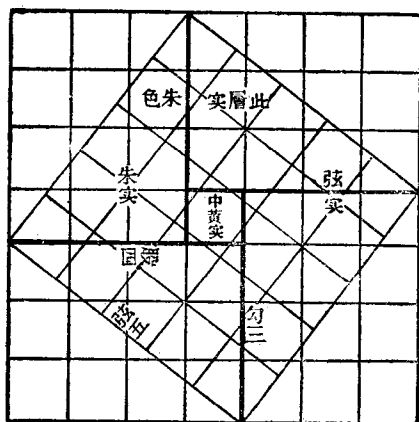


圖 I-1. 勾股和方圓相切圖。

墨”、“县”和“水”等画圖儀器的記載。這說明我國早在三千年前就已有製圖儀器，而為此後製圖的發展創造了必要的先決條件。

在公元前一百年左右的我國數學名著《周髀算經》中，就有商高（公元前1100年時人）關於勾股和方圓相切等作圖問題的記載（圖 I-1）。由此可知，我國在三千年前，也早就有了幾何作圖。

宋代李誠所著的《營造法式》中，除了完整地總結了我國數千年來建築技術和藝術上的偉大成就以外，特別值得珍視的是在該書中所載的圖樣已能較為完整地使用投影方法來作出極其複雜的圖形。圖 I-2 甲和圖 I-2 乙即是該書中運用投影方法所作圖樣的例子。

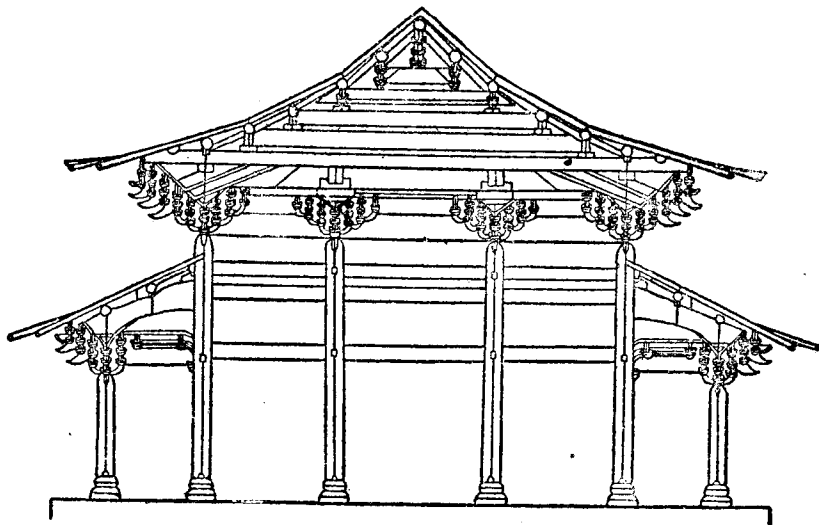


圖 I-2 甲. 殿堂舉折圖。

關於機器製造方面的圖樣，我們祖先也曾有過不少卓越的成就，這在歷代很多優良的技術書籍中都有記載。如宋代蘇頌所著的《新儀象法要》一書中，即載有東漢時張衡（公元100年左右時人）所設計用以測繪“靈憲圖”的“渾天儀”的裝配圖和零件分圖。圖 I-3 甲所示是渾天儀的裝配圖，而圖 I-3 乙所示即是渾天儀的一部分零件圖。

此外，如徐光啓所著《農政全書》中載有不少“農具圖”；程大位所著《算法統宗》一書中載

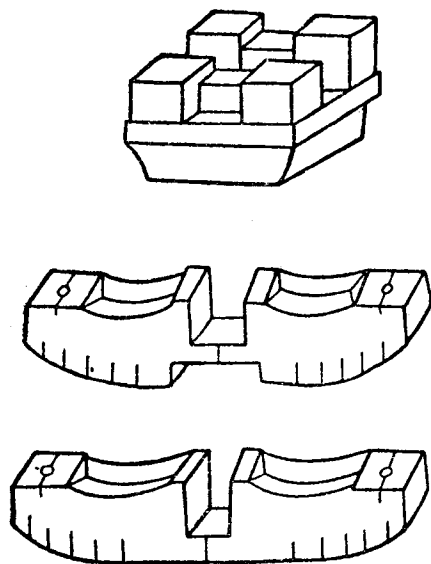


圖 1-2 乙. 斗拱。

有“丈量步車”的裝配圖和零件圖；以及“今古圖書集成”中載有“激輪”的裝配圖和零件圖等等。所有這些均足以證明：隨着社會生產發展的需要，我們祖先曾發揮了高度智慧，創造出不少機械器具。至於我國紡織機械圖樣的最先出現於書籍，那是舉世共知的。

在這些創造發明中，可以看到：

圖樣已被廣泛地用作表達設計意圖和技術思想的工具，從歷史上就圖樣的發展特點來論，則它是由簡而繁，逐步地適應施工製造的要求而漸趨完善。

其他如天文圖、地理圖和營造圖等方面，在祖國歷史上同樣也都有着不朽的偉大成就。

雖然，如上所述，我國歷代在工程圖樣方面曾涌現了不少光輝成就；但是在另一方面，由於我國過去曾長期地處在封建社會制度下，再加以近百年來各帝國主義的相繼侵入，復使我國淪於半封建、半殖民地的社會，所有這些社會性質及其經濟條件，均迫使我國在長時期間生產力被束縛而得不到發展，以致各項科學發展工作一蹶不振。在制圖科學工作方面，同樣地初則因封建統治而逐漸萎頹，繼則以帝國主義勢力在我國的分割控制，造成因襲各國陳規，而陷於極端衰落和混亂不堪的境地。

解放後，在共產黨領導下，根本摧毀了封建主義、帝國主義和官僚資本主義在中國的統治，國家逐步向社會主義工業化的道路邁進，由於社會制度的優越，使我國制圖科學工

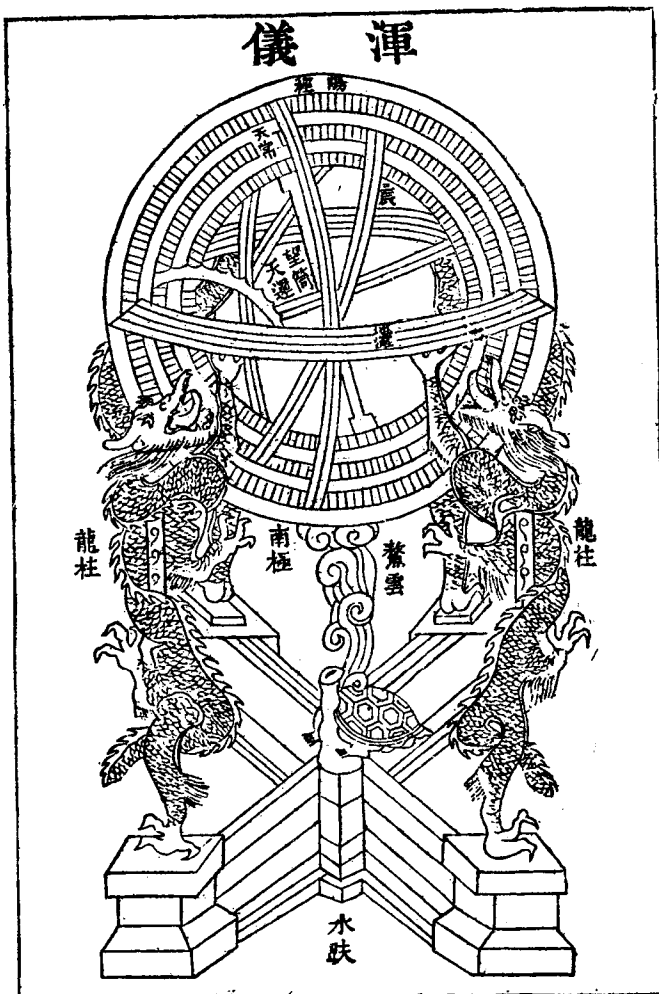


圖 1-3 甲. 渾天儀的裝配圖。

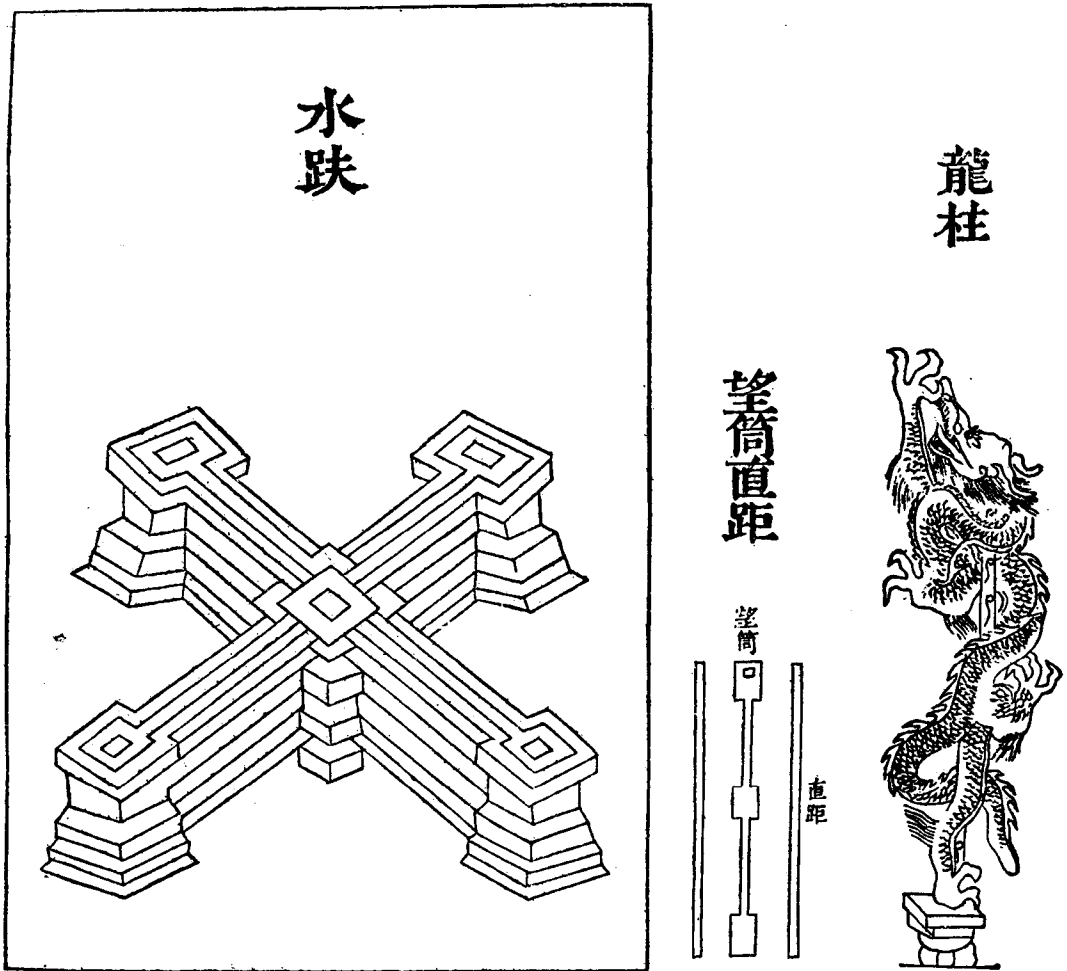


圖 1-3 乙. 浑天仪零件圖的一部分。

作和其他科学工作一样，获得了迅速的發展，一扫旧中国在这方面的种种不合理的混乱現象。

1956年，我国第一机械工業部在吸取苏联先进經驗下，已制定了我国历史上从未有过的制圖标准規格。这一标准規格的制定，对于提高劳动生产率將起重大的作用；对改善产品质量及降低成本將發生显著影响；而在發展和改进技术操作方面也將具有促进作用。为此，在繪制圖样时必须严格遵守制圖标准中的所有規定，这是不容忽視的。

目前，我国社会主义建設事業正在蓬勃發展，制圖科学工作已走上了新的道路。可以深信：在中国共产党的领导下，在全国人民高度發揮积极性和創造性的努力工作下，必將能繼承我祖先的优良傳統，在制圖史上不断地出現輝煌的成就和功績。

第一編 基本知識

第一章 制圖工具及用品

进行制圖工作,必須置备必要的工具及用品。它們品質的优劣,直接关系着所制圖样的質量和工作效率。

在反动統治时期,由于帝国主义的侵略壟断,外貨充斥市場,造成我国工業生产处于極端落后的状态。仅以制圖工具及用品方面而言,甚至連圖紙和鉛筆亦仰給于舶来品。

解放后,偉大的社会主义建設事業突飞猛进,各項工業生产空前發展。在制圖工具及用品的制造方面,大量的产品已經由各制造工厂生产供应;品种日益增多;工具的精密程度以及用品的質量亦完全合乎制圖的要求,其中很多产品在国际上已負有較高的声誉。

繪制圖样时,正确地使用和維護制圖工具及用品是十分重要的。否則,就难以繪制出較高質量的圖样。因此,学习制圖时,首先必須了解制圖工具及用品的使用和維護方法。

第一节 制圖工具

制圖工具有:制圖仪器、圖板、丁字尺、三角板、直尺、比例尺、量角器、曲綫板和制圖机等。

一、制圖仪器 制圖仪器一般都是成套地裝在仪器盒內,具有一定的件数(圖 1-1)。制圖仪器大型的有数十件之多。学习制圖时,备有十三件的成套仪器,一般已可满足作圖的需要。

制圖仪器中常用的工具有:分規、彈簧分規、圓規及其附件(鉛筆插腿、墨綫笔插腿和鋼針插腿)、延伸杆、彈簧圓規、鉚釘圓規、墨綫笔和曲綫墨綫笔等。

分規 分規專用于截取綫段、量移尺寸以及分割綫段或圓弧

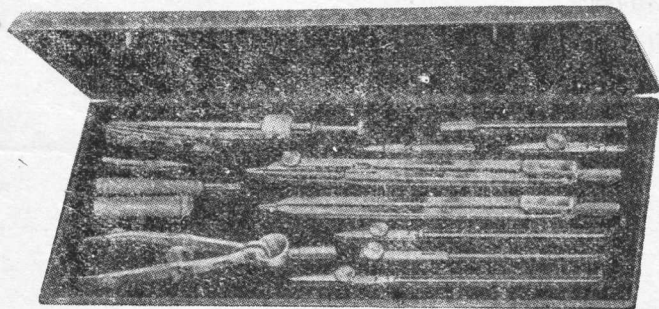


圖 1-1. 十三件成套儀器。

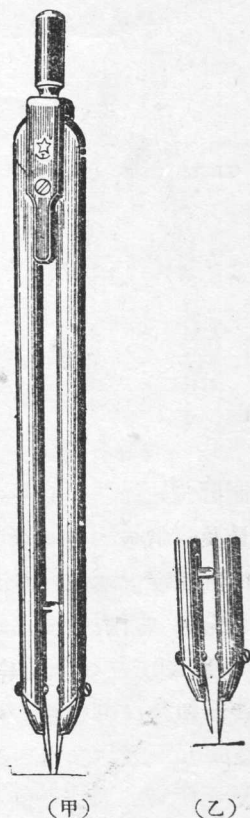


圖 1-2. 分規。

等。分規的形狀如圖 1-2 甲所示,它的主体是由可以开合的兩腿所構成,兩腿的端部具有銳利的鋼針。当兩腿合攏后,針尖必須聚集于一点,才能合乎使用。如圖 1-2 乙所示兩腿端部針尖的情形是不准确的,应校正成如圖 1-2 甲所示的情形。

截取綫段或量移尺寸而需調整分規兩腿間的距離时,可如圖 1-3 所示,置大拇指和食指于兩腿外側,而置中指和無名指于兩腿內側。这样便能使兩腿合攏或張开。分規兩腿張开的最大使用角度为 90° , 否則將會不利于使用。

彈簧分規 要求較精確地量移小尺寸或分割較短的綫段时,可采用如圖 1-4 所示的彈簧分規。彈簧分規是憑借兩腿間的一个螺母以調節微小距離,它的特点是兩腿距離一經調整校正后,如不擰動螺母,即不致發生偏差。

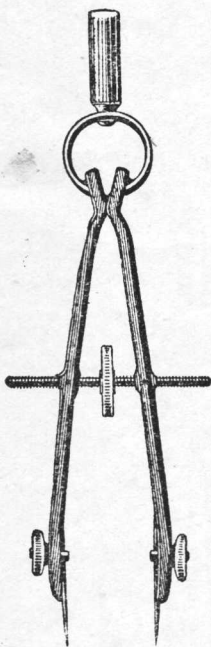


圖 1-4. 彈簧分規。

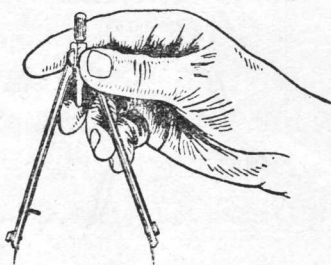


圖 1-3. 調整分規兩腿的手法。

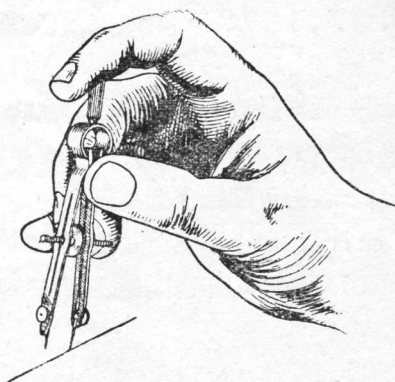
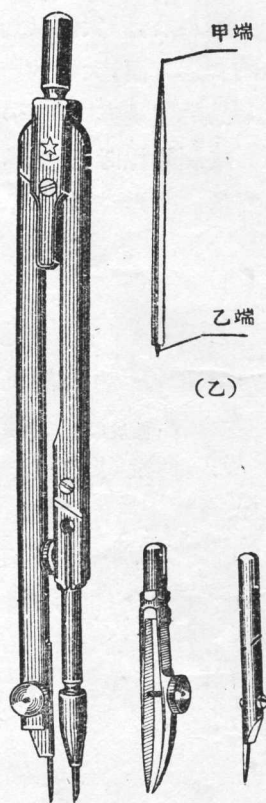


圖 1-5. 調節彈簧分規的手法。



(甲) (丙) (丁)

圖 1-6. 圓規及其附件。

彈簧分規調節距離的手法如圖 1-5 所示,用大拇指、食指和中指掌握彈簧分規,而用無名指轉動螺母。

圓規 圓規主要用以畫圓或圓弧。圓規的形狀如圖 1-6 甲所示,它的主体和分規相类似,同样是由可以开合的兩腿所構成。不过圓規一条腿上的鋼針能作任何角度的轉动;而另一腿上則具有肘形关节,可向內側弯折成一角度。这样,在圓規兩腿張开至最大角度($170^\circ \sim 180^\circ$)以內的任何角度时,都可使鋼針及插腿弯成与紙面垂直,而易于使針尖固定于圓心,并保持划綫的光潔。

圓規上鋼針的兩端,具有兩種不同形狀的尖端(圖 1-6 乙),甲端是圓錐形,于分割綫段

时用;乙端是在截圓錐上固定一細針,于画圓或圓弧时定中心用。

圓規上具有肘形关节的一个腿上,可以分別裝上各种附件,調換使用,裝上如圖 1-6 甲所示的鉛筆插腿或換裝如圖 1-6 丙所示的墨綫筆插腿时,則可用以画鉛筆或墨綫的圓和圓弧(墨綫筆插腿注入墨汁及調节划綫粗度的方法和墨綫筆相同,容后叙述);若裝上如圖 1-6 丁所示的鋼針插腿,即可代替分規使用。

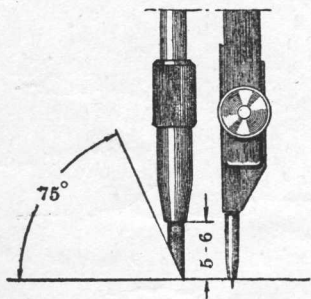


圖 1-7. 圓規插腿上鉛芯的处理。

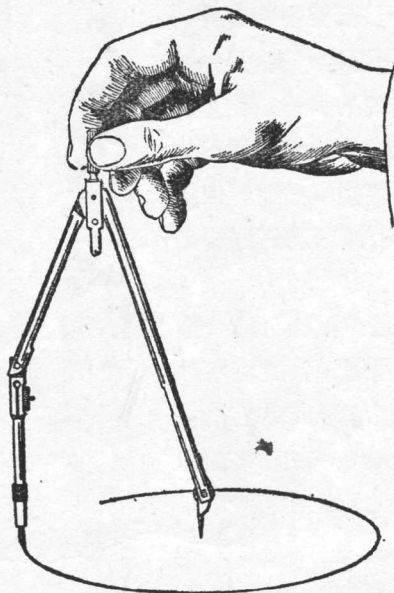


圖 1-8. 圓規画圓的手法。



圖 1-9 甲. 延伸杆。

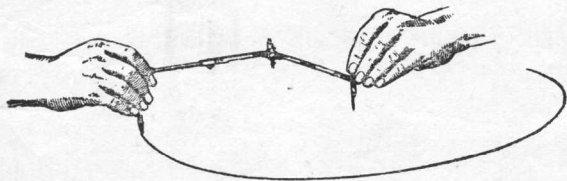


圖 1-9 乙. 圓規裝接延伸杆画大圓时手法。

圓規的鋼針尖应少許長出鉛芯或墨綫筆的尖端,这样,在使用时針尖就易于固定在圓心上。鉛芯端部可磨成向外傾斜的 75° 角,鉛芯露出鉛筆插腿部分約为 5~6 公厘(圖 1-7)。

画圓时,首先应調节圓規兩腿間的距离至所需半徑長度(其調节方法与分規相同)。然后手扶圓規头部短柄,使圓規順着画綫方向(一般应为順时針方向)保持适当的傾側而等速移动;同时并須注意使圓規的鋼針尖及插腿弯成与紙面垂直,并使重心位于具有鋼針尖的腿上(圖 1-8)。

当画大半徑的圓或圓弧时,可于肘形关节上裝接一如圖 1-9 甲所示的延伸杆,并将插腿

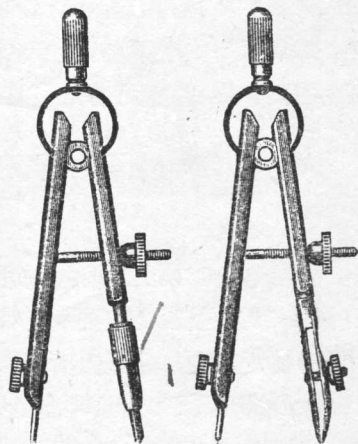


圖 1-10 甲. 画鉛筆 圖 1-10 乙. 画墨綫
綫用的彈簧圓規。 用的彈簧圓規。

裝在延伸杆內,然後使用。畫大圓的手法如圖 1-9 乙所示。

彈簧圓規 彈簧圓規用以畫直徑較小的圓或圓弧,它的形狀特點與彈簧分規相類似。彈簧圓規有兩種:圖 1-10 甲是畫鉛筆綫圓或圓弧所用;圖 1-10 乙是畫墨綫圓或圓弧所用。調節彈簧圓規兩腿間距離的方法和彈簧分規相同,使用方法則與圓規相同。

鉚釘圓規 鉚釘圓規專用於畫直徑很小的圓或圓弧。它的形狀如圖 1-11 甲所示,鉚釘圓規的一條腿為套管。套管中間貫穿一細長的金屬杆,它的一端為針尖,另一端則裝有圓帽。鉚釘圓規的另一條腿用彈簧片固定在套管上,它的端部同樣可以分別裝上鉛筆插腿或墨綫筆插腿。依靠彈簧片和螺絲的作用可調節鉚釘圓規兩腿間的距離。

這種圓規的特點是:兩腿可沿着金屬杆上下移動並能繞着迴轉,故使用時靈活、迅速。這樣,就適宜於畫多數相同直徑的小圓或圓弧。例如:在畫具有鉚釘構件的圖形時,一般多使用這種鉚釘圓規。

使用鉚釘圓規時,應先調節兩腿端部間的距離為所畫圓或圓弧的半徑;再用大拇指和中指提起套管,食指按住圓帽。然後置針尖於圓心,放下套管進行畫圓。畫圓時的手法如圖 1-11 乙所示。畫畢後,必須先將套管提起,始可將針尖移開圓心。



圖 1-11 甲.
鉚釘圓規。

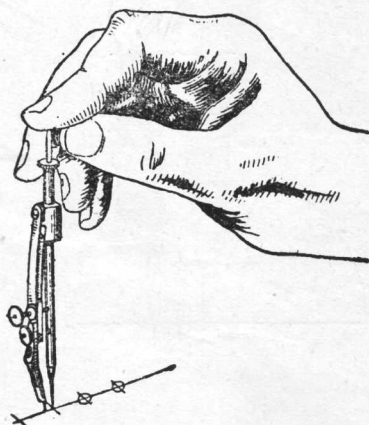


圖 1-11 乙. 使用鉚釘圓規的手法。

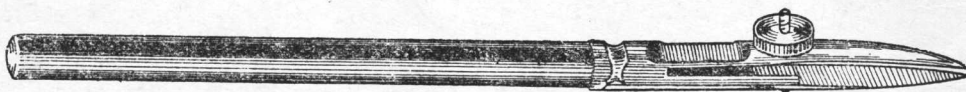


圖 1-12. 墨綫筆。

墨綫筆 直綫上墨時,需用墨綫筆(圖 1-12)。墨綫筆主要由筆杆和筆尖所構成,筆尖部分是由兩塊鋼片所組成,並用螺絲調節兩鋼片間的距離。

用墨綫筆描黑圖樣,應如圖 1-13 所示用吸墨水管或用鋼筆尖於兩鋼片間注入適當高度的墨水。然後用螺絲調整兩鋼片間的距離,使符合需畫墨綫的粗度。使用時,用大拇指、食指和

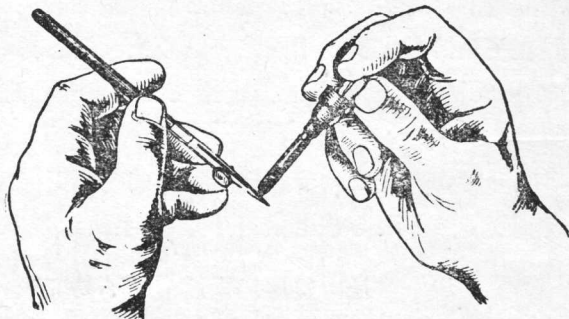


圖 1-13. 墨綫筆注入墨水的方法。

中指握住墨綫筆,並將小指輕触尺身,然後將筆靠接尺緣,多使兩鋼片端部同時接觸紙面,並沿着划綫方向(一般为自左向右)傾斜約 20° (圖 1-14 甲、乙)。

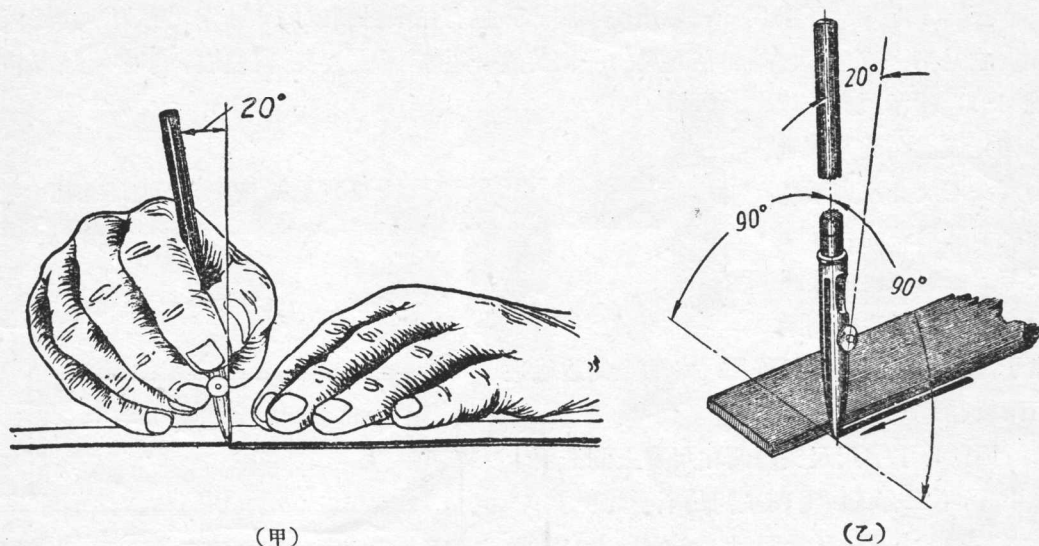


圖 1-14. 墨綫筆划綫的手法。

曲綫墨綫筆 圖形上的曲綫上墨時,常採用曲綫墨綫筆(圖 1-15)。它的筆尖為兩彎曲形鋼片所構成,並可借繞着裝在中心軸上的套管而旋動,所以使用時筆尖便能沿曲綫板的邊緣轉動,而畫出光滑的曲綫。擰緊筆杆端部的螺母,可使筆杆與筆尖固定而代替墨綫筆使用。

做好制圖儀器的維護工作,對保持儀器的精確程度和延長其使用期限有很大的關係。



圖 1-15. 曲綫墨綫筆。

維護制圖儀器的工作必須注意下列各點:

- 1) 所有儀器上的針尖必須保持銳利,勿使鈍折。
- 2) 非必要時,勿開合圓規或分規的兩腿;並勿隨意擰動所有儀器上的螺母。
- 3) 使用彈簧圓規、彈簧分規或鉚釘圓規後,必須將彈簧片放鬆。
- 4) 使用墨綫筆或墨綫筆插腿後,應將螺母放鬆;筆內積墨不可用刀片刮削,應用軟濕布揩淨。
- 5) 所有用過的儀器,須用儀器盒內專備的絨布揩擦乾淨,然後置于盒中。

- 6) 勿用儀器作繪制圖樣以外的其他用途。

二、圖板 圖板是固定圖紙所用的矩形木板

板(圖 1-16)。它是由質地輕軟無節而不易變形的干木材制成;左右兩邊鑲有兩條硬木邊框。圖板的表面應平坦,棧邊必須光滑正直。



圖 1-16. 圖板。

圖板不可受潮濕和曝露于日光下或置于其他受熱的地方,以防板面翹曲或發生裂縫;圖板表面不可受損傷,同時,必須保持板面整潔,並不准用作繪制圖樣以外的其他用途。

三、丁字尺 丁字尺一般多用硬木制成,也有用塑料制成的。丁字尺必須配合圖板使用。它是由一直尺(尺身)和在直尺的一端裝置一短厚平板(尺頭)所組成。丁字尺最好是如

圖 1-17 所示尺頭與尺身固定成直角的,但也有尺頭與尺身用夾緊螺絲調节能活動的。丁字尺與圖板配合使用作圖時,必須將尺頭內側緊靠于圖板的左側,并只許用尺身的上側邊緣進行畫綫(圖 1-18)。

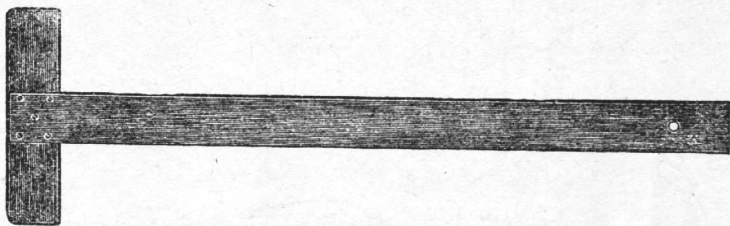


圖 1-17. 丁字尺。

因此,丁字尺尺頭內側和尺身上側都須十分平直,不應有任何毛刺或凹凸不平的現象。

在圖板上移動丁字尺時,務使尺頭內側緊靠圖板左側移動,不可有絲毫偏差和空隙。否則,作圖就不易準確,甚至會造成錯誤。

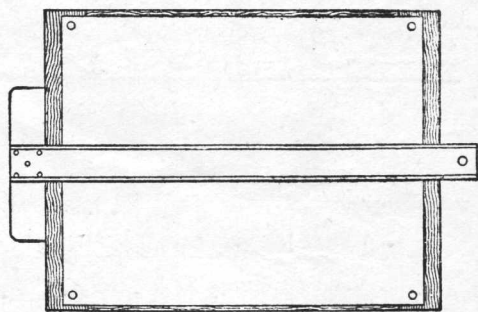


圖 1-18. 丁字尺與圖板配合使用的情形。

為了防止丁字尺的變形,不可使它受潮濕和曝露于日光下或置于其他受熱的地方;更不可用它來切割紙邊或作繪制圖樣以外的其他用途。

四、三角板 三角板通常為兩塊,一為 45° 的等腰直角三角形;另一為 $30^\circ, 60^\circ$ 的直角三角形(圖 1-19)。三角板一般用木材、賽璐珞或塑料等制成。它的大小是以 45° 三角板的斜邊、和 $30^\circ, 60^\circ$ 三角板的長直角邊的長度稱呼。

三角板主要用來畫相互垂直的、平行的、傾斜的直綫和作一些特殊的角度。它的使用方法將在第五章第十三節和第六章第二十節中分別講述。

三角板必須要求邊緣平直光滑,角度精確,故使用時必須小心維護。

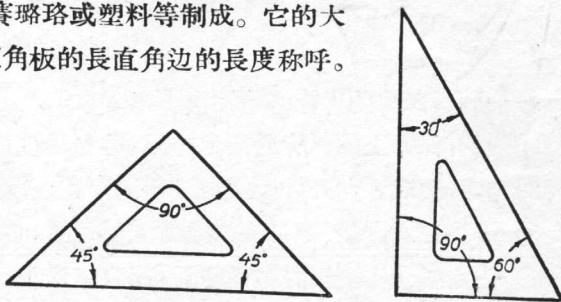


圖 1-19. 三角板。

學習制圖時,建議採用 30 公分大小的塑料三角板。

五、直尺 過任意兩點作直綫時,一般須用直尺。直尺是狹長的矩形薄板,通常用硬木制成(圖 1-20)。直尺的邊緣也必須要求平直光滑,不能有任何毛刺或凹凸不平的現象。



圖 1-20. 直尺。

六、比例尺 比例尺(俗称三棱尺)除供量度尺寸外, 尚可供制圖时作具有比例的圖形之用。它的基本形狀为三棱柱体。一般都用木材制成(圖 1-21)。在它的尺緣上刻有实尺和一些不同的



圖 1-21. 比例尺。

縮尺与放尺(一般都是縮尺)的尺度。比例尺的刻度必須要求精細、清晰和准确。

比例尺只可用以量移尺寸, 不能作画綫用。

七、量角器 量角器是量度角度或作角度用的。它的形狀一般为半圓形。常用塑料或金屬制成。上面刻有自 0° 到 180° 两种方向(順时針和逆时針)的度数。这样, 可便于在左右兩方向量角或作角。它的使用方法当在第六章第二十节中講述。

八、曲綫板 根据已知各点画出圓規所不能画的曲綫时, 須用曲綫板。曲綫板通常用透明的塑料制成, 但也有用木材制成的。曲綫板的邊緣是由各种曲綫所組成, 圖 1-22 是常見的一种。

曲綫板要求表面平坦而不翹曲, 所有邊緣应光潔圓滑。它的使用方法, 詳述于第十一章第三六节中。



圖 1-22. 曲綫板。

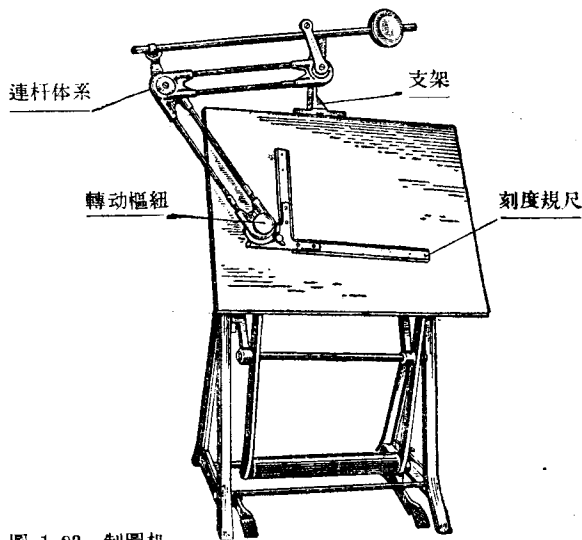


圖 1-23. 制圖机。

九、制圖机 制圖机主要是由支架、連杆体系、轉动樞紐以及兩個刻度規尺等所組成的机械結構(圖 1-23)。有的还附有画剖面符号的工具装备。所有这些裝置設備, 能完全代替丁字尺、三角板、比例尺和量角器等工具的作用。利用制圖机繪制圖样可以加速工作效率和減輕工作的疲劳。

第二节 制圖用品

制圖用品有: 圖紙、鉛筆、墨汁、橡皮、擦綫板、刮刀、繪圖鋼筆和圖釘等。

一、圖紙 圖紙有繪圖紙和描圖紙兩类, 它們的品种很多, 紙質的优劣直接影响着繪制

圖樣的質量。對繪圖紙的要求主要是紙質堅實，上墨時不會滲化，用橡皮拭擦後不致損傷紙面。

複製圖樣時，常採用一種透明的描圖紙或描圖布。描圖布是在描繪特別有價值或保存較久的圖樣時才使用。

二、鉛筆 鉛筆也是制圖工作中的主要用品，在繪制圖樣底稿和鉛筆加深底稿時都需應用。

鉛筆以鉛芯的軟硬程度區別種類，常用的有下列各種：6B, 5B, 4B, 3B, 2B, B, HB, H, 2H, 3H, 4H, 5H, 6H 等。它以 6B 為最軟，從 6B 起按上列順序逐漸增加硬度至 6H 為最硬。制

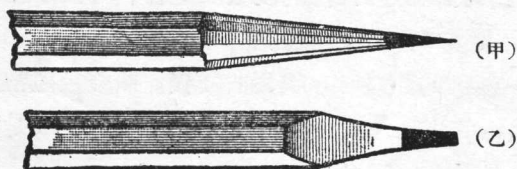


圖 1-24. 鉛筆尖的削法。

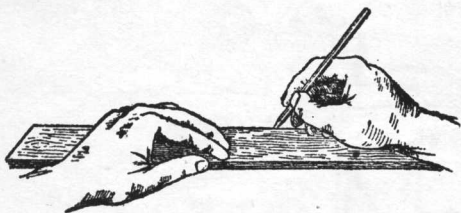


圖 1-25. 用鉛筆畫直線的手法。

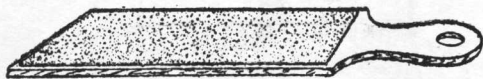


圖 1-26. 砂紙板。

圖時應根據圖紙的質量選擇不同硬度的鉛筆繪圖，於質地松軟的圖紙上作圖，不宜採用太硬的鉛筆；在一般質量的圖紙上繪制圖樣底稿時，建議採用 2H 或 3H 鉛筆；用鉛筆加深圖樣底稿時，建議採用 B 到 2H 之間各種硬度的鉛筆。

繪制圖樣底稿時，鉛筆尖端應削成如圖 1-24 甲所示的圓錐形，圓錐的高度不宜超過 30 公厘，鉛芯長度不宜超過 10 公厘。描黑圖樣底稿用的鉛筆，其鉛芯應削成如圖 1-24 乙所示的扁平形狀。

用鉛筆畫直線時，可如圖 1-25 所示將直尺（或丁字尺）移置于所需畫線處，然後將鉛筆尖端部靠接尺緣並將小指輕觸尺身而使鉛筆沿着尺緣等速移動。移動鉛筆時，應時刻注意使鉛筆的中心軸線位於與

紙面成垂直的平面內，並使鉛筆略向划線方向傾斜。這樣就可避免所畫線條產生歪斜不直的情形。

鉛筆尖使用粗鈍時，可用如圖 1-26 所示的砂紙板磨尖鉛芯。磨好以後，應先在硬紙片上試划幾次，使鉛芯滑潤後再用。

三、墨汁 為使圖樣清晰持久，在鉛筆底稿上須用墨汁描黑。墨汁有現成瓶裝的，也有用墨錠在硯池中磨得的。我國的墨錠品質在世界上是首屈一指而享有極高評價的。

繪圖用的墨汁要求純黑易干，膠汁濃度適宜。這樣，描繪圖樣時墨汁才能順利地從墨綫筆內流出，也不致在圖紙上滲化。

四、橡皮 橡皮是擦去圖上錯誤的和多余的線條以及去除污漬和清潔圖面所用。橡皮有軟、硬兩種：軟橡皮用以擦除鉛筆綫和清潔圖面；硬橡皮可用以擦除墨綫和去除污漬。拭擦時，不可用力太猛，以免損傷紙面。

五、擦綫板 擦綫板的形狀如圖 1-27 所示，它由塑料或金屬片制成。使用時，將適用的缺孔复合在圖紙上需擦處，然後用橡皮擦去。這樣可避免擦去附近其他有用的圖綫。

六、刮刀 刮刀是裁切圖紙或整修圖樣所用，它的刀口必須鋒利。制圖時一般可用保安刀片作為裁切圖紙和修正圖樣的刮刀。刮刀的使用方法將在第五章第十七節中講述。

七、繪圖鋼筆 繪圖鋼筆用以在圖樣上書寫較小的字體和畫尺寸綫上的箭頭。其筆尖較普通筆尖為小，在缺乏繪圖鋼筆或書寫較大的字體時，可選用適當的普通筆尖代替應用。

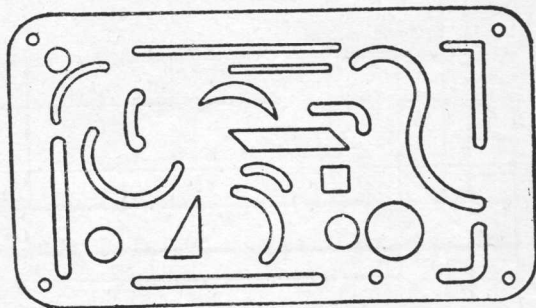


圖 1-27. 擦綫板。

八、圖釘 圖釘是使圖紙固定在圖板上用的。圖釘的頂部最好要平薄而面積大，釘腳須短而尖。這樣，就能使圖紙固定在圖板上，同時，也不致妨碍丁字尺和三角板在圖紙上的移動。圖紙也可用膠帶使之固定於圖板上，這樣能使作圖時更為方便，而不致損壞圖板。

第三節 制圖時用具的放置及工作位置

制圖工作必須在光綫充足、溫度適宜、安靜和整潔的環境中進行；同時，尤應注意到有秩序地放置所需工具及用品，以及制圖者工作時的正確位置。這樣，才能使身心健康，工作順利而提高效率。

制圖桌必須平穩地置于明亮之處。光綫應從左前上方射向桌面，但光度不宜強烈。制圖桌最好是如圖 1-28 所示桌面能成任意斜度的。如無此項設備時，也可用普通桌子代替，不過，在普通桌上制圖時，圖板下面最好墊以如圖 1-29 所示的傾斜底架，普通桌面的大小，除能容納圖板外，還須具有放置工具、用品以及制圖參考資料的面積。

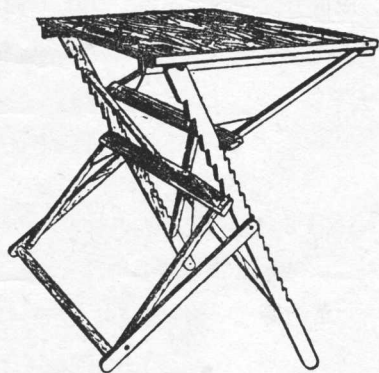


圖 1-28. 制圖桌。

圖紙應平正地用圖釘（或膠帶）固定在圖板上。

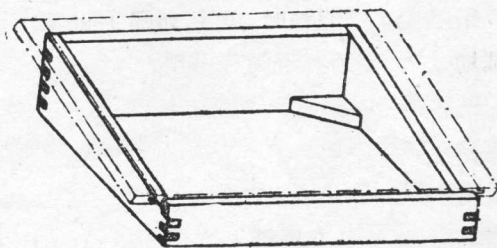


圖 1-29. 在普通桌面上制圖時用的傾斜底架。

圖紙的面積應小於圖板的面積才能便於作圖，在圖板上固定圖紙的位置須視所用紙張的大小而定。當圖紙接近圖板大小時，可將它固定於圖板的正中；在用較小的圖紙作圖時，則宜