

中等农业學校二年制專修科

机械制图

(試用本)

農業机械化專業适用

河南省農林廳教材編輯委员会編

河南人民出版社

中等農業學校二年制專修科

機 械 制 圖

(試用本)

農業機械化專業適用

河南省農林廳教材編輯委員會編

*

河南人民出版社出版(鄭州市行政區經五路)

河南省書刊出版業營業許可証出字第一號

地方國營新鄉印刷廠印刷 河南省新華書店發行

*

豫總書號: 1377

787×1092紙張 • 8 $\frac{1}{2}$ 印張 • 84,000字

1959年3月第一版 1959年3月第一次印刷

印數: 1—9,38冊

統一書號: K7105.182

定價: (10)1.10元

前 言

在党的建設社会主义总路綫的光輝照耀下，我省早已出現了以工农业生产为中心的全面大跃进的新形势和已經掀起群众性的技术革命和文化革命的高潮。各地均先后开办了农业大学、中等农业技术学校、初級农校以及“紅專”学校。为适应这一新的革命形势的需要，我省农业教育工作必須从教学計劃、教学大綱、教学内容、教学組織、教学方法等各方面进行根本的改革，才能保証貫徹实现党的“鼓足干劲、力爭上游、多快好省地建設社会主义”的总路綫，实现勤工儉学、勤儉办学、教育与生产相結合的教育方針，培养出又“紅”又“專”的技术队伍。

为此，我們于今年三月中旬組織了农业技术学校、农林干校的126名教職員分为14个專業小組到71个县(市)178个农业生产合作社，1,307个生产单位进行了参观和調查研究工作，总結出340个先进生产經驗和高額丰产典型，收集了3,193种参考資料。現已編写出十六种專業教学計劃、155种教学大綱和教科書，陸續出版，供各地教学試用。由于我們水平不高，時間短，和有关方面研究的不够，难免有不安妥之处。望各地在試用中多多提出意見，并可隨着农业生产发展的需要加以修訂。

河南省农林厅教材編輯委员会

1958年8月26日

目 录

緒 論

第一編 几何作图

第一章 制图工具及用品	(4)
第一节 制图工具	(4)
第二节 制图用品	(12)
第三节 制图前的准备工作	(14)
第二章 图线、图样幅面、标题栏、字体	(15)
第一节 图线的种类及应用	(15)
第二节 画线的方法	(18)
第三节 鸭咀笔和圆规上墨的方法	(20)
第四节 图样格式的基本知识	(21)
第五节 字体	(23)
第三章 等分圆周	(28)
第一节 二、四、八等分圆周及作圆的内接正四、八边形	(28)
第二节 三、六、十二等分圆周及作圆的内接正三、六、十二边形	(30)
第三节 五、十等分圆周及作内接正五、十边形	(32)
第四节 按已知边长作正多边形	(33)
第五节 求圆或圆弧的圆心及其半径	(34)
第四章 连接与卵圆	(35)
第一节 连接	(35)
第二节 卵圆	(38)
第五章 曲线板曲线	(40)
第一节 曲线板曲线及其应用	(40)
第二节 曲线板的应用	(41)
第三节 常用的曲线板曲线	(42)
第六章 比例与尺寸标注	(45)
第一节 比例	(45)
第二节 尺寸标注	(45)

第二編 投影作圖

第七章 引言.....	(51)
第一节 投影作图的目的要求和重要性以及它的發展.....	(51)
第二节 投影概念.....	(51)
第八章 点的投影.....	(53)
第一节 点的投影概念.....	(53)
第二节 点在二投影面体系中的投影.....	(53)
第三节 点在三投影面体系中的投影.....	(55)
第四节 点的座标与投影的关系.....	(56)
第九章 直綫的投影.....	(58)
第一节 直綫的投影方法.....	(58)
第二节 直綫与各投影面的相对位置.....	(60)
第三节 兩直綫的相对位置.....	(64)
第四节 直綫的迹点概念.....	(66)
第十章 平面的投影.....	(67)
第一节 平面在投影面上的表示法.....	(67)
第二节 平面在空間的位置.....	(69)
第三节 投射面上的点和直綫的投影.....	(70)
第四节 投射面上的平面图形的投影.....	(71)
第五节 平行平面上的平面图形的投影.....	(72)
第十一章 平面图形的軸測投影与技术繪画.....	(73)
第一节 軸測投影.....	(73)
第二节 平面图形的軸測投影.....	(74)
第三节 技术繪画与平面图形的技术繪画.....	(81)
第十二章 体的投影与展开.....	(83)
第一节 多面体.....	(83)
第二节 旋轉体.....	(86)
第三节 在輔助平面上的投影法.....	(89)
第十三章 模型和零件的軸測投影与技术繪画.....	(90)
第一节 选择軸測投影的原則.....	(90)
第二节 模型和零件的軸測投影与技术繪画.....	(92)
第三节 剖面綫和尺寸註法.....	(97)

第四节 阴影线的画法.....	(99)
-----------------	--------

第三編 机械制图

第十四章 引言.....	(101)
第一节 产品及其組成部分概念.....	(101)
第二节 图样的分类.....	(101)
第三节 零件工作图的概念及视图配置与选择.....	(102)
第十五章 剖視、剖面与折断.....	(106)
第一节 剖視图的分类及画法.....	(106)
第二节 剖面的分类及其画法.....	(108)
第三节 折断画法.....	(110)
第四节 画剖面图应注意事項.....	(111)
第十六章 螺紋制件.....	(113)
第一节 螺紋的形成及其画法.....	(113)
第二节 螺紋的种类.....	(114)
第三节 螺紋的規定画法与註法.....	(115)
第十七章 草图与工作图.....	(122)
第一节 画草图的方法和步骤.....	(122)
第二节 表面光洁度及其註法.....	(123)
第三节 零件图上的尺寸註法.....	(127)
第四节 量具及其测量方法.....	(130)
第五节 画零件工作图.....	(133)
第十八章 齿輪的規定画法.....	(134)
第一节 基本知識.....	(134)
第二节 齿型的簡單画法.....	(136)
第三节 齿輪的規定画法.....	(138)
第四节 齿輪轉动中的軸和鍵.....	(142)
第十九章 画装配图.....	(143)
第一节 装配图.....	(143)
第二节 装配图中的規定画法.....	(144)
第三节 公差与配合.....	(147)
第四节 測繪装配体和画装配工作图.....	(149)
第二十章 装配图的零件分图繪制.....	(151)

第一节	读装配图.....	(151)
第二节	根据装配图画零件工作图.....	(151)
第三节	描图与晒图.....	(152)
第二十一章	机动示意图.....	(153)
第一节	机动示意图的代号.....	(154)
第二节	机动示意图举例.....	(158)

緒 論

机械制图是研究机械工程图样的繪制与識讀的一种科学。是中等专业学校的一門基础技术課程。农业机械化专业的学生，学完了这门課程以后，要熟悉必要的制图基本理論知識，掌握繪制和閱讀一般图样的基本規則和方法。

本課程主要講解內容有三部分：

一、几何作图 主要是向学生介紹制图的基本知識，工具仪器正确使用維護方法以及几何作图的一般技能。

二、投影作图 主要是介紹各种投影的方法，基本的技术繪画的知識，打下机械制图的理論基础。

三、机械制图 是本課程的主要部分，着重介紹繪制图样的基本知識与方法，草图、工作图、装配图的画法与閱讀。

党的鼓足干劲，力爭上游，多快好省地建設社会主义总路綫貫徹以后，我国跃进到一个科学技术大革命的时代；工业、农业等一切事业都在飞跃发展，取得了偉大的成就。农具改革，农业机械化事业更是如此。大量的拖拉机与机引农具，深入农民手里已不是什么很远的东西。我們农业机械化技术工作者，每天都要跟农业机器打交道。若我們掌握了充分的制图知識，就能大大的帮助我們去研究、使用、制造、改裝农业机械，为实现祖国农业机械化而斗争。加里宁同志曾不只一次的說过：“……如果善于了解图画和制图，就很容易研究工具、机床、机器及各种复杂的联动机。尤其在現今图画和制图获得特別重大意义，因为各种劳动的机械化，不独在城市中发展起来，并且在乡村中也发展起来了”。

图样是表达技术思想的工具，是“工程界的語言”；它起着溝通思想組織生产的作用。几乎沒有一个部門不需要图样。农业机务工作者不但在生产崗位上需要，就是在学校学习專業課的时候也非常需要。例如在拖拉机和农业机械專業課的学习过程中，拖拉机，农具等机械構造图，工作情况图是常常遇到的，缺乏制图知識，是会增加学习上的困难的。

机械制图是一門实用基础技术課。学习时必须要在掌握基本理論知識的基础上，多多进行作图实践，所以同学们不但要积极主动和認真細心的独立完成所指定的全部作业，还得在学习專業課过程中多看、多練習才能达到目的。

制图是随着劳动人民的生活需要，与生产劳动的发展而建立起来的。現在，制图已經发展成为一門独立的科学。苏联在十月革命后，工程制图得到空前的迅速发展，标准

規格的統一化，完善化，已名列世界先进水平；世界上最大的古比雪夫水电站的建成；原子反应堆的优先問世；三顆人造卫星的上天，固然說明苏联工业的雄厚强大，科学技术的无比先进；同时也說明苏联工程制图的輝煌成就。

历史証明我們的祖先对我国制图的发展，也創造了丰富多采的成就。早在公元前一百年左右，在我国数学名著“周髀算經”里就有商高（公元前一千一百多年时的人）关于方、圓、勾股的記載，这說明了三千年前我国就有了几何作图。

我国最古的一部技术經典“周礼考公記”中就有規、矩、繩、墨、悬和水的画图工具記載，由此我們知道我国在三千年前已有了制图仪器。

宋代苏頌所著的“新仪象法要”一書中載有东汉时張衡（公元一百年左右的人）的“渾天仪”的裝配图与零件分图。图1—甲所示就是渾天仪的裝配图，图1—乙所示就是渾天仪的零件分图的一部分。

虽然如上所述，我国历代在制图方面有了不少的輝煌成就，但是由于長时期的封建統治，帝国主义的侵略掠夺，国民党的腐朽統治，致使我国生产力得不到发展，各項科学事业一蹶不振。在机械制图工作方面也是因襲各帝国主义的陈規，衰落混乱，至于窘境。

解放后在党和人民政府的正确领导下，制图科学画其他科学一样，走向一个迅速发展的新生道路。几年来在向苏联学习的基础上，不但建立了我国历史上未有的制图标准規格（56年第一机械工业部部頒制图标准）为促进我国生产，統一制图方法和規格奠定了基础。并且

在工业方面已有卓著成績，如解放牌汽車，东方紅牌拖拉机的出厂，噴气式飞机的制造，

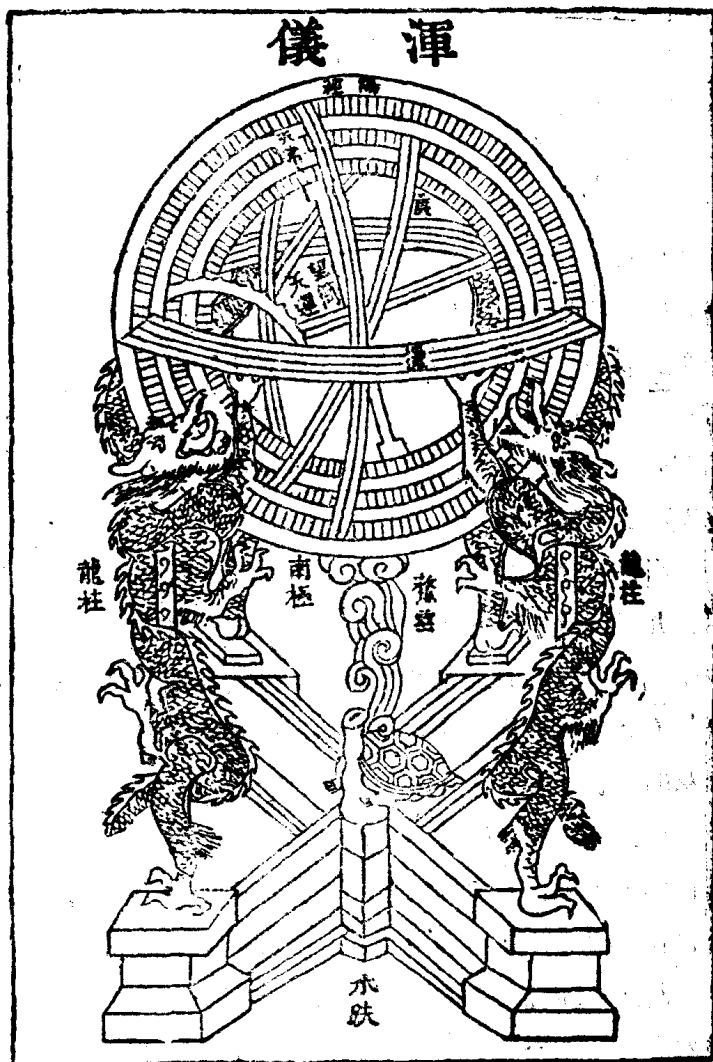


图 1—甲 渾天仪的裝配图

原子反应堆的建成，以及万吨海轮的试制……。这些成绩都是与机械制图的发展分不开的。值得提出的，目前制图知识已不单独是一般学习制图的少数人所掌握，而是全国劳动人民沟通技术思想，交流技术经验的工具。在全国农具展览会上，多少劳动农民与工

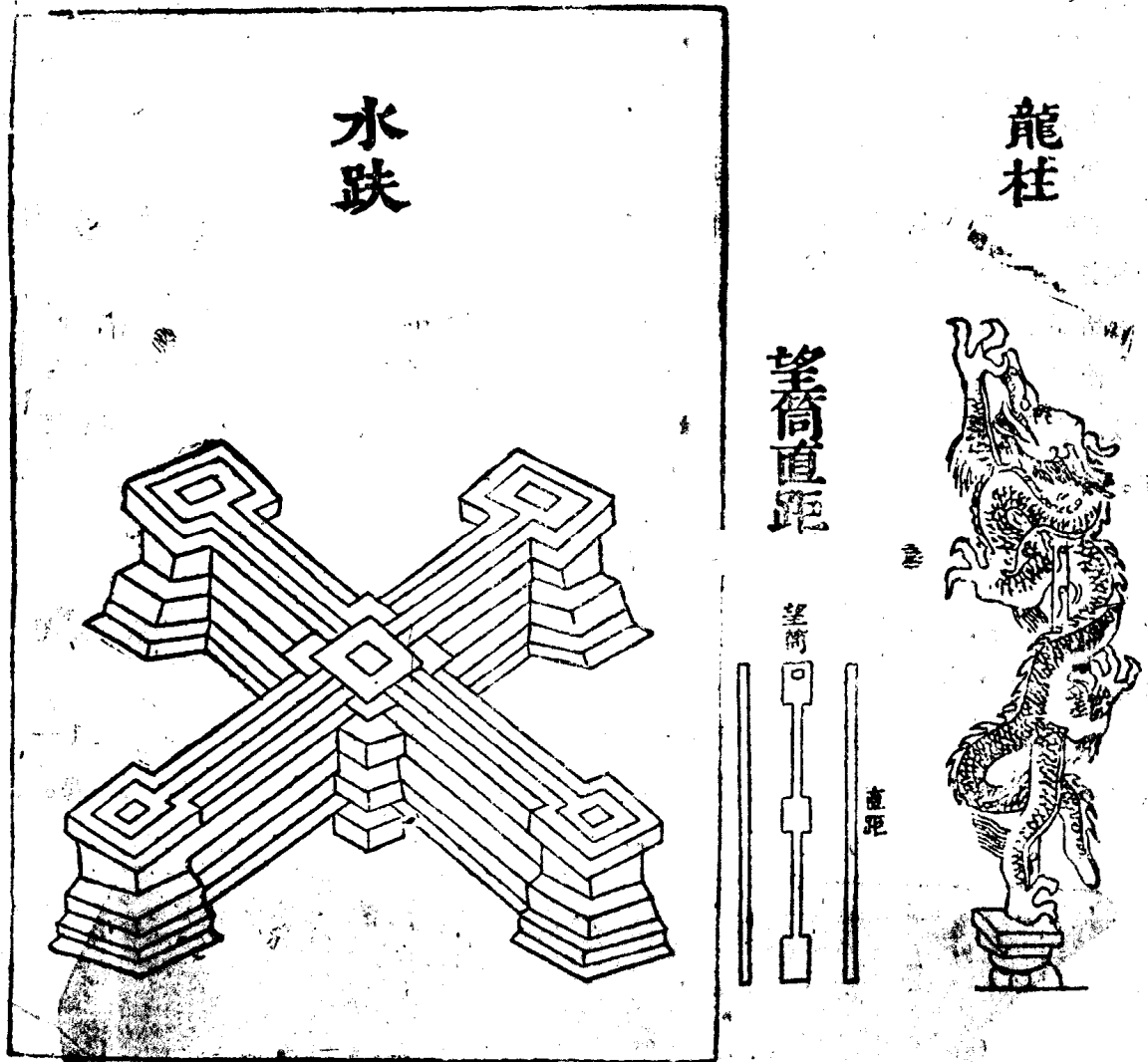


图1—乙 浑天仪另件图的一部分

人，亲自画下了他们喜欢的、需要的农具图样，带回去制造与推广。由此可以深信在中国共产党的领导下在全国人民发挥高度的积极性与创造性的今后劳动中，制图科学必将对我国社会主义工业化，农业机械化事业起着更大作用，同时制图科学必将得到继续不断的迅速发展。

第一編 几 何 作 图

第一章 制圖工具及用品

为了进行制图工作，必須有一定的工具及用品。在制图技术中，工具用品質量的优劣，直接关系着图样的質量和工作效率。

解放前我国一切制图所用的鉛笔、图紙、橡皮、仪器都是外国輸入的。解放后由于社会主义工业化的飞跃发展的需要，党和政府的竭力提倡，图紙、仪器等一切制图工具和用品都能自己制造，并且很多产品在国际上已享有很高的声誉。

繪制图样时，正确的使用和維護制图工具及用品是十分重要的。否則，就难以繪制出較高質量的图样。因此，学习制图时，首先必須了解制图工具及用品的使用和維護方法。

第一节 制 图 工 具

制图工具有：制图仪器、图板、丁字尺、三角板、比例尺、量角器、曲綫板和制图机等。

一、制图仪器 制图仪器一般都是成套地裝在仪器盒內，具有一定的件数。图 1—1 为我国自制的备有十三件的成套仪器。在作图时，一般有八件即可滿足作图的需要。

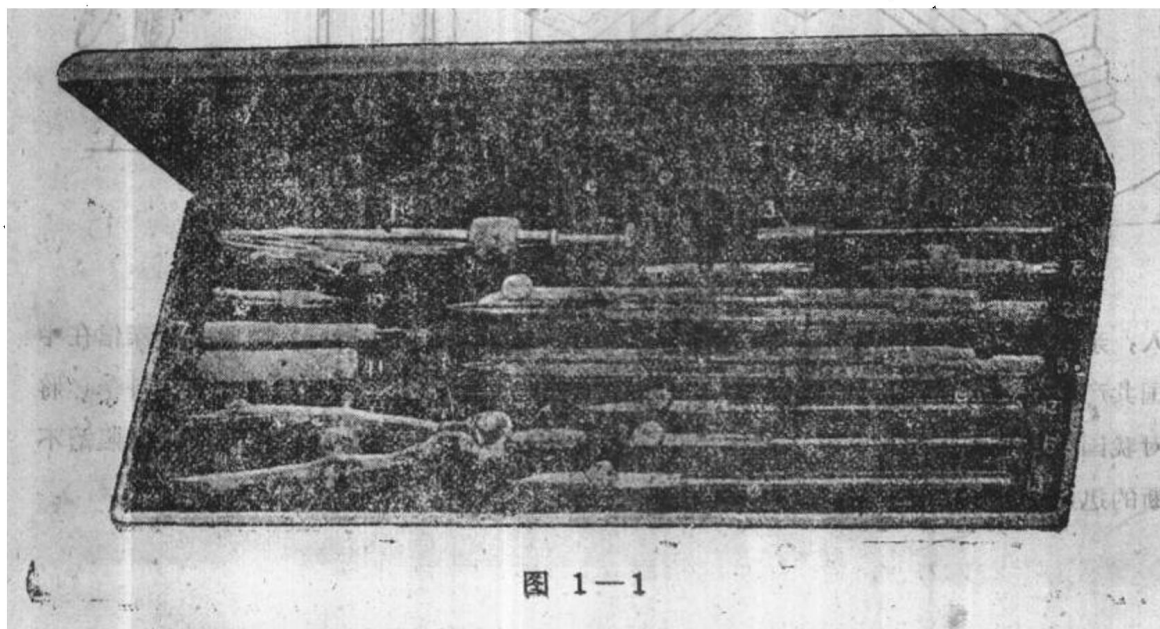


图 1—1

制图仪器中常有的工具有：分規、彈簧分規、圓規及其附件鉛筆插腿、墨綫筆插腿和鋼針插腿、延伸杆、彈簧圓規、鴨咀筆等。

分規 分規專用于截取綫段、量移尺寸以及分割綫段或圓弧等。分規的形狀如图 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。如图 1—2 乙所示兩腿端部針尖的情形是不准确的，应校正成如图 1—2 甲图所示的情形。

截取綫段或量移尺寸而需調整分規兩腿間的距离时，可如图 1—3 所示，置大拇指和食指于兩腿的外側，而置中指和无名指于兩腿內側。这样便能使兩腿合攏和分开。用分規在图紙上扎孔为記号时，針尖要垂直紙面，扎孔要輕一些，否則兩条腿会被撑开。此外，孔扎得太大亦会影响描图質量。

彈簧分規 要求較精确地量移小尺寸或分割較短的綫段时，可采用如图 1—4 所示的彈簧分規。彈簧分規是凭借兩腿間的一个螺母以調整微小距离，它的特点是兩腿距离一經調整校正后，如不擰勁螺母，即不致发生偏差。

彈簧分規調整距离的手法如图 1—5 所示，用大拇指、食指和中指掌握彈簧分規，而用无名指轉动螺母。

圓規 圓規主要用以画圓或圓弧。圓規的形狀如图 1—6 甲所示，它的主体和分規相类似，同样是由可以分开的兩腿所構成。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° — 180° ）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，并保持划綫的光洁。

圓規上鋼針的兩端，具有兩種不同形狀的尖端（图 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，于画圓或圓弧中心用。这样可以使图紙上的針孔不会过于扩大。

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，裝上如图 1—6 甲所示的鉛筆插腿或換裝如图 1—6 丙所示的鴨咀筆插腿时，則可用以划鉛筆或墨綫的圓和圓弧（鴨咀筆插腿注入墨汁及調整划綫粗度的方法和鴨咀筆相同，待后敘述）；若裝上如图 1—6 丁所示的鋼針插腿，即可代替分規使用。

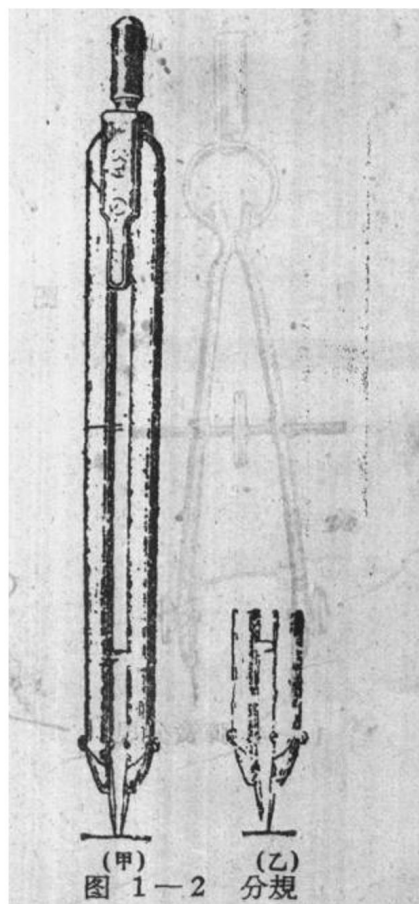


图 1—2 分規

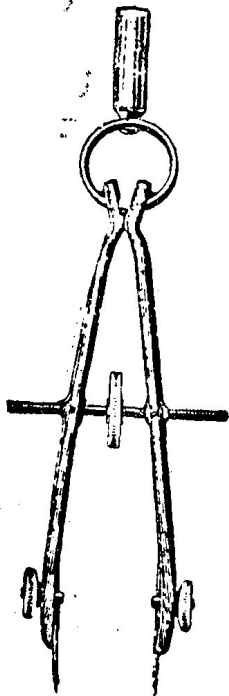


图 1—4 弹簧分规

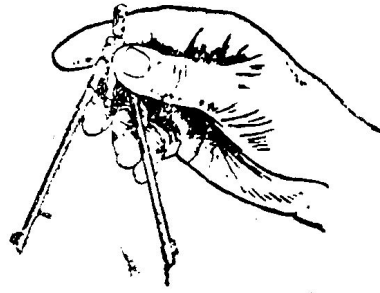


图 1—3 調整分規兩腿的手法

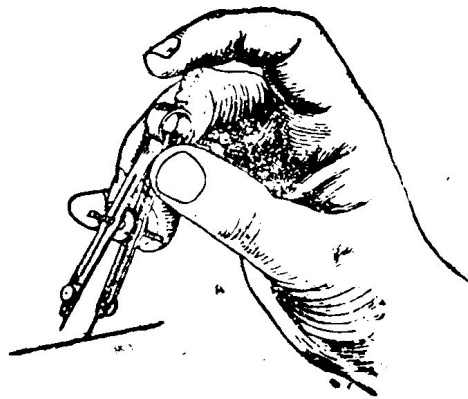
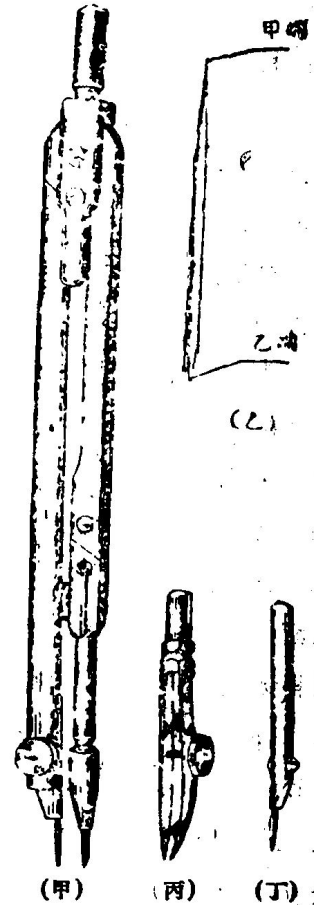
图 1—5 調節弹簧分規
的手法

图 1—6 圓規及其附件

圓規的鋼針尖應少許長出鉛芯或鴨咀筆的尖端，在使用時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為 5~6 公厘（圖 1—7）。

畫圓時，首先應調節圓規兩腿間的距離至所需半徑長度（其調節方法與分規相同）。然後手扶圓規頭部短柄，使圓規順著畫綫方向（一般應為順時針方向）保持適當的傾斜而等速移動；

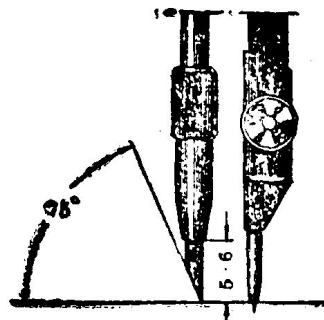


图 1—7 圓規插腿上鉛芯的處理

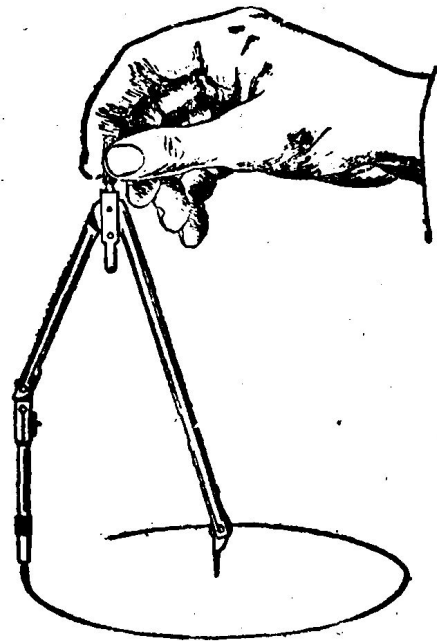


图 1—8 圓規畫圓的手法

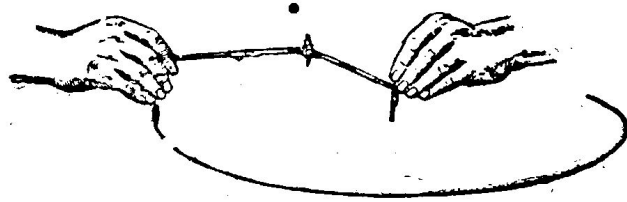


图 1—9 乙 圆规装接延伸杆画大圆时手法

规的钢针尖的腿上(图1—8)。

当画大半徑的圓或圓弧时，可于肘关节上裝接一如图1—9甲所示的延伸杆，并将插腿裝在延伸杆內，然后使用。画大圓的手法如图1—9乙所示。

小圆规 小圆规專用于画很小的圓或圓弧。它的形状如图1—10甲所示，小圆规的一条腿为套管。套管中間貫穿一細長的金屬杆，它的一端为針尖，另一端則裝有圓帽。小圆规的另一条腿用簧片固定在套管上，它的端部同样可以分別裝上鉛笔插腿或鴨咀笔插腿。依靠彈簧片和螺絲的作用可調节小圆规兩腿間的距离。

这种圆规的特点是：兩腿可沿着金屬上下移动并能繞着旋轉，故使用时灵活、迅速。这样就适宜于画多数相同的小直徑的圓或圓弧。

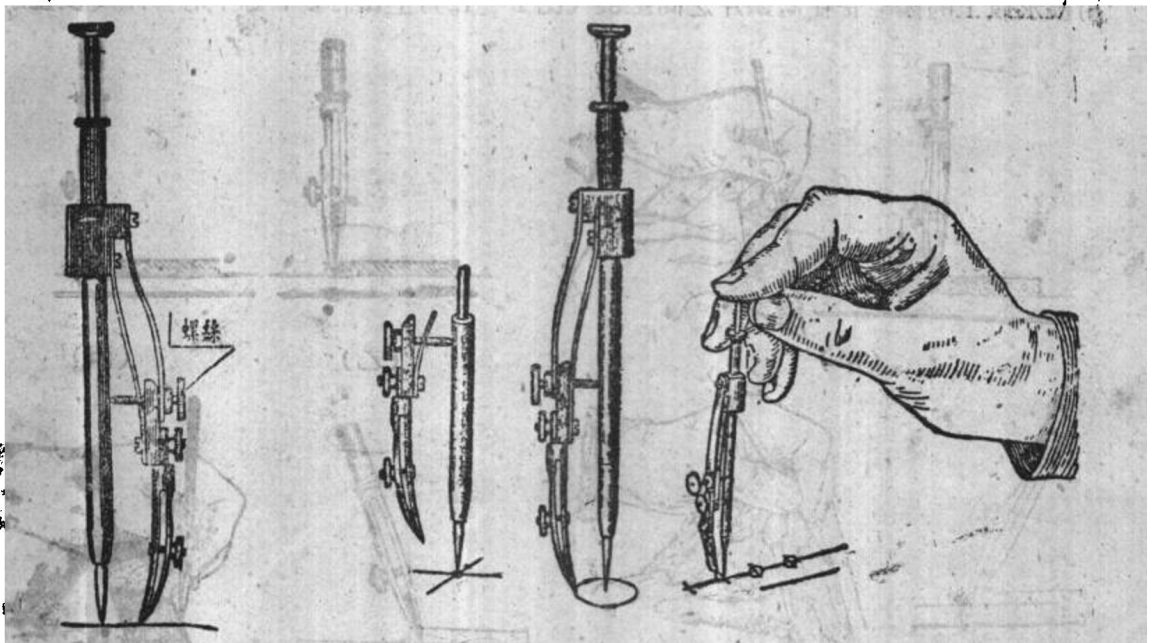
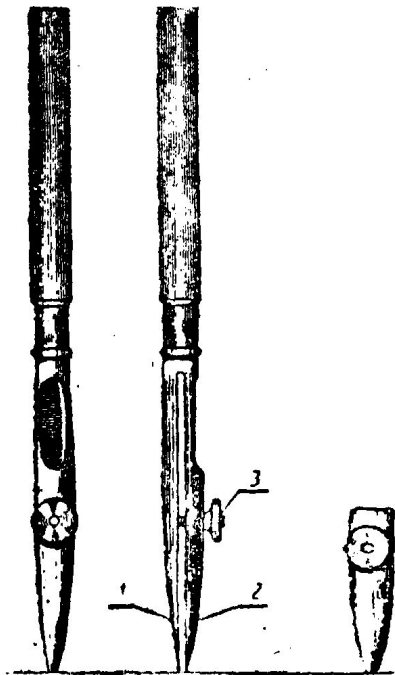


图 1—10(甲) 小圆规 图 1—10(乙) 小圆规用法 图 1—10(丙) 拿小圆规手姿

使用小圆规时，应先調节兩腿端部間的距离为所画圓或圓弧的半徑；再用大拇指和中指提起套管，食指按住圓帽，然后置針尖于圓心，放下套管进行画圓。画圓时的手姿如图1—10丙所示。画毕后，必須先將套管提起始可將針尖移开圓心。



(甲) (乙)

图 1-11 鴨咀筆

(甲) 鴨咀筆 (乙) 鋼片尖端的形狀

鴨咀筆 鴨咀筆是用来画墨綫用的(图1—11甲)。鴨咀筆是由左右兩片鋼片1、2所構成，中間有一个調節螺母3，用来調節鋼片之間的距離，確定墨綫的粗細。鋼片尖端磨成橢圓形(图1—11乙)，这样在画綫时才不致于划破紙面。

使用前先用絨布將鋼片里外擦干淨，然后

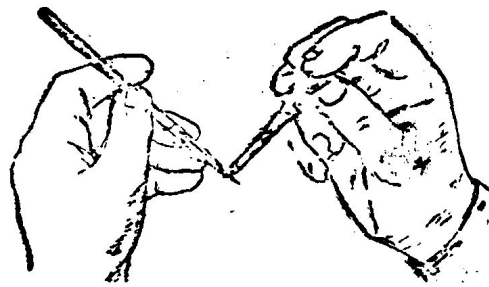
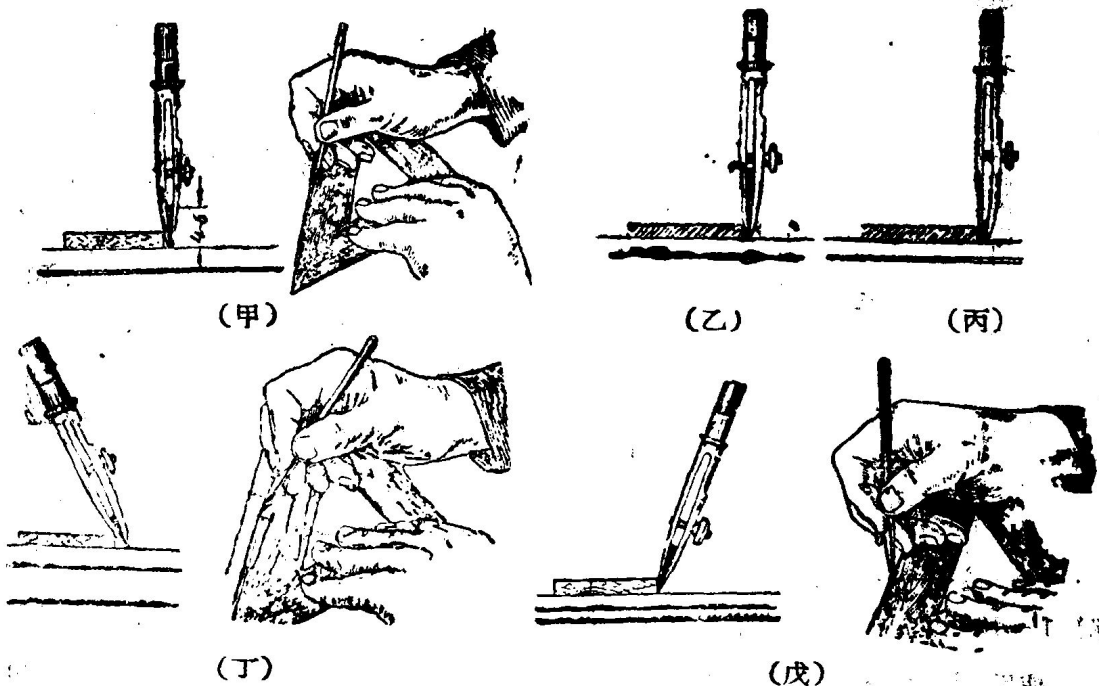


图 1-12 鴨咀筆上墨的方法

用墨水瓶上的鵝毛管在兩鋼片之間上墨(图1—12)，上墨时要特別小心，不要使墨水沾



(丁)

(戊)

图 1-13 在各种不同位置上鴨咀筆所画出来的綫条

(甲) 使用鴨咀筆正确姿态 (乙) 鴨咀筆含墨过多 (丙) 鴨咀筆含墨不足
(丁) 鴨咀筆向外傾只有一片鋼片接触紙面 (戊) 鴨咀筆向里傾斜

在鋼片的外表面，或是滴在圖紙上。鋼片中含墨量的高度不得超過 4~6 公厘。

墨上得過多，畫綫時墨汁流得特別快，因此綫條不光滑（圖 1—13 乙）；上墨太少便不能一次將相當長度的綫段畫完（圖 1—13 丙）。在某種程度內的粗細和鴨咀內含墨量有關係。

在圖紙上正式畫綫之前，先在同樣質量的另一張紙上試畫幾次，調節綫條的粗細，直到綫條符合標準為止。畫綫時應保持鴨咀筆前後方向都與紙面垂直；並將鴨咀筆沿運動方向前傾斜 $5^{\circ}\sim 20^{\circ}$ 左右（圖 1—14，1—15）。如果遇到鴨咀筆不下墨，可在潤濕的布上輕輕擦一下筆尖。使用鴨咀筆最忌將鴨咀尖端緊貼尺邊，這樣會使墨汁流入尺和紙面之間的縫隙；如果離尺邊太遠，畫成的綫條也不可能光滑。鴨咀尖端與尺邊應保持一公厘距離，並經常保持兩鋼片尖端緊貼紙面。

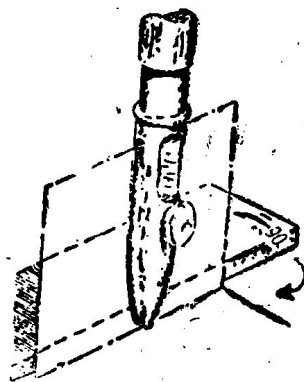
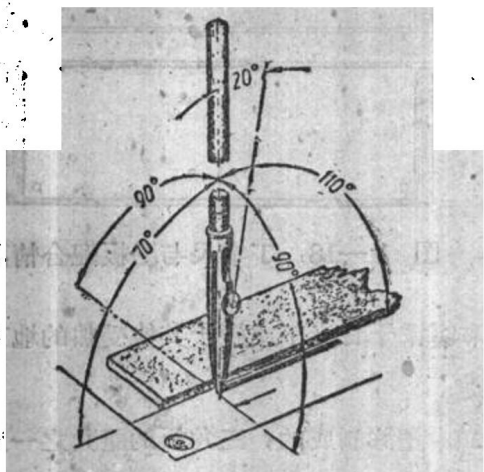


圖 1—14

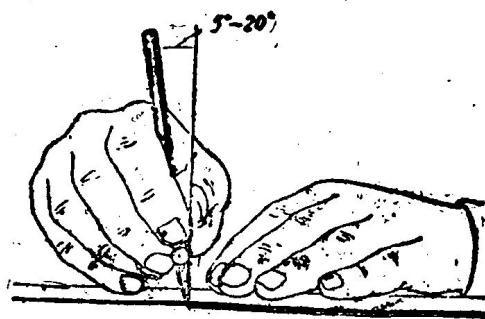
緊靠尺邊的鴨咀筆位置

畫綫時下手要輕，若使力太大会使鴨咀筆尖易于變鈍，圖紙表面會被划破，使用鴨咀筆的手姿如圖 1—13 甲所示，

右手的食指應放在鴨咀筆的螺母附近，小指與三角板或是丁字尺微微接觸，在任何情況下也不應該將右手完全騰空懸起。畫綫的速度要適當，太快墨綫要變細；太慢墨綫會加粗，畫綫速度要均勻，否則前後綫條粗細不一致。若在中途停頓，在該處很顯著的會凸出一塊來。上墨時，最好將圖板放平，圖板傾斜，墨會順着垂綫向下流。



(甲) 划綫時鴨咀筆的位置



(乙) 使用鴨咀筆的手姿

圖 1—15

鴨咀筆用完之後須用絨布將墨迹擦干淨，否則日子久了之後筆尖會生銹。同時須將調整螺母完全放鬆，以保持鋼片有足够的彈性。

二、圖板 圖板是固定圖紙所用的矩形木板（圖 1—16），它是由質地輕軟無節面

不易变形的干木材制成；左右两边镶有两条软木边框。图板的表面应平坦，稜边必须光滑正直。

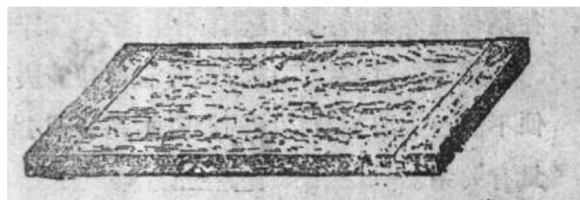


图 1—16 图板

图板不可受潮湿和暴露于日光下或置于其他受热的地方，以防板面翘曲或发生裂缝；图板表面不可受损伤，同时，必须保持板面整洁，并不准用作绘制图样以外的其他用途。

三、丁字尺 丁字尺一般都用硬木制成，也有用塑料制成的。丁字尺必须配合图板使用。它是由一直尺（尺身）和在直尺的一端装置一短厚平板（尺头）所组成的。丁字尺最好是如图 1—17 所示，尺头与尺身固定成直角的，但也有用夹紧螺丝调节能活动的。

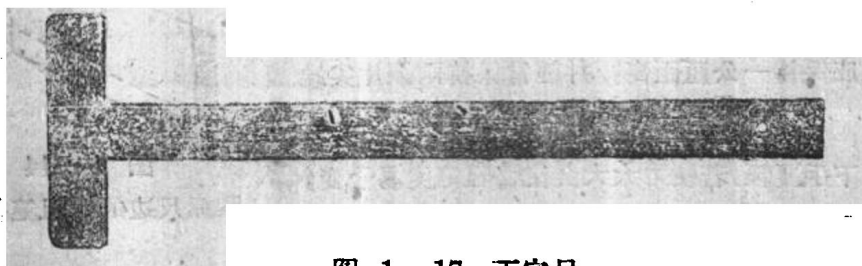


图 1—17 丁字尺

丁字尺与图板配合使用时，必须将尺头内侧紧靠于图板的左侧，并只许用尺身的上侧边缘进行画线（图 1—18）。

因此，丁字尺尺头内侧和尺身上侧都十分平直，不应有任何毛刺或凹凸不平的现象。

在图板上移动丁字尺时，务使尺头内侧紧靠图板左侧移动，不可有丝毫偏差和空隙。否则作图就不易准确，甚致造成错误。

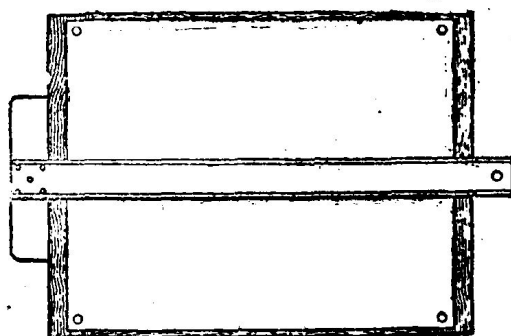


图 1—18 丁字尺与图板配合情况

为了防止丁字尺的变形，不可使它受潮湿和暴露于日光下或置于其他受热的地方；更不用它来割纸边或作绘制图样以外的其他用途。

四、三角板 三角板有木质的、赛璐珞的和由塑膠制成的，三角板的诸角之一应为准确的直角。其余二角为 45° 或 30° 和 60° 。三角板应用于作垂直线和倾斜线；此时以它的一直角边贴靠于尺上，而沿着另一直角边由下向上作线；为了作斜线，将三角板沿着丁字尺移动，沿斜线（图 1—19）。为了检验三角板的直角必须把它靠于尺上（图 1—20）沿垂直的直角边作线，然后把三角板翻转 180° 。翻转后垂直的直角边应重合于所作的线条，如果二线不重合而形成以点 a 为顶点的角度，则表明三角板的角小于或大