

機 械 制 圖
上 冊

乾机专业用

农业出版社

主 編 集美水产专科学校 章宝华
协 編 集美水产专科学校 何继文
集美航海学校 顾藕生
审查单位 水产部中等专业学校教材編审工作组

中等水产学校交流讲义

机 械 制 图

上 册

集美水产专科学校編

农 业 出 版 社 出 版

北 京 龙 泉 局 一 号

(北京市书刊出版业营业登记证出字第 106 号)

新华书店上海发行所发行 各地新华书店經售

中华书局上海印刷厂印刷装订

统一书号 15144.305

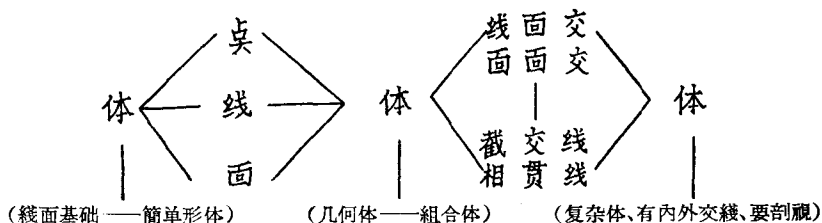
1961 年 9 月上海開型	开本 787×1092 毫米
1961 年 9 月初版	十六分之一
1961 年 9 月上海第一次印刷	字数 308 千字
印数 1—1,790 册	印张 十四又四分之三
	定价 (7)一元二角五分

序

本书依据第一机械工业部 1959 年修訂的制图教学大綱的精神,以本校自編的輪机专业机械制图教学大綱和讲义为基础編写成的。

編写前,首先詳細地安排讲课与习题課的各个环节;在过去自編的各次习题作业基础上,拟定各次作业典型題,然后将本課程的系統知識和主要作业的指示性說明作統一安排,从而确定各章正文的内容。由于編写時間匆促,上册未能将各次典型題及分題附上,計在下学期初能整理好,連同本书的教学法建議資料一起印发。

人对事物認識是从客观事物出发,从具体到概念,从感性到理性,由淺入深的規律。理論必須和實踐結合,并为实践服务的原則,本书在几年来教学实践的基础上,对本課程的内容系統作了某些更新。現以上册來說:譬如,投影作图这一部分,为了在整个教学过程中更好地培养空間概念,并且使基础理論結合工程上的实用,让学生更好地掌握基础理論和实际技能,就以立体为綱来把内容的层次作如下安排:



这个系統經過初步的教学实践,看来有这样的好处: (1)从体出发,循序漸近,符合从感性到理性的認識規律,由簡單到复杂的思維規律,学生容易接受; (2)以体为綱,圍繞体讲点、綫、面等基础理論,使理論基础能較密切地結合应用,整个教学过程都可以看和画立体視图,使基础理論教学有的放矢,学生学了会用,容易巩固; (3)适应較早的工厂实习实际应用的需要。过去基础理論按照較多的純几何系統安排,前面一大段連續讲点、綫、面,学生既較难于接受,又在学了之后不易与立体投影联系起来,亦要花較長時間才能学完,因而与工厂实习实际应用的需要銜接不上。

此外,第一篇基本知識以学习制图的基本規格,訓練基本作图技术为目的。注意加强圓弧連接,零件輪廓图的分析与繪制,制图仪器及工具的綜合运用等技能的訓練。而把过去的基本知識和几何作图两篇十一章調整合并为三章,精簡了学生在初中已学过的几何常識以及一般的几何作法,其中仍有必要讲的如任意等分直綫段、三等分直角、用三角形法作全等

形等分別在有关作图题应用时作为作图的一个步骤加以簡述。这样处理既是从学生的知識水平出发,給予必要的基础知識,又縮短了学习几何作图所花的时间(比过去减少了三分之一左右的教时),較快地过渡到投影作图的学习。

应当說明:上述的系統安排,由于編者水平有限,尚欠成熟完善,各个学校具体情况不同,也未必全能适用(例如对“軸測投影”,我們教学实践中觉得还是合为一章并与技术繪画紧接在一起較好些),同时由于編写时间匆促,在文句推敲和結合专业等方面都很不够,錯漏地方一定不少,所有这些都需要在教学实践中努力克服、弥补、改进的。敬希使用本书的同志們批評指正,以便更好地修改补充。

本书編写蒙集美航海学校派教师支援,各兄弟院校寄来有关資料,特此致謝。

編 者

1961年5月23日

目 录

序	
緒論	1

第一篇 基本知識

第一章 制图仪器及工具	6
§1-1 制图仪器及用法	6
§1-2 制图工具及用法	15
§1-3 制图用品	19
§1-4 制图工作地点的安排	20
第二章 制图基本規格	22
§2-1 图幅	22
§2-2 图綫	25
§2-3 字体	29
§2-4 尺寸标注、比例	35
第三章 常用几何作法	47
§3-1 等分圓周及作正多边形	48
§3-2 連接	52
§3-3 扁圓与卵圓	60
§3-4 曲綫板曲綫	64
§3-5 零件外形輪廓图画法	77

第二篇 投影作图

第四章 投影法的基本知識	82
§4-1 投影的概念	82
§4-2 投影法的分类	82
§4-3 正投影的基本知識	83
第五章 点、直綫、平面的投影	92
§5-1 点的投影	92

§5-2 直綫的投影·····	100
§5-3 平面的投影·····	109
第六章 立体的投影·····	121
§6-1 几何体的投影·····	121
§6-2 組合体的画法·····	134
§6-3 投影图中注尺寸·····	144
§6-4 投影图的讀法·····	149
第七章 軸測投影·····	157
§7-1 軸測投影的形成与种类·····	158
§7-2 平面图形的軸測图·····	160
§7-3 体的軸測图·····	166
§7-4 軸測草图·····	174
第八章 体的表面交綫·····	183
§8-1 平面与平面立体表面相交·····	184
§8-2 平面与曲面立体表面相交·····	185
§8-3 两曲面立体表面相交·····	190
§8-4 过渡綫·····	195
§8-5 零件表面交綫的分析与繪制·····	196
§8-6 体表面交綫的軸測图·····	199
第九章 剖視·····	201
§9-1 剖視的概念·····	201
§9-2 剖視的画法·····	203
§9-3 軸測剖視图·····	208
第十章 表面展开·····	213
§10-1 求直綫段的实长和平面形的实形·····	213
§10-2 表面展开·····	221
§10-3 实际展开时应注意的問題·····	226

緒 論

一、学习机械制图的重要性

机械制图是一門学习繪制和識讀机械图样的課程。

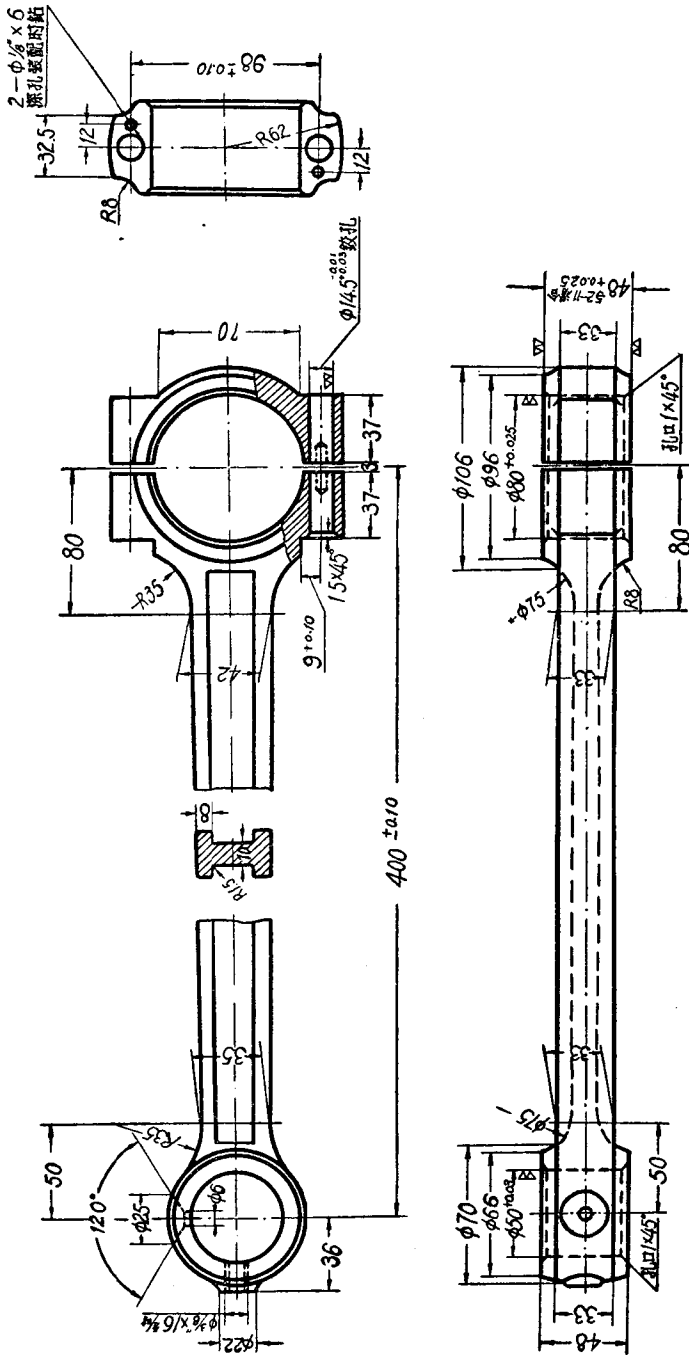
图样就是指在图紙上准确地表示出物体(机件)的形状、結構和大小及注出制造該物体(机件)所需的全部技术說明的图。图 1 是柴油发动机上一个連杆的图样。从图形上我們可以了解它的形状,从图形上所注出的尺寸可以了解它的实际大小,从图形上的技术說明(如热处理、技术条件和加工符号▽▽)就可以了解它的制造方法。因此,在工程上,图样就是一种用来表达人們的設計意图和傳授、交流技术思想的主要工具,是指导生产建設的主要技术文件,在現代工业生产建設中,任何一項工程的施工、机械的制造都离不开图样。正因为如此,图样的繪制和識讀也就成为漁业机械技术人員所必須掌握的技术知識。

作为学习繪制与識讀图样的机械制图,是中等专业学校的一門基础技术課。学好制图是学好有关专业技术課程的前提,这正如苏联教育家加里宁同志所說:“……如果善于了解图样,就很容易研究仪器、机床、机器和各种复杂的联动机”。因为“图”是各門工程技术的最直观的图解文字,在学习有关的基础技术課和专业課以及課程設計时,就要求識讀和画大量的图。如果没有学好制图,很难設想能順利地完成有关課程的学习,同时在将来工作中要对水产中的各种动力机械和操作工具进行研究,学习別人或者表达自己的技术革新和創造,都会遇到很大的困难。

二、本課程的主要內容和学习方法

学习机械制图課在于掌握图样的基本原理和規則,以及看图与画图的基础技能,以便以后在学习有关的基础課程和专业課程中繼續增长各种图样的知識和提高看图与画图的能力。

本課程的內容包括四个部分:(一)制图基本知識,介紹关于制图的基本規格和訓練作图的基本技术(例如图綫和字体的規格,制图仪器及工具的用法以及常用的几何作法);(二)投影作图,讲解有关图样的投影原理和学习投影图的画法与讀法;(三)机械制图,这是本課程的主要部分,介紹机械图样的各項規則及画法,并繪制与識讀机件(或机器)图样;(四)其他图样概要,介紹有关建筑图样以及本专业所需的造船图和管路图的簡要知識。上述各部分是有机地联系起来的,只有牢固地掌握了基本知識和投影作图的基础,才能进行机械制图的学习。



热处理: 锻制后进行正常化处理, 油淬配火布氏硬度 200—240。

技术条件: 1. 大小两孔中心线必须平行, 用大小心子插入大小孔内离孔面 150 毫米处量之不得大于或小于过原注尺寸 0.14 毫米。

2. 大小两头侧面加工面须平行, 两面所成角度不得大于 $0^{\circ}30'$ 。

3. 大小两头侧面须与两孔中心线垂直所成角度为 $90^{\circ}\pm 30'$ 。

4. 磁性检验。

图 1

机械制图是理論与实践密切結合并以画图实践为主的課程。在教学中，将近三分之二的时间是进行着图与画图的练习和作业的。作业前教师所讲的理論知識主要是为了指导作图实践所必須共同掌握的图样原理、規則及方法，而更多的知識技能則是学生在教师的具体指导下，从实际繪制与識讀图样中获得的。因此，平时必須多想、多看、多画。只有多多接触实际，多多通过实践才能巩固地掌握看图与画图的实际技能。

画图是一件需要細心地考虑和耐心地操作的工作。任何粗心大意都可能在图样上造成錯誤。如果这些錯誤是发生在生产图样上，就将給生产带来极大的损失。因此，在学习制图时就應該培养良好的制图习惯，树立对生产負責的精神。

三、工程制图在我国发展的概况

学习制图这門課之前还应明确到，制图这門技术科学是来自生产，又是紧密地为生产服务，促进生产发展的。历史表明，我国劳动人民，是勤劳而智慧的人民，是热爱劳动、热爱科学、富于想象力、研究和首創精神的。我們祖国在制图方面也有着悠久的历史 and 光輝的成就。远在三千年前的春秋战国时代，由于农业和工程建筑的发展需要，偉大的劳动人民就創造了“規、矩、绳墨、悬、水”等繪图工具（“規”是圓規；“矩”是直角尺；“绳墨”是画直綫的工具；“悬”是垂直的意思；“水”是水平的意思，“悬”和“水”合在一起就是古代的一种“水准仪”）。

宋朝李誠所著的《营造法式》这本书，完整地总結了我国二千多年来建筑技术上的偉大成就，其中就附有很多图样。例如，图 2 的“殿堂举折图”就是其中的一幅，它与現在建筑图样的形式比較，几乎是一样的。明朝宋应星所著的《天工开物》一书，詳細闡述了农业、交通、采冶、加工和軍事等方面的問題，其中就画有大量的机械图样，也与現在的图样类似。如图 3a“水輶”是表示这种水力机械結構的图样。图 3b 是它的各个零件分图。

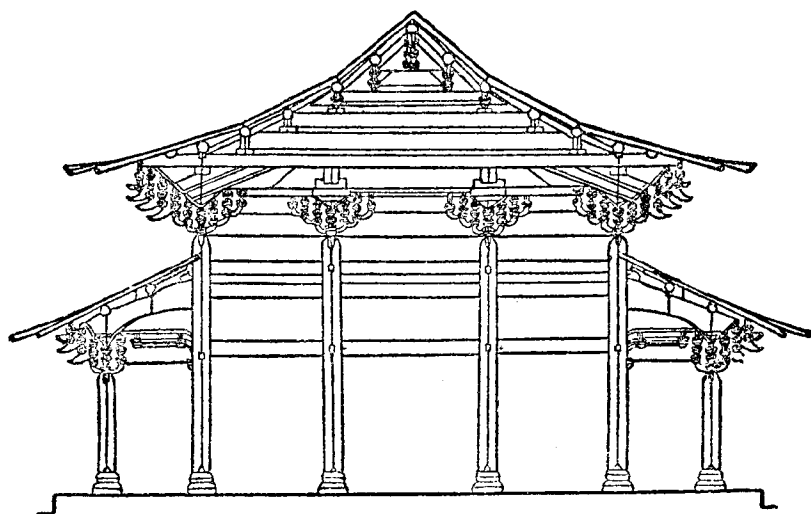


图 2 殿堂举折图

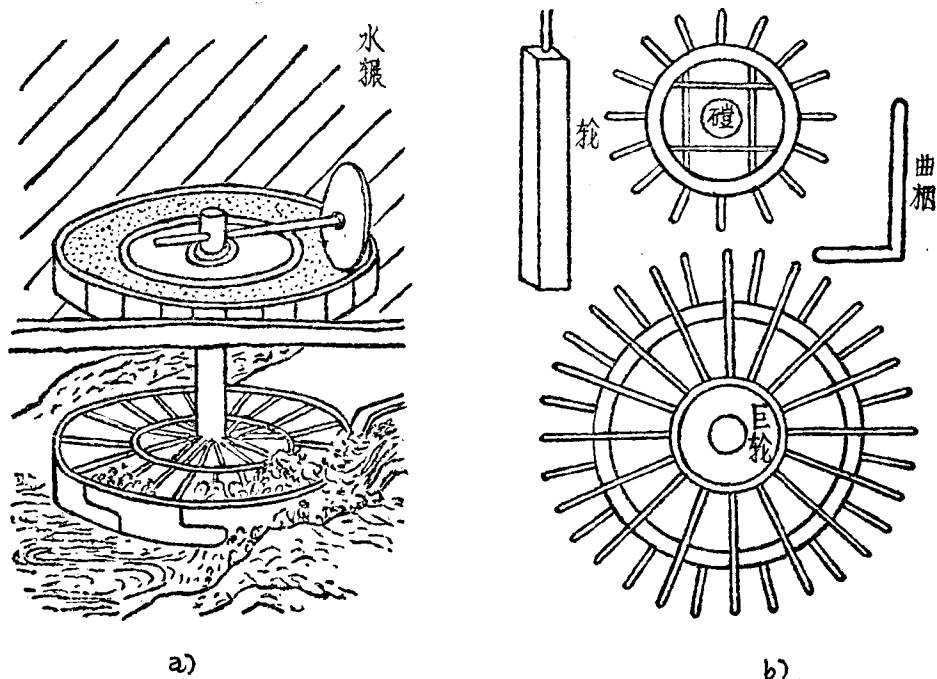


图 3 水碾

我国历史上在制图方面虽有光辉的成就和创造，但是由于残酷的封建社会制度长期束缚着生产力的发展，制图技术上不但没有得到扶植，就是已经成功的经验和理论也被埋没下来。特别是近百年来帝国主义的侵略和国民党的腐败统治的结果，使生产技术落后、科学技术更是停滞不前，制图技术方面则抄袭资本主义国家的陈规，使我国制图事业陷入了落后和混乱的状态。

新中国成立后，随着我国大规模的社会主义建设的发展，制图科学在党的领导下，发扬了祖国科学的优良传统，积极地学习苏联和其他社会主义国家制图的先进经验，迅速地建立起新中国的一套制图科学技术。1956年第一机械工业部制定和颁布了我国历史上从未有过的制图标准。1959年国家科学技术委员会又颁布了“机械制图”国家标准（GB）。这些统一的标准和规定，对发展我国国民经济，特别是发展工农业的生产，对提高劳动生产率和现代化的技术水平都起着极大的作用，也是我国制图方面的重大成就的具体表现。

随着社会主义建设事业的不断跃进，科学技术的不断发展，以及技术革新和技术革命的不断深入，给工程制图学开辟了广阔的前途，提出了更高的要求。今后在教学上应当把制图的原理技术和各个专业以及生产实践密切地结合起来，以便更好地为社会主义生产建设服务。

第一篇 基本知識

本篇主要内容,是介绍制图仪器及工具的用法、制图的基本规格(图线、图幅、字体、尺寸及比例等)和绘图中常用的几何作图方法。并通过几何作图以达到掌握这些制图的基本知识和训练基本作图技术。为学习机械制图打下良好的基础。

第一章 制图仪器及工具

进行制图工作时,应具备必要的制图仪器和工具。解放后,我国制图仪器和工具的制造有了很大的发展,而且有很多产品的质量在国际上已有较高的声誉。

正确而熟练地使用和妥善地维护制图仪器与工具,不但可以提高制图的工效,而且能保证制图的质量。本章将着重介绍一些常用的制图仪器、工具及用品的正确使用方法和仪器、工具的维护。

§1-1 制图仪器及用法

制图仪器一般都是成套的装在仪器盒内,图 1-1 为我国自制的十三件的制图仪器。学习制图时备有八件的成盒仪器,已够使用。

常用的仪器有分规、圆规及其附件(铅芯插腿、钢针插腿、墨线笔插腿和延伸杆),铆钉圆

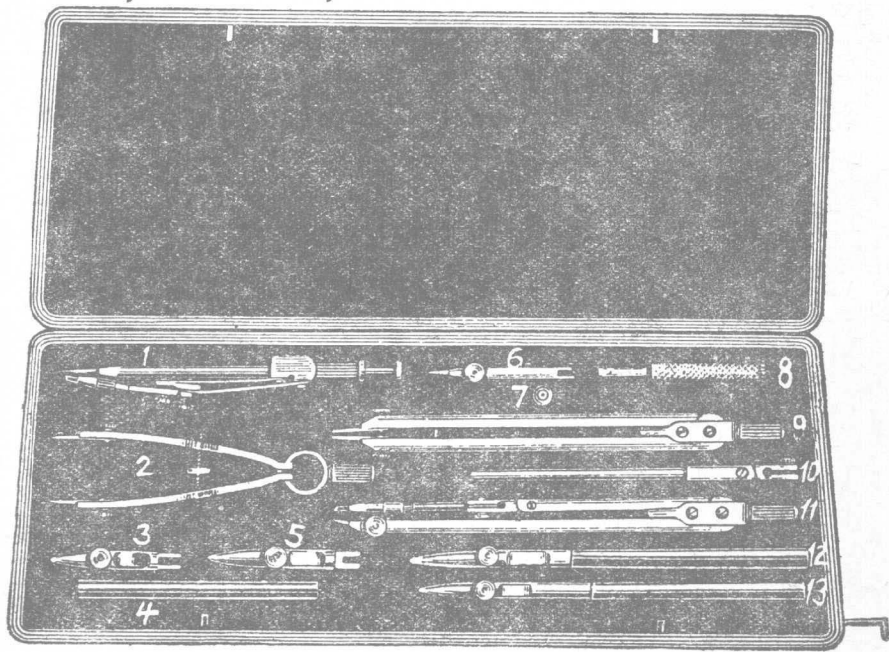


图 1-1 十三件制图仪器

規、彈簧分規和直線筆等。它們的用途、使用方法及維護方法分述如下：

一、分規 使用分規之前應使其兩腳的針尖對齊合成一點(如图 1-2a 所示), 不得一高一低(图 1-2b 不正確), 以免影響作圖質量和損壞分規。

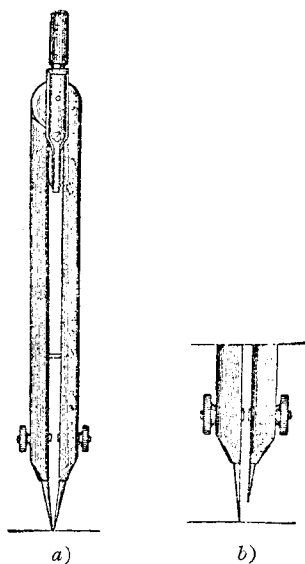


图 1-2 分規

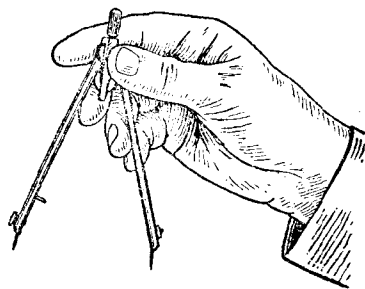


图 1-3 分規的拿法

分規的拿法見图 1-3 所示。它一般有下列三種用法：

1. 測量已知兩點間的距離(图 1-4) 先將分規兩針尖分別放在 a 、 b 兩點上, 然後放在有刻度的直尺上一比即知 a 、 b 兩點間的距離。

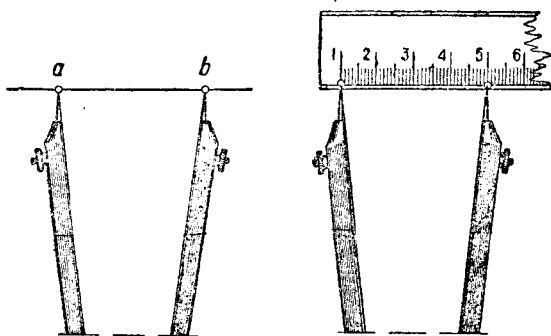


图 1-4 用分規測量已知兩點間的距離

2. 量取等長綫段(图 1-5) 將分規的兩腿分開, 先在直尺上量取每一等分的長度, 然後由直線上 0 點開始量取綫段 01, 再以點 1 為支點, 轉移分規, 量取等長綫段 12。按同樣的方法可量取所需要的幾等分的綫段。

3. 等分綫段(图 1-6) 例如等分 ab 綫段為五等分, 先以目測估計 $\frac{ab}{5}$ 的長度, 然後將

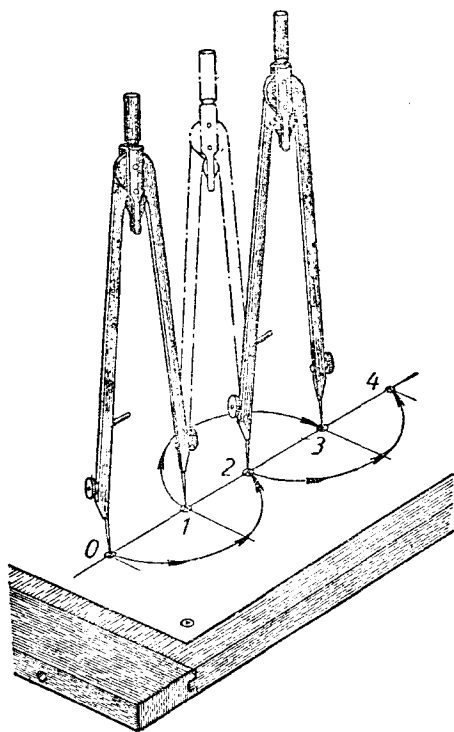


图 1-5 用分規量取等長綫段

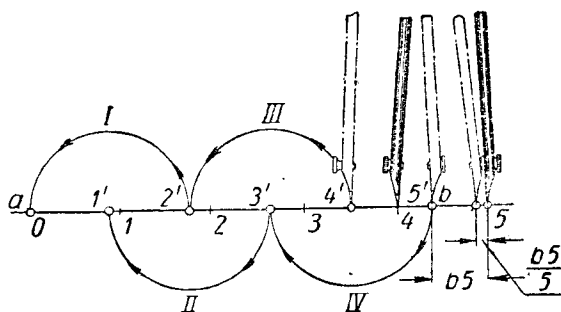


图 1-6 用分規等分綫段

分規兩腿按估計的 $\frac{ab}{5}$ 長度張開在 ab 綫段上進行試分。若到第五等分時，超過了 ab 綫段的範圍，而多出一段 b_5 ，這說明針尖間距離大了些，應將針尖間的距離縮小 $\frac{b_5}{5}$ ，如此再進行試分，則第二次的誤差會比第一次小得多。這樣經過 2—3 次的糾正及試分後，即可將綫段 ab 五等分。

二、彈簧分規 彈簧分規(圖 1-7)是用來精確地測量微小的距離，在兩腳之間有一個可以調節較小距離的螺母。其用途與分規相同。

調節彈簧分規的手勢如圖 1-8 所示。

三、圓規 圓規(圖 1-9)用來畫圓或圓弧。成套的圓規有三個插腿(圖 1-9b 所示)；裝上鉛心插腿和墨綫筆插腿(上墨用)可以畫圓或畫圓弧；裝上鋼針插腿就可以當分規使用。

圓規除有上述三個附件外，其本身的鋼針有兩種不同形狀的尖端(圖 1-9a)，尖端乙是當分規尖使用，尖端甲是畫圓時固定圓心使用。這種形狀可以避免圓心針孔太深和擴大，防止因畫許多同心圓或圓弧時而使圓心孔擴大，影響畫圓的精確。

畫圖時，圓規上的兩腿端對齊，並使尖端甲稍微長出一些(如圖 1-10a 所示)，圖 1-10b 為不正確的裝置。

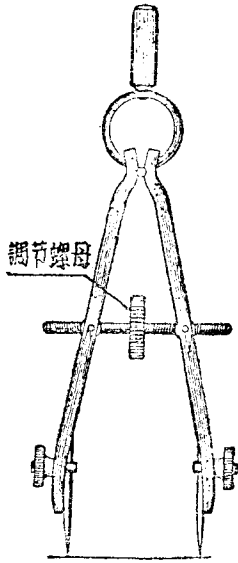


图 1-7 弹簧分规

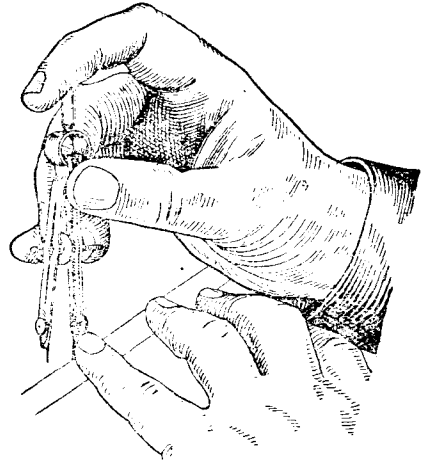


图 1-8 调节弹簧分规的手法

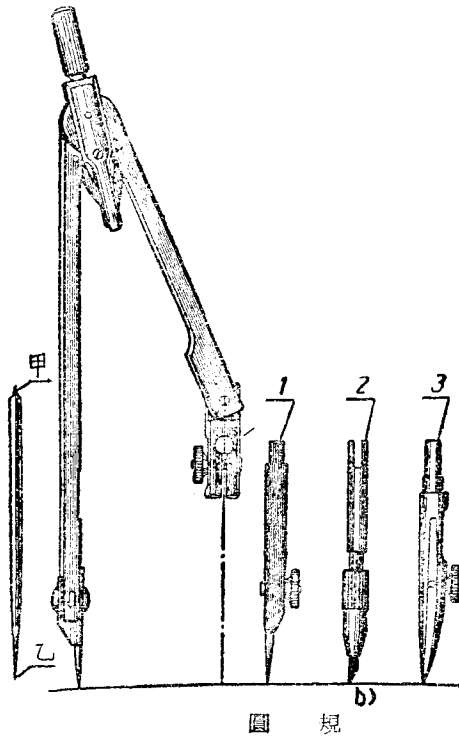


图 1-9 圆规

1. 鋼針插腿 2. 鉛芯插腿 3. 鴨嘴筆插腿

圓規上鉛心插腿的鉛心應削成向外斜角 75° ，鉛心應露出長約 6—8 毫米(如图 1-10 a 所示)。

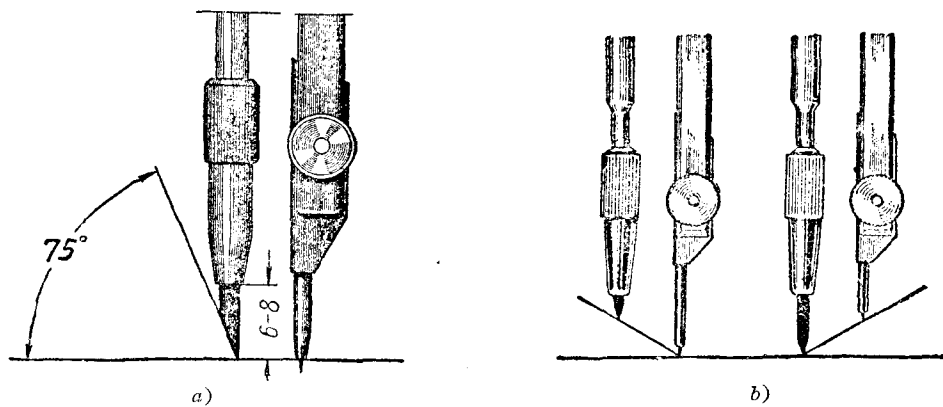


图 1-10

画不同半徑的圓或圓弧时，应将圓規的插腿和鋼針适当向內弯折，使鉛心或墨綫筆兩鋼片与紙面保持垂直接触，以保证画图的正确，如图 1-11 所示。

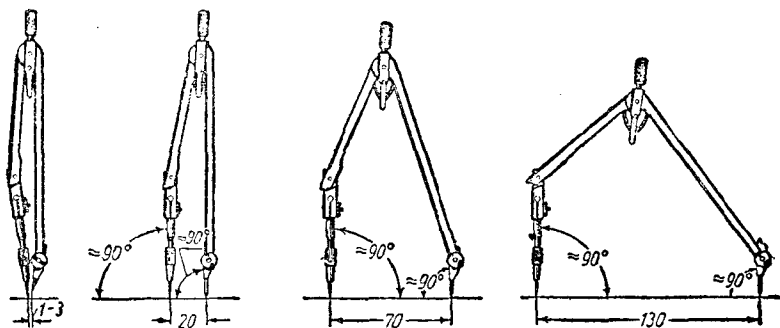


图 1-11 画不同直径的圆，插腿和针尖弯曲的程度亦不同

画图时，使用圓規的方法分为三步(如图 1-12 所示)。須注意：

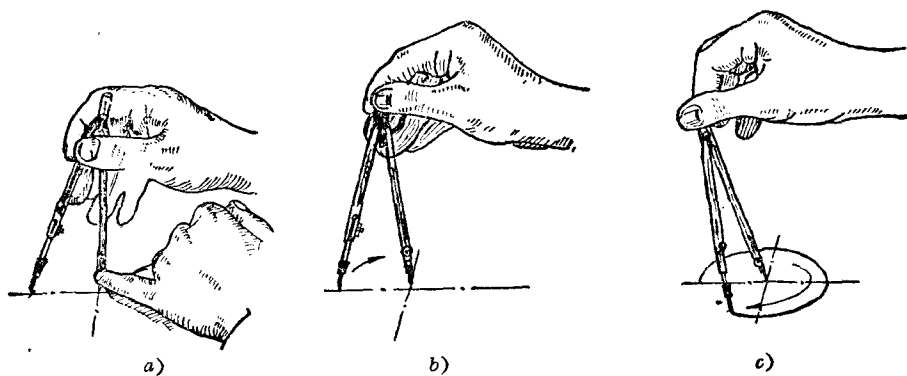


图 1-12 圓規画圓的方法

- (1) 起始点最好在中心线上;
- (2) 画圆时, 要顺时针的方向画, 并使圆规向运动方向稍为倾斜。

画较大的圆或圆弧时, 可以在圆规上接上延伸杆 (图 1-13), 但仍应调整使两腿尖端与纸面垂直 (如图 1-14 所示)。拿用手势如图 1-15 所示。



图 1-13 延伸杆

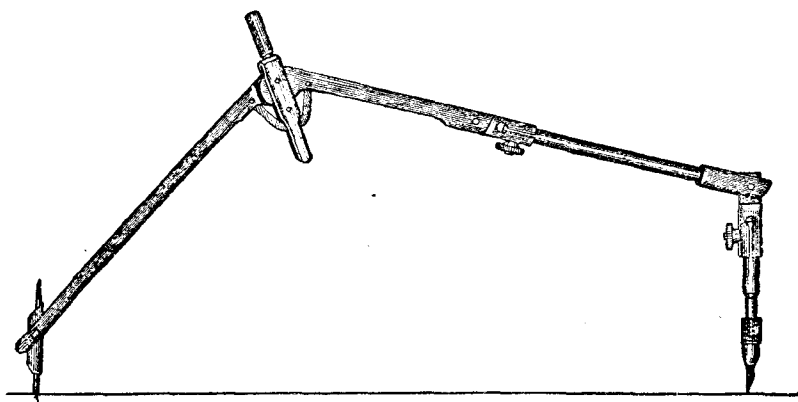


图 1-14

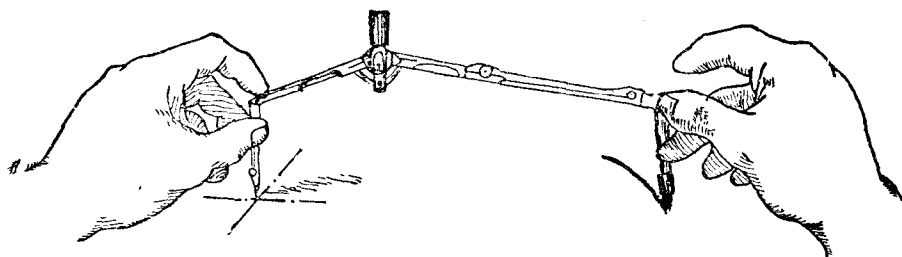


图 1-15 圆规装接延伸杆画大圆的手势

除应用上述圆规进行绘图外, 当画一般的图时, 采用如图 1-16 所示的三用圆规也是经济合用的。其用法是: 当进行铅笔作图时, 可在铅笔插头上装上铅心 (如图 1-16 所示), 当要上墨画圆或圆弧时, 可将螺母 1 松开, 把三用腿上的鸭嘴插头转向下面, 然后拧紧螺母 1, 把三用腿固紧即可画。若把铅笔插头内的铅心退出, 装入钢针后即可当分规用。

四、铆钉圆规 (或称小圆规) 铆钉圆规 (图 1-17) 是用来画直径很小的圆或圆弧。一般多用于画铆钉, 故有此名。这种圆规上的一个腿是套管, 套管中穿上一根钢针杆, 套管可沿钢针杆上下降移动, 并能绕钢针杆迴转。腿上有一螺母, 以调节半径之用。其拿用手势