

成都工学院图书馆

基本馆藏

364663

机械制图

JIXIE ZHITU

上册

馬中驥等編



高等教育出版社

本书系在1959年8月由高等教育出版社出版的馬中驥編著“机械制图”(下册)的基础上增訂改編而成的。改編时吸取了教学改革以来所取得的基本經驗;采用了国家标准(GB)“机械制图”及最新公布的其他有关国家标准和部頒标准;并且适当地加强了基础理論和基本技能訓練的内容。

全书分上、下两册出版,共有六篇。上册内容包括第一篇“机械制图技术”;第二篇“机械制图原理”;以及第三篇“图示和图解理論”。下册内容包括第四篇“机械制图内容”;第五篇“建筑图概要”;以及第六篇“机械結構設計制图”。

本书可作为中等专业学校机械制造性质专业的教学用书,亦可供其他专业的师生和有关工程技术人员参考之用。

本书原由人民教育出版社出版。現經上級决定,自1965年1月1日起,另行成立“高等教育出版社”;本书今后改用高等教育出版社名义繼續印行。

机 械 制 图

上 册

馬 中 驥 編

北京市书刊出版业营业許可証出字第119号

高等教育出版社出版(北京景山东街)

人 民 教 育 印 刷 厂 印 装

新 华 书 店 北 京 发 行 所 发 行

各 地 新 华 书 店 經 售

統一书号K15010·1099 开本 787×1092 $\frac{1}{16}$ 印张 15 $\frac{1}{8}$

字数 344,000 印数 14,001—30,000 定价(5) 1.30

1962年12月第1版 1965年2月北京第5次印刷

本书系在1959年8月由前高等教育出版社出版的馬中驥編著“机械制图”(下册)的基础上增訂改編而成的。改編时吸取了教学改革以来所取得的基本經驗,采用了国家标准(GB)“机械制图”及最新公布的其他有关国家标准和部頒标准,并且适当地加强了基础理論和基本技能訓練的內容。

全书分上、下两册出版,共有六篇。上册內容包括第一篇“机械制图技术”、第二篇“机械制图原理”和第三篇“图示和图解理論”。下册內容包括第四篇“机械制图內容”、第五篇“建筑图概要”和第六篇“机械結構設計制图”。

本书可作为中等专业学校机械制造性质专业的教学用书,亦可供其他专业的师生和有关工程技术人员参考之用

本书原由人民教育出版社出版。現經上級决定,自1965年1月1日起,另行成立“高等教育出版社”;本书今后改用高等教育出版社名义繼續印行。

机械制图

北京市书刊出版业营业許可証出字第119号

高等教育出版社出版(北京景山东街)

人民教育印刷厂印装

新华书店北京发行所发行

各地新华书店經售

統一书号K15010·1104 开本 787×1092 1/16 印张 20 插頁 7

字数 456,000 印数 14,501—31,300 定价(5) 1.90

1963年3月第1版 1965年2月北京第5次印刷

序

本书是根据編者在 1958 年所写的中等专业学校教学用书“机械制图”下册(高等教育出版社,1959 年版)的基础上增訂改編而成的。

全书共分:机械制图技术、机械制图原理、图示和图解理論、机械制图內容、建筑图概要和机械結構設計制图等六个部分。

本书具有如下几个特点:

(1) 除采用了中华人民共和国科学技术委员会 1959 年所頒布的国家标准(GB)“机械制图”外,尽量采用了最新公布的其他有关的国家标准和部頒标准。

(2) 保留着苏联 С. В. 罗佐夫(Розов)所著“制图教程”(Курс черчения)中的一些特点,并特別考虑了目前学生的知識水平,及过去学生在学习本課程时所发生的问题。删掉了几何作图中不必要的一些內容,增加了“正”“誤”实例的对比。

(3) 注意了“加强基础理論、理論与实际的結合以及基本技能的訓練”。如第三篇“图示与图解理論”的增加,就是为学生在以后进一步提高和能独立地进行有关这一方面的研究工作創造必要的条件。又在原理部分,貫徹了“无軸无迹”的精神,选入了一定数量的应用問題,在机械制图內容部分,加强了生产知識,增添了第六篇“机械結構設計制图”等,都是为了使学生在联系实际,在学完本門課程之后,就初步具有参加生产实践的基本能力。

不过,第三篇与第六篇的內容,在教学中,可視专业的不同而有所取舍。由于在編写中照顾了这一点,所以,如果选取了这两部分內容时,就自然会增强本課程的基础理論和理論与实际的联系,而舍掉了这两部分內容时,也并不会影响其他各篇的系統性。

(4) 教材的組織是本着寻找矛盾和解决矛盾的思路进行的,使之不断而又有阶段的解决矛盾,体现循序漸进的原則。

(5) 教材的組織避免了題目、公式、例題等的机械堆积或平鋪直叙的排列。根据事物本身的內在联系,本着从簡單到复杂,从具体到抽象,从实践到理論再到实践的规律进行安排。如在机械制图原理部分,就是从直观、实际的簡單几何体的投影开始,而結合着分析、讲解了面、綫、点等基本元素的投影;又将軸測投影与正投影作了同时讲述。在机械制图內容部分,是先通过測繪零件,把原理部分的知識和投影概念加以运用和巩固,然后再轉到学习国家标准中的一些规定画法和习惯画法(如联接件及传动件的画法等)。又这一部分中“常用传动机构及有关装置的画法”之加强,为結合生产实际測繪装配体,奠定了必要的基础;而在讀装配图部分对“联軸器、連杆、軸承”等的討論,是測繪装配体一章中所述內容的自然深入与发展。

本书在編写后,承西安地区中等专业学校制图教学研究协会对原稿进行了研究和审定。书中第六篇“机械結構設計制图”的內容,就是协会在研究和审定中所推荐,并由西安机械制造专科学校制图教研組刘发鴻、韓承澤根据其实踐的經驗編写而成。这样就大大地丰富了本书的內容。

本书还接受了原“机械制图”出版后,各地不少教师的建議和意見。作者謹在此向他們表示謝意。

由于作者的政治与业务水平有限,故本书虽經一次修訂,其中問題仍会不少,热誠希望广大讀者批評指正。

馬中驥 1961年10月于西安石油学院

序	111
緒論	1

第一篇 机械制图技术

第一章 制图的工具、仪器和用品	5	§ 3-3. 用铅笔加深图样底稿的方法	34
§ 1-1. 制图的工具及其用途和维护	5	§ 3-4. 图样的检查和修饰	35
§ 1-2. 制图的仪器及其用途和维护	8	第四章 几何作图	38
§ 1-3. 制图的用品及其用途	10	§ 4-1. 几种基本作图法	38
§ 1-4. 制图时的工作位置及用具的放置	12	§ 4-2. 全等形的作法	40
§ 1-5. 制图工作的机械化和自动化	12	§ 4-3. 相似形的作法	42
第二章 制图规格	14	§ 4-4. 等分圆周及作正多边形法	43
§ 2-1. 图样幅面和图面组织的概念	14	§ 4-5. 连接、扁圆与卵圆	47
§ 2-2. 图线及其画法	15	§ 4-6. 曲线板曲线	52
§ 2-3. 工程字及其写法	16	第五章 机件轮廓图形的绘制	59
§ 2-4. 标注尺寸的初步知识	24	§ 5-1. 图样的比例	59
第三章 制图方法	30	§ 5-2. 机件轮廓图形中的尺寸	59
§ 3-1. 图样底稿的绘制	30	§ 5-3. 绘制机件轮廓图形的顺序	61
§ 3-2. 给图样底稿上墨的方法	32	§ 5-4. 图样的保存	63

第二篇 机械制图原理

引言	69	第九章 相贯几何体	123
第六章 简单几何体的正投影	79	§ 9-1. 概述	123
§ 6-1. 简单几何体的正投影性质和作图法	79	§ 9-2. 平面立体与平面立体相交	123
§ 6-2. 体表面的点与线的投影	84	§ 9-3. 曲面立体与曲面立体相交	125
§ 6-3. 简单几何体的必要尺寸	87	§ 9-4. 平面立体与曲面立体相交	130
第七章 轴测投影	90	第十章 几何体组成的机件模型之投影	135
§ 7-1. 概述	90	§ 10-1. “线”的意义和在体的投影中画线的几个问题	135
§ 7-2. 作物体轴测投影的基本原理与方法	93	§ 10-2. 由几何体组成的机件模型画视图	137
§ 7-3. 几种典型平面图形的轴测投影之简捷作法	94	§ 10-3. 表示物体内部结构的巧妙方法——剖视画法	141
§ 7-4. 简单几何体的轴测投影	102	§ 10-4. 机件模型的轴测投影之画法	144
§ 7-5. 在轴测投影中作体表面点的方法	103	第十一章 技术绘画	153
第八章 几何体的剖面与表面展开	105	§ 11-1. 平面图形和几何体的技术图画	153
§ 8-1. 概述	105	§ 11-2. 机件模型和零件的技术图画	157
§ 8-2. 平面立体的剖面与表面展开	106		
§ 8-3. 曲面立体的剖面与表面展开	111		
§ 8-4. 工程实际中的复合体之展开	117		

第三篇 图示与图解理论

第十二章 点的正投影	175	§ 12-3. 点在三个互相垂直的投影平面上的投影	177
§ 12-1. 投影平面的名称、投影轴、象限的概念	175	§ 12-4. 点的空间坐标的概念	179
§ 12-2. 点的两面正投影图的作法分析	176	第十三章 直线的正投影	182

§ 13-1. 直线段在一个投影面上的各种投影情况 ...	182	§ 14-6. 空间的直线与平面的几种主要相对关系 ...	205
§ 13-2. 直线段在两个和三个互相垂直的投影面上的投影 ...	182	第十五章 投影改造	212
§ 13-3. 直线内的点的投影分析	185	§ 15-1. 旋转法	212
§ 13-4. 直线的迹点及其求法	186	§ 15-2. 变更投影面法	217
§ 13-5. 空间两直线的相对位置	188	第十六章 图形变换	226
第十四章 平面的正投影	193	§ 16-1. 透视同素对应和透射对应	226
§ 14-1. 平面在投影图上的表示法	193	§ 16-2. 透视仿射对应和透视仿射变换	229
§ 14-2. 各种位置平面的迹线	194	§ 16-3. 平面里的透视仿射对应画法几何中的应用	231
§ 14-3. 平面内的点与直线的投影	198	§ 16-4. 空间里的透视仿射对应及其在画法几何中的应用	232
§ 14-4. 平面迹线的求法	202	§ 16-5. 由正投影到轴测投影的作图变换	236
§ 14-5. 处于垂直位置或位于垂直位置平面内的平面图形之投影	203		

下 册 目 录

第四篇 机械制图内容

第十七章 引言	239
§ 17-1. 产品及其組成部分的概念	239
§ 17-2. 图样的种类	240
§ 17-3. 产品工作图样的主要内容	241
§ 17-4. 产品图样的主标题栏	242
§ 17-5. 机械图中的视图及其配置	242

第十八章 机械图样中剖視和剖面的 应用及折断画法	246
§ 18-1. 剖視的种类、画法和标注	246
§ 18-2. 剖面的种类、画法和标注	253
§ 18-3. 折断画法	253
§ 18-4. 剖面与剖視中的剖面线	257

第十九章 常见机器零件的构造特征 及其表示法	264
§ 19-1. 鑄件、鍛件輪廓的基本特征	264
§ 19-2. 零件的加工面	270
§ 19-3. 螺紋	271
§ 19-4. 常用的一些简化画法和規定画法	284

第二十章 測繪机器零件	286
§ 20-1. 机器零件的草图和工作图	286
§ 20-2. 根据机件实物繪制草图的程序	286
§ 20-3. 量具及机件尺寸的測量方法	289
§ 20-4. 机件尺寸的注法	293
§ 20-5. 表面光洁度和不塗层的代号以及表面 处理、热处理和塗层說明的注法	299
§ 20-6. 画零件图样时圖紙的分栏和标题栏	303
§ 20-7. 常用材料的代号	303
§ 20-8. 根据草图繪制零件工作图	306
§ 20-9. 零件图的識讀	309

第二十一章 机器零件联接的画法	322
§ 21-1. 螺紋联接	322
§ 21-2. 鉚接和焊接	351

第五篇 建筑图概要

第二十七章 建筑图的概念	477
§ 27-1. 房屋的各主要部分	477
§ 27-2. 建筑物的平面图、立面图、剖視图和大 样图	478
§ 27-3. 建筑图的特点	481

第二十二章 常用传动机构及有关装 置的画法	362
§ 22-1. 齒輪传动	362
§ 22-2. 鏈传动	374
§ 22-3. 皮带传动	375
§ 22-4. 棘輪机构	378
§ 22-5. 凸輪机构	379
§ 22-6. 鍵和銷	382
§ 22-7. 軸承	388
§ 22-8. 弹簧装置	389

第二十三章 測繪装配体	399
§ 23-1. 装配体和装配图	399
§ 23-2. 設計装配图的視图及特殊表达法	401
§ 23-3. 公差、配合及其注法	405
§ 23-4. 装配图中的尺寸	414
§ 23-5. 装配图上的代号、技术条件、件号和明細 表	415
§ 23-6. 測繪装配体和繪制装配图	416
§ 23-7. 装配体中各零件关联尺寸的协调和配 合的工艺問題	423

第二十四章 根据設計装配图画零件图	428
§ 24-1. 設計装配图的識讀	428
§ 24-2. 根据設計装配图画零件工作图	429

第二十五章 示意图	459
§ 25-1. 机动示意图	459
§ 25-2. 管路示意图	463

第二十六章 图样管理的基本知識	471
§ 26-1. 基本产品及其組成部分的編号制度	471
§ 26-2. 基本产品技术文件的編号	473
§ 26-3. 代号的书写	474
§ 26-4. 图样的复制法	474
§ 26-5. 图样的保管	475

§ 27-4. 鋼筋混凝土结构、金属结构和木结构 图样	488
§ 27-5. 总平面图	491
第二十八章 建筑图的識讀	494

第六篇 机械结构设计制图

第二十九章 设计制图总论	503	§ 30-4. 装配工艺对零件结构的要求	515
§ 29-1. 设置本篇的目的、作用和内容	503	§ 30-5. 典型零件的结构设计	523
§ 29-2. 设计一般机械的基本原则	503	第三十一章 一般机械结构设计	533
§ 29-3. 机械制造中常用的材料及其选择	505	§ 31-1. 一般机械结构设计的程序	533
第三十章 机械零件的结构设计	509	§ 31-2. 机械设计和零件设计中一般性的技术 要求	545
§ 30-1. 铸造零件的结构设计要点	509	§ 31-3. 设计说明书的编写和格式	550
§ 30-2. 锻造及冲压零件的结构设计要点	513	§ 31-4. 机械结构设计制图作业举例	550
§ 30-3. 机械加工的特点对零件结构的要求	513		

緒 論

一、机械制圖課程的設置目的和內容

“制图”是根据国家标准的规定,按照几何作图的方法和画法几何的原理(投影作图),将实有物体或想像的物体,正确地繪制在紙平面上的过程。所繪制出来的图叫做“图样”。图样是工程界进行工作所依据的主要資料,而机械制图課就是研究与繪制有关机器及机械設備等这一方面图样的課程。

图样和小学、初中所学的美术画不同。美术画一般地說是对于物体的美感在紙面上的記載,或者是幻想景物的印象在紙平面上的表达。这种画只要画成,則任何人均能領会其大概,但它不能把实物或景象的形状与大小表示得准确不差。图样則不然,它能准确不差地表明物体的形状与大小,并能精确地表明該物体各表面的宽窄程度,以及其他許多有关加工制造的技术要求。所以,图样可以体现工程技术人員的技术思想,有了图样就可以不用实物而据以仔細地了解和研究机件、机器或建筑。苏联教育学家加里宁同志說:“如果善于了解图画和图样,就很容易研究工具、机床、机器和各种复杂的联动机”。这是完全正确的。由于图样是用科学的投影原理和方法繪制而成的,因此沒有具备制图知識的人就繪制不了、也看不懂图样。所以設置本課程的目的就在于学习并掌握繪制和閱讀机械图样的能力。

人們在很久以前就把图样称为“工程界的語言”。的确,若不会看图就好比工程界的文盲;而不会画图,則既不能表达自己的設計思想,也不能記錄与传达已成机器或建筑結構的內容,那就好比工程界的哑巴。在学校中,若沒有很好的制图知識,則学习专业課程就会有很大困难。因为在专业課程中,研究很多的机器和設備都是凭着图样进行的。所以在工程技术学校中将制图課列为技术基础課程之一,其意义就在于使学生通过本門課程的学习,掌握制图的基本原理、熟悉繪制和識讀图样的規則和方法,为学习专业課程、进行課程設計及毕业設計創造条件,为毕业后能独立地进行工作和处理图样奠定基础。

無論是哪一台机器的制造或哪一項工程的建筑,不用图样就无法进行,或者就无法多快好省地进行。因此,我們必須了解图样在生产中的地位 and 重要作用,付出应有的精力,刻苦钻研,达到学习該課程的目的。

本課程主要由如下四个基本部分組成:

(一) **机械制图技术** 机械制图技术这一部分主要是介紹作几何图形的方法。这是在平面几何学的理論基础上,研究并熟悉如何运用制图工具来繪制机械图样的部分。通过这部分的学习,培养学生在繪制工程图样时,能正确地运用制图工具和基本几何作图方法的技能。

(二) **机械制图原理** 机械制图原理就是投影作图的原理。这一部分主要的讲解在制图中所应用的正投影及軸測投影的知識,培养学生繪制和識讀投影图的必要能力。

(三) **机械制图内容** 这是本课程最基本的部分,主要的是在上述两个部分的基础上讲解机械制图方面的基本内容,培养学生具备能够熟练地绘制和识读一般机械图样的能力。

(四) **建筑图概要** 给学生简要地介绍一下建筑工程图的主要内容。因为任何一个工业部门是脱离不开工业和民用房屋建筑的。

除了上述四个基本部分外,本书还介绍了另外两个部分,即“图示和图解理论”及“机械结构设计制图”。这是为了加强基础理论,为学生以后在这方面能独立地进行研究工作奠定基础;使学生通过本门课程的学习,具有一定的机械设计知识。

在“图示和图解理论”中,着重从组成一个物体最基本的几何元素——点、线、面等出发,来研究把空间物体表示在纸平面上的理论,并研究一些如何通过纸平面上的作图,来解决空间几何形体的度量和计算问题的理论。

在“机械结构设计制图”中,概括地介绍了设计一个机器零件或一般机械时所必需的基本知识。

应该特别指出的是,一般学生在初学制图时,由于“机械制图技术”这一部分的内容比较简单,且着重于技术,所以往往容易被疏忽而影响了学习质量。甚至有的将这种情绪延展到以后的学习之中,结果使机械制图的技术基础与比较繁难的基本原理等均未很好掌握。基础不牢怎么能进行高大建筑呢?因此开始时如不好好学习,对以后的学习与工作会带来很大损失。为此要求学生按教师的指导,从开始起就专心地学习,用心听,仔细画,严格遵守制图标准中的规定,充分的发挥学习的积极主动性和思考能力,很好地完成全部学习任务。

二、我国在制图科学方面的成就

制图是在人们的生活与生产的实践活动中由绘画发展而成的。古代书籍上的图画、石头上的雕刻图案以及保存到现在的壁画,都表明了古代人们在制图方面所具有的知识。我国号称世界文明古国之一,我们的祖先在文化科学方面,都有很大的成就。由于历代封建统治者争权夺利,对祖国文明的绞杀,以及帝国主义对我们的侵略,至今有很多科学成就都失传了。在制图方面虽无充分的文献足以系统地说明我国在这方面的光荣贡献,但就片断的资料仍可断定我国是世界上具备制图技术的最早国家之一,在制图上的成就是极其伟大的,和其他文化科学同样丰富多

采。如从西安半坡村出土的原始氏族公社时期的遗物——仰韶期彩陶盆上的图案就可看出,我们祖先在五千年前的新石器时代,就已经具有了高度的绘图技巧,这也说明当时必已具有一定的绘图工具。图 0-1 就是上述彩陶盆上的人面形和鱼形的图案。

远在春秋时代的一部最古的技术经典“周礼考工记”中,就有关于绘图仪器“规、矩、绳、墨”等的记载^①。战国时代(公

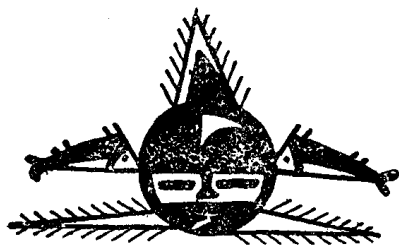


图 0-1. 仰韶期彩陶盆上的花样。

^① “规”是画圆的工具;“矩”是直角尺;“绳”、“墨”是画直线的工具。目前我国有些木工还在使用着的“墨斗”就是从“绳墨”遗传下来的。所有这些是我国在三千年前就有了的画图工具。

元前 480—221 年)的甘公和石申兩人所作“甘石星經圖”; 東漢(公元 25—220 年)的張衡(公元 100 年左右)用自己設計的渾天儀測繪了“靈憲圖”; 宋代(公元 960—1279 年)蘇頌曾著有“新儀象法要”, 其中載有很多星圖。在地理方面, 宋代已經有了石刻的“禹迹圖”。這都證明了我國古代學者很早就在天文和地理方面利用了圖樣。

在建築、機械和農業等方面, 根據資料的記載, 我們也可以了解和看到很多的古代圖樣。如唐代文學家柳宗元在他的文章里曾描寫當時修建宮室的情景, 他說建築師把圖畫到牆上, 圖很小, 但很準確, 可以根據圖樣的一毫一厘來修築大廈, 不會有差錯。可見當時的圖樣準確程度已相當可觀。再如宋代李誠所著“營造法式”, 元、明兩代中王禕所著“農書”, 徐光啟所著“農政全書”, 宋應星所著“天工開物”等, 其中就有很多的建築結構和器械構造的插圖。這也都證明了我國很早以前在生活與生產的各个方面都應用了圖樣。至今這都是極其珍貴的文化遺產。

近百年來, 由於帝國主義的侵入, 使我國的製圖科學處於極端衰落和混亂的境地, 在製圖方面的一些規定有的來自英、美, 也有的來自德、日, 沒有一個統一的獨立自主的體系。

解放後, 在黨的正確領導下, 完全扭轉了這種衰落混亂的局面。十多年來, 圖樣在社會主義建設事業中起着巨大的作用。為了滿足科學技術和生產發展的需要, 黨和政府也極力地注視着製圖科學的提高和普及。中華人民共和國第一機械工業部在 1956 年, 第一次頒布了我國的機械製圖標準(部頒標準)。到 1958 年, 中華人民共和國科學技術委員會又制定了我國的機械製圖國家標準。這對統一我國機械製圖規格, 提高生產效率和加速社會主義建設, 已經並正在起着巨大的作用。在社會主義國家中, 不僅在製圖方面應該有標準, 而且幾乎所有的工業產品都有標準。有了標準才能統一產品的大小、規格和質量, 才能布置大批的生產, 以節約資金和降低成本。所以從 1958 年以來, 有關部門還陸續頒布了很多有關機械製造方面的國家標準和部頒標準。這些資料對機械製圖工作來說都具有法律的效力。機械製造方面的技術工作者們必須嚴格遵守。

今後, 我們還應該繼續努力學習先進經驗, 使我國的製圖科學, 和其他科學事業一樣, 隨着生產的發展而獲得更加迅速的發展, 取得更加輝煌的成就。

第一篇 机械制图技术

第一章 制图的工具、仪器和用品

我国一句很有名的谚语“工欲善其事，必先利其器”。在制图工作中也一样，制图工具的好坏会直接影响图样的质量。不重视这一点是不对的。制图者不但要有良好的制图用具，而且要学会正确而熟练地使用它们。在使用过程中，还要加以仔细的维护。

§ 1-1. 制图的工具及其用途和维护

制图工具包括：绘图板、丁字尺、三角板、量角器、曲线板和制图仪器。

(一) 绘图板

绘图板是用较软的木质材料制成的。为了使板面平直，通常均采用胶合板。绘图板的大小随着常用制图纸张的大小而定，中等专业学校制图课常用的图板是：1000×700(毫米)与700×500(毫米)。图板的左边缘是给丁字尺作滑动用的靠边，所以在使用时，既不应损坏板面的平直，也不应损坏边缘的光滑。要经常保持板面的清洁，不得乱画、乱写或在图板上削磨铅笔。

(二) 丁字尺

丁字尺一般是画互相平行直线的工具，它多用硬木制成，分尺头和尺身两部分。尺头的内侧和尺身工作边必须非常平直如图 1-1, a)。还有一种活头丁字尺如图 1-1, b)，用这种丁字尺可以画出任意角度的倾斜的平行直线。

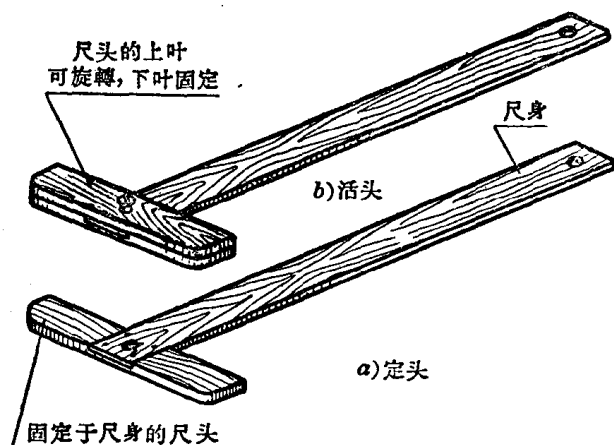


图 1-1. 丁字尺。

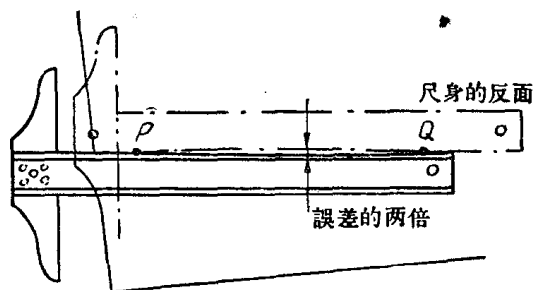


图 1-2. 检验丁字尺尺身之直度。

检验丁字尺是否平直的方法如图 1-2 所示，先用尺身的上侧在纸上距离较远的两点 P 及 Q 连一直线，再把尺子翻转，将背面向上，仍用原侧通过 P 及 Q 点画一直线，若两线重合就是平直，否则就不平直，应在修理后再用。

使用丁字尺时,应先用左手将尺头的内側紧靠图板的左侧边缘如图 1-3, a) 所示。画线前,可将尺头沿图板之边缘滑动,使尺身接近所需之地位,并将左手移到尺身中部,用大拇指放在图板上,其余手指按于尺面如图 1-3, b); 然后再用右手画线。画线时,铅笔要向着画线的方向稍加倾斜,并使铅笔尖尽量靠近尺身的下缘如图 1-3, c)。

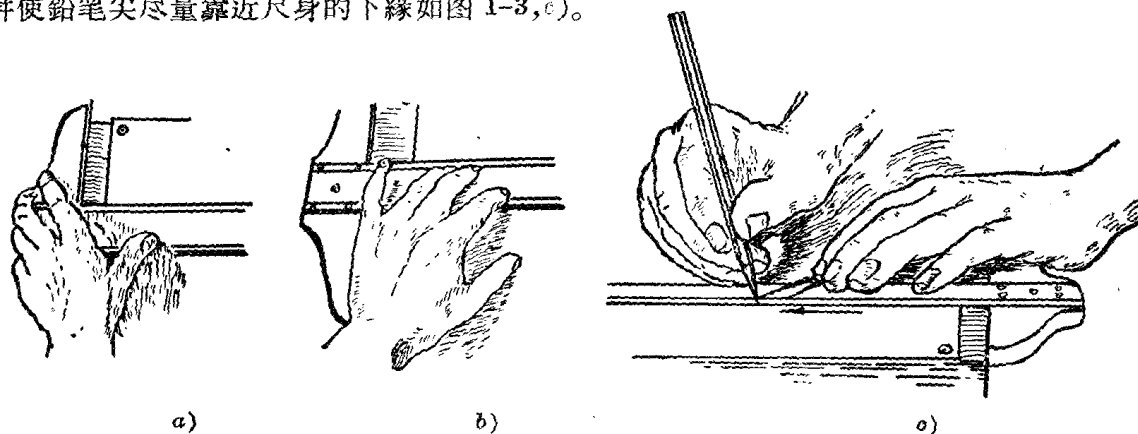


图 1-3. 丁字尺的使用。

画水平线时,画线的方向应自左向右。图 1-4 是用丁字尺所作的水平方向的平行线。

使用丁字尺必须注意下列事项:

1. 不要用丁字尺下边画直线;
2. 不要用尺头靠在图板上、下或右边画线;
3. 制图时若暂不用丁字尺,则可将它放在靠近图板下边的部分,不要放在图板之外;
4. 不要用刀靠着丁字尺边切纸,或用丁字尺锤敲它物。

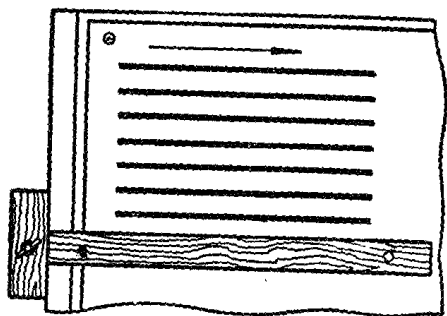


图 1-4. 用丁字尺作水平平行线。

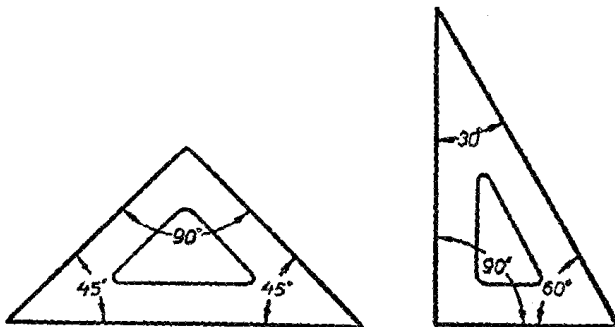


图 1-5. 三角板。

(三) 三角板

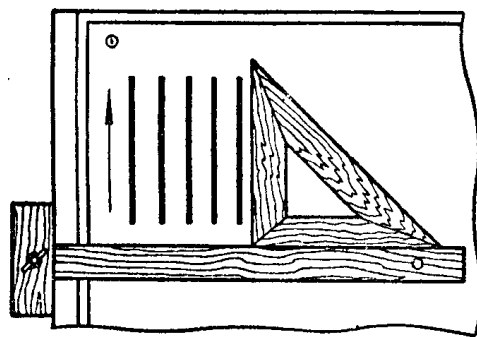
一副三角板是由 45° 的和 $30^\circ-60^\circ$ 的两块组合而成 (图 1-5)。三角板以透明为好, 尺寸 (即长度 L) 以 8 吋和 10 吋为宜, 不能过小, 并且各边要平直, 角度要准确。

三角板经常和丁字尺配合起来用以绘画垂直线, 如图 1-6, a)。使用时, 应使丁字尺头紧靠图板, 三角板靠紧尺身, 以左手按住丁字尺和三角板, 然后再用笔由下而上地绘画垂直线。图 1-6, b) 是自左向右移动三角板作一组垂直平行线的姿势。

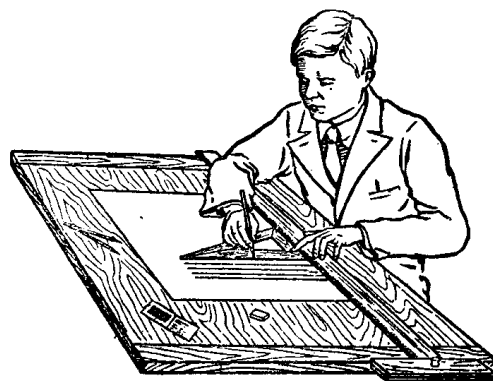
三角板和丁字尺的配合使用, 还可绘画斜线, 尤其是画与水平线成 45° 、 30° 或 60° 交角的斜线最方便, 如图 1-7 所示。画斜的平行线时, 可将三角板沿丁字尺滑动, 以三角板的斜边来画。

使用三角板应注意的事项:

1. 三角板容易发生变形,变形了的三角板就不能画出正确的图样来。所以在使用时应加以



a)



b)

图 1-6. 用三角板和丁字尺画垂线。

检验。检验三角板的方法如图 1-8 所示,先用一直角边靠在直尺上,且过 C 点作垂线,再翻转三角板,用原边过 C 点作垂线。若两线不重合则三角板不正确,应该设法修理方能使用;

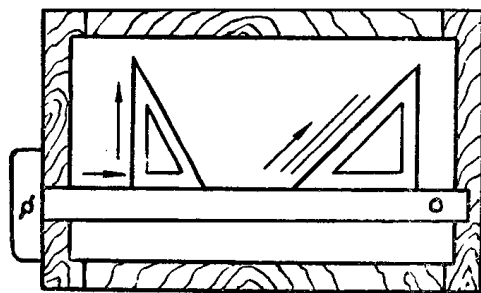


图 1-7. 丁字尺和三角板的配合使用。

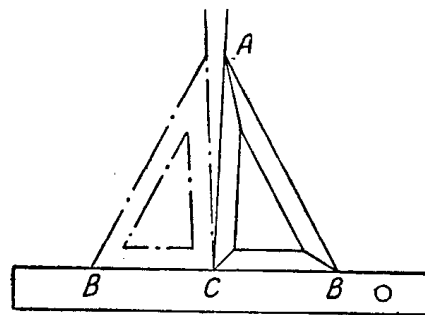


图 1-8. 检验三角板的方法。

2. 不要用三角板的一个直角边对准一直线而用他一边作该直线的垂线;
3. 不要用刀沿三角板边缘切纸。

(四) 比例尺

比例尺是作图时度量尺寸的工具,它能量度实际尺寸,也能量度按一定比例放大或缩小了的尺寸。通常比例尺的端面形状是三角形,所以又叫三棱尺(图 1-9)。



端面

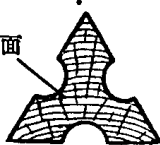


图 1-9. 比例尺。

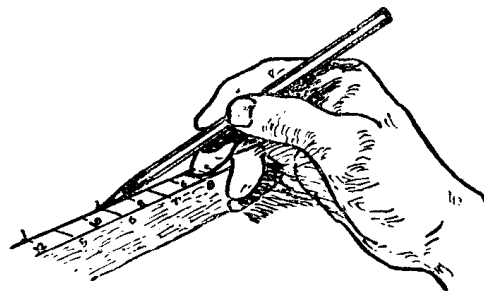


图 1-10. 比例尺的用法。

使用比例尺时,可将尺上所需用的一边放在图紙上欲画直綫的适当位置,并用鉛笔尖在需要的刻度下画两个記号如图 1-10 所示。然后用丁字尺或三角板連接此两点,即得所需长度之直綫。

使用比例尺应注意的事项:

1. 不能利用比例尺的棱边画直綫;
2. 不要靠比例尺边裁紙;
3. 不要在比例尺上刺孔或作記号。

(五) 量角器

量角器是画角度和测量角度的工具。形状是半圓形,常用塑料或金属制成,上面刻有 0° 到 180° 的度数。这种工具讀者在平面几何学里均已熟知,这里就不再介紹。

(六) 曲綫板

曲綫板的形状各式各样,包含有各种曲綫形状,如图 1-11。它是画各种非圓曲綫的专门工具。它的使用方法将在第四章中叙述。

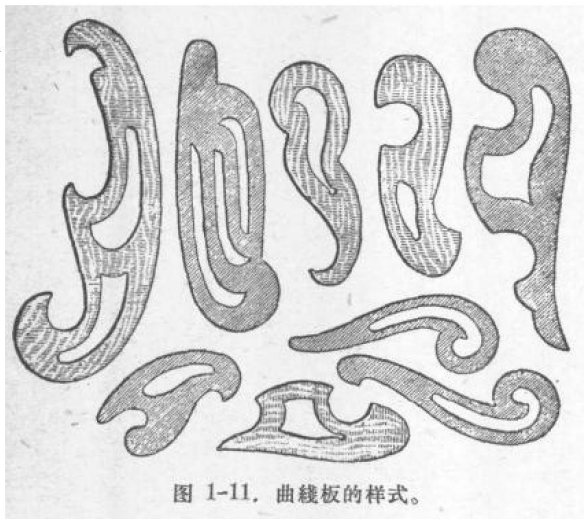


图 1-11. 曲綫板的样式。

§ 1-2. 制图的仪器及其用途和维护

一般的制图仪器均装在一个盒子內,包括圓规、分规和鴨嘴笔等。图 1-12 是我国上海鼎丰仪器厂制造的 5313 型十三件制图仪器。

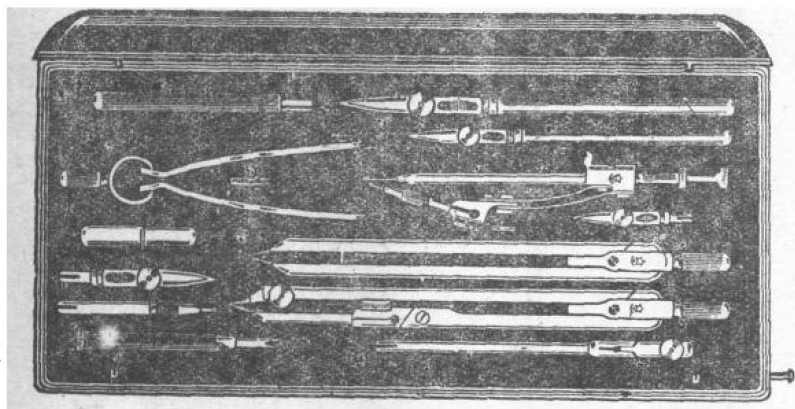


图 1-12. 鼎丰 5313 型制图仪器。

是尖銳的針,这样可使量度和作图达到更准确的程度。

(二) 彈簧分规(图 1-13, b)

彈簧分规的用途与分规一样,它的特点是两針尖間的距离可用控制两腿的螺絲固定,而不致因多次重复量度或等分的制图工作而变动。

(三) 圓规(图 1-13, c)

圓规是画圓及圓弧用的工具。若两腿端均装着針尖,也可当作分规使用。

圓规的附件包括鉛笔脚(图 1-13, d)、鴨嘴笔头(图 1-13, e)、連接杆(图 1-13, f)。

在中等专业学校中学习,十三件的制图仪器已足够使用,如图 1-13 所示。

常用的几种主要仪器及其附件如下所述。

(一) 分规(图 1-13, a)

分规是等分綫段、等分圓弧及量度尺寸的工具,它的两脚都