

347607

成都工学院图书馆

基本馆藏

高等学校试用教科书



画法几何及机械制图

HUAFU JIHE JI JIXIE ZHITU

上册

蒋继贤等编



人民教育出版社

高等学校用教科书



画法几何及机械制图

HUAFÄ JIHE JI JIXIE ZHITU

上册

蔣继賢等編

人民教育出版社

画法几何及机械制图

下 册

蔣继賢等編

人民教育出版社

本书是根据 1962 年 5 月审訂的高等工业学校五年制电机制造类专业适用 (160 学时) 的“画法几何及机械制图教学大纲 (試行草案)”, 在华中工学院制图教研室編“画法几何及机械制图” (1961 年版) 的基础上, 经过全面修訂而成。

本书分上、下两册。上册包括三篇: 制图的基本知識、投影的基本理論、投影制图。下册包括两篇: 机械制造图、建筑图与制图业务。书末并有附录, 包括: 各种常用表格、示意图及常用金屬材料等。

本书虽仍将画法几何和机械制图合編在一起, 但是画法几何部分的内容集中在第四章到第十三章中介绍, 系統比較明显; 而机械制图部分的内容脉絡也是比較分明的。

本书可作为高等工业学校电机制造类专业“画法几何及机械制图”課程 (160 学时) 的試用教科书, 也可供工程技術人員参考。

参加本书修訂工作的有: 蔣继賢、周緒暄、鄭樹芬、譚彥忠、黃国材、陈由瑞、郑鳴銓、江天一、吳崇仁、鄔克农、岳佐軍、严家杰等同志, 并由蔣继賢同志負責执笔。在修訂过程中, 曾得到了赵学田同志的指导。

本书曾經高等工业学校画法几何及制图課程教材編审委员会褚士荃委員审閱。

画法几何及机械制图

上 册

蔣 继 賢 等 編

北京市书刊出版业营业許可証出字第 2 号

人民教育出版社出版 (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 K15010·934 开本 787×1092 1/16 印张 11
字数 228,000 印数 66 501—71,500 定价 7) 1.10

1960 年 9 月合訂本 第 1 版 (220,000 册)

1961 年 7 月第 1 版 1963 年 8 月第 2 版 1963 年 10 月北京第 6 次印刷

本书是根据 1962 年 5 月审訂的高等工业学校五年制电机制造类专业适用(160 学时)的“画法几何及机械制图教学大纲(試行草案)”,在华中工学院制图教研室編“画法几何及机械制图”(1961 年版)的基础上,经过全面修訂而成。

本书分上、下两册。上册包括三篇:制图的基本知識、投影的基本理論、投影制图。下册包括两篇:机械制造图、建筑图与制图业务。书末并有附录,包括:各种常用表格、示意图及常用金属材料等。

本书虽仍将画法几何和机械制图合編在一起,但是画法几何部分的内容集中在第四章到第十三章中介绍,系統比較明显;而机械制图部分的内容脉絡也是比較分明的。

本书可作为高等工业学校电机制造类专业“画法几何及机械制图”課程(160 学时)的試用教科书,也可供工程技术人員参考。

参加本书修訂工作的有:蒋继賢、譚彦忠、鄭树芬、黄国材、馮世瑤、王兴傳、陈由瑞、陈仲源、吳崇仁、汪萍、严家杰、房佐軍、郑鳴銓等同志,并由蒋继賢、譚彦忠执笔。在修訂过程中,曾得到了赵学田同志的指导。

本书曾經清华大学梁德本同志审閱。

画法几何及机械制图

下 册

蒋继賢 等 編

北京市书刊出版业营业許可証出字第 2 号

人民教育出版社出版(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

统一书号 K13010·1010 开本 787×1092 1/16 印张 8 插页 8

字数 183,000 印数 61,501—74,100 定价(7) 1.10

1961 年 7 月第 1 版 1963 年 12 月第 2 版 1963 年 12 月北京第 6 次印刷

上册 目录

緒論	1	复習題	52
第一篇 制图的基本知識		第七章 平面	53
第一章 制图用品的用法和制图方法	4	§ 7-1. 平面的表示法	53
§ 1-1. 制图工具和用具	4	§ 7-2. 各种位置平面的投影	55
§ 1-2. 制图程序	8	§ 7-3. 平面內的直綫和点	59
复習題	8	§ 7-4. 平面內的特殊位置直綫	60
第二章 基本制图标准	10	§ 7-5. 包含定点或定直綫作平面	61
§ 2-1. 图样幅面	10	复習題	63
§ 2-2. 比例	11	第八章 直綫和平面、平面和平面	64
§ 2-3. 字体	12	§ 8-1. 直綫和平面及平面和平面平行	64
§ 2-4. 图綫及其画法	14	§ 8-2. 平面和平面及直綫和平面相交	66
§ 2-5. 剖面綫	16	§ 8-3. 直綫和平面及平面和平面垂直	70
§ 2-6. 尺寸注法	17	复習題	72
复習題	23	第九章 投影变换	73
第三章 几何作图	24	§ 9-1. 概述	73
§ 3-1. 正多边形的圖法	24	§ 9-2. 更換投影面法	74
§ 3-2. 斜度、錐度的圖法	25	§ 9-3. 旋轉法	78
§ 3-3. 綫段的連接	26	§ 9-4. 应用举例	80
§ 3-4. 平面图形中的尺寸和綫段	28	复習題	82
§ 3-5. 几何曲綫	28	第十章 曲綫和曲面	83
复習題	30	§ 10-1. 曲綫概述	83
第二篇 投影的基本理論		§ 10-2. 圓的投影	84
第四章 投影的基本知識	31	§ 10-3. 曲面概述	86
§ 4-1. 投影法概述	31	§ 10-4. 几种常見的曲面	87
§ 4-2. 投影法的分类	31	§ 10-5. 圓柱螺旋綫和螺旋面	92
§ 4-3. 工程上常用的几种圖示法簡介	32	复習題	96
复習題	33	第三篇 投影制图	
第五章 点	34	第十一章 立体, 平面和直綫与立体相	
§ 5-1. 点在两(投影)面体系中的投影	34	交	97
§ 5-2. 点在三(投影)面体系中的投影	36	§ 11-1. 平面立体的投影	97
复習題	41	§ 11-2. 常見迴轉体的投影	100
第六章 直綫	42	§ 11-3. 平面与立体相交	102
§ 6-1. 直綫的投影	42	§ 11-4. 直綫与立体表面相交	109
§ 6-2. 各种位置直綫的投影	44	§ 11-5. 立体的尺寸标注	111
§ 6-3. 一般位置綫段的眞长及其对投影面的 傾角	47	复習題	112
§ 6-4. 直綫的迹点	48	第十二章 立体相貫	113
§ 6-5. 两直綫的相对位置	49	§ 12-1. 概述	113
§ 6-6. 直角的投影	51	§ 12-2. 两平面立体相貫	113
		§ 12-3. 平面立体和曲面立体相貫	115

§ 12-4. 曲面立体相贯.....	117	§ 14-6. 平面截断组合体.....	140
§ 12-5. 过渡线.....	123	§ 14-7. 读投影图的基本方法.....	141
复习题.....	123	复习题.....	144
第十三章 立体表面的展开.....	124	第十五章 剖视和剖面.....	145
§ 13-1. 概述.....	124	§ 15-1. 剖视概述.....	145
§ 13-2. 平面立体表面的展开.....	124	§ 15-2. 几种常用的剖视.....	146
§ 13-3. 曲面立体的表面展开.....	126	§ 15-3. 剖视中的规定和简化画法.....	152
§ 13-4. 变形接头的展开.....	129	§ 15-4. 剖面.....	154
复习题.....	130	复习题.....	155
第十四章 组合体和视图.....	131	第十六章 轴测投影.....	156
§ 14-1. 组合体的视图.....	131	§ 16-1. 基本知识.....	156
§ 14-2. 组合体投影图的绘制.....	132	§ 16-2. 正轴测投影.....	157
§ 14-3. 组合体的尺寸标注.....	134	§ 16-3. 正面斜射二等测投影.....	163
§ 14-4. 视图.....	135	§ 16-4. 轴测投影的画法.....	166
§ 14-5. 视图上几种规定表示法.....	138	复习题.....	172

下 册 目 录

第四篇 机械制造图

第十七章 零件图	173
§ 17-1. 概述	173
§ 17-2. 表达零件的一般方法	175
§ 17-3. 零件图中的尺寸标注	181
§ 17-4. 表面光洁度及其注法	186
§ 17-5. 有关零件结构的基本知识	189
§ 17-6. 零件测绘	192
§ 17-7. 读零件图	197
§ 17-8. 画草图的技巧	200
复习题	201
第十八章 螺紋和連接件	202
§ 18-1. 螺紋概述	202
§ 18-2. 螺紋种类	203
§ 18-3. 螺紋的規定画法和标注	205
§ 18-4. 常用螺紋連接件	209
§ 18-5. 螺紋連接件的組合图	213
§ 18-6. 鍵連接	215
§ 18-7. 銷釘連接	217
§ 18-8. 焊接	218
复习题	220
第十九章 齒輪、彈簧和滚动軸承	221
§ 19-1. 齒輪傳动概述	221
§ 19-2. 圓柱齒輪	224
§ 19-3. 圓錐齒輪	227
§ 19-4. 蝸輪和蝸杆	229
§ 19-5. 彈簧	231
§ 19-6. 滚动軸承	232
复习题	233
第二十章 装配图	233
§ 20-1. 概述	233
§ 20-2. 表达装配体常用的方法	234
§ 20-3. 装配图中的尺寸标注	236
§ 20-4. 主标题栏、明細表和零件的序号	237
§ 20-5. 技术要求的填写方法	238
复习题	239
第二十一章 装配体測繪	240
§ 21-1. 測繪步驟	240
§ 21-2. 装配工艺对零件結構的要求	243
§ 21-3. 公差、配合的标注	244
复习题	249

第二十二章 装配图的讀图与拆图	250
§ 22-1. 装配图的讀图步驟和方法	250
§ 22-2. 拆图——由装配图画零件图	251
§ 22-3. 拆图举例	251
复习题	252

第五篇 建筑图与制图业务

第二十三章 建筑图概要	253
§ 23-1. 概述	253
§ 23-2. 有关建筑图的基本知识	253
§ 23-3. 总平面布置图	258
§ 23-4. 工业建筑	260
第二十四章 制图业务概要	262
§ 24-1. 概述	262
§ 24-2. 产品的种类及其組成部分	262
§ 24-3. 图样的分类	262
§ 24-4. 图样的編号制度	264
§ 24-5. 产品的主要技术文件和图样的修改	265

附 录

第一部分 示意图	266
一、机动示意图中的規定代号	266
二、电工示意图代号	270
三、管路示意图中的規定代号	271
第二部分 連接件	273
一、螺紋标准	273
二、螺紋連接件	278
三、鍵連接	287
四、銷釘連接	290
第三部分 标准直徑、标准长度标准錐度及公差配合	291
一、标准直徑	291
二、标准长度	291
三、标准錐度	291
四、公差配合	292
第四部分 机械零件常用材料	295
一、鋼	295
二、鑄铁	296
三、有色金屬合金	296

緒 論

一、本課程的教學目的和研究對象

在現代化的廠礦生產部門中，正確地反映物體的形狀和大小，並且具有完整尺寸和技術要求的圖樣，已經成為指導生產的基本文件。它起着表達和交流技術思想的作用，因而被稱為“工程語言”。這種“語言”的“語法”便是畫法幾何。顯然每個工程技術人員，必須掌握這種工程界的“語法”和“語言”，才能透徹地讀懂和正確地繪制圖樣。本課程的教學目的，主要就是培養學生閱讀和繪制機械工程圖的技能。

為了達到這一目的，必須研究：

1. 用投影在平面上表示空間形體的圖示法；
2. 在平面上，通過作圖，解決空間幾何問題的圖解法；
3. 應用圖示法和圖解法，並根據國家的有關標準，繪制完整、清晰、合乎生產要求的機械工程圖。

因此本課程的主要任務是：

1. 培養閱讀和繪制機械工程圖的能力；
2. 培養用圖解法解決空間幾何問題的能力；
3. 培養和發展空間想像力；
4. 培養耐心細致的工作作風和嚴肅認真的工作態度。

二、本課程的性質和學習方法

本課程是一門既有系統理論又有較多實踐的技術基礎課。學習時應注意以下幾點：

1. 本課程的理論基礎部分，是以幾何原理為依據，採用投影規律進行作圖，把空間形體以及它們的相互關係正確地表達於平面上的。它和中學階段所學的立體幾何不同，立體幾何一般偏重於空間情況的分析和論證，對於怎樣在平面上正確地畫出空間形體等問題，則研究得很少。現在，除應透徹分析、了解幾何元素（或幾何體）的空間情況外，還須注意到它們表示在平面上的圖形特點，反復聯想空間形體與平面圖形之間的對應關係。

2. 在本課程的實際應用部分中，實踐性較多。學習這些內容時，一方面要防止只顧操作技巧，而放鬆系統掌握和不深入理解有關內容的傾向；另一方面也要防止僅停留在字面的了解，而忽視或輕視基本操作技能的訓練。

3. 不論學習哪一部分內容，首先應把理論和實踐統一起來，心手並用，反復練習。這樣對於掌握和鞏固理論知識，提高繪圖技能和空間想像力是非常有效的。除此以外，應該力求作圖準確、迅速和美觀。

其次，要想學好任何一門課程，都必須刻苦鑽研和對基本理論、基本方法的來龍去脈、前提條件、適用範圍等等了解透徹。要學好本課程也不例外。

三、画法几何及机械制图的发展概况

和其他科学一样,本門科学也是随着生产的不断发展而产生、发展以至日趋完善的。

我国的制图技术,有悠久的历史,远在公元前一千五百年左右,对于方、圓、勾、股等几何問題,我們的祖先就有了卓越的見解。在公元五百年以前的《周礼·冬官考工記·輿人》中載有:“圓者中規,方者中矩,立者中县,衡者中水。”可見繪图工具已早為我們的祖先所发明和采用。特别是建筑技术的发展,更加促进了制图技术的发展。《史記·秦始皇本紀》(約公元前二百年)中載有:“秦每破諸侯,写放其宮室,作之咸陽北阪上。”这意味着,在当时修造城邑和建筑宮殿已經用到了“图样”。約在公元一千一百年左右(北宋末)李誠所著的《营造法式》,不仅較完整地总結了我国两千年来建筑技术的成就,就是书中所附的插图,也有很高的水平。它們清晰地表达了相当复杂的建筑結構,較正确地应用了正投影和軸測投影的方法。图 0-1 的殿堂举析图便是用正投影法作图的一例;图 0-2 的方櫨料和令拱便是斜軸測投影图。

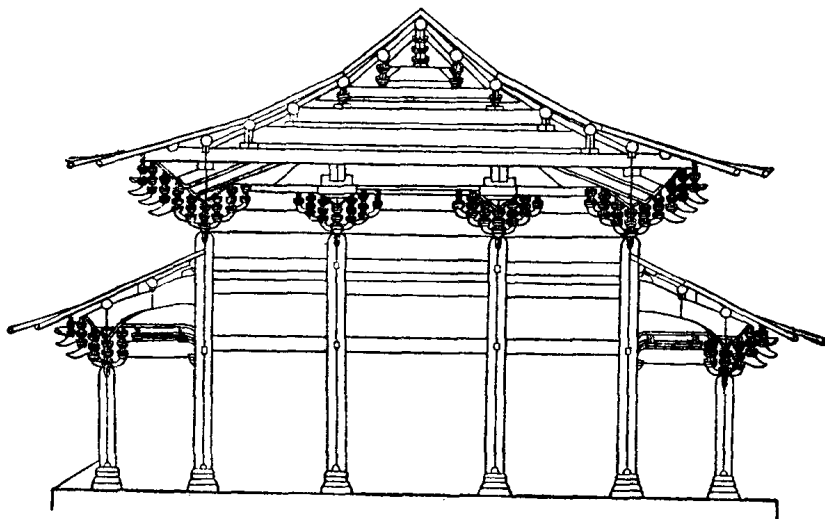
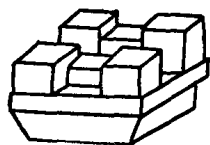


图 0-1. 殿堂举析图。



方櫨料柱头或补間用



令拱外跳用



令拱里跳用

图 0-2. 方櫨料和令拱。

制图技术在我国虽有輝煌的成就,但在理論上缺乏完整的系統的总結。

1795 年法国学者蒙日 (Monge) 发表了《画法几何》,提出了投影的理論和方法,从而为制图技术奠定了理論基础。

我国由于长期处于封建时代,加之历代統治者只知殘酷剝削和压榨民脂民膏,沒有认真关心过生产的进步和发展,以致生产方式落后,本門科学和其他科学一样,沒有得到应有的

发展。特别是近百年来,各帝国主义相继侵入我国,各地区和各产业部門因受不同帝国主义国家控制,而襲用着該帝国主义国家的技术体系,情况极为混乱。

自从中华人民共和国建立以来,由于党的正确领导,国民經济和社会主义建設事业得到了飞跃的发展,迅速地建立了自己的工业体系,結束了旧中国遗留下来的混乱局面,为科学技术和文教事业的发展,开辟了广闊的前景。随着国民經济建設的日益繁荣和发展,科学技术也得到了巨大的发展和进步。毫无例外,本門科学在普及制图知識,改进制图工具和仪器,加速图样的生产过程,編写各級各类技术学校的教科书以及理論研究等等方面,都获得了前所未有的成績。为了适应生产发展的需要,中华人民共和国科学技术委员会于1959年頒布了《国家标准——机械制图》,这标志着我国的机械制造业正在逐步完善地建立自己的技术体系。可以預期,在我国社会主义建設事业繼續发展的情况下,本門科学和其他科学一样,无論在理論研究或实际应用方面,必将取得更大的成果。

第一篇 制图的基本知識

第一章 制图用品的用法和制图方法

§ 1-1. 制图工具和用具

一、制图工具和用具

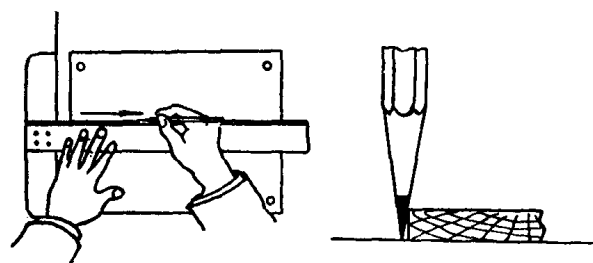
制图时, 应具备下列物品: 繪图仪器一付; 三角板一付; 丁字尺一支; 繪图板一块; 比例尺一支; 曲綫板一块; 繪图紙若干張; 軟硬程度不同的鉛笔数支; 繪图橡皮一块; 以及图釘一盒。

二、制图工具、用具的用法

1. 图板、丁字尺和三角板 图板的表面应平坦, 左右两侧的鑲木边須光滑平直。如用图釘固定图紙, 最好在图釘的下面垫以紙片, 以免图釘扎入图板太深。图紙在固定前, 可用軟

橡皮試擦紙面, 借以鉴别正反面。凡不起毛或起毛較少的一面, 即可用来画图。

画水平綫必須用丁字尺。使用时, 宜将尺头紧靠图板的左边沿。画綫方向从左至右。鉛笔也应稍許順画綫方向傾斜, 如图 1-1, a)。画綫时, 鉛笔尖与尺身工作边須保持一定的距离 (图 1-1, b), 不可前后摆动, 以免直綫不直。

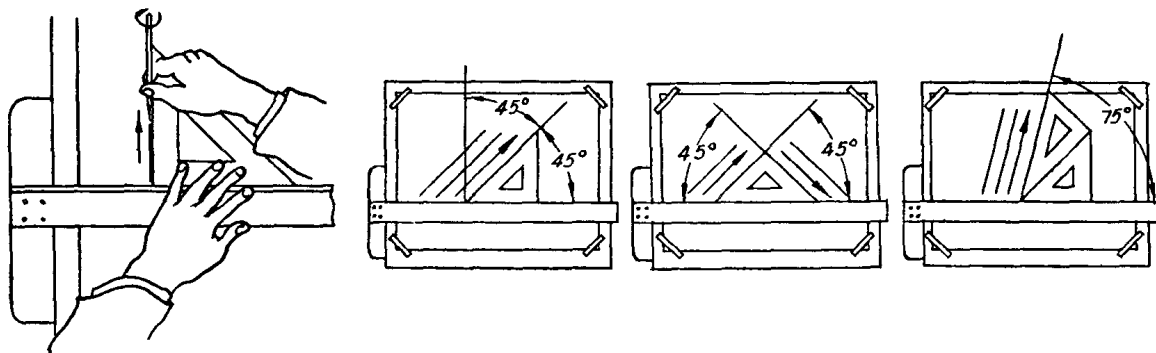


a) 水平綫画法

b) 鉛笔与尺身的相对位置

图 1-1. 画水平綫。

画鉛直綫或与水平綫成 15° 整数倍的斜綫, 須联合使用丁字尺和三角板, 如图 1-2。图中箭头表示正确的画綫方向。



a) 画鉛直綫

b) 画 45° 的斜綫

c) 画 45° 的斜綫

d) 画 75° 的斜綫

图 1-2. 丁字尺与三角板的联用法。

2. 圓規 圓規鋼針有两种不同的尖端, 如图 1-3。画图时, 将凸出小針尖 A 依图 1-4, a)

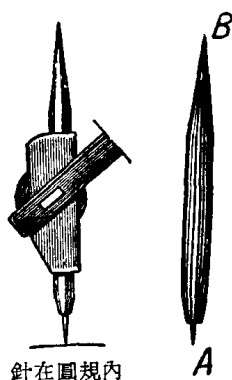
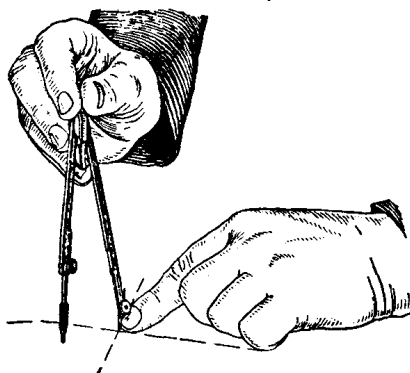
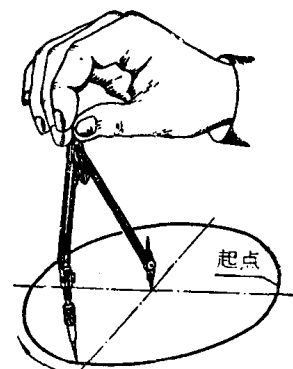


图 1-3. 圓規鋼針:
A—圓規針尖; B—分規針尖。



a) 針尖放置法



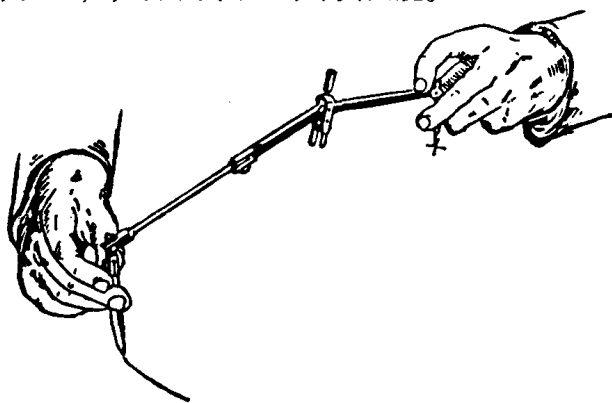
b) 圓的画法

图 1-4. 圓規用法。

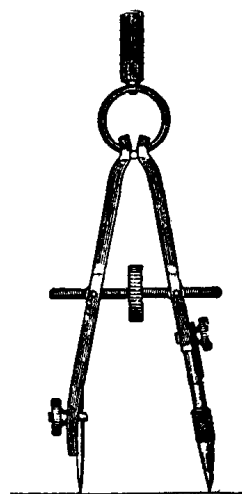
所示的方法插在圓心处, 然后按順时針方向轉动圓規柄部, 一次画成, 如图 1-4, b)。

图 1-5, a) 表示应用延伸杆画大圓的方法。

图 1-5, b) 为画小圓用的彈簧圓規。



a) 大圓画法



b) 彈簧圓規

图 1-5. 画大、小圓。

不論画大圓或小圓, 都应使鋼針針尖和鉛筆芯末端同时垂直于紙面, 如图 1-6。

3. 分規 用来截取或等分綫段。如用分規从尺面上量取长度, 务使針尖与尺面傾斜, 如图 1-7。若等分綫段, 则先大致地估計出每等分的长度, 然后試分。針尖可能落在綫段之內

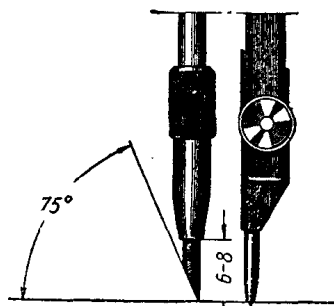


图 1-6. 針尖和鉛筆芯的放置法。

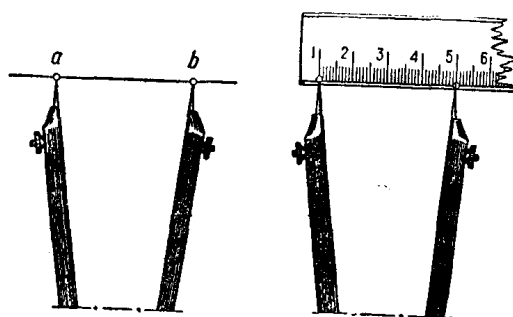


图 1-7. 截取长度。

或綫段以外,这时就要重新調整两針尖間的距离:落在綫段之內时需放大;落在綫段之外时就縮小。图 1-8 所示是試分 MN 为三等分的情形。图 1-9, a) 与 b) 分别表示分規的正确握法和等分綫段的轉动順序。

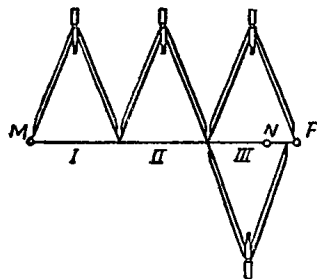


图 1-8. 等分綫段。

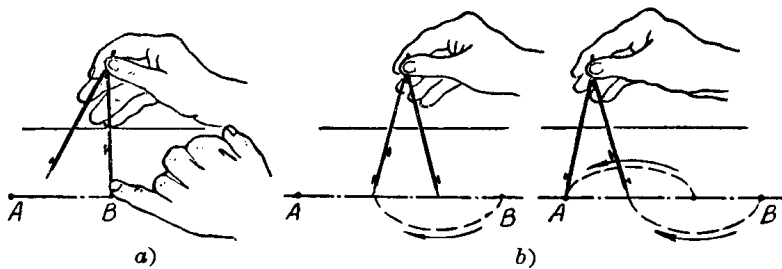


图 1-9. 轉动順序。

分規两腿的針尖在并攏后应会合成一点,才能使用。两腿張开的角度最好不超过 90° 。角度太大,会影响所取尺寸的准确。

4. 鴨嘴笔 用来上墨和描图。使用前用絨布将鋼片内外揩拭干净,根据图綫粗细調整两鋼片間的距离,然后用吸墨器或蘸水笔尖将墨汁注入两鋼片之間,并在质量与描图紙相同的另紙上試妥粗细后,方可正式画图。上墨时应注意:

- 1) 为防止墨汁滴在图紙上,注墨时須在图紙外进行;
- 2) 笔内含墨高度以 6~8 毫米为宜。画每根图綫时,最好一次完成,避免中途加墨。因此画綫前最好估計一下笔內的含墨量,以足够完成該綫段为佳;
- 3) 移动笔嘴的速度要均匀,用力不宜过大。一根綫画完后,笔嘴应立即离开紙面,并輕輕移动丁字尺或三角板,以免弄坏未干的墨綫或沾污图紙;
- 4) 图板不宜傾斜太大,以免墨汁下流;
- 5) 笔嘴鋼片的外表面如沾有墨汁,应用軟紙或絨布擦淨。如果两鋼片間积有干墨,須松开調整螺釘,将干墨洗淨,而不宜用其他硬物清除;
- 6) 用毕后,应松开調整螺釘并擦淨墨汁,然后放置原处。

图 1-10 及 1-11 表示鴨嘴笔在画綫前和画綫时的正确位置。图 1-12 指出了画綫时

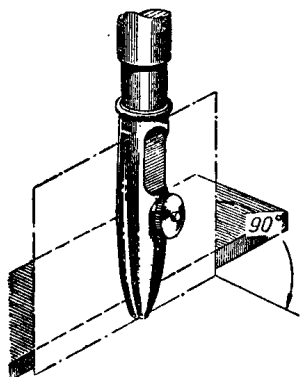


图 1-10. 鴨嘴笔的正确位置。

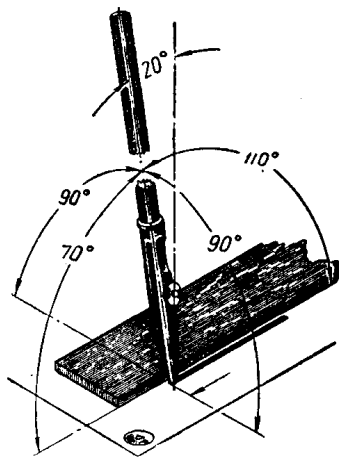


图 1-11. 画綫时鴨嘴笔的傾斜角度。

可能出现的缺点及其产生的原因, 应注意预防。

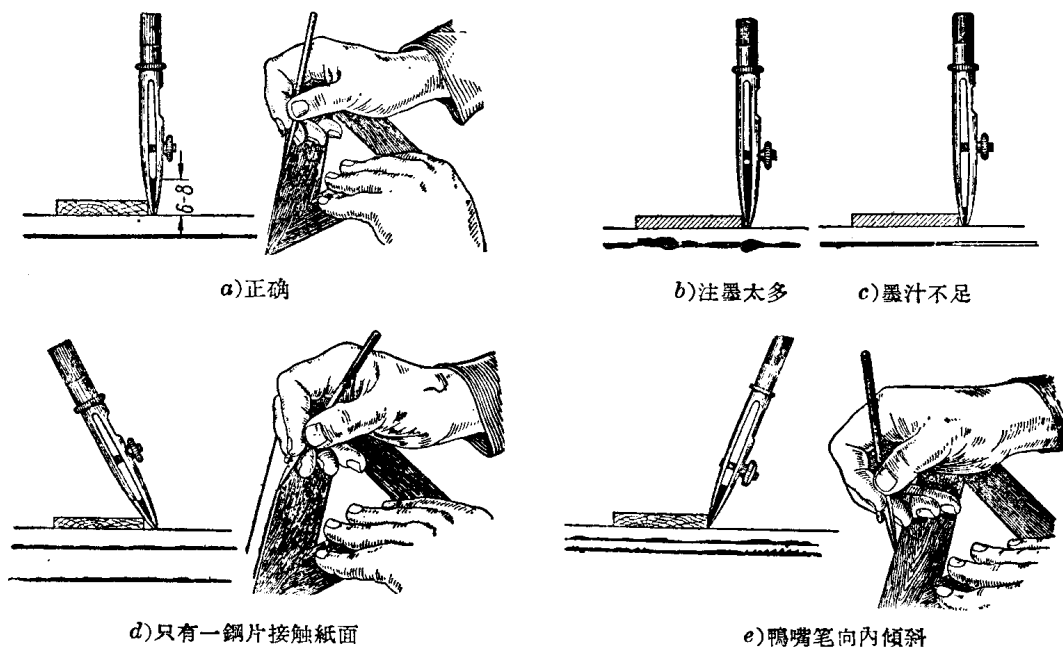


图 1-12. 使用鴨嘴筆時可能出現的缺點及其產生的原因。

5. 比例尺 用来測量綫段的长度。如果按照規定的比例作圖時, 可直接從尺面截取尺寸, 無需計算。

常用的比例尺, 在其尺面上刻有六種不同比例的刻度, 如圖 1-13。其中 1:100 在機械制圖中作 1:1 使用, 即每一小格的刻度為 1 毫米; 1:200 作 1:2 使用, 每一小格為 2 毫米。若依原尺寸在 1:200 的刻度上截取长度, 而後畫出圖形, 這樣的圖形相當於縮小二分之一; 此比例亦可作放大尺用, 如以十小格作 1 毫米, 則為 10:2, 即 5:1, 這等於將原尺寸放大了 5 倍。其餘依此類推。

6. 曲綫板 用来画非圓曲綫。在連接組成曲綫的各點時, 事先用鉛筆順着各點的曲率以細綫徒手光滑地畫出, 然後選擇曲綫板上曲率相當的部分, 分幾次完成。每次連接

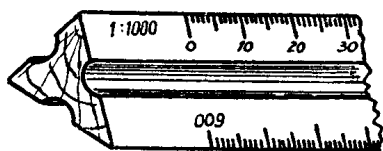


图 1-13. 比例尺。

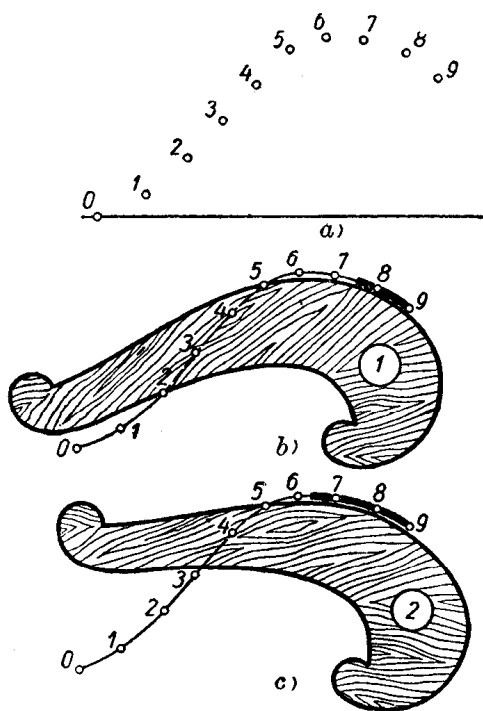


图 1-14. 曲綫板用法。

时,至少应有三点与曲线板相吻合,并应留出一小段,作为下次连接其相邻部分之用,借以保持线段的光滑,如图 1-14。

組成曲线线段的点数愈多愈好。对称的曲线应先将对称点的两边连接一小段,然后用曲线板上的同一部分连接对称的地方。

§ 1-2. 制图程序

一、准备工作

1. 将一切应用的物品和必需的资料准备齐全;
2. 修削好铅笔。削好后的铅笔如图 1-15;
3. 将用具、工具揩拭干净并注意洗手;
4. 布置工作地点: 使光线从左前方射来。把暂时不用的物品从图板上移开,另放一处,而经常要用的用具,应放在方便的地方,以便取用。并且把图纸固定下来。

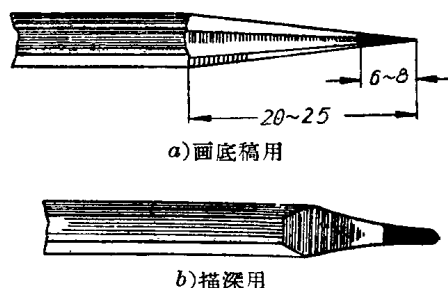


图 1-15. 削好后的铅芯形式。

二、画底稿

1. 用修尖的硬铅笔(2H 或 H), 仔细地轻轻画出底稿, 图线只要大致分明, 不可过粗或过浓。但虚线、点划线的长短须合乎规定。
2. 画图前, 最好能估计一下图形的位置和所占用的面积, 然后从中心线、轴线或主要轮廓线开始画线。这样便于量取尺寸以及保证图形的准确和美观。并注意经常磨削铅笔芯, 勿使尖端过于粗钝。

三、描深或上墨

用铅笔描深时, 须注意下列事项:

1. 标准实线用 B~2B 铅笔, 虚线和写字采用 HB 铅笔, 圆规用的铅芯比描深同类线型的铅笔硬度可稍软些。
 2. 经常修磨铅笔, 以保持同类图线的粗细一致。
 3. 画线时用力应该均匀, 避免反复描画。
 4. 描深的步骤, 最好按下述顺序进行:
 - 1) 描所有标准实线的圆和圆弧;
 - 2) 从图的左上方开始, 顺次向下描所有的水平标准实线;
 - 3) 从图的左上方开始, 顺次向右描所有的铅直标准实线;
 - 4) 依标准实线的次序画出所有的虚线。
- 上墨时可参考上述的步骤进行。最后描点划线、细实线、画箭头和注尺寸等。

复 习 题

1. 怎样使用繪图仪器、丁字尺和三角板等？怎样保养和维护？
2. 連接非圓曲綫时应用什么工具？連接的方法如何？
3. 怎样利用比例尺的同一尺面画放大或縮小的图形？
4. 制图的一般程序如何？应注意些什么問題？