

中等专业学校教学用书

制 图 教 程

ZHITU JIAOCHENG

上 册

太原机械学院中专部等校編

人 民 教 育 出 版 社

制 图 教 程

上 册

太原机械学院中专部等校编

人民教育出版社出版

高等学校教学用书编辑
北京宣武门外大街27号

(北京市书刊出版业营业许可出字第2号)

京华印书局印装 新华书店发行

统一书号 15010·922 开本 787×1092 $\frac{1}{16}$ 印张 16 $\frac{3}{4}$
字数 331,000 印数 0,001—5,000 定价 (6) 元 1.40
1960年8月第1版 1960年8月北京第1次印刷

制 图 教 程

下 册

太原机械学院中专部等校編

人民教育出版社出版 高等机械专业用書編輯部
北京宣武門內承慶里7號

(北京市书刊出版业营业許可證出字第2号)

新华印刷厂印装 新华书店发行

統一書号 15010·926 开本 787×1092 $\frac{1}{16}$ 印张 10 $\frac{1}{4}$ 插頁 1

字數 184,000 印數 0001-100,000 定价 (5) 半 0.90

1960 年 8 月第 1 版 1980 年 8 月北京第 1 次印刷

本书系第一机械工业部教育局組織所属中等专业学校有关教师根据該部1959年修訂后的制图教学大綱編写的。

本书分上下两册出版,上册內容包括:緒論、基本知識、几何作图、投影作图等篇,下册內容包括:机械制图、建筑图概要等篇。

編写的分工为:緒論、基本知識、几何作图由南昌航空工业学校編写;投影作图由太原机器制造学校、太原第一化学工业学校、太原机械学院中专部編写;机械制图及建筑图概要由上海机器制造学校編写。初稿完成后由太原机械学院中专部召集各校教师进行集体审查、修訂后定稿。

本书适用于中等专业学校作为制图課程教材,并可作为工厂的业余学校或紅專大学的教学用书,也可供工程技术人员参考。

序

本书是由第一机械工业部組織太原机械学院中专部等五院校有关教师集体討論后分工进行編写的。編写时主要是以第一机械工业部 1959 年修訂后的本課程的教学大綱为依据。

自从各校在坚决貫徹党的“教育为无产阶级政治服务,教育与生产劳动相結合”的方针以来,在教育結合生产劳动、理論联系实际等方面都摸索出了初步的經驗,并有一定的体会。这些經驗和体会都具体地反映在修訂后的教学大綱里。

編写本书的指导思想是力求在教学中貫徹党的“鼓足干劲、力爭上游、多快好省地建設社会主义”的总路綫。因此,考虑到学生的知識基础,結合学生的思維邏輯,在相应的篇章中进行了图形分析和尺寸分析,以加速学生理解和作图过程;并在投影作图的各章后采用小結方式,將該章主要内容进行了归納性的总結,指出其一般規律和問題的实质,从而提高到理性認識,使符合于学生思維邏輯,以便易于掌握,提高学习效果。为了培养学生空間分析思維能力与奠定理論基础,我們就加强了投影分析和形体分析,把截断展开和相貫体等章中貫串了点、綫、面投影的基本原理与方法,并結合生产实际加以应用。在机械制图一篇有关章节中,增加了必要的生产常識和工艺知識,結合生产实际,加强測繪,使本課程从生产实践中来又运用到生产实践中去。全书的有关篇章中,均遵循国家标准的規定,推行了我国現代的科学技术成就。尽管如此,由于編者的水平所限,仍然很难滿足时代发展的要求;同时由于時間仓促、实际資料收集得也不够,缺点和錯誤可能很多,敬希讀者随时提出宝貴的意見,賜教請寄人民教育出版社高教用书編輯部轉。

本书初稿完成后,由太原机械学院中专部組織南昌航空工业学校,太原第一化学工业学校,太原机器制造学校,上海机器制造学校等教师进行了集体审查、修訂和定稿。最后并进行了文詞修飾和格式統一的工作。

編 者

1960 年 4 月

上册目录

序	1
緒論	1

第一篇 基本知識

第一章 制图仪器、工具与用品	6	思考題	31
§ 1-1 制图仪器	6	练习	31
§ 1-2 制图工具	14	第三章 图綫与图样幅面	32
§ 1-3 制图用品	19	§ 3-1 图綫	32
§ 1-4 制图工作地点的安排	21	§ 3-2 图样幅面	34
思考題	21	思考題	36
第二章 字体	22	作业	36
§ 2-1 汉字[根据国标(GB)124—59]	22	第四章 尺寸标注、比例	38
§ 2-2 数字[根据国标(GB)124—59]	27	§ 4-1 尺寸标注[根据国标(GB)129—59]	38
§ 2-3 汉语拼音字母[根据国标(GB)124—59]	28	§ 4-2 比例[根据国标(GB)129—59]	42
§ 2-4 常用的外文字母	30	思考題	44

第二篇 几何作图

第五章 直綫角和多边形	47	第七章 連接	72
§ 5-1 二等分綫段	47	§ 7-1 概述	72
§ 5-2 任意等分綫段	48	§ 7-2 作圓的切綫	72
§ 5-3 二等分任意角	49	§ 7-3 直綫与直綫連接	75
§ 5-4 三等分直綫	50	§ 7-4 圆弧与圓弧連接	76
§ 5-5 用丁字尺与三角板作常用角度(15° 、 30° 、 45° 、 60°)	51	§ 7-5 混合連接	80
§ 5-6 作一角等于另一已知角	52	小结	83
§ 5-7 已知三角形边长作三角形	53	第八章 扁圓与卵圓	85
§ 5-8 作已知图形的全等形	54	§ 8-1 概述	85
第六章 等分圓周及作正多边形	57	§ 8-2 扁圓的画法	86
§ 6-1 三等分圓周并作圓內接正三角形	57	§ 8-3 卵圓的画法	89
§ 6-2 六等分圓周并作圓內接正六边形	58	第九章 曲线板曲线	94
§ 6-3 五等分圓周并作圓內接正五边形	60	§ 9-1 概述	94
§ 6-4 八等分圓周并作圓內接正八边形	61	§ 9-2 曲线板曲线的作图与描繪	94
§ 6-5 任意等分圓周并作圓內接任意正多边形	63	§ 9-3 圓弧曲线	95
§ 6-6 作圓的外切正六边形(用丁字尺与 $30^\circ \times 60^\circ$ 三角板)	64	§ 9-4 圓的漸伸綫	101
§ 6-7 已知一边长作正六边形	64	§ 9-5 摆綫、外摆綫	103
§ 6-8 已知一边长作任意边数的正多边形	66	§ 9-6 阿基米德螺旋綫	105
§ 6-9 求圆弧的圓心及其半徑	67	第十章 零件外形輪廓画法	108
		§ 10-1 平面图形的分析	108
		§ 10-2 零件外形輪廓图作图步驟	109

202

第三篇 投影作图

第十一章 投影的一般知識.....118	第十七章 求綫段实长和平面图形实形.....187
§ 11-1 投影作图的目的和任务.....118	§ 17-1 旋轉法.....187
§ 11-2 投影的基本概念.....118	§ 17-2 重合法.....189
§ 11-3 正投影.....121	§ 17-3 变换投影面法.....194
第十二章 点.....125	小結.....199
§ 12-1 点的两面投影.....125	第十八章 截断体的展开.....201
§ 12-2 点的三面投影.....126	§ 18-1 概述.....201
§ 12-3 特殊位置点的投影.....131	§ 18-2 截断体的投影.....202
§ 12-4 空間两点对投影面的相对位置.....132	§ 18-3 几何体的表面展开.....205
小結.....134	§ 18-4 截断体的表面展开.....206
第十三章 直綫.....136	§ 18-5 表面展开图的应用及展开时应注意問題.....209
§ 13-1 直綫投影的形成.....136	小結.....210
§ 13-2 直綫在空間的各种位置.....136	第十九章 相貫体.....215
§ 13-3 点与直綫的相对位置.....141	§ 19-1 概述.....215
§ 13-4 两直綫相对位置的投影.....142	§ 19-2 直綫貫穿立体.....215
§ 13-5 直綫的迹点.....146	§ 19-3 多面体与多面体相貫.....217
§ 13-6 直綫的直視图.....148	§ 19-4 迴轉体与迴轉体相貫.....219
小結.....148	§ 19-5 多面体与迴轉体相貫.....224
第十四章 平面.....152	§ 19-6 相貫綫在工程上的应用.....225
§ 14-1 平面的表示法.....152	小結.....226
§ 14-2 迹綫平面的投影.....153	第二十章 組合体.....230
§ 14-3 各种位置平面的投影.....154	§ 20-1 組合体的构成.....230
§ 14-4 平面图形的投影.....158	§ 20-2 組合体分类.....230
§ 14-5 平面上直綫和点的投影.....158	§ 20-3 組合体投影表示法.....231
§ 14-6 两平面相对位置的投影.....161	§ 20-4 讀投影图的方法.....233
§ 14-7 直綫和平面相对位置的投影.....163	§ 20-5 补漏綫、补第三面投影.....235
小結.....166	§ 20-6 組合体的尺寸注法.....237
第十五章 軸測投影的基本概念.....170	§ 20-7 組合体的軸測图.....238
§ 15-1 形成.....170	小結.....241
§ 15-2 分类.....170	第二十一章 剖視.....244
§ 15-3 平面图形的軸測投影.....172	§ 21-1 概述.....244
小結.....176	§ 21-2 剖視的原理及規則.....246
第十六章 几何体的正投影及軸測投影.....178	§ 21-3 体剖切后的軸測投影.....245
§ 16-1 四棱柱的正投影及軸測投影.....178	小結.....252
§ 16-2 三棱柱的正投影及軸測投影.....179	第二十二章 技术繪图.....255
§ 16-3 六棱錐的正投影及軸測投影.....180	§ 22-1 基本知識与技巧.....255
§ 16-4 圓柱的正投影及軸測投影.....181	§ 22-2 平面图形的画法.....256
§ 16-5 圓錐的正投影及軸測投影.....182	§ 22-3 几何体的画法.....258
§ 16-6 圓球的正投影及軸測投影.....182	§ 22-4 組合体画法.....259
§ 16-7 几何体投影图讀法.....183	§ 22-5 技术图面的明显性.....260
小結.....185	

下册目录

第四篇 机械制图

第二十三章 视图、剖视与剖面265

- § 23-1. 视图的种类及画法265
- § 23-2. 视图的选择原则及应用举例268
- § 23-3. 剖视的分类及画法271
- § 23-4. 剖面的分类及画法276
- § 23-5. 剖视、剖面的应用举例278
- § 23-6. 剖视与剖面中的剖面线280
- § 23-7. 简化画法与规定画法281

第二十四章 机件的工艺结构297

- § 24-1. 零件加工常识297
- § 24-2. 圆角、过渡线299
- § 24-3. 斜度和锥度300
- § 24-4. 倒角、退刀槽及孔301

第二十五章 工艺要求在图样上的表示方法304

- § 25-1. 表面光洁度、表面处理和热处理304
- § 25-2. 公差与配合308
- § 25-3. 材料概念313
- § 25-4. 技术条件314

第二十六章 零件测绘及其工作图的绘制317

- § 26-1. 零件尺寸的测量317
- § 26-2. 零件的尺寸基准319
- § 26-3. 零件测量实例322
- § 26-4. 零件草图及其绘制程序323
- § 26-5. 零件工作图及其绘制过程325

第二十七章 螺纹330

- § 27-1. 螺纹的形成330

- § 27-2. 螺纹的类型332

- § 27-3. 螺纹的画法及其标注335

- § 27-4. 螺纹的工艺结构339

- § 27-5. 螺纹的测量341

第二十八章 零件在连接342

- § 28-1. 螺纹的连接342

- § 28-2. 螺纹制件的种类342

- § 28-3. 螺纹制件连接图画法349

- § 28-4. 键及销的连接351

- § 28-5. 铆接及焊接352

第二十九章 齿轮、弹簧357

- § 29-1. 齿轮357

- § 29-2. 链轮机构及棘轮机构369

- § 29-3. 弹簧及其画法369

第三十章 装配图375

- § 30-1. 装配图的种类及其组成内容375

- § 30-2. 装配图的视图应用及画法376

- § 30-3. 装配结构的一些问题378

- § 30-4. 装配体的测绘378

- § 30-5. 由设计装配图画零件工作图380

第三十一章 示意图383

- § 31-1. 机构示意图389

- § 31-2. 管路示意图394

- § 31-3. 电工示意图396

第三十二章 图样使用及种类398

- § 32-1. 图样在生产部门的使用398

- § 32-2. 图样的复制398

- § 32-3. 机械制图图样的种类399

第五篇 建筑图概要

第三十三章 建筑图的概念401

- § 33-1. 房屋组成的主要部分401

- § 33-2. 房屋建筑平面图、立面图、剖面图404

- § 33-3. 房屋建筑图的基本规格407

- § 33-4. 房屋建筑结构图413

- § 33-5. 总平面图415

第三十四章 建筑图示例417

緒 論

制图是一門学习繪制和識讀机械工程图样的課程。图样可以准确地表达物体的形状、大小和相互位置，是表达設計意图，交流技术思想与指导生产的重要工具。各种工具、設備、机床及建筑物等，都要根据工程图样来进行生产和施工，因此，任何工程技术人员，如果缺乏繪制和識讀图样的知識，都将成为工程上的“文盲”。尤其在目前我国正处于社会主义大建設、技术革新与技术革命的新时代中，各项工业都在飞跃发展，先进經驗和先进技术不断推广对于每一个未来的工程技术人员来说，要学好制图这門課程是非常重要的。

在中等专业学校里，制图是一門基础技术課程，学习这門課程的主要目的是：了解制图的基础理論知識，熟悉繪制和識讀一般图样的基本規則和方法；掌握一定的画图技巧，以及培养和发展空間概念和空間想象力。这些知識对今后的专业学习和設計，都是必須的。

在本課程里，将要学习下列内容：

第一篇 基本知識

初步介紹一些有关繪制图样的必要的知識和規格。

第二篇 几何作图

講述在繪制图样时，所要用到的一些几何图形的作图方法和技巧。

第三篇 投影作图

講述有关繪制和識讀图样的投影原理和方法等的必要知識。

第四篇 机械制图基础

講述有关繪制和識讀机械图样的規則和画法。

第五篇 建筑图概要

介紹有关机械工程技术人員，所必須的一些建筑工程图样上的簡要知識。

制图是一門以画图实践为主的課程。学习有关制图的理論乃是为了指导作图实践。只有通过实践才能更好地巩固与提高理論知識，以及熟練地掌握有关作图規則方法和技巧。所以，本課程近三分之二的时间都是安排在画图实践方面。在学习过程中，应该既对課程的理論部分进行钻研，同时，更应该重視所有練習和作业的独立完成。同时，画图是一件需要細心思考和耐心操作的工作，粗心大意会在图样中造成錯誤，給生产带来很大的損失。因此学习制图时，便应建立細致認真的习惯。另外，必須知道制图課程的内容，如只是着重于工程制造图样方面一般最基本問題的闡述，决难完美地解决工程制造方面的全部需要，因此，当学生学完本課程后，还必須在学习其他基础理論課和专业課的过程中，以及在今后工作的实践中，还应该繼續不断地注意提高和丰富自己对于繪制和識讀图样的能力。

图样是随着生产发展需要而逐步发展的，我国历史上在制图方面的貢獻是十分巨大的。远在三千年前，我国就創造了“規、矩、繩、墨、悬、水”等繪图工具（見周官考工記与礼經二书），公元

前一百年左右，在“周髀算經”一書中，就載有商高關於“方、圓、勾、股”等幾何問題的創見(圖0-1)。根據目前的資料可以証實，我國不論在天文圖、地理圖、營造圖以及機械圖等方面，都有過

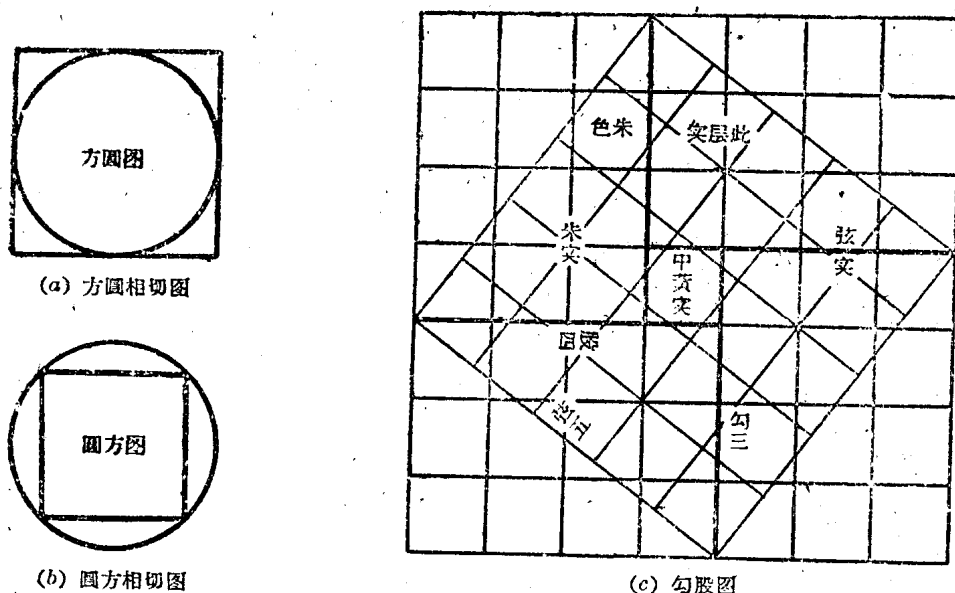


圖 0-1.

不少的輝煌成就。我國對正投影法的採用，要比画法幾何的出現早七百年，而軸測投影的採用，要比歐洲國家早六個世紀。

戰國時代甘公和石申所畫的“星圖”(見“甘石星經”)，東漢張衡所測繪的“靈憲圖”以及宋代蘇頌所畫的“星圖”(見“新儀象法要”)等，都具有相當高的水平。晉代裴秀曾總結了我國繪制地圖的經驗，應用了比例和方位，畫出了有名的“天文圖”。宋代的石刻“禹迹圖”也是我國歷史上的名畫。宋代李誠(明仲)曾著“營造法式”一書，總結了我國數千年以來在建築技術上的成就，書中許多圖例，都符合於正投影和軸測投影的原理(圖0-2)。在機械圖樣方面，如：“新儀象法要”一書中，即載有測繪“靈憲圖”的“渾天儀”的零件分圖和裝配圖。明代宋濂(應星)所著“天工開

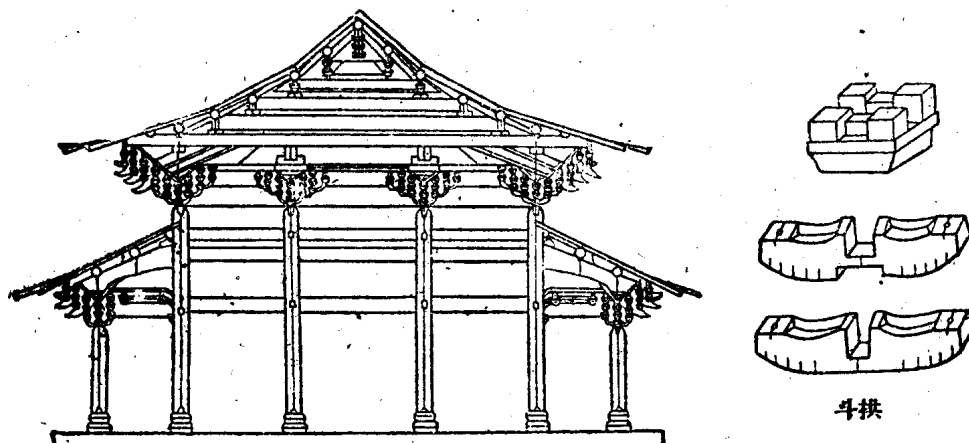


圖 0-2. 殿堂“舉折”。

物”一书中，詳細闡述了农业、交通、采冶、加工、軍事等方面的問題，其中画有大量图例。这些图例都以軸測图形来表达舟車器械的形象和构造，并适当修飾以加强立体感。如图 0-3 所表示的是水力机械“水碾”的一种結構形式。

此外，如徐光启所著“农政全书”中，画有不少“农具图”，程大位所著“算法统宗”一书中，画有“丈量步車”的零件图和装配图(图 0-4)。我国紡織机械图样記載于书籍中，更是在欧洲各国之先。

根据上述：可以認識到，我国的制图历史不但由来已久，而且有着輝煌的成就。但是，由于我国过去长期处于封建社会制度之下，封建統治阶级不重視工程技术的发展，因而我們祖先在制图方面的卓越成就，始終沒有获得总结 and 发揚。近百年来，各帝国主义先后侵入，使我国工业生产更沒有可能得到发展，从而在制图方面，也就呈現必然的萎頹状态。另一方面，帝国主义势力在我

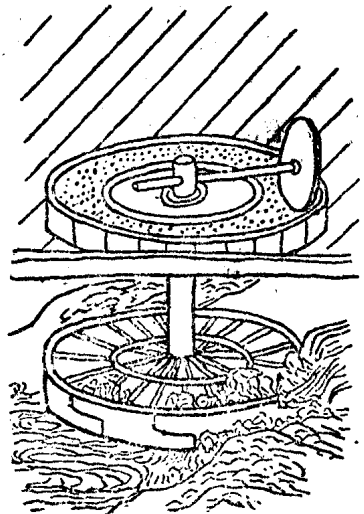


图 0-3.

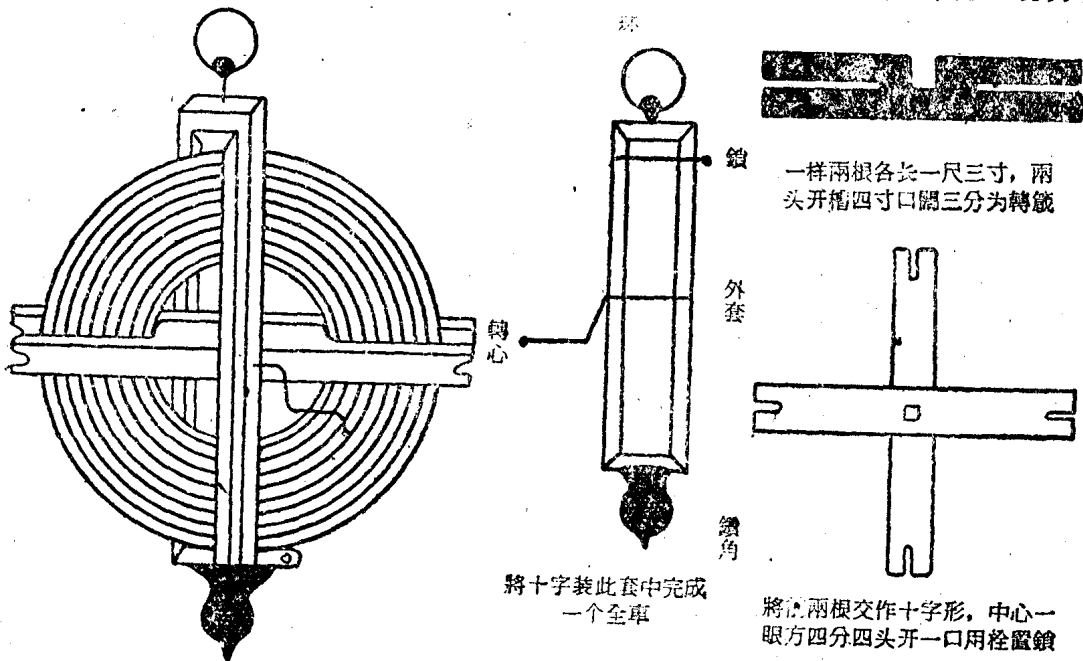


图 0-4. 丈量步車图。

国分裂控制，致使不同地区不同性质的工业，因抄襲各国陈規，采用了不同的制图标准，使我国在制图方面陷入了极端混乱不堪的境地。

自从中华人民共和国成立以来，在党的领导下，国家向着社会主义工业化的道路迈进，工农业生产飞跃地发展，特别是机械制造工业的突飞猛进，促使我国制图科学工作和其他科学工作得到了迅速的发展。1956 年第一机械工业部吸取了苏联先进經驗，制定并頒布了“机械制图部頒标准”。这是我国历史上第一次制图有統一規格的规定。1959 年国家科学技术委员会頒布了

“机械制图”方面国家标准(GB)。这些统一标准规格的规定,对发展我国国民經济、提高劳动生产率和技术水平、統一生产規格等方面都起到一定的作用。

自从党提出了“鼓足干劲、力爭上游,多快好省地建設社会主义”的总路綫以后,在我国出現了一个具有深远世界意义的工农业全面大跃进的面貌。目前在我国正蓬勃开展着技术革新和技术革命的运动,朝向机械化和自动化迈进,在这种新的形势下,对制图方面就提出了越来越多的要求,也給繪图工作展开了广闊的前途。我們可以深信,在党的英明领导下,制图工作必将繼續走上更新的道路,在制图的科学研究工作中,必能繼承我国祖先的优良傳統,出現更偉大的成就。

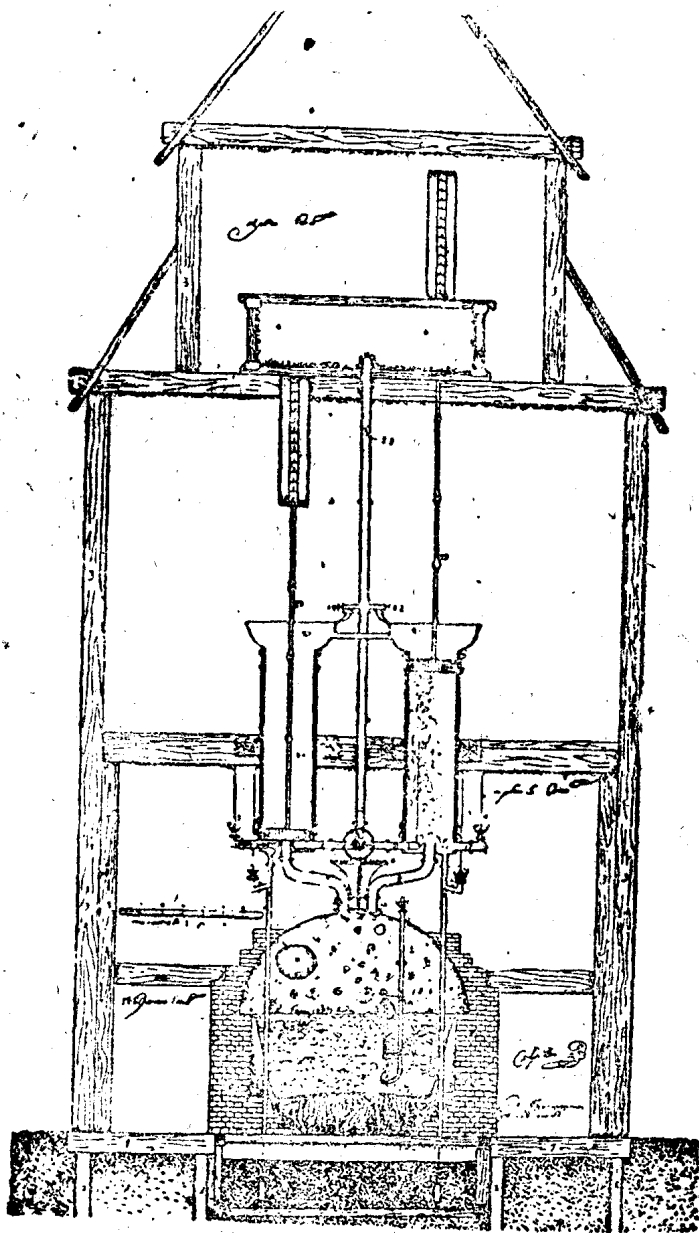


图 0-5.

苏联在很早以前就有了图样,并且有許多偉大的俄罗斯机械师在图样上留下了輝煌的成就。例如:伊·伊·波尔祖諾夫(И. И. Ползунов)在1763年便繪制了世界上第一个蒸汽机的图样(图0-5)。撥·卡·佛罗洛夫(П. К. Фролов)在1806年繪制了俄罗斯第一条铁路图样。十月革命后,苏联在迅速发展国民經济的同时,即着手使制图标准化、統一化和合理化,以求作到更有利于现代化的生产。苏联的制图标准,从1928年就开始統一了,以后經過几次修改和补充,到1952年所頒布的“机械制图标准”已經是比較先进的标准了。

另外,还应指出法国学者蒙若(G. Monge)在画法几何方面,曾作出了重大貢獻,在1799年他总结了前人經驗,完成了一部“画法几何学”巨著。在这本书里系統地介紹了正投影法,从而为制图奠定了理論基础。

由上述可知,我国和苏联在历史上制图方面都有着卓越的貢獻与成就;目前,党和政府已为科学研究工作創造了优越的条件,因此全国人民应以高度的革命热情和冲天的干劲,在总路綫光輝的照耀下,繼續不断的努力,在科学技术方面,力爭赶上和超过世界的先进水平。

第一篇 基本知識

第一章 制图仪器、工具与用品

从事制图工作必須备有成套的制图仪器,以及必要的制图工具和用品。要想把图样繪制得又快又好,除了选用質量合乎要求的制图仪品、工具与用品外,更重要的是能够正确地熟练地使用仪器与工具,以及好好的維護它們。

在本章的內容里將闡述所必需的制图仪器、工具及用品,并着重地提到對它們的使用方法与維護注意事項,为今后学习制图与繪制图样作好准备。

§ 1-1 制图仪器

制图仪器一般都是成套地裝在仪器盒內,具有一定件数(图 1-1),学习制图时备有八件的成

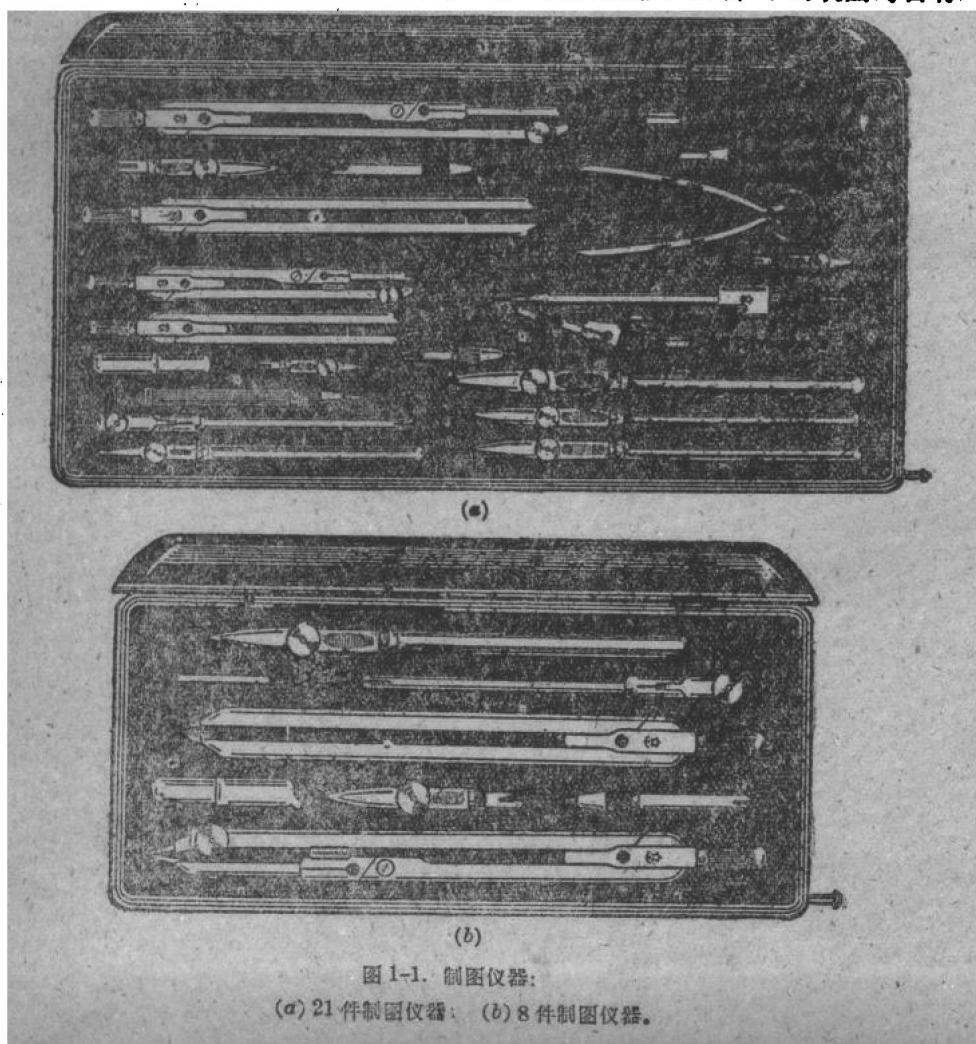


图 1-1. 制图仪器:

(a) 21 件制图仪器; (b) 8 件制图仪器。

套仪器,已可满足作图的需要。

制图仪器中常用的工具有:圆规及其附件(铅蕊插腿、钢针插腿、墨线笔插腿和延伸杆)分规、钢针圆规、弹簧分规和直线笔等。

一、圆规及其附件

圆规(图 1-2)用来画圆或圆弧,圆规可以由转轴(图 1-3)上的螺丝来调节两条腿的松紧。每套仪器一般均附有一个螺钉解锥(图 1-4) 用来撑圆规和其他仪器上的螺钉,撑螺钉时不可太紧或太松,太紧会加速转轴的磨损,同时使用时也不方便,太松便会无法使用。

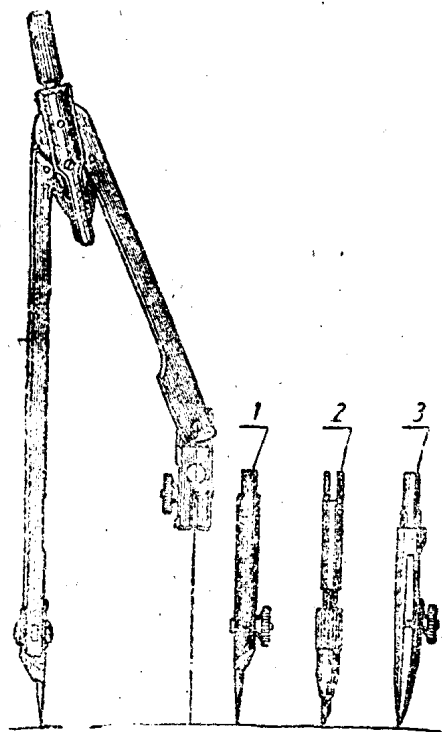


图 1-2. 圆规:

1. 钢针插腿; 2. 铅蕊插腿; 3. 墨线笔插腿。

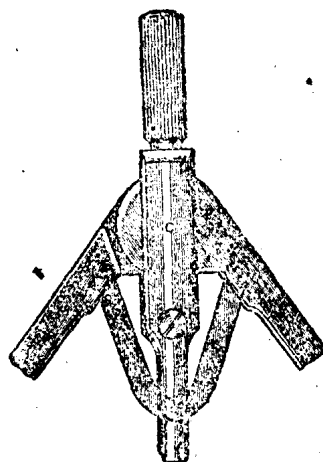


图 1-3.



图 1-4.

完整无缺的圆规的两条腿可以同时张开,两边张开的角度应相等。圆规上一条腿的端部装有用螺钉固定的钢针一枚,另一条腿中间作成肘状关节,可以向里弯折(弯折时不可用力太猛,否则会使圆规损坏),在它端部的直孔内可按装插腿。插腿一般有三种:钢针插腿、铅蕊插腿和墨线笔插腿,当装上钢针插腿时可以当作分规用,装上铅蕊插腿时可以画铅笔线的圆及圆弧,装上墨线笔插腿时可以画墨线的圆及圆弧。

圆规上的钢针有两种不同的尖端(图 1-5),尖端 1 是圆锥形,用于圆规作分规时用。尖端 2 有一个小平台,在画圆时用来固定圆心,由于小平台的限制使图纸上的针孔不致于扩大。

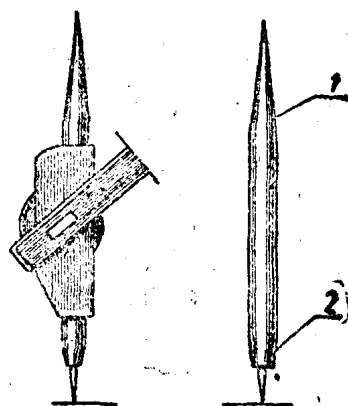


图 1-5.

圖圖以前須檢查鉛蕊和針尖是否對准，針尖應該稍微長出于鉛蕊。鉛蕊最好磨成約 75° 的向外斜角，在其兩側也應磨去一些。鉛蕊應露出長約 6-8 毫米，如图 1-6(a) 所示，图 1-6(b) 是

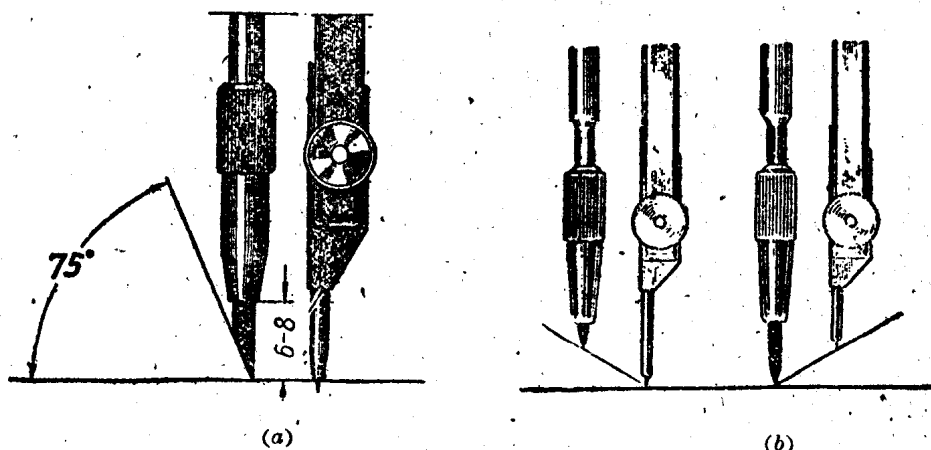


图 1-6.

表示不正確的裝置。鉛蕊要備有各種不同的硬度，以便在不同需要的場合下使用。

用圓規畫圓時用右手將圓規兩腿分開，用左手食指引導針尖扎向圓心，將圓規扎穩後以順時

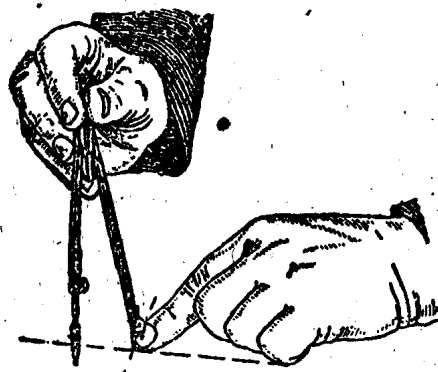


图 1-7.

針方向畫圓，并使圓規的運動方向稍稍傾斜，如图 1-7 所示。畫鉛筆綫的圓或圓弧時，不可用力太大，以防鉛蕊折斷。畫墨綫的圓或圓弧時，應換上墨綫筆插腿，并檢查鋼針與墨綫筆插腿是否對准（針尖應比墨綫筆插腿略微長些），然後在墨綫筆插腿中注入墨汁，而後調正墨綫筆插腿上兩鋼片間的距離，使畫出的墨綫達到要求的粗細。在畫圓前應先在另一張相同質量的圖紙上試畫，并調正綫條粗細，直到認為滿意後再畫到圖紙上去。為了使墨綫光滑連接應注意：1. 墨綫筆插腿內注入的墨汁不可過多；2. 在畫到圓的連接處時應將墨綫筆插腿逐漸的略微抬起；3. 畫綫時不可用力過大，以防圓規的二條腿逐漸撐大。

畫圓或圓弧時，可根據不同的直徑或半徑將圓規的插腿部分適當地向里彎折，使鉛蕊或墨綫筆的二鋼片與紙面保持良好接觸，如图 1-8 所示。

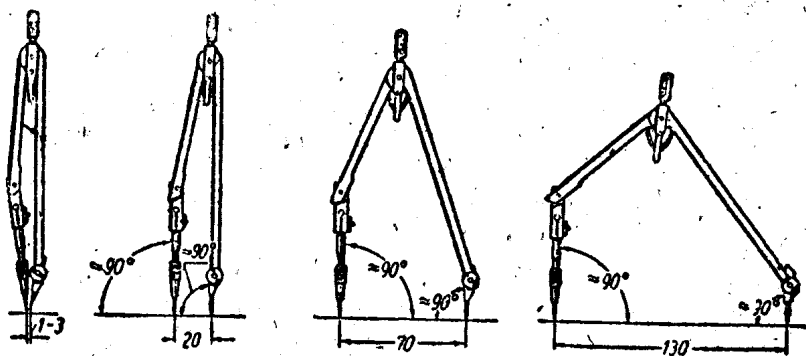


图 1-8.

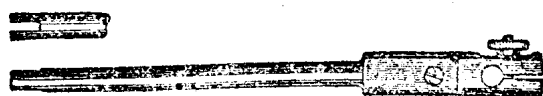


图 1-9

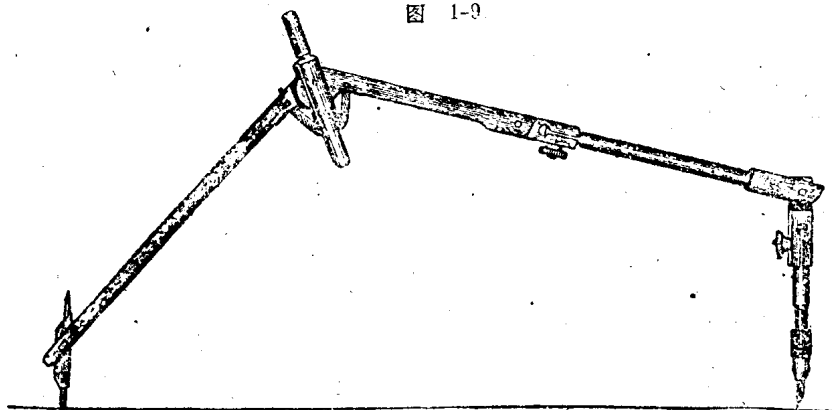


图 1-10.

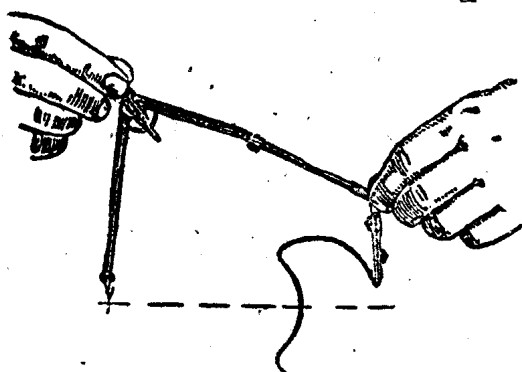


图 1-11.



图 1-12.

当画直径过大的圆或圆弧时,可以接上一根延伸杆(图 1-9),其装置如图 1-10 所示,但应保持钢针尖、铅芯插腿或墨线笔插腿与纸面垂直。画圆或圆弧时应用左手拇指和食指扶住延伸杆的关节,推动圆规腿慢慢地按顺时针方向移动(图 1-11)。

二、分规

分规(图 1-12)用来测量或截取线段,量移尺寸以及分割线段或圆弧。

分规的构造与圆规相似,两腿端的钢针都用夹紧螺钉固定,使用前应调正针尖,使之对齐,如图 1-13(a),不可一高一低,如图 1-13(b)。

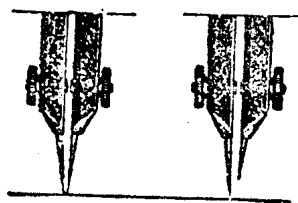


图 1-13. 分规钢针的装置。

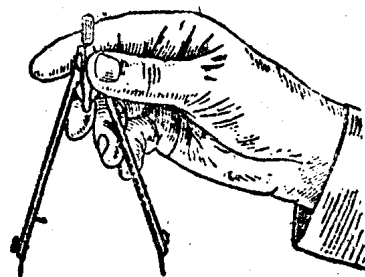


图 1-14.