

中等专业学校教材

地质类专业通用

# 制 图

(修訂本)

陈 綉 群 等編

高 等 教 育 出 版 社



本书原由人民教育出版社出版。現經上級決定，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。

中等专业学校教材  
地质类专业通用  
制 图

---

陈 綉 群 等 編

北京市书刊出版业营业許可证出字第119号

高等教育出版社出版(北京景山东街)

人民大学印刷厂印装

新华书店北京发行所发行

各地新华书店經售

---

统一书号K15010·1028 开本787×1092<sup>1/32</sup> 印张8<sup>15/16</sup> 插頁2  
字数170,000 印数20,001—22,500 定价(5)¥0.80

1961年7月第1版 1962年11月修訂第2版 1965年7月北京第7次印刷

## 序

为了进一步贯彻党的“教育为无产阶级政治服务，教育与生产劳动相结合”的方针，继续提高教学质量，在中央地质部教育司的统一组织和领导下，编写了这本教材。

本教材的编写原则是：为适应中等专业技术学校，地质类中的非机械性专业——矿产地质和勘探、水文地质和工程地质，石油和天然气的地质和勘探、地球物理勘探等专业的需要，贯彻以培养“读图能力为主，绘图能力为辅”的原则，使投影作图服务于机械制图，并照顾到制图知识系统性等。

从上述原则出发，本教材的第一篇中：先一般地介绍了制图仪器、工具的使用和有关机械制图的基本规格。在几何作图部分，只介绍了几种最基本的作图方法。为了使学生能掌握制图的基本规格和几何作图法，增加了线型和描绘零件轮廓的作业。鉴于在绘制图样中，经常需用到尺寸，故将“尺寸的标注”放在本篇中讲述。在第二篇中：着重讨论了机械制图的基本原理——正投影法，同时，也适当加强了轴测投影和技术绘图。对直线段和平面形的投影，只讲述了特殊位置的投影，并介绍了使用辅助投影面法求特殊位置平面形的实形，这样就增强了投影知识的实用性。在本篇的整个内容安排上，为了达到逐步提高学生的空间想像力，增加了各种几何体的截断的投影和技术绘图，并加强了对组合体的形体分析法。在第三篇中：加强了剖视与剖面，零件图和装配图的识读。最后，为了适应地质类专业的需要，还附编了野外素描图一章。

制图，是一門實踐性較強的技术基础課程。它的理論部分是用以指導繪圖和讀圖的基础。本书各章之后，附有較多量的練習題和作业，可供教学时選擇采用。每章均附有思考題，以便学生复习时参考。

本书在叙述方面，力求通俗易懂，重点突出，并多用表格的形式，使作图步驟清楚明了，易于掌握。全书的有关章节，均遵循了国家标准的各項規定。

本书原由南京地質学校陈綉群和陝西省地質学校孙可浚分工編写的，已于1961年7月出版試用。通过一年来的教学实践，各兄弟学校提供了不少改进意見，并根据目前地質类专业加强基础課的要求，由陈綉群負責在原书的基础上进行改編修正。参加本书改編工作的还有郭小雪和徐宪官，最后由黄国寿进行审閱和修改完成。尽管如此，由于改編者的水平所限，內容仍然很不完善，又因時間仓促，实际資料收集得不够等，可能还存在很多缺点。希望讀者在使用时繼續提出寶貴意見。

編者

1962年3月29日

# 目 录

序	v
緒言	1

## 第一篇 基本知識

第一章 制图工具和用品	4
§ 1-1 制图工具	4
§ 1-2 制图用品	9
第二章 制图标准中的有关规定	11
§ 2-1 图线	11
§ 2-2 图的比例	14
§ 2-3 尺寸标注	15
第三章 几何作图	24
§ 3-1 等分圓周和作多边形	24
§ 3-2 圓弧連接	26
§ 3-3 零件輪廓图的繪制	36

## 第二篇 投 影 图

第四章 投影的基本知識	44
§ 4-1 投影法概述	44
§ 4-2 正投影	47
第五章 点、直綫、平面图	52
§ 5-1 点的投影	52
§ 5-2 直綫段的投影	61
§ 5-3 平面形的投影	71
§ 5-4 求平面形的实形	77
第六章 軸測投影	83

§ 6-1	軸測投影的形成和分类	83
§ 6-2	平面圖形的軸測投影圖	86
<b>第七章</b>	<b>几何体的投影</b>	<b>94</b>
§ 7-1	多面体的正投影和軸測投影	94
§ 7-2	曲面体的正投影和軸測投影	101
§ 7-3	几何体的截断	110
§ 7-4	曲面体相貫	118
<b>第八章</b>	<b>技术繪圖</b>	<b>123</b>
§ 8-1	基本技巧	123
§ 8-2	模型体的技术繪圖	126
<b>第九章</b>	<b>組合体的投影</b>	<b>132</b>
§ 9-1	組合体的投影圖	132
§ 9-2	讀投影圖的方法	140
§ 9-3	补第三投影、补漏綫	144
<b>第三篇 机械制图</b>		
<b>第十章</b>	<b>視圖、剖視和剖面</b>	<b>152</b>
§ 10-1	視圖	152
§ 10-2	剖視	156
§ 10-3	剖面	172
§ 10-4	断裂画法	176
<b>第十一章</b>	<b>标准零件的規定画法</b>	<b>188</b>
§ 11-1	螺紋的規定画法	188
§ 11-2	齒輪及其規定画法	196
§ 11-3	鍵	199
§ 11-4	彈簧	201
<b>第十二章</b>	<b>零件工作圖</b>	<b>205</b>
§ 12-1	零件工作圖的內容	205
§ 12-2	零件工作圖中的习惯画法	205
§ 12-3	表面光洁度	209
§ 12-4	公差与配合	213
§ 12-5	材料代号	217

---

§ 12-6	零件工作图的識讀	218
§ 12-7	零件測繪	220
<b>第十三章</b>	<b>装配图的識讀</b>	<b>238</b>
§ 13-1	装配图的种类及內容	238
§ 13-2	装配图中的表示方法	239
§ 13-3	装配体的測繪	243
§ 13-4	識讀装配图	244
§ 13-5	由装配图拆繪零件图	246
<b>第十四章</b>	<b>机动示意图</b>	<b>255</b>
<b>附篇</b>	<b>野外素描图</b>	<b>263</b>
§ 1	概述	263
§ 2	透視的基本知識	264
§ 3	素描图中的有关問題	268
§ 4	素描的繪画技巧	272
§ 5	野外素描图的繪画步驟	278

# 緒 言

## 一、学习制图的目的与任务

“制图”是学习繪制和識讀各种技术图样的課程。运用各种图示方法,将物体的形状、大小及一切有关資料表达在图紙上,这样的图称为技术图样。它广泛地应用于机械制造、工程建设、交通运输、地質勘测、农业水利等各項事业中。图样不受時間、空間的限制,能全面地、确切地闡明工程技术人員所要表达的思想,因此它被称为“工程技术界的語言”。

在地質事业中有很多机械設備和各种仪表,如探矿工程中用的鉆机、泥浆泵、柴油机和各种物探、化探仪器等。若要了解这些设备的构造、性能、使用方法,以及維護和檢修都要通过图样加以說明。因而需要有讀图的能力。技术革新及設計新設備和工具也需要通过图样来表达設計者的設計意图,因而需要有繪图的能力。总之,学习本課程的目的,就是要掌握这种“工程技术界的語言”。通过对“制图”課程的学习,我們將具有相当的讀图能力和掌握一定的繪图技能。

“制图”是一門技术基础課,掌握了它后,将帮助我們更好地学习专业課。本課程中許多概念和方法,在勘探技术和构造地質学中会得到运用。

学习“制图”这門課程和学习其他課程一样,必須認真学习。采取多看、多画和多思考的方法,弄清基本概念,認真地准确地完成練習和作业,我們就能掌握“制图”这一工具。

## 二、本課程內容

本課程共分三篇：

第一篇：制图的基本知識。在这一篇中将介紹常用的繪圖工具和構成圖樣的圖綫標準，及平面作圖等問題。

第二篇：投影作圖。在这一篇中将討論如何把空間的幾何形體表示在平面上的各種圖示方法，其中着重介紹最廣用的正投影和軸測投影的作圖法。

第三篇：機械制圖。在这一篇中，學習繪制和閱讀各種機械圖樣的有關知識和方法。

附篇：野外素描圖。

## 三、制圖科學的發展概況

任何科學都是從生產實踐中產生，並隨着生產的發展不斷完善起來的。制圖學的發展歷史也是這樣。

我們偉大的祖國，在制圖技術方面有着悠久的歷史，並且有着輝煌的成就；遠在有文字之前，我們的祖先就用圖畫來表達周圍的事物。從古代技術經典“周官考工記”可知：遠在3000年前，我國就創造了“規、矩、繩、墨”等繪圖工具；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“禹貢地域圖”和“地形方丈圖”；宋代建築學家李誠（明仲），在他所著的“營造法式”中，已相當全面和正確地應用了正投影法和軸測投影法；此後，明代的宋濂（應星）所著的“天工開物”是一本古典技術名著，書中詳細闡述了農業、交通、采冶、加工、軍事等方面的問題，其中畫有大量的圖樣，這些圖很多都是用軸測投影的方法來繪制的。

根据大量的历史資料可以証实,我国不論在地图、建筑图和工程图等方面均曾作出巨大的貢獻;在制图科学的应用上比別的国家要早好几个世紀。但是,在解放前的近百年来,由于反动統治階級的腐敗和帝国主义的侵略,使我国国民經济极其穷困落后,工业的发展遭受到严重的障碍,科学技术缺乏发展的基础。在制图方面的丰富遗产,亦沒有得到应有的发揚与重視。

解放后,由于党和政府的正确領導,特别是1958年以后,在三面紅旗的照耀下,各行各业都出現了日新月异的嶄新局面,在整个国民經济空前高漲的形势下,技术人員的队伍有了迅速而巨大的增长,相应地制图科学也有了极大的发展,如先进制图仪器的制造、快速制图的創造、大量制图資料的出版等;都說明了制图科学的迅速发展,尤其重要的在1956年第一机械工业部制定并頒布了“机械制图”部頒标准,接着1959年,中华人民共和国科学技术委员会又頒布了中华人民共和国国家标准“机械制图”。这些标准的頒发,不仅說明我国制图科学已发展到先进水平,而且,对发展国民經济,提高劳动生产率及技术交流,都将起有力的促进作用。

我們深信,由于我国社会主义經济建設的不断发展,制图科学和其他科学一样具有广闊的前途。

# 第一篇 基本知識

## 第一章 制图工具和用品

### § 1-1. 制图工具

常用的制图工具有：图板、丁字尺、三角板、制图仪器、比例尺……等等。

一、图板 用于固定图紙，一般用質地較軟，富有彈性的木料制成，具有平滑的表面，兩側是工作边由硬木鑲成，要求平直。

二、丁字尺 宜用于画平行直綫，丁字尺由尺身和尺头組成，尺头有固定的和活动的两种，活动尺头的丁字尺可調整角度，不仅可用于画水平的平行綫，还可用于画任意傾斜的平行直綫。

图 1-1 是图板和丁字尺配合工作的情况。

三、三角板 用于画直綫，由  $30^{\circ}$ — $60^{\circ}$  三角板和  $45^{\circ}$  三角板各一块合为一付，三角形各边应平直，角度要准确。图 1-1, c) 和 d) 是三角板和丁字尺配合工作的情况。

图 1-2 是表示三角板的直角是否制造得准确的檢查方法。

四、制图仪器 制图仪器一般是成套地裝在仪器盒內，具有一定的件数，制图仪器中常用的工具有以下几种：

1. 分規 用来在图上截取尺寸以及等分直綫和圓弧。当分規兩腿靠攏时，鋼針尖端应在同一平面內互相接触，合成一点(图 1-3, b)。而图 1-3, a) 裝置得不正确。图 1-3, c) 是轉軸头。

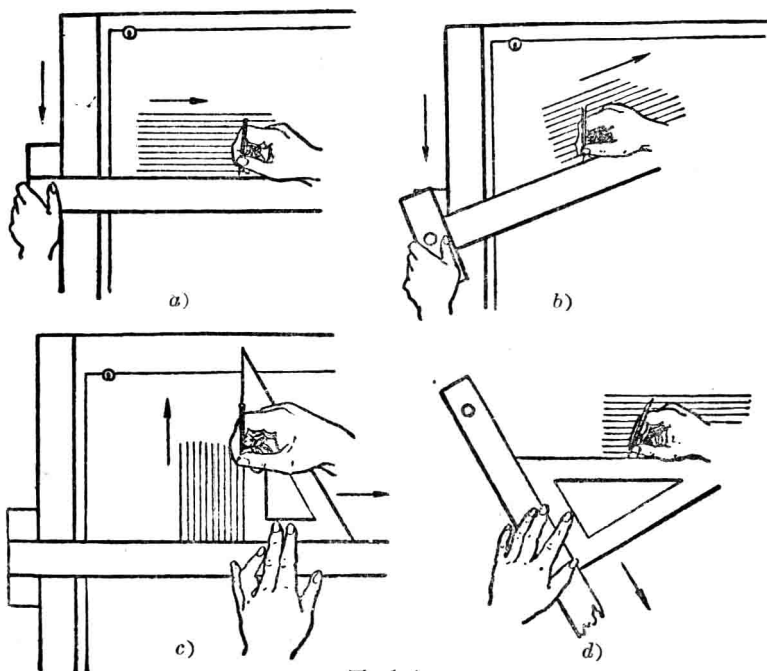


图 1-1.

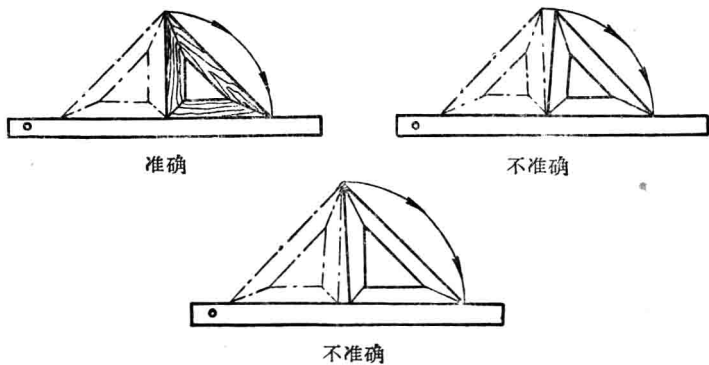


图 1-2.

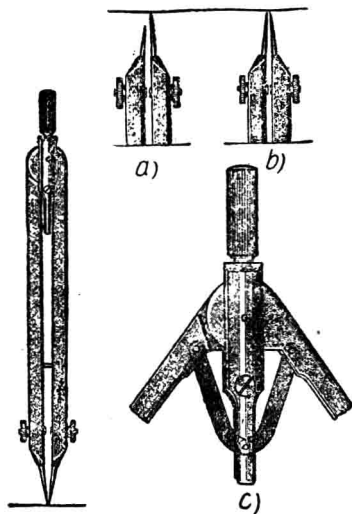


图 1-3.

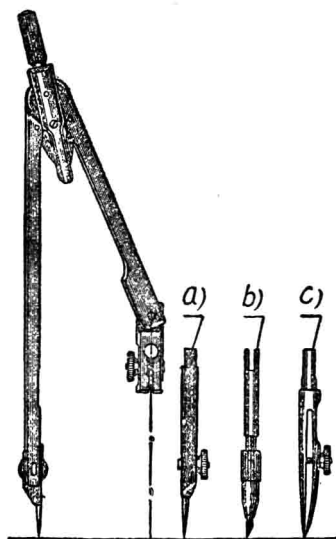


图 1-4.

2. 圓規及其插腿 圓規是用来画圓或圓弧的。它的一条腿固定着一个鋼針，另一条腿的端部是一个带有关节的夹头，关节可使該腿弯折成任何角度，夹头上的圓孔可装上三种不同的插腿，如图 1-4。

- (1) 鋼針插腿(图 1-4, a) 可代替分規使用。
- (2) 鉛筆插腿(图 1-4, b) 可画鉛筆綫的圓和圓弧。
- (3) 鴨嘴筆插腿(图 1-4, c) 可画墨綫的圓和圓弧。

画图时，应使圓規順时針方向旋轉，并注意使圓規的鋼針及插腿与紙面垂直，如图 1-4。

3. 延伸杆 画半徑較大的圓或圓弧，須在圓規的夹头上，加上延伸杆。如图 1-5。



图 1-5.

用延伸杆画大圆时，须用手扶持装在延伸杆上的插腿。如图 1-6。

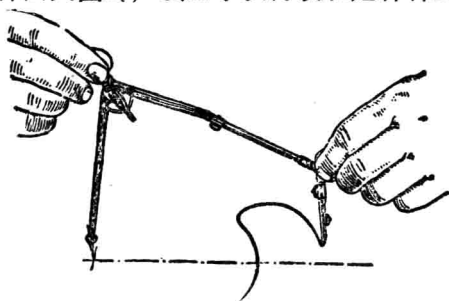
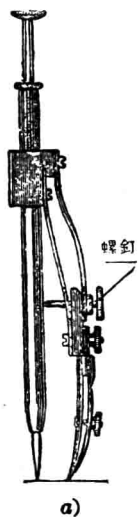
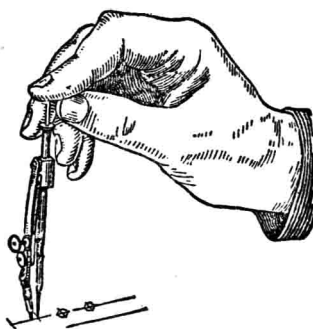


图 1-6.

4. 弹簧铆钉圆规 如图 1-7, a) 所示，弹簧铆钉圆规是用于画



a)



b)

图 1-7.

小直徑的圓和圓弧。若要定出所須的半徑，只要轉動調節螺釘就能使圓規兩腿端部張開或靠攏。圖 1-7, b) 為彈簧圓規使用時的情況。

5. 彈簧分規 如圖 1-8, 彈簧分規多用於測量和截取尺寸較小數量較多的等距離方面。

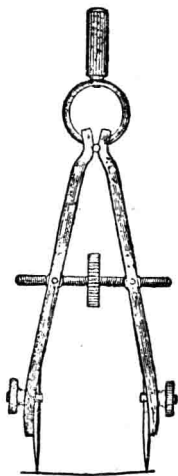
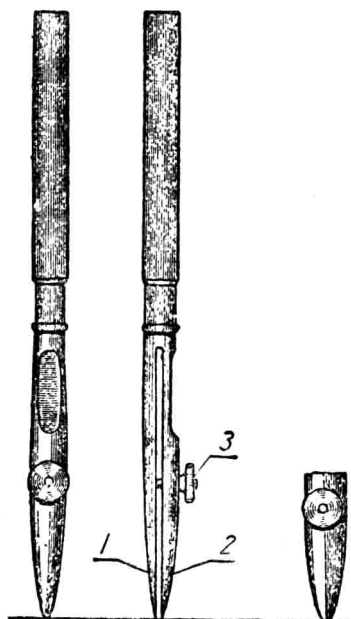


圖 1-8.



a) 鴨嘴筆全貌。

b) 鋼片尖端的  
正確形狀。

圖 1-9.

6. 鴨嘴筆 鴨嘴筆(如圖 1-9) 是在上墨時畫直綫用的。筆頭由鋼片 1 和 2 組成, 用調節螺釘 3 可使兩鋼片保持所要求的寬度, 這樣就可畫出粗細不同的墨綫。鋼片尖端應光滑呈橢圓形, 灌墨

高度一般是6~8毫米，画线时务使两钢片同时接触纸面，笔杆稍为向前进方向倾斜，不要用力过大，速度要均匀，这样才能画出光滑均匀的墨线。

鸭嘴笔使用完毕后，须将墨汁擦净，放松螺钉以保持两钢片间的弹性。

### § 1-2. 制图用品

常用的制图用品有：图纸、铅笔、橡皮、图钉、小刀、墨水和绘图钢笔等。

一、铅笔 制图时最好备硬度不同的二支铅笔，画底图时宜用2H、3H或还要更硬的硬铅笔，加粗线时用HB或2B的软铅笔。铅笔削得正确，可以使得图线均匀、美观，也能提高绘图效率，保证质量。修削部分要求尺寸如图1-10, a)所示。铅心可磨削成锥形或锥形，如图1-10, b)。

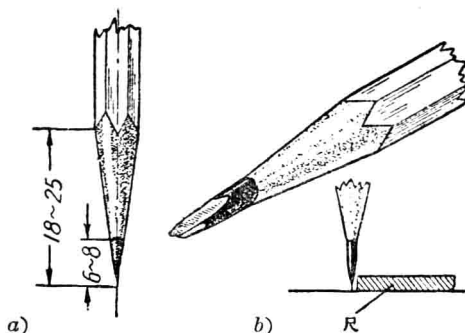


图 1-10.

二、橡皮 用来擦去图上错误的和多余的线条以及清洁图纸。制图时宜用软硬两用橡皮，软橡皮用来擦除铅笔线和清洁图

紙；硬橡皮可用來擦除墨綫，注意拭擦時不要用力過猛，以免擦破圖紙。

三、小刀 小刀用於除掉畫錯的墨綫，最好選用鋒利的薄刀片，小刀刮過的地方，須輕輕用紙復蓋起來，用指甲壓平，以免再在此處上墨綫時，墨汁向四處滲透，影響圖的質量。

四、繪圖鋼筆 如圖 1-11，繪圖鋼筆可用來在圖樣上書寫說明文字、注寫尺寸數字和描畫箭頭。在繪制地形圖和地質圖時，也需要使用此種鋼筆。



圖 1-11.

在進行制圖工作時，必須合理的妥善的放置制圖工具和用品，一般均應放在制圖桌的右上方。這樣取用制圖工具和用品都很方便，有利於提高工作效率。對於墨水瓶更應特別注意以防翻倒。