

中等专业学校推荐试用教材

地质类专业通用

制

图

ZHITU



人民教育出版社

簡裝本說明

目前 850×1168 毫米規格紙張較少，本書暫以 787×1092 毫米規格紙張印刷，定價相應減少 20%。希鑒諒。

中等專業學校推薦試用教材 地質类专业通用 制 图

江苏省地质学校 合編
陕西省地质学校

人民教育出版社出版 高等學校教學用書編輯部
北京宣武門內承恩寺7号

(北京市書刊出版業營業許可證出字第2号)

新华印刷厂印装

新华书店科技发行所发行

各地新华书店經售

統一書号 15010·1028 开本 787×1092 1/32 印张 5 $\frac{10}{16}$ 插頁 1

字數 104,000 印數 00001—11,000 定價 (5) 0.50

1961年7月第1版 1961年7月北京第1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，继续提高教育质量使制图与地质工作和勘探工作紧密结合，在地质部的统一组织和领导下，我们两校合编了这本教材。

本教材是根据以下原则，并结合几年来在教学实践中的体会而编写的：

一、为适应地质类中非机械性专业——矿产地质勘探、水文地质与工程地质、石油与天然气地质勘探、地球物理勘探等专业的需要，应贯彻以“认图能力为主，绘图能力为辅”的原则，使投影制图服务于机械制图，并照顾到制图知识的系统性。

二、在内容的安排上，力求符合“感性到理性”，“实践到理论”的要求。

从上述原则出发，本教材第一篇中的几何作图部分，只介绍了几种最基本的作图方法；在第二篇中，对直线、平面部分只介绍了直线段和平面形的投影，删去了一般机械制图书中的像几何体相贯线等部分，而加强了几何体的投影和组合体的形体分析法；在第三篇中，加强了剖视与剖面、零件图与装配图的识读。最后为了适应地质专业的需要，还附编了野外素描图一章。

本教材在文字叙述方面，力求通俗易懂、使重点突出，并附有较多的插图；各章之后还附有思考题和练习题，供教学时选择应用。

由于我们的业务水平和教学经验所限，加上编写时间的仓促；因此，本教材在内容或文字图样的安排上，难免有缺点和错误，使用时，希多提出宝贵意见。

目 录

序

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.....	7
第二章 图綫	9
第三章 几何作图.....	11
§ 3-1 等分圓周和作多边形.....	11
§ 3-2 圓弧連接.....	12

第二篇 投影制图

第四章 投影的基本知識.....	20
§ 4-1 投影法概述.....	20
§ 4-2 正投影.....	22
第五章 点、直綫、平面图形的投影	26
§ 5-1 点的投影图.....	26
§ 5-2 直綫的投影.....	30
§ 5-3 平面图形的投影.....	37
第六章 軸測投影图	42
§ 6-1 軸測投影的形成和分类.....	42
§ 6-2 平面图形的軸測投影图.....	45
第七章 几何体的正投影及軸測投影	51
§ 7-1 多面体的正投影和軸測投影.....	51
§ 7-2 曲面体的正投影和軸測投影.....	55
§ 7-3 几何体的截断.....	60
第八章 組合体(模型)的投影	62
§ 8-1 組合体的投影图作法.....	62

§ 8-2 讀投影圖的方法	64
§ 8-3 補漏綫, 補第三投影	66
§ 8-4 軸測草圖的繪制	68

第三篇 機械制圖

第九章 視圖、剖視和剖面	76
§ 9-1 視圖	76
§ 9-2 剖視	80
§ 9-3 剖面	89
§ 9-4 斷裂画法	92
第十章 標準零件的規定画法	100
§ 10-1 螺紋及其規定画法	100
§ 10-2 齒輪及其規定画法	105
§ 10-3 鍵	108
§ 10-4 彈簧	110
第十一章 零件工作圖	113
§ 11-1 零件工作圖的內容	113
§ 11-2 圖樣的比例	114
§ 11-3 尺寸的標注	114
§ 11-4 零件表面光潔度的標注	120
§ 11-5 公差配合在圖樣上的標注	121
§ 11-6 材料符號	123
§ 11-7 零件草圖的繪制和零件的測量	124
§ 11-8 零件工作圖的識讀	130
第十二章 裝配圖的識讀	139
§ 12-1 裝配圖的內容	139
§ 12-2 裝配圖中的規定画法	139
§ 12-3 裝配圖的讀法	141
§ 12-4 由裝配圖中拆繪零件圖	143
第十三章 機動示意圖	154
附編 野外素描圖	161
§ 1 概述	161
§ 2 透視的基本知識	162
§ 3 素描中的有關問題	165
§ 4 素描的繪畫技巧	168
§ 5 野外素描圖的繪畫步驟	174

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,这样的图紙称为技术图样。它广泛地应用于机械制造、工程建设、交通运输、地质勘测、农业水利等各項事业中,图样不像語言受時間、空間的限制,且能全面地、确切地闡明工程技术人员所要表达的思想,因此它被称为“工程技术界的語言”。

随着我国国民經济全面大跃进,地质事业也同其他事业方面一样取得了偉大的成就;地质科学勘探技术正朝着现代化的方向迈进。地质事业中更多更新的机械設備和各种仪表在逐日增加,如探矿工种中用的钻机、泥浆泵、柴油机和各种物探化探仪器等。这些設備的构造說明、維護檢修和操作使用等都是通过图样来进行的;要进行这些工作就需要有“认图”的能力。技术革新及設計新工具都需通过图样来表达設計意图,这就需要有“制图”的能力才能进行。因此,学习本課程的目的,就是要掌握这种“工程技术界的語言”。通过对制图的学习,我們將具有相当的“认图”能力和掌握一定的“繪图”技能。

制图是一門基础技术課,掌握了它,将帮助我們更好的学习专业課。本課程中許多概念和方法,在勘探技术和构造地质学中会得到运用。

学习制图这門課和学习其他課程一样并不难,正如毛主席教导我們的“在战略上要蔑視困难,在战术上要重視困难”,蔑視是建立在重視的基础上的;因此只要认真学习,采用多看、多画和多思考的方法,只要弄清概念,认真、准确地完成练习和作业,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。在這一篇中將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。在這一篇中，將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，其中着重介紹實用最廣的正投影和軸測投影的作圖法。

第三篇：機械制圖。在這一篇中，學習繪制和閱讀各種機械圖樣的有關知識和方法。

為了適應地質專業的需要，附編了“野外素描圖”一章。

三、制圖科學的發展概況

任何科學都是從生產實踐中產生，並隨著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，歷史悠久，文化發達，在制圖方面過去就曾有着輝煌的成就；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。

根據大量的歷史資料可以証實，我國不論在天文圖、地理圖、建築圖和工程圖等方面均作出巨大的貢獻；在制圖科學的應用上比別的國

家要早好几个世紀。但是,在解放前的近百年中,由于封建和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,民族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,沒有受到应有的发揚与重視。

解放后,由于党和政府的正确領導,在三面紅旗的照耀下,各行各业都出現了日新月異的嶄新局面,在整个国民經济空前高漲的形势下,技术人員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,尤其重要地在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,国家科学技术委员会也頒布了中华人民共和国“机械制图国家标准(GB)”。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“国家标准”的頒发,对发展国民經济,提高劳动生产率及技术交流,都将起到有力的促进作用。

我們深信,随着生产的发展及实践中的創造,制图科学也将得到丰富。由于我国經济建設的不断扩大,制图科学也将有着更加广闊的发展前途。

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 用于固定图纸，一般用质地较软，富有弹性的木料制成，具有平滑的表面，两侧是工作边由硬木镶成，要求平直。

二、丁字尺 宜于画平行直线，丁字尺由尺身和尺头组成的，尺头有固定的和活动的两种，活动尺头的丁字尺可调整角度，不仅可用于画水平平行线，还可用于画任意倾斜的平行直线。

图 1-1 的 (a) 和 (b) 是图板和丁字尺配合工作的情况。

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

图 1-2 是表示检查三角板直角是否准确的方法。

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

1. 分规 用来在图上截取尺寸和等分直线和圆弧。当分规两腿靠拢时，钢针尖端应互相接触在同一水平面内，合成一点。如图 1-3b。

2. 圆规及其插腿 圆规是用来画圆或圆弧的。它的一条腿固定着一个钢针，另一条腿的端部是一个带有关节的夹头，关节可使该腿弯折成任何角度，夹头上的圆孔可装上三种不同的插腿，如图 1-4。

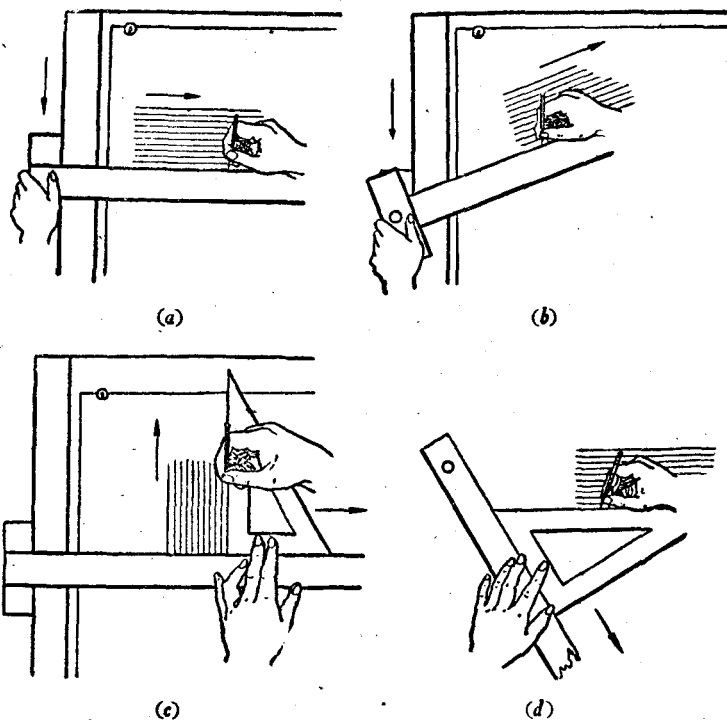


图 1-1

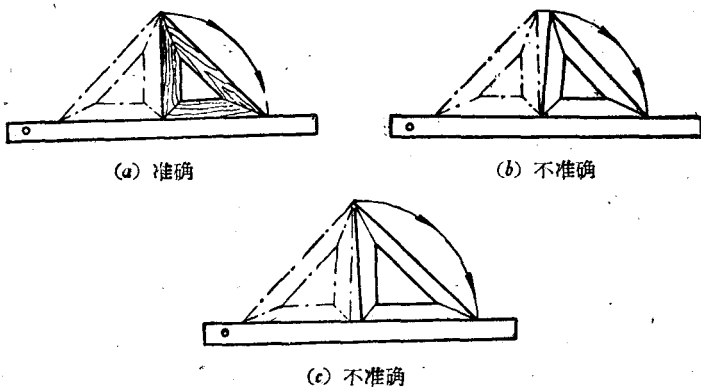


图 1-2

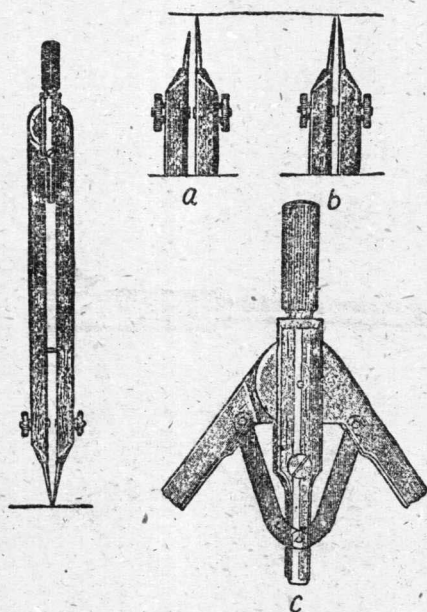


图 1-3 分規

a—鋼針裝置不正确； b—鋼針裝置正确；
c—帶凸凹直紋圓杆的轉軸裝置。

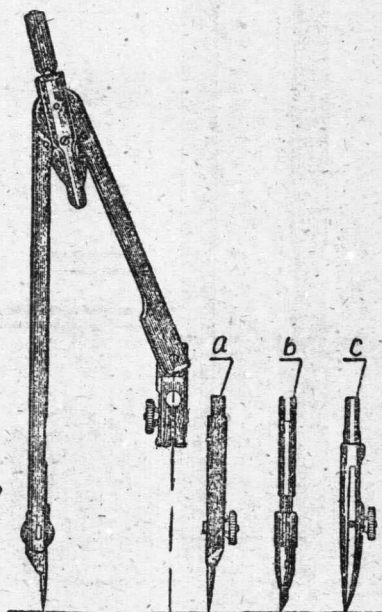


图 1-4 圓規

a—鋼針插腿； b—鉛筆插腿；
c—鴨咀筆插腿。

- (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) 鴨咀筆插腿(图 1-4, c) 可画墨綫的圓和圓弧。

3. 鴨咀筆(如图 1-5) 鴨咀筆是用来画墨直綫用的。笔头由两鋼片組成,用調节螺絲可使两鋼片保持不同寬度,这样就可画出粗細不同的墨綫。鋼片尖端应光滑呈橢圓形,灌墨高度一般是6—8毫米,画綫时务使两鋼片同时接触紙面,笔杆稍为向前进方向傾斜,用力不要过大,这样才能画出光滑均匀的墨綫。

使用完毕后,須將墨迹擦淨,放松螺絲以保持两鋼片間的彈性。

画半徑較大的圓或圓弧,須加延伸杆(图 1-6)。

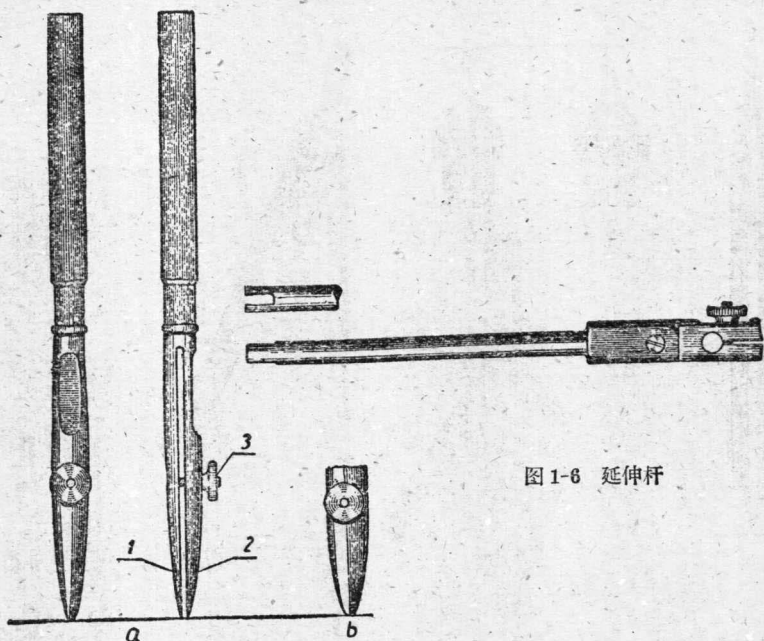


图 1-6 延伸杆

图 1-5 鸭咀笔:

a—鸭咀笔全貌；1和2—钢片；3—螺钉帽；
b—钢片尖端正确形状。

画半径较小的圆或圆弧，则使用弹簧圆规(图 1-7a)或弹簧铆钉圆规(图 1-7b)。图 1-7c 是使用弹簧铆钉圆规的情况。

§ 1-2. 制图用品

常用的制图用品有：图纸、铅笔、橡皮、图钉、小刀等。

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或3H的硬铅笔，加粗线时用BH或2B的铅笔。铅笔削的正确，可使绘图效率提高，修削部分规定尺寸如图 1-8。铅心可磨削成锥形或锥形。

二、橡皮 用来擦去图上错误和多余的线条以及清洁图纸。制图时宜用软硬两用橡皮，软橡皮用以擦除铅笔线和清洁图纸，硬橡皮可用以擦除墨线，试擦时不可用力过猛。

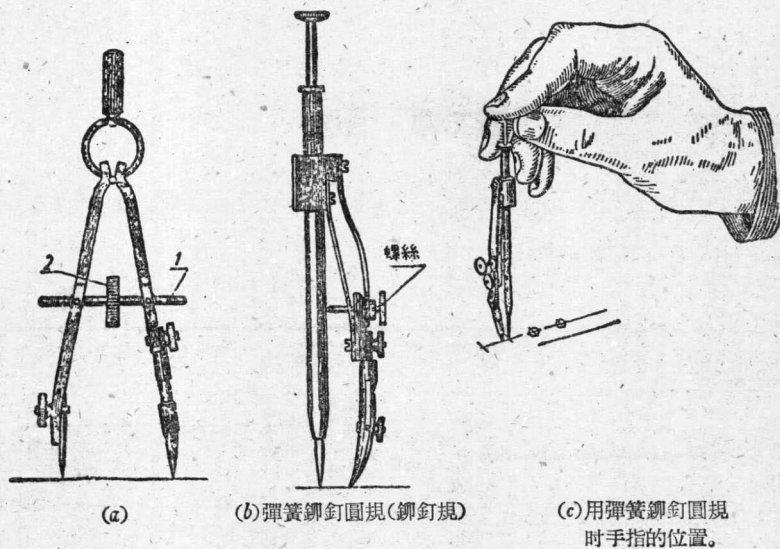


圖 1-7

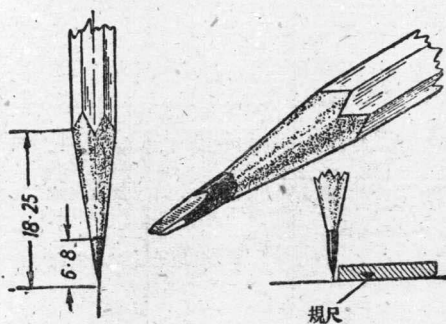
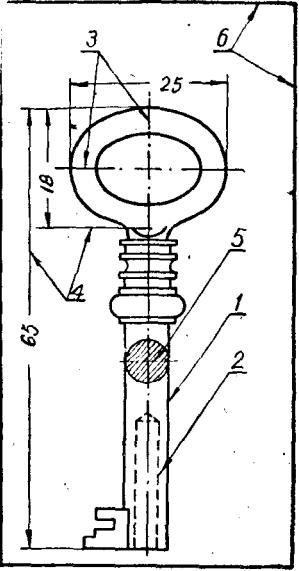
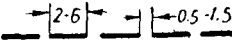
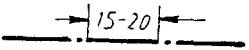


圖 1-8 修鉛筆

第二章 图线

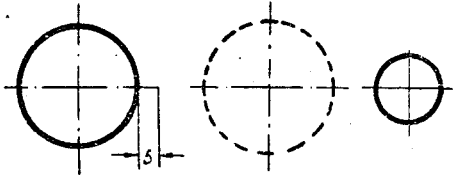
图样主要是线条构成的,为了使图形表达的清晰明显,则图线在制图标准中,有了专门的规定,如表 2-1:

表 2-1

名称	线型	用途	应用举例
标准实线		可见轮廓线、图框线用。	
虚线	 自 $b/2$ 至 $b/3$	不可见轮廓线用。	
细实线	 $b/4$ 或更细	尺寸线、尺寸界线、剖面线用。	
点画线	 $b/4$ 或更细	中心线、轴线用。	
波浪线	 自 $b/2$ 至 $b/3$	断裂线用。	
a 为 0.4—1.6 毫米, b 的具体粗细是根据图形的大小和复杂程度来决定。			1. 可见轮廓线; 2. 不可见轮廓线; 3. 中心线、轴线; 4. 尺寸线、尺寸界线; 5. 剖面线。

画图綫的注意事项如表 2-2 所示:

表 2-2

	点画綫相交时, 应该是綫段相交, 且应以綫段为始終。
	虚綫相交时, 应该是綫段相交。
	虚綫与其他綫段相交时, 在相交处不要留空隙。
 正确  錯誤  錯誤  正确  正确	两弧相切 (或与直綫相切), 应该在切点处重合, 重合处恰是单綫条的粗細。
	圓心是中心綫的綫段交点, 中心綫不能超出圓外五毫米。作虚綫圓时, 中心綫应和虚綫的短划相交。画直徑小于 12 毫米的圓时, 中心綫以細实綫表示。

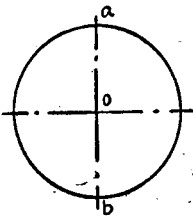
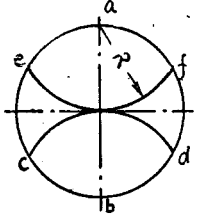
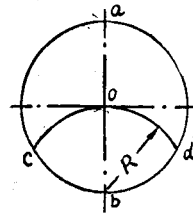
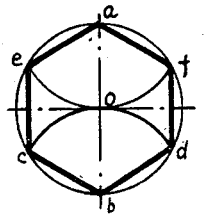
第三章 几何作图

§ 3-1. 等分圆周和作多边形

在机械制图中,常常要等分圆周和作多边形,如画齿轮、车轮等就要利用等分圆周的画法;又如画方形或六角形螺母时,就要用多边形的画法。

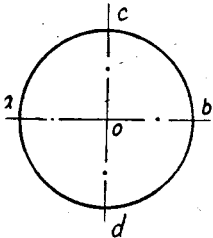
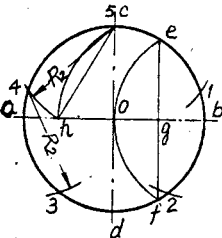
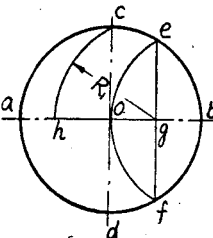
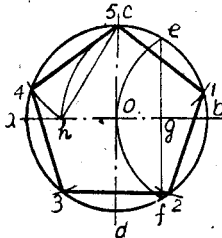
一、将圆周分成六等分,并作出内接正六边形 作图步骤如表 3-1。

表 3-1

	已知一圓及其圓心 O, 試將其分為六等分, 并作其正內接六邊形。		以 a 為圓心, 同一半徑為半徑畫弧, 交圓周於 e 和 f 點。a, b, c, d, e, f 各點即分割圓周成六等分。
	以 b 點為圓心, 該圓的半徑為半徑畫弧, 此弧交圓周於 c 和 d 兩點。		用直線依次連接各點, 即得一內接正六邊形。

二、將圓周分為五等分 作法見表 3-2。

表 3-2

	已知一圓及圓心 O，將圓分為五等分，并作其正內接五邊形。		以 c 為圓心，$R_2(ch)$ 為半徑畫弧，與圓周相交於點 4 和點 1，以 4 和 1 為圓心，同樣半徑為半徑畫弧，交於圓周點 3 和點 2，則所得之 $1.2.3.4.5$ 各點即分圓弧成五等分。
	將 Ob 分為二等分得 g 點，以 g 點為圓心，gc 為半徑作弧，交於 aO 上的 h 點。		依次連接 $1.2.3.4.5$ 各點，即得一內接正五邊形。

§ 3-2. 圓弧連接

許多機械零件，由於對強度、安全使用及美觀方面的要求，往往將其輪廓用圓弧圓滑地連接起來。

在圓弧連接中，連接弧半徑、連接弧圓心、連接點是作連接時的三個要素。

一、以已知半徑的圓弧連接二直線