

邮 电 中 等 专 业 学 校 试 用 教 材

工 程 制 图

长 春 邮 电 学 校 编

人 民 邮 电 出 版 社



邮电中等专业学校试用教材

工 程 制 图

长 春 邮 电 学 校 编

人 民 邮 电 出 版 社

内 容 提 要

本书内容包括制图的基本知识、画图与看图基础、螺纹、齿轮及弹簧的画法、展开图、零件图、装配图及其他工程图样的画法等，外附《习题集》。

本书为邮电中等专业学校试用教材，亦可供具有初中以上文化水平的电信技术人员自学之用。

工 程 制 图

长春邮电学校 编

人民邮电出版社出版

北京东长安街27号

河北省邮电印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行

各地新华书店经售

开本：787×1092 1/16 1980年4月第 一 版
印张： 9 页数： 72 1980年4月河北第一次印刷
字数： 226 千字 插页： 4 印数： 1—19,000 册

(附图一册)

统一书号：15045·总2370—综211

定价： 1.35 元

前 言

本书是邮电中等专业学校教学用书。为适应新形势下邮电教育事业发展的需要，1978年，我们组织部分邮电学校分工编写了微波、载波、市内电话、线路、电报、电源、综合电信和邮政机械等八个专业所用的基础课和专业课的教学用书，将陆续出版，以应各邮电中等专业学校教学急需。

编好教材，是提高教学质量的关键。我们组织编写本教材时，力求以马列主义、毛泽东思想为指导，努力运用辩证唯物主义的观点阐明科学技术的规律，内容上注意了少而精，尽量反映科学技术的新成就。由于编写、审定的时间仓促，又没有经过教学实践的检验，书中会有不少缺点和错误。希望在使用本书的教学过程中，把发现的问题提供给我们以便修改提高。

邮电部人事教育局

一九七八年十二月

编 者 的 话

本教材内容是考虑邮电各通信专业的需要，并按邮电部对此课程所规定的学时编写的。内容包括机械制图及其他工程方面所需用的制图知识等，但以机械制图为主。在内容上各校在教学中，可根据学时多少及各专业具体要求酌量取舍。

在编写过程中，我们总结了这些年来制图教学的经验，对教材内容力求贯彻既不削弱基本理论，又密切联系实际的原则。为了学生学习方便，力求通俗易懂，并附较多图例。书后编选有附录，可供学习和工作参考。此外，还编写了《工程制图》习题集，可与教材配套使用。

本教材原稿由长春邮电学校教师吴宗雍、刘振沪二同志执笔，由长春邮电学校教师陈友杰及四川邮电学校教师陈敦壁二同志审阅，参加插图绘制的有长春邮电学校教师张永久同志。

由于我们政治理论水平不高，教学和实践的经验都很少，编写时间仓促，本教材中肯定存在不少缺点和错误，恳切希望读者提出宝贵意见，以便改进。

长春邮电学校

1979年8月

目 录

第一章 制图的基本知识	(1)
第一节 基本的制图标准.....	(1)
第二节 制图工具.....	(4)
第三节 制图顺序.....	(15)
第四节 圆弧连接.....	(16)
第二章 画图与看图基础	(18)
第一节 投影基础.....	(18)
第二节 轴测图.....	(42)
第三节 组合体视图的画法.....	(47)
第四节 组合体的看图方法.....	(50)
第五节 剖视、剖面、基本视图.....	(55)
第六节 其它表示方法.....	(62)
第七节 第三角投影简介.....	(66)
第三章 螺纹、齿轮、弹簧的画法	(68)
第一节 螺纹与螺纹连接件.....	(68)
第二节 圆柱直齿齿轮的画法.....	(74)
第三节 弹簧的画法.....	(76)
第四章 展开图	(77)
第一节 展开的概念.....	(77)
第二节 简单立体表面的展开.....	(77)
第三节 电信机械常用薄板件展开实例.....	(79)
第四节 实际钣金材料弯曲制件的展开.....	(80)
第五章 零件图	(82)
第一节 概 述.....	(82)
第二节 零件图的视图选择.....	(83)
第三节 零件尺寸标注.....	(86)
第四节 尺寸公差与形位公差.....	(92)
第五节 零件表面光洁度.....	(100)
第六节 零件测绘.....	(101)
第六章 装配图	(104)
第一节 装配图的内容.....	(104)
第二节 装配图的表达方法.....	(104)
第三节 装配图的尺寸标注.....	(105)
第四节 装配图的零件序号明细表.....	(106)

第五节 装配图的阅读.....	(107)
第六节 由装配图拆画零件图.....	(108)
第七章 其它工程图样	(114)
第一节 建筑图.....	(114)
第二节 电路图.....	(117)
第三节 地形图.....	(119)
第四节 图样的复制.....	(121)
附录:	
一、普通螺纹的直径与螺距.....	(124)
二、常用金属材料牌号及应用 举例.....	(125)
三、部分电工系统图及电信、电子设备电原理图常用 符号.....	(126)
四、线路专业常用 符号.....	(129)
五、基孔制偏差表.....	(134)
六、基轴制偏差表.....	(138)

第一章 制图的基本知识

内 容 提 要

本章介绍机械制图国家标准，包括图纸幅面、字体、图线及画法。其次介绍制图工具及使用，包括制图板、三角板、丁字尺、比例尺、曲线板、绘图墨水笔、铅笔及制图仪器等。最后介绍圆弧连接画法。

第一节 基本的制图标准

机械图样是设计和制造机械过程中的重要资料，是工程界的共同语言，是交流技术和指导生产实践的工具。因此，对机械图样的内容、画法、格式等必须作出统一的规定。

国家标准《机械制图》是我国的一项重要技术标准，统一制定了机械制图共同规则。国家标准（简称**国标**）的总代号是“*GB*”。目前这个标准已颁发十项，共有十个编号。本节只介绍其中《一般规定》（*GB 126-74*）的部分内容。

一、图 纸 幅 面

一般绘制机械图时，图纸幅面应按照国家统一规定的尺寸裁剪，以便于装订和保管。根据“*GB-126-74*”的规定，图幅大小如表1—1所示。

表 1—1 图 纸 幅 面

幅面代号	0	1	2	3	4	5
$B \times L$	841 × 1189	594 × 841	420 × 594	297 × 420	210 × 297	148 × 210
c	10			5		
a	25					

一般情况下，画图时必须画出边框线，并留出装订位置。具体格式如图1—1所示。

每一张图纸上，必须有该图的**标题栏**。标题栏的位置，规定在该图的右下角，如图1—1所示。一般学校练习时常采用的标题栏格式如图1—2(a)所示；工厂常用的标题栏如图1—2(b)所示。

二、字 体

图纸上除了画出图形以外，还要注解文字和尺寸数字。为了保证图纸整齐美观并便于阅读，在图样和技术文件中书写汉字、数字、字母必须做到字体端正，笔划清楚，排列整齐，间隔均匀。

汉字应采用国家正式公布的简化字，推荐采用长仿宋字体书写。汉字、数字、字母，字

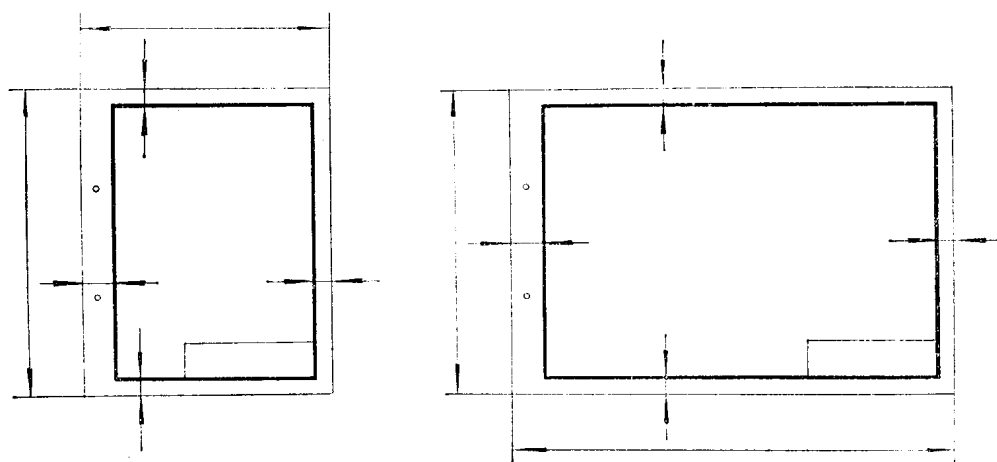


图 1-1 图纸的幅面

				15	15	15	15		
图 的 名 称				比 例		图 号		7	35
				材 料		张 号		7	
制 图				数 量		成 绩		7	
校 对				校 名					
审 定									
15		25		120					

(a) 练习用

						编 号	代 号		名 称		数 量	备 注
更改 标记	数量	文件号	签 名	日 期	图 的 名 称							
	设 计						材 料		图 样 标 记		重 量	比 例
	审 核											
	工 艺				第 张				共 张		厂 名	
	标 准 化											

(b) 工厂用

图 1-2 标题栏

体示例如图1—3、图1—4、图1—5所示。

三、图线及画法

1. 绘制图样时，应采用表1—2所规定的图线。

图样和技术文件中书写的汉字、数字、字母必须做到



字体端正 笔划清楚
排列整齐 间隔均匀

汉字尽可能写成长仿宋体,并应采用国家正式公布的简化字

图 1-3 汉字示例

1 2 3 4 5 6 7 8 9 0

(a)

1 2 3 4 5 6 7 8 9 0

(b)

I II III IV V VI VII VIII IX X

(c)

I II III IV V VI VII VIII IX X

(d)

$\phi 50^{+0.027}_{0.009}$ $\frac{H}{M 5:1}$
 78 ± 0.1 $2 \times 45^\circ$ $R3$

(e)

图 1-4 数字示例



图 1-5 字母示例

表 1-2 图线的型式宽度和主要用途

图线名称	图 线 型 式	图 线 宽 度	主 要 用 途
粗实线		$b = 0.4 \sim 1.2$	可见轮廓线
虚 线		$\frac{b}{2}$ 左右	不可见轮廓线
细实线		$\frac{b}{3}$ 或更细	尺寸线、尺寸界线剖面线
点划线		$\frac{b}{3}$ 或更细	轴心线、对称中心线
双点划线		$\frac{b}{3}$ 或更细	假想轮廓线
波浪线		$\frac{b}{3}$ 或更细 徒手线	断裂处的边界线

2. 图线应用范围的举例如图1—6所示。

3. 图样中图线线型应分明。同一张图纸中同类线型的宽度应基本上保持一致。虚线、点划线及双点划线的线段应大致相等。点划线和双点划线的首末两端应是线段而不是点。

4. 画圆的中心线时，圆心应为线段的交点。图形上直径小于12毫米的圆，其中心线可画成细实线。

第二节 制图工具

如何能既快又好地画出一张图，与正确使用绘图工具有密切关系。所谓正确使用工具，是指使用工具的要领正确。先要学会要领，认真多练，熟能生巧。

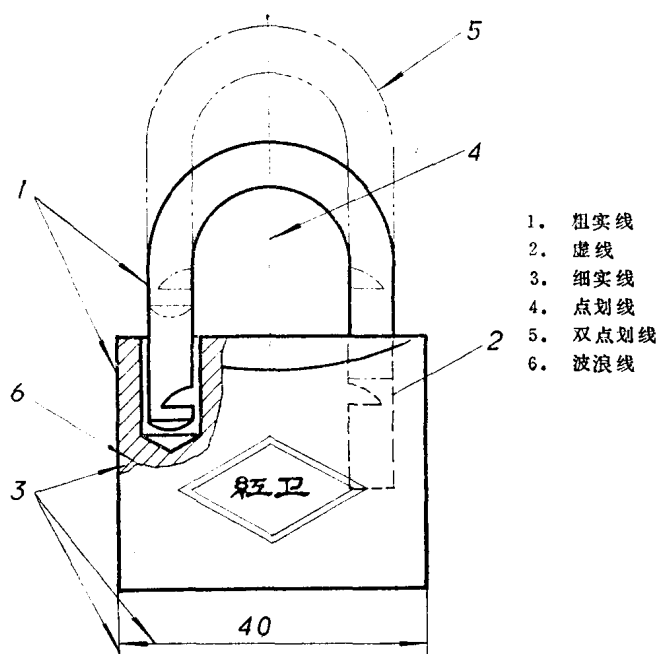


图 1-6 线型应用

一般画图，选用普通绘图仪器也能获得很好的质量。重要的是我们要认真地准备和正确地调整、使用和维护工具。各种仪器每次用完，要擦净放妥。一般常用的工具有下述几种：

一、制 图 板

制图板是用来铺放图纸的木板，如图1—7所示，其表面必须平整光滑，四边镶有硬木导边，导边必须平直。

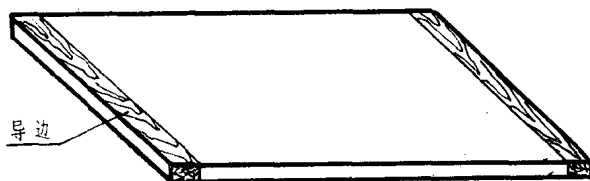


图 1-7 制图板

二、三 角 板

三角板是画直线及作角度等使用的工具，如图1—8所示。三角板常和丁字尺配合使用。一般绘图选用长为20厘米三角板一套即可。

三、丁 字 尺

丁字尺是用作画水平线或和三角板配合画垂直线和斜线（如剖面线）用的一种丁字形长尺，如图1—9(a)所示。尺头与尺身必须垂直，画图用的尺身一侧要求平直。丁字尺使用时应紧贴图板左导边滑动（如图1—9(b)所示），并随时注意保持接触可靠，以免产生图线偏斜情况。

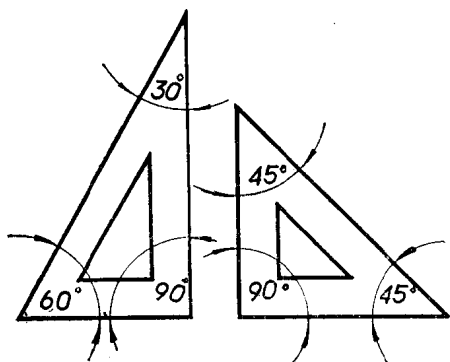


图 1-8 三角板

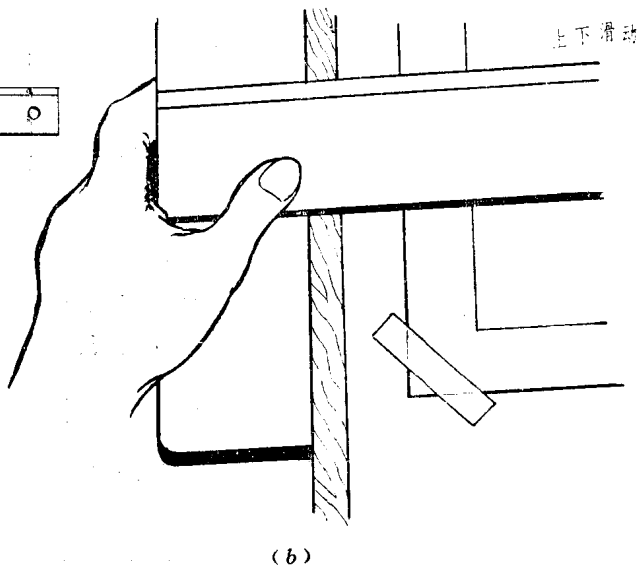
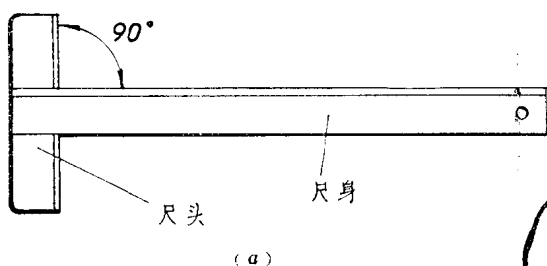


图 1-9 丁字尺

四、绘图工具的联合使用

画图前，应先固定图纸。固定图纸的方法是：将丁字尺尺头靠紧制图板左导边滑动，使尺边与纸边平行或重合（如图 1—10 所示），先用胶带固定上边两角，然后将丁字尺沿图板左导边滑动，靠尺身的压力逐渐将纸展平，最后固定图纸下面两角。

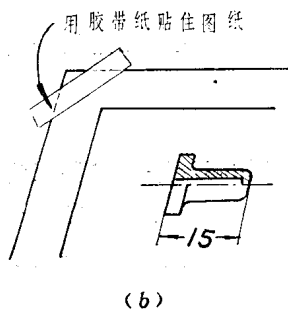
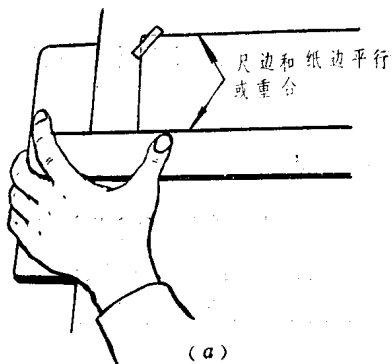
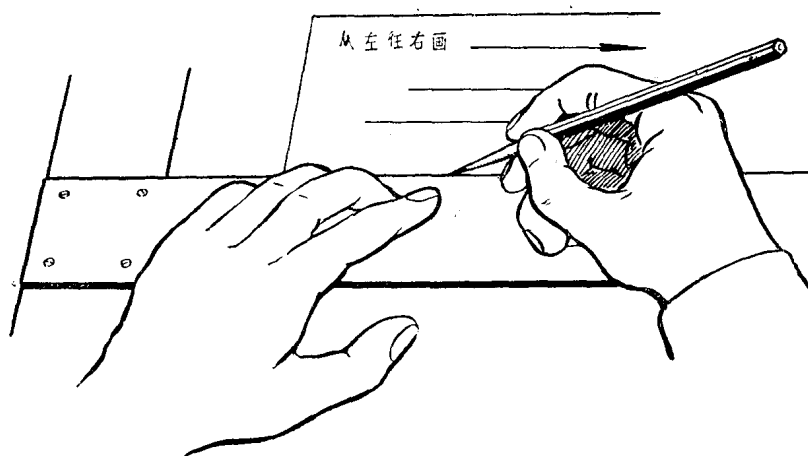


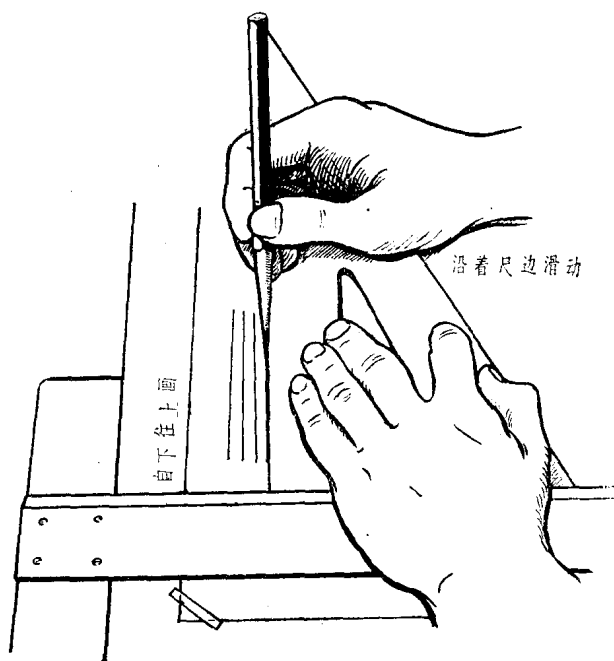
图 1-10 固定图纸

过一点画水平线时,可先将丁字尺尺边与选定一点重合,然后沿着尺边从左往右画,如图1—11(a)中所示A点。图纸上的水平线一般均应按此方法作出。

过一定点画垂直线时,应使三角板底边沿丁字尺尺边滑动至选定点处,自下往上画,如图1—11(b)所示。



(a) 画水平线



(b) 画垂直线

图 1-11 画线

用三角板、丁字尺作圆的内接正六边形,其步骤如下(如图12所示):

1. 作已知圆的互相垂直的二直径,再用 $30^{\circ} \times 60^{\circ}$ 三角板,过水平直径的端点d作与此线成 60° 的斜线de。三角板沿丁字尺边向左移至a点处,画出斜线ab,如图1—12(a)所示。
2. 翻过三角板,用同样方法画斜线af、dc,如图1—12(b)所示。
3. 再用丁字尺过f、b二点画水平线fe、bc即得出图的内接正六边形,如图1—12(c)所示。

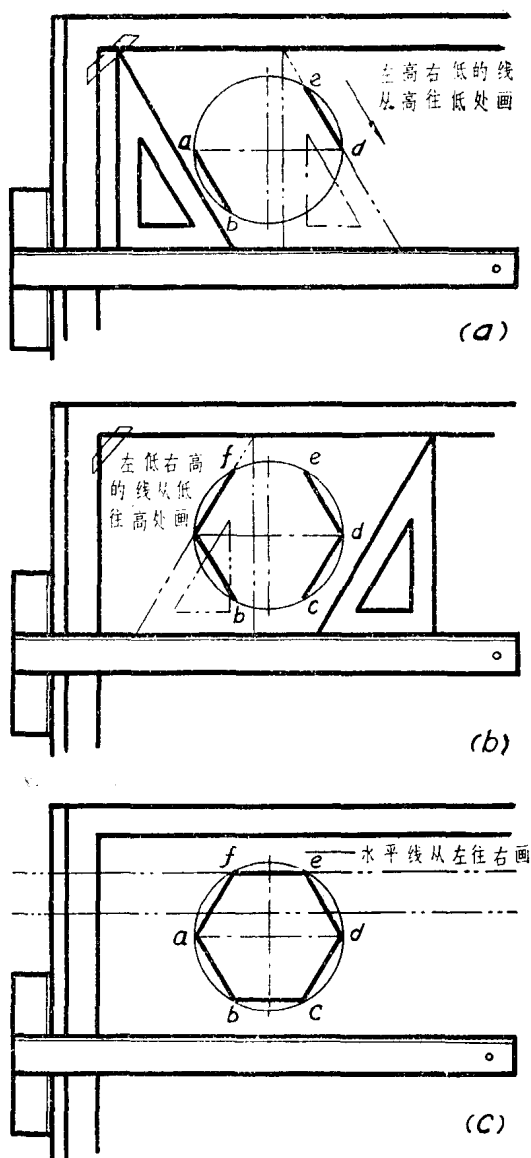


图 1-12 画正六边形

五、比 例 尺

一般机器零件尽可能按实际大小画，这样画图和看图都比较方便。如果零件太大或太小，可以用缩小或放大的比例画图。

所谓比例就是图样大小和实物大小之比，即：比例=图样大小：实物大小。

如果图形和实物一样大，则写成 $M 1:1$ 。

如果图形只有实物尺寸一半大，则写成 $M 1:2$ 。

如果图形是实物尺寸的两倍，则写成 $M 2:1$ 。

上述“M”表示“比例”，如在标题栏中已标明“比例”二字，则可省略M一字。

国标GB 126-70推荐比例如表1—3所示。

可作放大或缩小尺寸量度的直尺叫比例尺，如图1—13所示为一种剖面制成三角尺的比

表 1-3

与实物相同	1 : 1			
缩小的比例	$\frac{1}{2}$ $\frac{1}{5}$	$\frac{1}{2.5}$ $\frac{1}{10^n}$	$\frac{1}{3}$ $\frac{1}{2 \times 10^n}$	$\frac{1}{4}$ $\frac{1}{5 \times 10^n}$
放大的比例	$\frac{2}{1}$ $\frac{10}{1}$	$\frac{2.5}{1}$ $(10 \times n) : 1$	$\frac{4}{1}$	$\frac{5}{1}$

注: n 为正整数

例尺, 俗称“三棱尺”。比例尺按一定长度计量单位的分数刻成不同比例的刻度。一般比例尺有 1:100, 1:200, 1:300, 1:400, 1:500, 1:600 六种刻度。比例之旁标有“ m ”字母。

“1:100 m ”即表示单位为 1 米的 1/100, 余类推。如要求不同比例, 如 1:1 或 1/1000 等, 可按相关比例放大或缩小单位使用。例如,

1:1 可使用 1/100 比例尺度, 即将刻度上的单位放大 100 倍。因尺上一大格标为 1 m , 实际上是 1 米的 1/100 即 1 厘米, 放大 100 倍读数, 恰为米制直尺上的实际尺寸, 即实物原大尺寸。

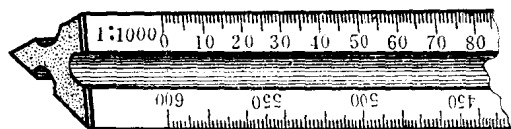


图 1-13 比例尺

六、曲线板

曲线板是用来画非圆曲线的工具, 又称“云形规”。用曲线板画曲线时, 首先将需要连接

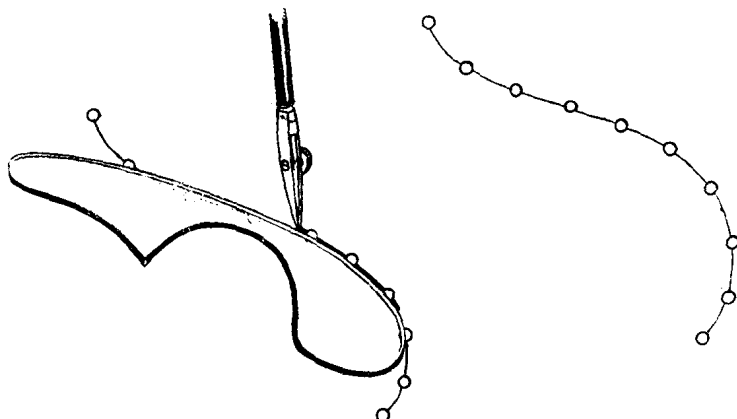


图 1-14 曲线板的用法

的各点徒手轻轻地连成光滑的细线(如图 1-14(a)所示), 然后在曲线板上选择曲率与曲线相近的一段凑上去描出, 每次连接适当数量的点, 如此一组一组的点逐段连接成一整条曲线, 描线时, 各线段首尾应有一定重叠, 以保证整条曲线的光滑。

七、绘图墨水笔

如图 2-15 所示, 绘图墨水笔是上墨描线用的。笔内有吸水、储水结构, 和普通自来水笔类似。一般有粗细不同的笔尖(如 0.3mm, 0.6mm 及 0.9mm)可画较规则的长线条, 携带方便, 适应现场设计等。

用这种笔画图, 笔头必须保持与纸面垂直, 速度不宜过快, 不能反方向画线, 以免纸面起毛堵塞笔头孔。如此方可保证画线均匀光洁。

使用这种笔必须用炭素墨水, 如较长时间不用, 应清洗后保管, 以免笔尖细管通针堵塞。

画线时如发生出水不匀或断水, 应立即停止画线, 垂直轻轻摇动通针, 捅出堵塞物。如通针不动, 可用温水清洗继续摇动通针, 捅出堵塞物。如仍不通, 可拆开, 轻轻抽出通针,

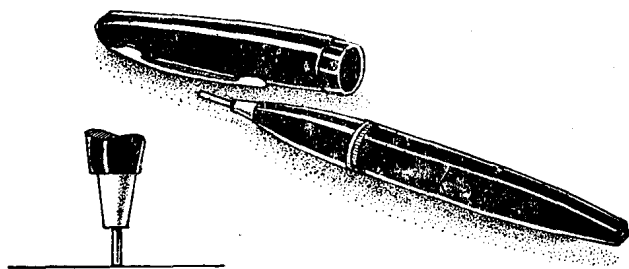
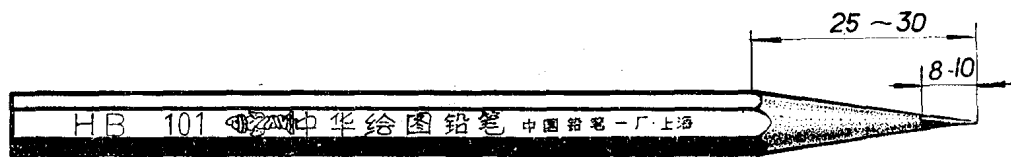


图 1-15 绘图笔

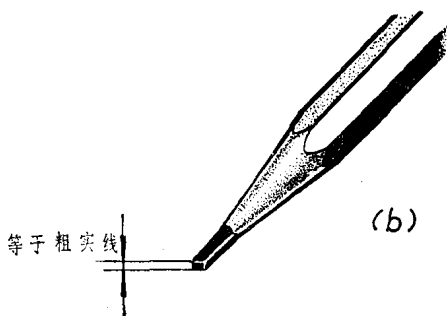
再用0.15毫米钢丝，仔细插入笔头不锈钢管内，捅出堵塞物，然后装入通针。操作时应特别仔细，以免将通针弯折。

八、铅 笔

制图中常用各种软硬不同的铅笔。铅芯的软硬程度是“H”和“B”表示，H愈多表示愈硬，B愈多则表示愈软。一般在画底稿时用2H的较硬的铅笔，写字时用HB铅笔，加深时用较软的2B铅笔。绘图所用铅笔应削成合适长度，如图1—16所示。写字或画底稿时铅芯应磨成锥状，如图1—16(a)所示，加深线条时，应磨成铲状，笔尖平直，如图1—16(b)所示。



(a)



(b)

图 1-16 铅笔的削磨

九、绘图仪器

绘图仪器一般是成套地装在仪器盒内，其中一般包括分规、圆规、插脚、延伸杆、鸭嘴笔等。

1. 分 规

分规是用来量取线段、截取尺寸和等分线段用的。使用时，务必使两尖对齐，并以右手