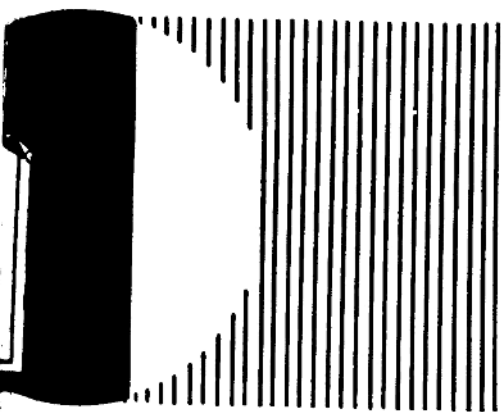


安装工人技术等级培训教材

通风工

● (中级工)

本培训教材编委会 组织编写



中国建筑工业出版社

安装工人技术等级培训教材

通 风 工

(中 级 工)

本培训教材编委会 组织编写

攀枝花建筑工程学校 张文祥 主 编

付朝元 陈润霖 张建成 编

重庆建筑专科学校 马克忠

北京市住宅建设安装公司 林柏章 主 审

中国建筑工业出版社

(京)新登字 035 号

本书为建设部教育司审定的“安装工人技术等级培训教材”之一,是根据《安装工人技术等级标准》(JGJ43—88)对通风工中级工的要求编写的。内容包括:工程制图知识,通风与除尘基础知识,空调与制冷基础知识,通风工程专用加工机械设备,空调设备、洁净设备、除尘设备,通风空调系统部件制作与安装,通风空调工程安装,通风空调工程试车,班组管理。

本书可作为通风工中级工的岗位培训教材,也可供施工技术人员参考。

安装工人技术等级培训教材

通 风 工

(中 级 工)

本培训教材编委会 组织编写

中国建筑工业出版社出版、发行(北京西郊百万庄)

新华书店经销

中国建筑工业出版社印刷(北京阜外南礼士路)

开本: 787×1092毫米 1/32 印张: 12¹/₄ 字数: 276千字

1993年11月第一版 1993年11月第一次印刷

印数: 1—5,000册 定价: 7.55元

ISBN7—112—02124—3/TU·1627

(7144)

出版说明

为贯彻落实建设部教育工作会议精神，认真搞好建设系统职工的培训工作，尽快提高建设系统职工队伍的技术素质，我司在中国安装协会的协助下，在注意吸收国内外先进培训经验的基础上，组织编写了本套“安装工人技术等级培训教材”。

该套教材覆盖了建筑安装十个主要工种。每个工种的教材按初级工、中级工和高级工三个等级编写，并附有一本《安装工人技术等级培训计划与培训大纲》与之配套，全套教材共计31种。

本套教材在编写时以《安装工人技术等级标准》（JGJ 43—88）为依据，针对目前建设系统职工技术素质的实际情况和职工培训的实际需要，力求做到应知应会相结合。全套教材突出实用性，即侧重于全面提高职工的操作技能，辅以工人必须掌握的基本技术知识和管理知识，并较详细地介绍了成熟的、并已推广应用的新材料、新设备、新技术、新工艺。初、中、高三个等级的教材内容既不重复，又相互衔接，逐步深化。培训计划与培训大纲在编写时力求做到实用、具体，并列出了考核项目，供各地参照执行。

本套教材及培训计划与培训大纲已通过全国各地有关方面专家审定，现由中国建筑工业出版社出版，可供建筑安装工人培训、自学及技术竞赛之用。在使用过程中如发现问题，请及时函告我们，以便修正。

建设部教育司

“安装工人技术等级培训教材”

编 委 会

主任委员：杨筱悌 强十渤 吴小莎

委员（以姓氏笔画为序）：

王 旭	卢建英	刘克峻	李 忠
杨同起	张 峥	张文祥	林汉丁
孟宪明	赵恒忱	钱大治	蔡耀伦

目 录

一、工程制图知识	1
(一) 绘图工具及使用方法.....	1
(二) 工程制图的基本标准.....	8
(三) 常用几何作图方法.....	19
(四) 形体的表达方式.....	31
(五) 平面体与曲面体相交, 曲面体与曲面体相交.....	51
(六) 通风工程图的绘制.....	64
(七) 结构施工图.....	73
复习题.....	75
二、通风与除尘基础知识	76
(一) 自然通风基础知识.....	76
(二) 局部排风.....	85
(三) 局部送风.....	91
(四) 全面通风.....	96
(五) 除尘基础知识.....	97
(六) 气力输送知识.....	99
复习题.....	103
三、空调与制冷基础知识	104
(一) 湿空气的性质.....	104
(二) 空气处理知识.....	112
(三) 空气调节系统.....	115
(四) 空调房间的气流组织.....	125
(五) 制冷技术基础知识.....	130
(六) 空气净化简介.....	137

复习题.....	145
四、通风工程专用加工机械设备.....	146
复习题.....	167
五、空调器、洁净设备及除尘器.....	169
(一) 空调器.....	169
(二) 洁净设备.....	182
(三) 除尘器.....	184
复习题.....	191
六、通风空调系统部件制作与安装.....	192
(一) 金属材料、消音材料、保温材料的性能.....	192
(二) 复杂管件的展开下料.....	204
(三) 各种通风管道的制作.....	247
(四) 风管的无法兰连接工艺及其应用范围.....	255
(五) 配件制作.....	261
(六) 部件制作.....	274
(七) 空气处理设备的制作.....	280
(八) 消声器制作.....	285
复习题.....	289
七、通风空调工程安装.....	291
(一) 钳工操作知识.....	291
(二) 大型通风系统、除尘系统的安装.....	296
(三) 中型空调、洁净系统的安装.....	300
(四) 通风空调设备的安装.....	308
(五) 通风空调系统配件和部件的安装.....	313
(六) 特殊通风管道的安装.....	315
复习题.....	316
八、通风空调工程试车.....	318
(一) 设备单机试车.....	318
(二) 通风空调系统无负荷联合试车.....	329
(三) 通风空调系统的测试与调整.....	334

复习题.....	355
九、班组管理.....	357
(一) 班组建设.....	358
(二) 班组施工计划管理.....	360
(三) 班组质量管理.....	361
(四) 班组安全管理.....	366
(五) 班组材料、机具管理.....	368
(六) 班组经济核算.....	376
(七) 工料预算的编制.....	380
复习题.....	381
附录 中级通风工技术标准.....	382

一、工程制图知识

工程技术上按投影原理及国家标准的规定绘制的用于工程施工或工件制造的图样叫做工程图。工程图是工程技术界的重要技术文件，是工程上通用的技术语言。因此，工程技术人员必须掌握工程图的制图与识图知识。

（一）绘图工具及使用方法

1. 常用绘图工具：

（1）图板和丁字尺 图板是用来铺放和固定图纸，并置于绘图桌上进行绘图工作的矩形木板，如图1-1所示。它的板面必须平坦光滑，图纸是用胶带纸固定在图板上的。图板的左右两边称为导边，也必须光滑平直。

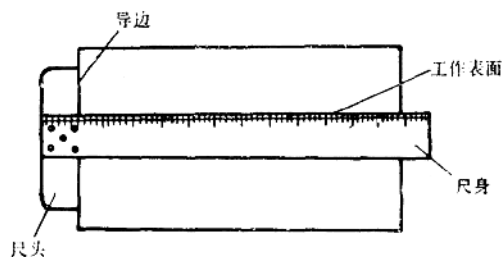


图 1-1 图板和丁字尺

丁字尺主要用来画水平线。它由互相垂直的尺头和尺身组成。尺头的内侧面必须平直，用时紧贴图板的导边，上下移动即可按尺身的工作边(上边)画出水平线。如图1-2所示。

（2）三角板 每副三角板有两块，一块为 45° ，另一

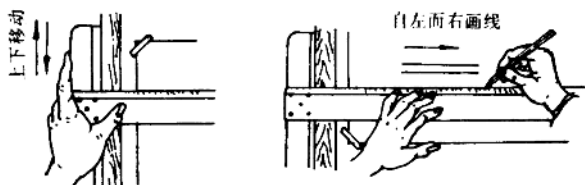


图 1-2 上下移动丁字尺及水平线

块为 $30^{\circ}/60^{\circ}$ ，如图1-3所示，要注意保持板面及各边的平直。

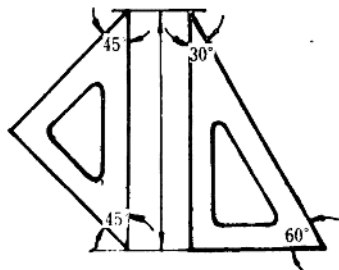


图 1-3 三角板

三角板和丁字尺配合使用，可画垂直线和 30° 、 60° 、 45° 以及 $n \times 45^{\circ}$ （ n 为整数）的各种角度斜线，如图1-4所示。

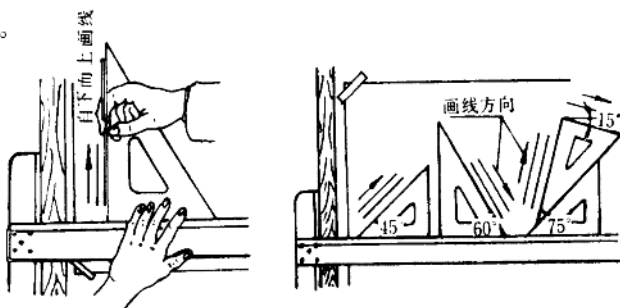


图 1-4 三角板和丁字尺配合使用

两块三角板配合使用，可画出已知直线的平行线和垂直线，如图1-5所示。

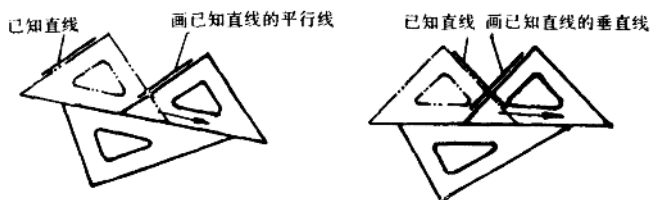


图 1-5 两块三角板配合使用

(3) 曲线板 曲线板是用来描绘非圆曲线的(如图1-6所示)。使用时应先将需要连接成曲线的各已知点徒手用细线轻轻地勾画出一条曲线轮廓，然后在曲线板上选用与曲线完全吻合的一段描绘，吻合的点越多，每段就可描得越长，所得曲线也就越光滑。每



图 1-6 曲线板用法

描一段应不少于吻合四个点。描每段曲线时至少应包括前一段曲线的最后两个点，而在本段后面至少留两个点给下一段描，这样才能保证连接光滑。

(4) 比例尺 比例尺(如图1-7所示)供绘图时量取不同比例的尺寸用，其形状常为三棱柱形，又称为三棱尺。它的三个面上刻有六种比例，如1:100、1:200、1:300、1:400、1:500、1:600。

比例尺上的刻度一般是以米(m)为单位，而机械图样中尺寸单位是毫米(mm)，使用比例尺时要进行换算。

例如，把1:100当作1:1用时，尺上刻度1m当作10mm用，每格当1mm用。这是因为：尺上1m是1:1时的 $\frac{1}{100}$ ，即 $1\text{ m} \times \frac{1}{100} = 10\text{ mm}$ 。同理，把1:200当作1:2用时，尺上刻度5m处当作50mm用，每格当2mm用。

绘图可用比例尺直接在图纸上量取尺寸，使尺子的0端对准图中尺寸起点，在所要求的尺寸终点用铅笔尖在图纸上作一个记号。

2. 绘图仪器：绘图时一般采用盒装绘图仪器，以便使用及保管。现将常用的几件介绍如下：

(1) 圆规及其插脚 圆规是画圆或圆弧用的。它的一

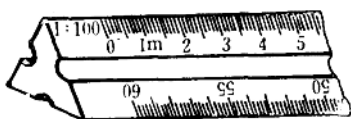


图 1-7 比例尺

条腿上装有钢针，称为固定腿，另一条为活动腿，具有肘形关节，可换装铅芯插脚，钢针插脚、鸭嘴插脚和接长杆（图1-8）。

画圆时，首先将圆规两脚分开，并使其大小等于所画圆的半径，右手拿圆规，用左手食指配合将钢针放到圆心上，再使铅笔芯接触纸面，用右手的食指和拇指转动圆规端杆，按顺时针方向旋转画圆，旋转时应使圆规略向运动方向倾斜。

用圆规画铅笔线底稿时，装用HB的铅芯，磨成圆锥形或斜形（图1-9(a)）；描粗加深圆弧时，用B或2B的铅芯，形状为四棱柱磨斜（图1-9(b)）。

画较大半径的圆时，应使圆规的钢针和铅笔芯插脚垂直

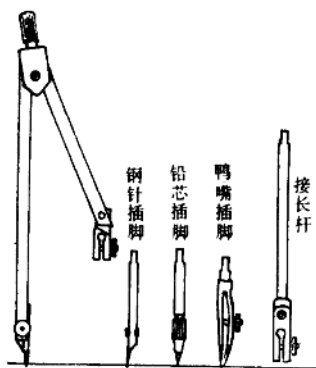


图 1-8 圆规及其插脚

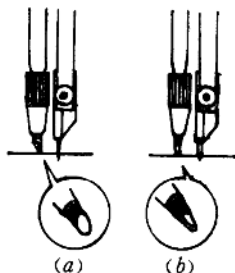


图 1-9 圆规用铅芯形状
(a)画底稿时；(b)描粗加深时

于纸面，需要时还可接上延伸杆。如图1-10所示。

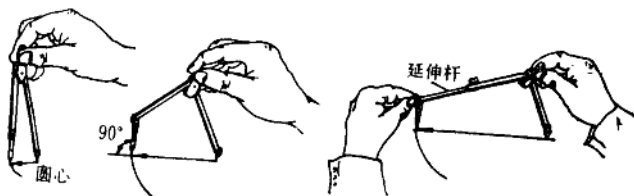


图 1-10 圆规的使用方法

(2) 分规 分规是用来量取尺寸和等分线段或圆弧的工具(如图1-11)。分规两腿并拢时，两针尖应能合于一点。

使用分规时应将分规的一脚夹在右手食指和中指之间，另一脚夹在拇指和无名指之间，调整分规两脚距离由中指和无名指张开两脚而由拇指和食指合拢两脚，这样就可以用一只手来控制分规的开合。其使用方法如图1-11所示。

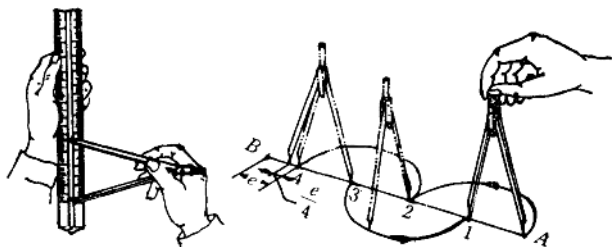


图 1-11 分规的使用方法

(3) 墨线笔 墨线笔又称鸭嘴笔，是上墨或描图时用来画墨线的。它由笔杆和两片钢片所构成，并有调节螺母，可调节两钢片张开的距离以确定墨线的宽度。

画墨线时，先在直线两钢片内加墨水，墨水不宜过多，过多容易跑墨污染图画，一般将墨水加至约4~6mm高，并注意不要使钢片外面沾到墨水。画时还应使鸭嘴笔靠着尺边，并使笔杆略向运动方向倾斜 $5^{\circ} \sim 36^{\circ}$ ，画线速度要均匀，切勿使笔尖内倾或外斜，以免造成跑墨或图线不光滑等缺陷。墨线笔用法如图1-12所示。

近些年来，画墨线除用鸭嘴笔外，还采用绘图笔（图1-13）。这种笔类似普通自来水笔，可将墨水吸入，使用方便，提高制图速度。绘图笔的笔尖是一支细针管。其直径有0.3、0.6、0.9mm等数种，按所画线的粗细选用。

3. 绘图用品：绘图时还要准备好图纸、粘贴图纸的胶带、绘图铅笔、绘图墨水、小钢笔、刀片、橡皮和擦图片等制图用品。

绘图纸要质地坚实和洁白，绘图时应使用经擦拭不易起毛的一面。

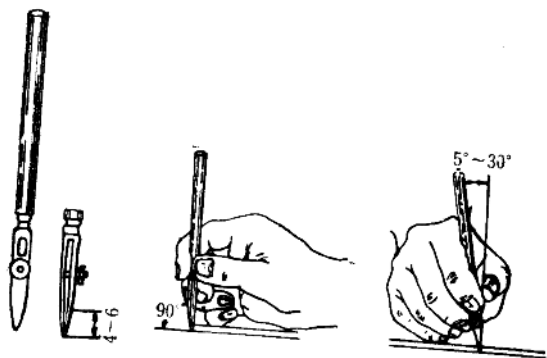


图 1-12 墨线笔用法



图 1-13 绘图笔

绘图铅笔是绘制图形底稿和加深图形及写字用的。铅笔芯的软硬程度，用字母H（表示硬度）和B（表示软度）表示。常用H或2H的铅笔打底稿，用HB的铅笔写字和徒手画图，而用B和HB的铅笔加深描粗图线。削铅笔应从无标号的一端开始，以便保留标号，供使用识别。图1-14为铅芯削磨后的形状。

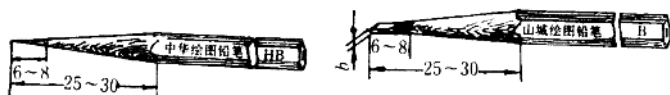


图 1-14 铅笔的削磨

图框格式如图1-16所示, 无论图纸竖放或横放, 需要装订的图样图框的左边为装订边, 如图1-16(a)、(b)所示。

不留装订边的图样, 图框格式如图1-16(c)所示。

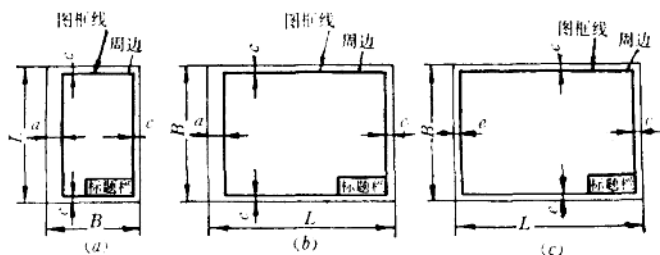


图 1-16 图框格式

(a)、(b)需要装订的图样; (c)不需装订的图样

(3) 标题栏 图框右下角必须有一标题栏。

2. 比例: 图样中零件要素的线性尺寸与实际零件相应要素的线性尺寸之比叫作比例。

画图时应根据零件的大小和结构复杂程度不同, 选用表1-2中规定的比例。对于大而简单的零件, 采用缩小的比例, 如1:2, 对于小而复杂的零件, 采用放大的比例。

比 例

表 1-2

与实物相同	1:1						
缩小的比例	1:1.5	1:2	1:2.5	1:3	1:4	1:5	1:10 ⁿ
	1:1.5·10 ⁿ	1:2·10 ⁿ	1:2.5·10 ⁿ				
放大的比例	2:1	2.5:1	4:1	(10×n):1			

注: n 为正整数。

绘制同一零件的各个视图应采用相同的比例, 并在标题栏的比例中注明, 例如1:1。当某个视图需要用不同的比例