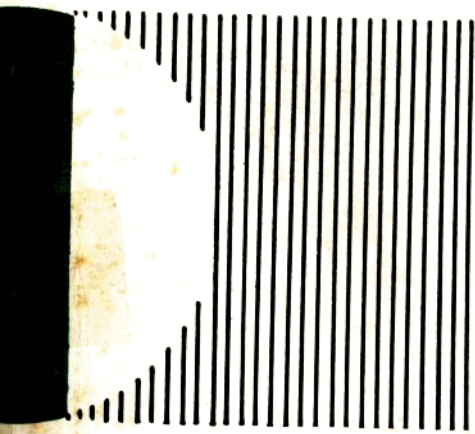


安装工人技术等级培训教材

铆工

● (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：杨筱梯 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 峰	张文祥	林汉丁
孟宪明	赵恒忱	钱大治	蔡耀恺

目 录

一、制图的基本知识	1
(一) 图面的基本知识.....	1
(二) 钢结构的施工图.....	9
(三) 绘图方法和步骤.....	28
复习思考题.....	35
二、复杂结构件的展开、放样、下料	36
(一) 过渡接头展开.....	36
(二) 相贯构件展开.....	40
(三) 板厚处理.....	54
(四) 钢材的重量计算.....	66
复习思考题.....	72
附表 部分钢材的理论重量	76
附表1 工字钢理论重量.....	76
附表2 槽钢理论重量.....	79
附表3 等边角钢理论重量.....	82
附表4 不等边角钢理论重量.....	86
附表5 圆钢、方钢理论重量.....	89
三、常用机具的构造、性能及维护知识	91
(一) 龙门剪板机.....	91
(二) 压力机.....	94
(三) 卷板机.....	100
复习思考题.....	105
四、金属材料的工艺性能及加工方法	106

(一) 金属材料的主要工艺性能及加工方法	106
(二) 碳钢的工艺性能及加工方法	109
(三) 合金钢的工艺性能及加工方法	121
(四) 有色金属的工艺性能及加工方法	131
复习思考题	135
五、模、夹、胎具的设计	137
(一) 模具设计的有关知识	137
(二) 模具设计实例	148
(三) 夹具设计的有关知识	169
(四) 胎具设计的有关知识	179
复习思考题	183
六、钢结构的反变形及钢材和钢结构的矫正	185
(一) 钢结构反变形及矫正原理	185
(二) 手工矫正	202
(三) 机械矫正	210
(四) 火焰矫正	220
(五) 高频热电矫正	228
复习思考题	229
七、连接	230
(一) 概述	230
(二) 铆接	230
(三) 螺栓连接	243
(四) 焊接	256
复习思考题	279
八、钢结构的拼装	281
(一) 钢板结构的拼装	281
(二) 容器和其它板件拼装	289
(三) 型钢连接	300
(四) 型钢结构拼装	308
复习思考题	333

九、压力容器制造工艺	334
(一) 压力容器基本知识	334
(二) 压力容器制造、安装工艺	339
(三) 容器的试压检验	368
(四) 防腐	371
复习思考题	372
十、钢结构和大型贮罐安装	373
(一) 安装准备	373
(二) 安装标高	379
(三) 安装基础验收	381
(四) 吊装设备和机具	386
(五) 钢结构厂房安装	396
(六) 龙门起重机安装	409
(七) 网架安装	413
(八) 金属贮罐建造	426
(九) 拱顶油罐充气顶升法安装	438
(十) 拱顶油罐的正装	443
(十一) 浮顶罐安装	445
(十二) 气柜安装	448
复习思考题	464
十一、质量通病的防治	465
(一) 制作	465
(二) 焊接	471
(三) 安装	473
复习思考题	478
十二、班组管理	479
(一) 组织建设	480
(二) 班组施工计划管理	483
(三) 班组质量管理	486
(四) 班组安全管理	494

(五) 班组材料、机具管理	497
(六) 班组经济核算	504
复习思考题	509
附录 中级铆工技术标准	511
主要参考资料	513

一、制图的基本知识

(一) 图面的基本知识

1. 图纸幅面尺寸：为了便于图样的绘制、使用和管理，对图纸的幅面尺寸有着严格的要求，并有具体规定，见表 1-1(GB 4457—84)。

图 纸 的 幅 面 尺 寸 (mm) 表 1-1

幅面代号	A0	A1	A2	A3	A4	A5
$B \times L$	841×1189	594×841	420×594	297×420	210×297	148×210
a	25					
c	10		5			
e	20		10			

绘图时，图纸应该画有边框。需要装订的图纸，其图框格式如图1-1所示。一般采用A4幅面竖装或A3幅面横装。不留装订边图样的图框格式如图 1-2 所示。尺寸均按表 1-1 规定的尺寸。

各种幅面的图纸都要在它的右下角画有标题栏。在标题栏里要填写图名、图号、材料、比例，以及责任者签名等内容，标题栏的格式如图 1-3 所示。

2. 比例的选择：制图时，图样上的比例是指所画图形的尺寸与机件实际尺寸之比。制图时要采用表 1-2 中所规定的比例 (GB 4457.2—84)。

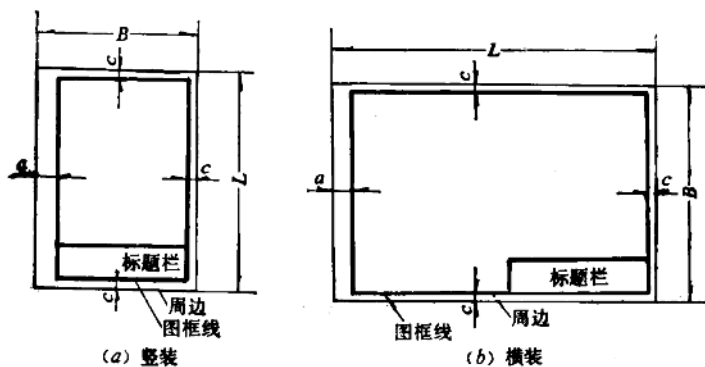


图 1-1 装订图样图框尺寸和格式

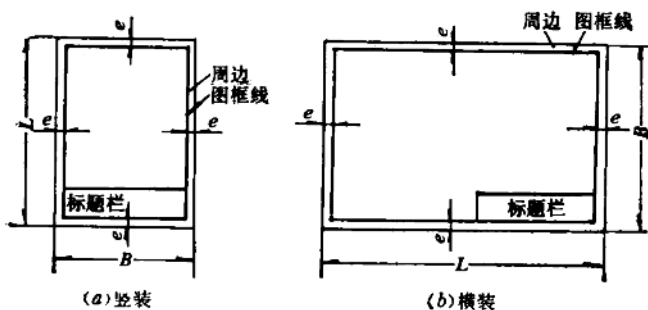


图 1-2 不留装订边图样的图框尺寸和格式

130						
(名称)			比例	(图号)		
			件数			
制图	(日期)		材料	成绩		
描图	(单位)					
审核						
12	28	25	12	18	12	23
5 × 8 = 40						
B						

图 1-3 标题栏格式

绘制图样应采用的比例

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 1:5×10 ⁿ
放大的比例	2:1 2.5:1 4:1 5:1 (10×n):1



注: n 为正整数。

绘制图一机件的各个视图应采用相同的比例,并在标题栏的比例一项中填写。当需要采用不同比例时,必须另行标注说明。图形不论放大和缩小,标注尺寸应按机件实际尺寸标注。

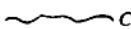
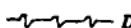
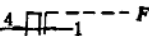
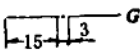

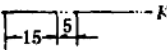
3. 图线及其画法: 制图时常用的图线有粗实线、细实线、点划线、虚线等。它们表示的含意不同,画法也不同。制图时一定要按规定要求来画 (GB 4457.4—84),见表1-3。图线的型式及其应用、制图时不得擅自更改。

图线及其应用表

表 1-3

图线名称	图线型式及代号	图线宽度	一般应用
粗实线	 A	b	A ₁ . 可见轮廓线 A ₂ . 可见过渡线
细实线	 B	约 b/3	B ₁ . 尺寸线及尺寸界线 B ₂ . 剖面线 B ₃ . 重合剖面的轮廓线 B ₄ . 螺纹牙底线及齿轮齿根线 B ₅ . 引出线 B ₆ . 分界线及范围线 B ₇ . 弯折线 B ₈ . 辅助线 B ₉ . 不连续的同—表面的连线 B ₁₀ . 成规律分布的相同要素的连线

续表

图线名称	图线型式及代号	图线宽度	一般应用
波浪线	 C	约 $b/3$	C ₁ . 断裂处的边界线 C ₂ . 视图和剖视的分界线
双折线	 D	约 $b/3$	D ₁ . 断裂处的边界线
虚线	 F	约 $b/3$	F ₁ . 不可见轮廓线 F ₂ . 不可见过渡线
细点划线	 G	约 $b/3$	G ₁ . 轴线 G ₂ . 对称中心线 G ₃ . 轨迹线 G ₄ . 节圆及节线
粗点划线	 J	b	J ₁ . 有特殊要求的线或表面的表示线
双点划线	 K	约 $b/3$	K ₁ . 相邻辅助零件的轮廓线 K ₂ . 极限位置的轮廓线 K ₃ . 坯料的轮廓线或毛坯图中制成品的轮廓线 K ₄ . 假想投影轮廓线 K ₅ . 试验或工艺用结构(成品上不存在)的轮廓线 K ₆ . 中断线

图中,粗实线的宽度 b 应根据图形的复杂程度在 $0.5 \sim 2\text{mm}$ 之间。细实线及虚线的宽度约为 $b/3$ 。在同一图中,相同类型图线宽度应基本一致。虚线、点划线及双点划线长度和间隔应大致相同。绘图时可参考表 1-3 中的线段长度和间隔尺寸。线型的应用举例如图 1-4。

绘制点划线和双点划线时,它们首尾末端应是线段而不应是点。在较小的图形上,绘制点划线时可用细实线代替。

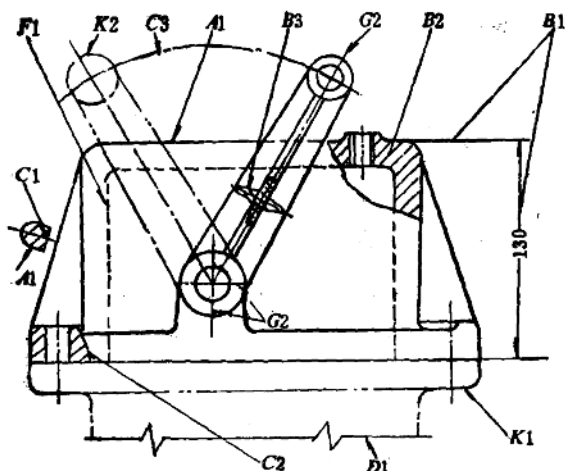


图 1-4 线型的应用

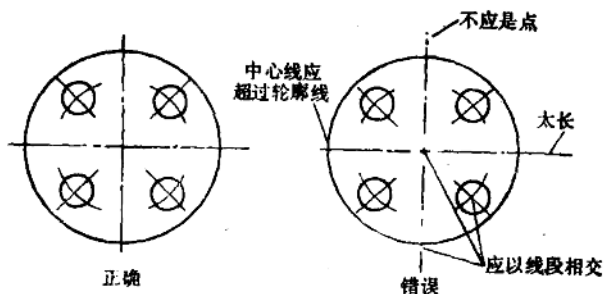


图 1-5 点划线的画法

如图 1-5 绘制圆的中心线时，圆心应为线段的交点。画虚线时若虚线在粗实线延长线上，应留间隙；虚线与虚线及粗实线相交处应不留间隙。如图 1-6。

4. 绘图工具及使用方法：为了提高绘图质量和加快绘图速度，要正确、熟练地使用绘图工具。

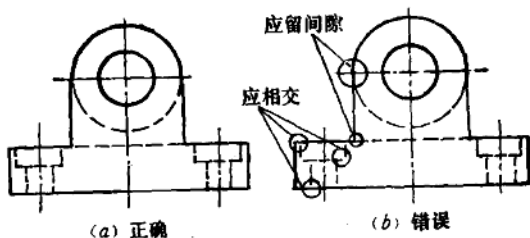


图 1-6 虚线相交、虚线与粗实线相交的画法

(1) 图板、丁字尺和三角板 图板是将图纸固定于其上的底板，板面要求平整光滑，左、右的工作边也必须光滑平直。

丁字尺是在图板上画水平线的长尺，由尺头和尺身组成。画图时，尺头要靠紧图板左侧的工作边；水平线可沿尺身从左向右画出。

三角板可直接用来画直线，还可以配合丁字尺画铅垂线和 30° 、 60° 、 45° 、 75° 等斜线。

图板、丁字尺、三角板的配合用法如图 1-7 所示。

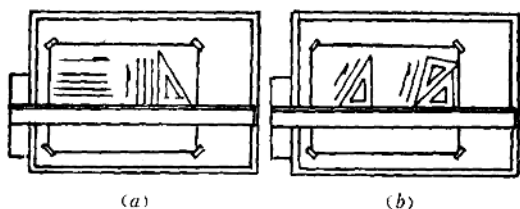


图 1-7 图板、丁字尺、三角板的配合用法

(2) 比例尺 比例尺（三棱尺）如图1-8所示。尺面上刻有 $1:500$ 、 $1:1000$ 、 $1:2000$ 等六种不同比例的刻度，供绘图时量取尺寸用，但比例尺不能用来画直线。



图 1-8 比例尺

(3) 圆规和分规 圆规是用来画圆和圆弧的，使用时，根据圆弧半径的大小，调整适当的角度。如图 1-9 所示。

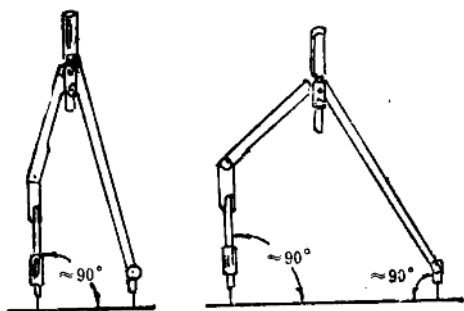


图 1-9 圆规

分规用来量取线段和将线段进行等分或不等分的。分规两脚端部有尖针。分规的用法如图 1-10 所示。

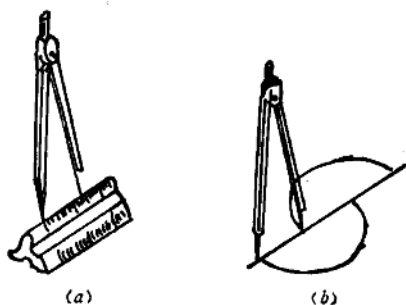


图 1-10 分规

(a) 用分规截取长度； (b) 用分规等分线段

(4) 直线笔、描图笔 直线笔(鸭嘴笔)是用来在底图上上墨或描图。笔内含墨水的高度一般为4~6mm,画图时,笔与纸面应垂直,笔杆沿前进方向倾斜 $15^{\circ}\sim 20^{\circ}$,如图1-11所示。

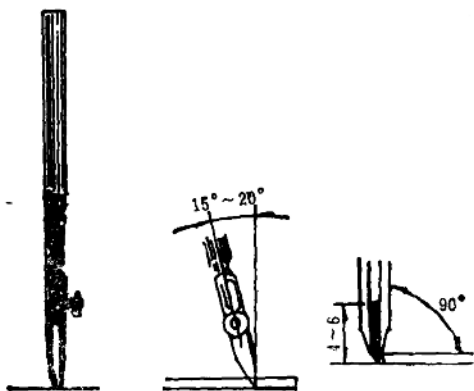


图 1-11 直线笔及其用法

近年来,描图多用绘图墨水笔代替鸭嘴笔。描图笔的笔尖是一支细针管,所以又名叫针管笔。绘图笔能象普通钢笔那样吸墨水。笔尖的口径从0.1到1.0mm,有多种规格,可视线型粗细而选用。描图时毋需频频加墨水,使用时要注意保持笔尖清洁。

(5) 铅笔 铅笔芯用标号B和H表示软硬。B字前的号数越高,笔芯越软、越黑,H字前的号数越高,笔芯越硬、越淡。绘图时,应根据不同的线型需要选用软硬不同的绘图铅笔。常用H或2H铅笔画底稿,用HB铅笔写字和徒手画草图,加深及描粗图线时可用B或HB号铅笔。铅笔可削成锥形或楔形,锥形适合于画底稿、加深细线和写字,楔形适用于加深粗实线。如图1-12所示。

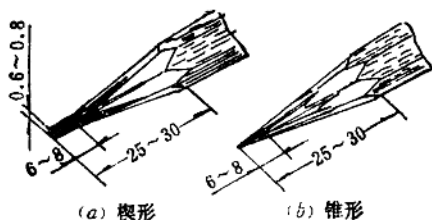


图 1-12 铅笔的削法

(二) 钢结构的施工图

在铆工作业中，使用的施工图是指导生产的重要的技术文件，是每件钢结构在制造施工中的依据。

常见的钢结构施工图可分为零件图、装配图等，它们的作用及其内容现分述如下：

1. 零件图：零件图是直接指导制造和检验零件的图样。各种零件所起的作用不同，它的结构形状、尺寸大小和技术条件方面的要求也是千差万别。所以，零件图必须正确和完整地反映这些要求。

(1) 零件图的内容 一张完整的零件图（图 1-13），一般包括下列内容。

a. 一组完整的图形：包括必须的视图、剖视图、剖面图等，应把零件的内外结构形状准确、清晰、完整地表达出来。

b. 要有完整的尺寸：确定零件各部分的大小及相对位置，正确、完整、清晰、合理地标注出该零件制造和检验时必须的定位、定形和总体尺寸。

c. 详细的技术要求：零件在制造及检验时，应达到的要求，如形状与位置公差、材料、表面粗糙度、表面修饰、热处理及其它附加条件等。有的技术要求用符号或数值在图中

其余 $\sqrt{12.5}$

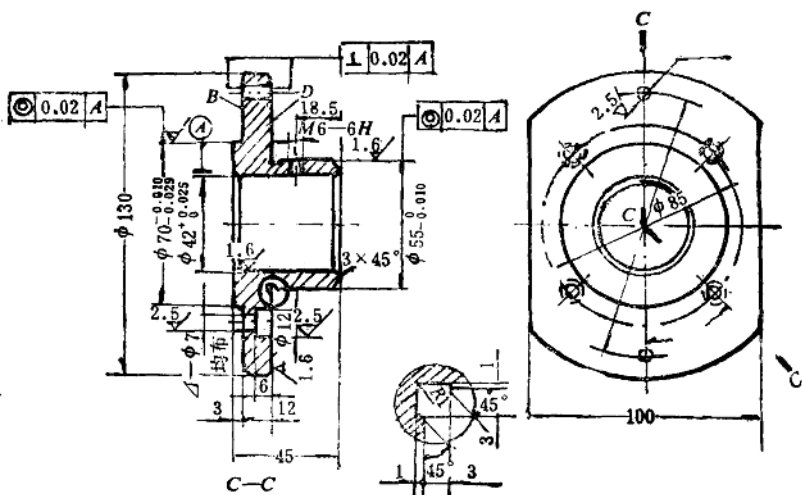


图 1-13 零件图

注写，有的用文字在技术要求中写明。

d. 标题栏：在标题栏中要写明零件名称、图号、材料、重量、比例及设计、绘图、校对等人员的签名。

(2) 零件图的要求

a. 完整正确、协调一致：视图画得正确，尺寸及技术要求的标注恰如其分，零件的形状大小及制造要求正确地表达出来。所画零件与关联零件之间的装配、连接关系协调一致。标题栏填写要完整。

b. 图面清晰、符合标准：视图的配置、剖视、剖面的画法及选择、简化的应用都应正确、合理。幅面的选择、视图的布置都要恰当，必须严格遵照国家规定的标准进行绘制。

c. 方便识图：画图时，一定要立足于方便看图，使人容