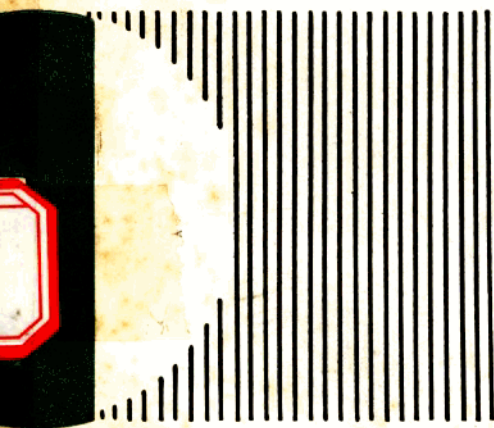


安装工人技术等级培训教材

安装钳工

● (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 峰 张文祥 林汉丁

孟宪明 赵恒忱 钱大治 蔡耀恺

目 录

一、机械制图	(1)
(一)《机械制图》基本知识	(1)
(二)金属结构图	(21)
(三)一般电气原理图的识读	(31)
(四)管路系统图的识读	(53)
(五)建筑施工图的识读	(65)
复习题	(83)
二、齿轮与轴承	(85)
(一)齿轮	(85)
(二)滑动轴承	(94)
(三)滑动轴承的安装与调整	(101)
(四)滚动轴承	(104)
(五)滚动轴承的安装与调整	(110)
复习题	(119)
三、控制理论应用知识	(120)
(一)电控应用知识	(120)
(二)热控应用知识	(125)
(三)液控应用知识	(136)
(四)数控应用知识	(152)
复习题	(160)
四、精密刮研和冷热装配	(162)
(一)精密导轨及密封平面的刮研	(162)
(二)冷热装配的方法	(177)
复习题	(193)

五、大型、精密机械设备的安装工艺	(194)
(一)大型机械设备的吊装.....	(194)
(二)坐标镗床的安装与调整试车.....	(211)
(三)机械压力机的安装.....	(225)
(四)大型桥式起重机的安装.....	(235)
复习题.....	(250)
六、联动机械设备和解体设备的安装工艺	(252)
(一)工业锅炉的安装工艺.....	(252)
(二)离心式压缩机的安装与调试.....	(288)
(三)电梯的安装工艺.....	(307)
复习题.....	(332)
七、制冷、制氧设备的安装调试	(334)
(一)制冷设备的安装调试.....	(334)
(二)制氧设备的安装调试.....	(357)
复习题.....	(378)
八、液压设备安装	(380)
(一)MQ1420万能外圆磨床的安装工艺.....	(380)
(二)液压机的安装工艺.....	(388)
复习题.....	(403)
九、电气与工艺管道的安装	(404)
(一)电气管道的安装.....	(404)
(二)工艺管道的安装.....	(417)
复习题.....	(442)
十、管理知识	(444)
(一)班组管理.....	(444)
(二)安装工程施工方案的编制.....	(467)
(三)安装工程施工预算的编制.....	(475)
复习题.....	(481)
附录 中级——安装钳工技术标准	(482)

一、机械制图

(一)《机械制图》基本知识

1. 制图标准中基本规定：学习机械制图时，必须严格遵守机械制图中有关国标的规定，树立标准化的概念。

(1) 图纸幅面及格式 表1-1所列为国家标准中规定的六种图纸幅面。绘制图样时，可以根据零部件的大小及复杂程度来选用适当的图纸幅面，若图纸幅面不够，必要时可将表1-1中规定幅面的长边加长，对于A0、A2、A4幅面的加长量，应按A0幅面长边的八分之一的倍数增加；对于A1、A3幅面的加长量应按A0幅面短边的四分之一的倍数增加。

图纸幅面 单位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			

无论图纸是否需要装订，均应画出边框线。边框宽度有不等边和等边两种，其格式如图1-1和图1-2所示。

(2) 比例 所谓比例是指图样尺寸与机件实际尺寸之

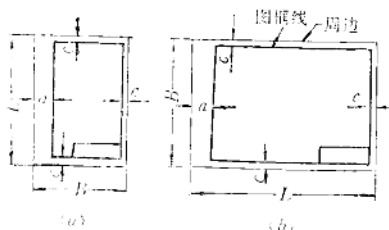


图 1-1 不等边图框格式

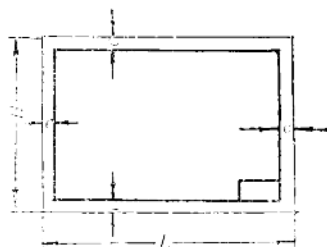


图 1-2 等边图框格式

比，即图距：实距。绘制图样时，一般应采用国标规定的标准比例，如表1-2所示。

比 例

表 1-2

与实物相同	1:1				
缩小比例	1:1.5	1:2	1:2.5	1:3	1:4
	1:10 [*]	1:1.5 × 10 [*]	1:2 × 10 [*]	1:2.5 × 10 [*]	1:5 × 10 [*]
放大比例	2:1	2.5:1	4:1	5:1	(10 × n):1

(3) 字体 在《机械制图》的各种图样中，需要标注一些数字、字母及写一些汉字，国标对汉字、字母及数字在书写时做了一些规定。书写时必须做到：字体端正、笔划清楚、排列整齐、间隔均匀。汉字尽可能用长仿宋体字，并采用国家正式公布的简化字书写。

字母和数字既可写成直体，也可写成斜体（头向右倾斜与水平约成75°角）。

(4) 图线 图样是由各种不同型式和粗细的线条构成的，国家标准中已作相应的规定。

图样上用来表达形体实际轮廓的有粗实线和虚线，粗实

线表示可见轮廓，虚线表示不可见轮廓。其它还有细实线、点划线、波浪线等等，各种图线所表示的含义见1-3表。

线型的应用示例如图1-3所示。

(5) 尺寸标注 一个完整的尺寸标注应包括尺寸界线、尺寸线、箭头和数字四个基本要素。

图样上所注的尺寸数字表示机件的真实大小。图形尺寸以毫米为单位（图纸上不注单位），如图1-4所示。

2. 测绘工具与使用方法：在零件的测绘中，常用的测量工具有直尺、内卡钳及外卡钳，或用游标卡尺、千分尺，测量特殊结构时，可用特殊量具，如厚薄规、螺纹规及圆角规等。其它还应准备曲线尺、铅丝等用具。

下面介绍一些常用量具的使用及测量尺寸的方法。

(1) 直线尺寸的测量 用直尺或游标卡尺直接量得读数，如图1-5所示。

(2) 测量回转面直径 外圆柱面直径的测量应用外卡钳、游标卡尺和千分尺来进行测量，如图1-6所示。

内圆柱面直径的测量应用内卡钳与直尺配合进行测量，如图1-6所示。

(3) 测量孔深和壁厚 根据结构的不同，可用直尺、直尺与外卡钳、内卡钳与外卡钳相配合等方法，以间接测量的方法得到孔深和壁厚。各种测量方法如图1-7所示。

(4) 测量孔距及中心高 可用内、外卡钳和直尺配合起来进行测量，有时需计算而知孔距和中心高，如图1-8所示。

(5) 测量圆角及螺距 主要是用圆角规和螺纹规进行测量，如图1-9所示。

(6) 测量角度 一般用游标量角器进行测量。量角器的使用及测量方法如图1-10所示。

图线及其画法 表 1-3

图线名称	图线型式及尺寸关系	代号	图线宽度	一般应用
粗实线		A	b(约0.5~2)	可见轮廓线
细实线		B	约b/3	尺寸线、尺寸界线、剖面线、引出线
波浪线		C	约b/3	断裂处的边界线、视图和剖视的分界线
双折线		D	约b/3	断裂处的边界线
虚线		F	约b/3	不可见轮廓线
细点划线		G	约b/3	轴线、对称中心线
粗点划线		J	b	有特殊要求的线
双点划线		K	约b/3	假想投影轮廓线

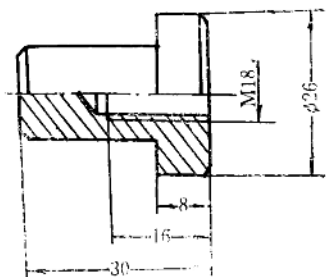


图 1-3 线型应用示例

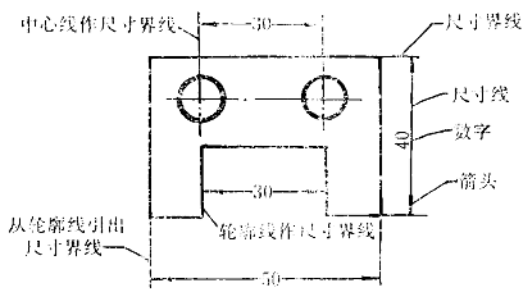


图 1-4 尺寸标注示例



(a)



(b)

图 1-5 直线尺寸的测量

(a) 用直尺测量；(b) 用游标卡尺测量

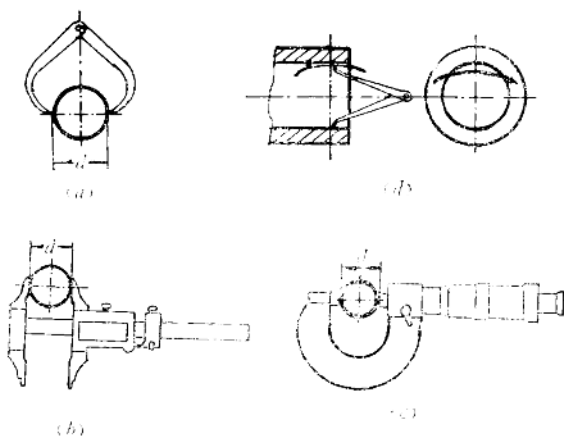


图 1-6 外圆柱面直径测量

(a) 外卡钳测量外圆直径；(b) 游标卡尺测量外圆直径；
(c) 千分尺测量外圆直径；(d) 内卡钳测量内圆柱面直径

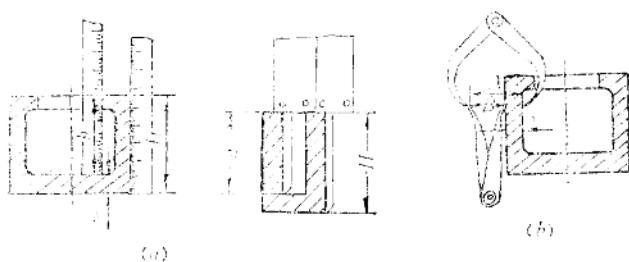


图 1-7 孔深和壁厚的测量 (一)

(a) 孔深的测量；(b) 壁厚的测量

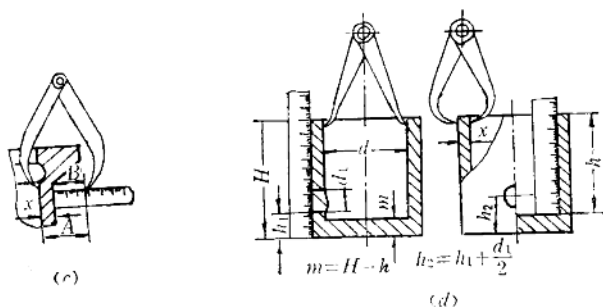


图 1-7 孔深和壁厚的测量(二)

(c) 壁厚的测量;

(d) 壁厚的测量

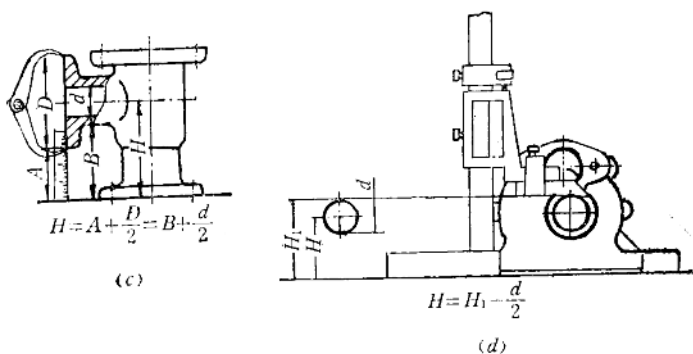
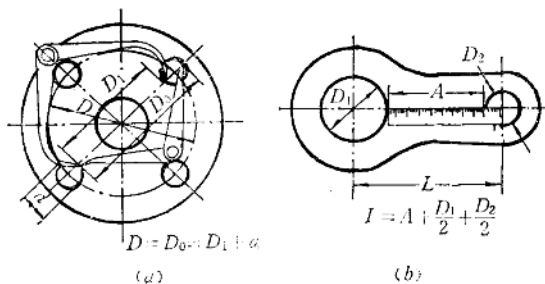


图 1-8 孔距和中心高的测量

(a) 两孔中心距的测量; (b) 两孔中心距的测量;

(c) 孔中心高的测量; (d) 孔中心高的测量

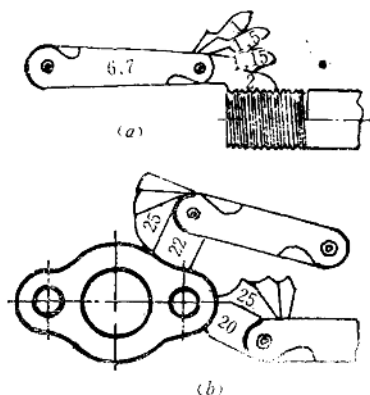


图 1-9 测量圆角及螺距

(a) 螺纹规测量;

(b) 圆角规测量

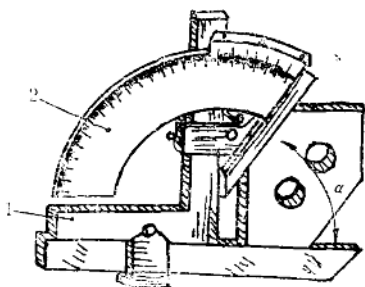


图 1-10 测量角度

1—固定角尺; 2—活动角尺

量角器的使用方法：测量时将固定尺1和活动尺2紧靠零件某角度，用转动盘上游标刻度线去读出角度数值。

3. 零件的测绘步骤与方法

(1) 零件测绘的一般过程和要求

a. 零件测绘的一般过程是依据实际零件，用简单的测量工具，画出它的图形，测量并注上尺寸和技术要求，得到零件草图，再根据零件草图，绘制出零件工作图。

b. 零件草图是绘制零件工作图的依据，虽然是用徒手目测绘制而成，但是必须包括零件工作图的全部内容。绘制零件草图必须做到：内容完整、图线清晰、比例匀称、表达正确、尺寸齐全、要求合理。

(2) 画零件草图的步骤

a. 分析零件：首先针对实际零件进行目测，然后了解其名称、类型、在机器中的作用及加工方法，分析该零件的形

状及结构特性，从而确定该零件的正确的表达方案。

b. 选择视图：根据零件的结构特征，确定主视图。通过其它的表达方法，如剖面、剖视等把零件的内部和外部结构均表达清楚，绘制出其它视图。通过选择，应根据准确、完整、绘图简便、读图方便的原则确定最佳的视图表达方案。

c. 徒手画出零件草图

① 在图纸上根据零件大小，视图数量定出各视图或图形所在位置，画出基准线、中心线，注意各视图之间留出标注尺寸的地方。如图1-11所示。

② 详细画出零件的内外结构和形状 结构各部分之间应按比例画出，对于零件上的破损部位或铸造件上的砂眼、气孔等缺陷不应画出，如图1-11所示。

③ 测量并标注尺寸 用不同的测量方法，测出零件各部分尺寸的大小，根据尺寸标注的要求，画出该注尺寸的尺寸界线、尺寸线，并标注出该尺寸的实际大小数值。在尺寸标注时，应做到：完整、清晰、正确。尺寸不允许重复标注。

④ 制定技术要求 主要是制定被加工表面的表面粗糙度及确定零件的尺寸公差，形位公差及热处理等要求。

⑤ 最后检查、填写标题栏，完成草图。

4. 装配图的识读

(1) 装配图的概念 装配图是表示一台机器或一个部件的各个零件之间相互关系、位置、形状的图样。装配图是反映设计者思想，指导生产和技术交流的重要工具，它是生产中的重要技术文件。

装配图的内容包括：

a. 一组视图：用来表达装配体的结构、形状及装配关系。

b. 必要的尺寸：用来表示零件之间的配合、连接关系，

装配体的规格及装配、检验、安装时所需的尺寸。

c. 技术要求：用符号或文字说明装配、检验、调整、试车等方面的要求。

d. 明细表和零件的序号：组成装配体的每一个零件，按顺序编上序号，并在标题栏上列出明细表，表中注明各种零件的名称、数量、材料等。

e. 标题栏：用来说明装配图的名称，作图比例以及责任者的签名和日期等。

(2) 装配图的规定画法

a. 相邻两个被剖切的金属零件，它们的剖面线倾斜方向应相反或方向相同间隔不同，如图1-12所示。但同一张图纸上，同一零件的剖面线方向、间隔、角度应相同，如图1-13所示。剖面厚度小于或等于2mm时，允许以涂黑来代替

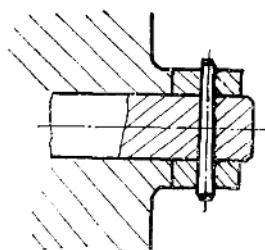


图 1-12 装配图的规定画法

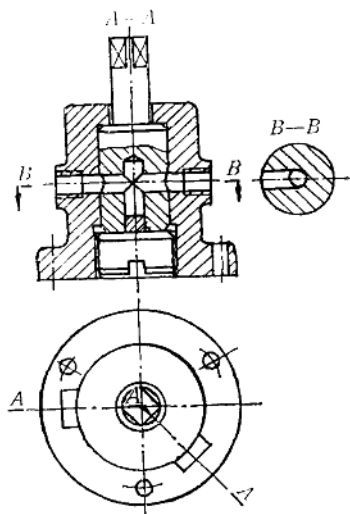


图 1-13 装配图的规定画法

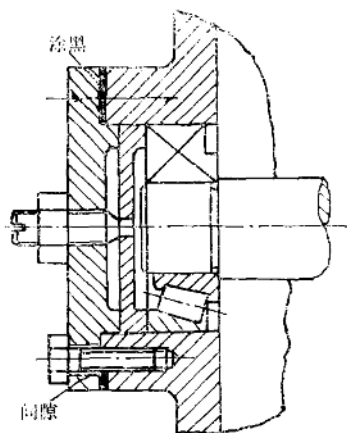


图 1-14 装配图的规定画法

触或基本尺寸不相同,不管间隙有多小,都应该画成两条轮廓线。如图1-14所示。

(3) 装配图的特殊表达方法

a. 拆卸画法: 在装配图中,若某些部位在几个图形中都没有表达清楚,只有拆去某些零件才能表达出它的结构,这时可以假想沿某些零件的结合面选取剖切平面或假想将其中某些零件拆卸后绘制,若拆去的零件要说明时,

应在其视图上方标注拆去×、×号件等字样,如图1-16所示。

剖面线如图1-14所示。

b. 若剖切平面经过紧固件、轴、连杆、球、键等零件的对称中心或轴线时,这些零件均不画剖面符号。如图1-15所示。但当剖切平面垂直经过紧固件、轴、连杆等零件的轴线时,仍按剖视画出。

c. 两零件的接触面和配合面规定只画一条轮廓线,但当相邻两零件不相接触或基本尺寸不相同,不管间隙有多小,都应该画成两条轮廓线。如图1-14所示。

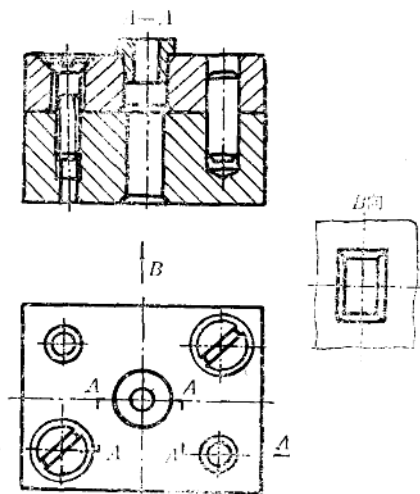


图 1-15 装配图的规定画法