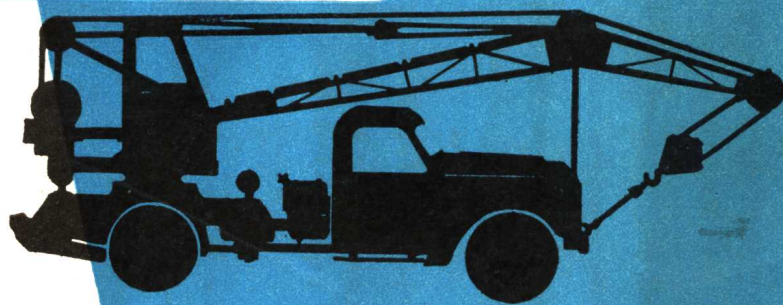
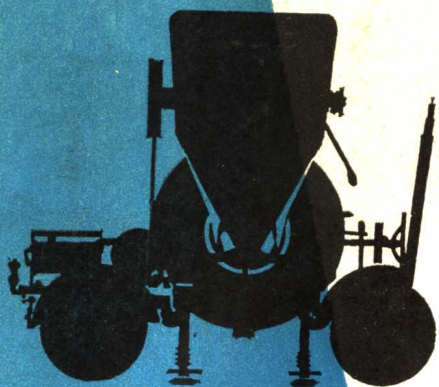
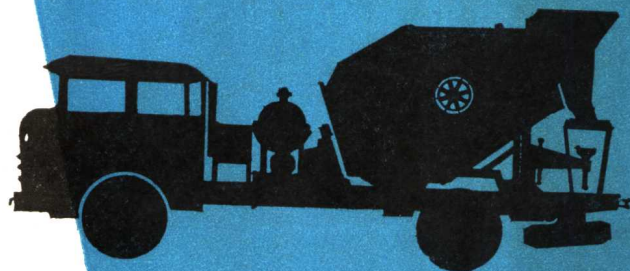


机械施工工人应知丛书



打桩工

于国忠
编



机械施工工人应知丛书

打 桩 工

于国忠 编

中国建筑工业出版社

本书系《机械施工工人应知丛书》之一，内容是根据建设部颁发的《机械施工工人技术等级标准》（JGJ44-88）中对打桩工所规定的应知项目，分初、中、高三个等级编写的。编写时将原技术等级的应知内容做了适当改动，力求做到编写内容既全面又通俗易懂。主要内容有：识图、常用油料、起重索具性能规格和计算、桩的吊点及指挥信号、桩工机械和起重机械的结构及性能、常用力学基础、桩机选择及桩基施工验收规范、工程地质、水上施工、施工现场地面要求、班组管理、桩基工程施工方案和施工组织设计等基本知识等。供打桩工人考工复习参考。

本书由高衡、张全根 主编

机械施工工人应知丛书

打 桩 工

于国忠 编

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厂印刷（北京阜外南礼士路）

开本：787×1092毫米 1/16 印张：20½ 字数：499千字

1991年7月第一版 1991年7月第一次印刷

印数：1—5,060册 定价：12.35 元

ISBN7-112-01242-2/TU·902

(6291)

目 录

初 级 工

一、识图基本知识	1
二、起重索具与吊具的性能、规格和安全系数	14
三、常用油料规格及使用	22
四、钢筋混凝土预制桩吊点的合理选择	25
五、常用桩工机械的保养	28
六、桩基的施工方法和沉桩原理	33
七、桩基施工时起重指挥信号和安全技术操作规程	37
八、桩基施工验收规范与质量评定标准	40
九、地基勘察及地质报告书内容	42
十、桩基施工时常用辅助设备	55
十一、缆风绳与地锚	75
十二、一般黑色金属材料的机械性能	83
十三、常用桩工机械的检修基本知识	87

中 级 工

一、桩基施工图和地质剖面图	91
二、工程力学基本知识	109
三、起重索具的受力和计算方法	125
四、桩基施工方法的运用	133
五、常用桩工机械的工作原理、构造及使用	154
六、机械、人力起重运输和吊装	173
七、电工基础知识	190
八、预防和处理桩基施工中质量事故的方法	199
九、桩帽设计及运用	205

高 级 工

一、桩基施工组织设计的编制方法和要求	211
二、桩工机械主要技术参数及桩架结构和使用	219
三、常用起重机的性能、用途及对地基的要求	235
四、工程地质、水文、气象和风、浪、潮知识	244
五、桩基础施工现场要求和施工技术规范	261
六、水上打(拔)直、斜桩施工方法	265
七、国内外新型的桩工机械和先进的施工方法	268
八、全液压式打桩锤液压系统的识图知识、工作原理、检修和保养方法	274
九、软弱土地基处理及旧基础加固	303
十、桩基设计基础知识	308
十一、桩工机械的验收	321

初 级 工

一、识图基本知识

(一) 施工图的识图知识

打桩工人在从事建筑基础施工中,经常遇到的是建筑施工图,打桩工人如果能够掌握建筑施工中的投影、线条、符号、尺寸线、比例及标高等知识,就可对一张图样进行全面的了解。

1. 投影

投影在我们的日常生活中经常见到,如楼房影子,灯光照射下手掌的影子等等。从影子的形成,我们知道:物体产生影子需要两个条件,一是要有光线,其次要有承受影子的平面,缺一不可。如果要准确地反映物体的形状和大小,必须给光线一个约束条件,即使光线对物体的照射按一定的规律进行,这就是我们首先要介绍的投影方法。

(1) 将光线视为平行光线,并且垂直照射物体和投影平面,由此产生物体某一面的“影子”,这影子就是该物体这一面的投影。图1-1(a)所示是一块三角板的投影。我们把这种投影方法称为正投影。

(2) 一个物体一般都可以在空间六个竖直和水平面上投影,如一块砖它可以向上、下、左、右、前、后的六个面投影,反映出它的大小和形状。由于砖也是一块平行六面体,它相对的两个面是相同的,所以只要取它向下、后、右三个平面上的投影图形,就可以知道这块砖的形状和大小了。图1-1(b)所示就是砖的投影。

(3) 一个点在空间各个投影面上的投影,总是一个点。如图1-1(c)所示。

(4) 一条线在空间各投影面上的正投影,是由点和线来反映的。如图1-1(d)(e)所示。

(5) 一个几何形的面,在空间向各个投影面上的正投影,是由面和线来反映的。图1-1(f)所示是一个平行底下投影面的平行四边形平面,在三个投影面上的投影。

(6) 物体是由很多面组成的,故它的投影比较复杂,它在空间各投影面上的投影,都是以面的形式反映出来的。图1-1(g)所示就是一个台阶外形的正投影。

(7) 对于一个空心的物体,如一个空心的物体,仅它外表的投影,是无法反映它的构造的,为此,用一个平面在中间切开它,让它的内部在这个面上投影,就得到它的内部的形状和大小,从而反映这个物体的真实状况。如图1-1(h)(i)所示。

2. 线条

图样上的任何图形都是由各种线条绘成的。

(1) 线型的分类。线型分为实线、点划线、虚线、折断线、波浪线等,如图1-2(a)

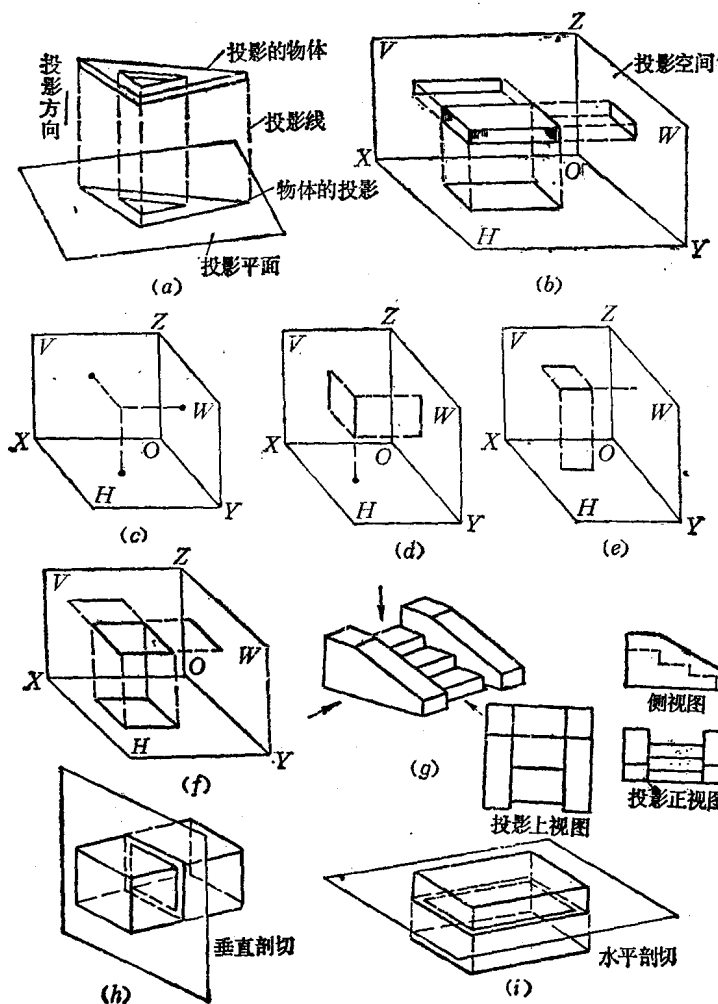


图 1-1 正投影图的画法

所示。

实线、点划线、虚线等线的宽度一般区分为粗、中粗、细三种，折断线、波浪线一般为细线，如图1-2(b)所示。

(2) 线条的种类和用途。线条的种类有定位轴线、剖面的剖切线、中心线、尺寸线、引出线、折断线、虚线、波浪线、图框线等多种，现分别说明如下：

定位轴线 用细点划线表示。它表示建筑物的主要结构或墙体的位置，亦可作为标志尺寸的基线。定位轴线一般应编号，如图1-3所示。此外一个详图如适用于几个轴线时，应将各有关轴线的编号注明，注法见图1-4，其中左边的1、3轴图形适用于两个轴线；中间的1、3、6轴图形适用于三个或三个以上轴线；左边的1至15轴图形适用于三个以上连续编号的轴线。

通用详图的轴线号，只用“圆圈”表示，不注写编号。画法见图1-5所示。

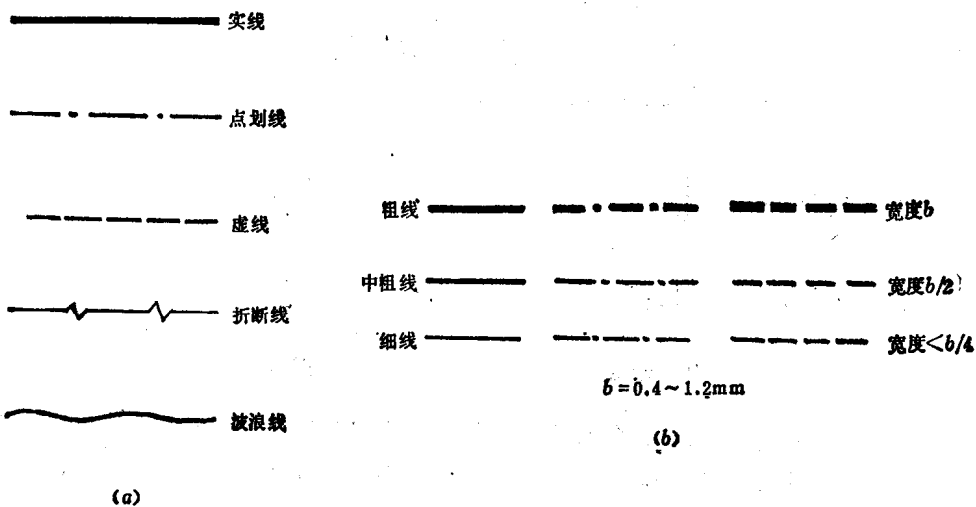


图 1-2 线型图例

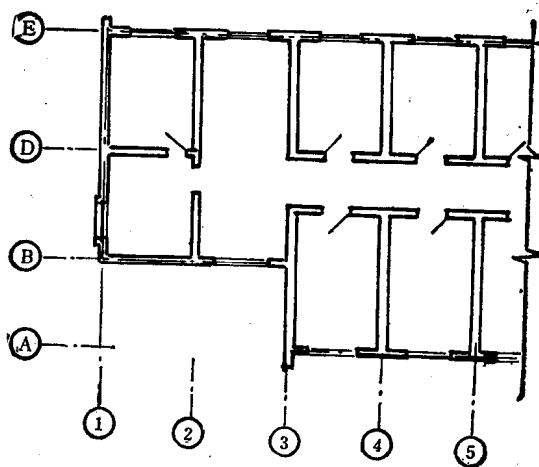


图 1-3 定位轴线图例

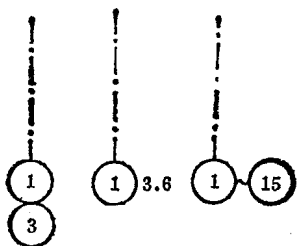


图 1-4 定位轴线编号注法



图 1-5 通用详图的轴线号表示法

两个轴线之间，有附加轴线时，编号采用分数表示，分母为前一轴线的编号，分子为附加的第几轴线，表示方法见图1-6所示。

剖面的剖切线 一般采用粗实线。编号是根据剖视方向注写于剖切线的一侧，如图1-7所示，其中“2-2”剖切线就是表示人站在图右面向左方向视图。

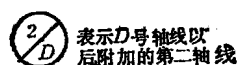
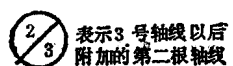


图 1-6 附加轴线表示法

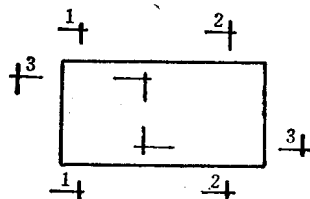


图 1-7 剖切线编号表示法

剖面编号采用阿拉伯数字，按顺序连续编排。当我们看图时，被剖切的图面与剖面图不在同一张图样上时，应在剖切线下注明剖面图所在图样的图号。剖面编号的表示方法如图1-8所示。

中心线 中心线用细点划线或中粗点划线表示。中心线是表示建筑物或构件、墙身的中心位置。如图1-9所示。

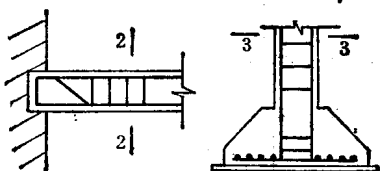


图 1-8 剖面编号的表示法

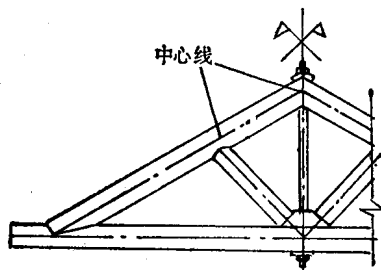


图 1-9 中心线图例

尺寸线 尺寸线多数用细实线表示。在图样上它表示部位的实际尺寸。它由尺寸界线、起止点的短斜线和尺寸线所组成。图1-10为尺寸线的表示方法。

桁架结构类一般用单线图表示，其尺寸在图样上都标在构件的一侧。单线一般用粗实线表示。桁架结构类单线图如图1-11所示。

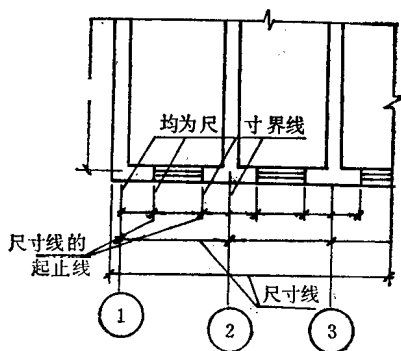


图 1-10 尺寸线表示法

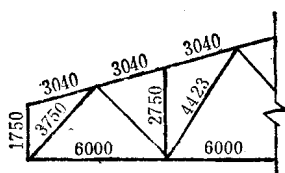


图 1-11 桁架结构类单线图

标志半径、直径及坡度的尺寸标注方法见图1-12所示。

引出线 引出线用细实线表示。引出线是为了注释图样上某一部分的标高、尺寸、做法等文字说明，因为图面上书写部位尺寸有限，而用引出线可以将文字引到适当部位加以注解。形式如图1-13所示。

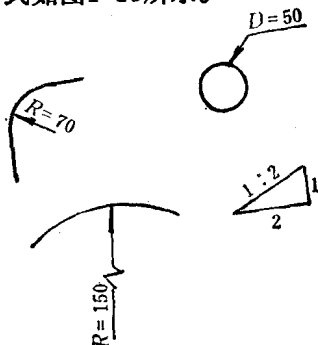


图 1-12 半径、直径和坡度的尺寸标注法

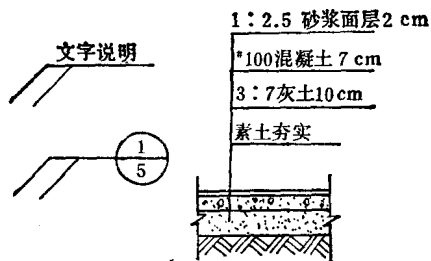


图 1-13 引出线画法

折断线 折断线用细实线表示。它是为了少占图面，把不必要的部分省略不画的表示的方法。见图1-14所示。

虚线 虚线有中粗和细实线两类表示方法。虚线是用来表示建筑物看不见的背面和内部的轮廓或界线、设备所在位置的轮廓。见图1-15所示。

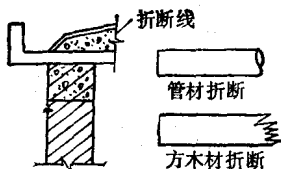


图 1-14 折断线表示法

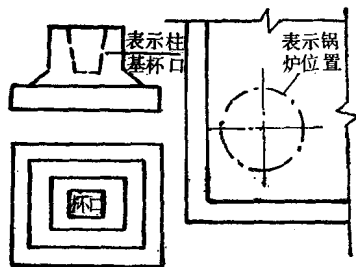


图 1-15 虚线的应用

波浪线 波浪线可徒手画出，用中粗或细实线表示。当需局部表示构造的层次时，用波浪线表示其内部构造。如图1-16所示。

3. 尺寸和比例

(1) 图样的大小。一栋建筑物，一个建筑构件，都有长度、高度、宽度，需要用尺寸来表示它们的大小。平面图上的尺寸线所表示的数字即为某处的长、宽、高尺寸。

(2) 图样的比例。图样上标出的尺寸，实际上并非在图上就真是那么长，如果要按实际尺寸绘图，几十米长的房子是不可能用桌面大小的图纸绘制出来的。而是通过把所要绘的建筑物缩小几十倍、几百倍甚至上千倍才行，这种缩小的倍数叫做“比例”。如在图面上用1cm长度代表实物长度1m的话，那么我们就称用这种缩小的尺寸绘成的图样的比例叫1:100。比例一般写在索引标志的右下角。见图1-17。

4. 标高及其他

(1) 标高。是表示建筑物距地面或某一部位的高度。以米(m)为单位，一般注写

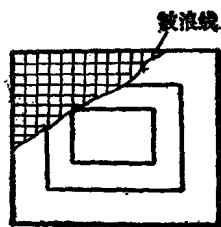


图 1-16 波浪线表示法



图 1-17 比例表示法

到小数点后三位，在总平面图上只要注写到小数点后二位就可以了。总平面图上的标高用全部涂黑的三角表示，如▼75.50。其他图样上用图1-18所示的形式表示。

在建筑施工图样上用绝对标高和建筑标高两种方法来表示不同的相对高度。

绝对标高 以海平面高度为0点，一般只用在总平面图上，以标志新建筑处地的高度比海平面高出多少。

建筑标高 用来表示建筑各部位的高度，是以该建筑物的首层室内地面高度作为0点（写成±0.000）来计算的。比0点高的部位称为正标高，如比0点高出3m的地方，就标成▼ $\frac{3.00}{}$ ，数字前面不写加（+）号。比0点低的地方，就标成▼ $\frac{-4.50}{}$ ，在数字前面要写上减（-）号。建筑标高的表示方法如图1-19所示。



图 1-18 标高的表示法

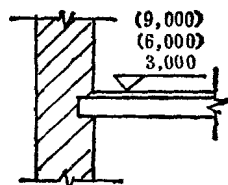


图 1-19 建筑物标高的表示法

（2）指北针与风玫瑰。指北针表示建筑物的朝向，形式如图1-20所示。风玫瑰是表示该地区每年风向频率的标志。表示方法如图1-21所示。



图 1-20 指北针表示法

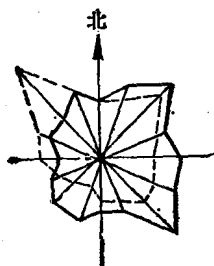


图 1-21 风玫瑰表示法

（3）索引标志。表示图上该部分另有详图的意思，用圆圈表示。

所索引的详图，如在本张图样上时，可在需引部位画一圆圈，作出标记，再在适当位置绘出详图。如索引的详图，不在本张图样上时，用图1-22所示的方法表示。

所索引的详图，如采用标准详图时，其表示方法见图1-23所示。

局部剖面的详图索引标志，如图1-24所示，左图为所索引的局部剖面详图在本张图纸上时的表示方法；右图为所索引的局部剖面详图，不在本张图纸上时的表示法。金属零

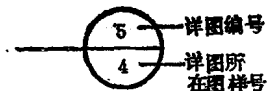


图 1-22 索引标志

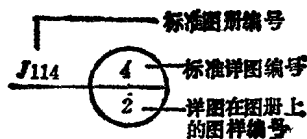


图 1-23 索引标志

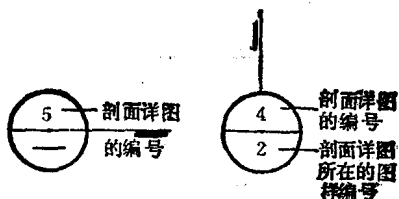


图 1-24 索引标志



图 1-25 索引标志

件、钢筋、构件等编号用单圆圈表示。见图1-25。

(4) 符号。图样上的符号是很多的。有用图示标志的符号，有用文字标志的符号，还有用符号标志说明某种含意的符号等。

对称符号 完全对称的构件图，可在中心线上用对称符号表示，其对称部分可省略绘制。如图1-9所示。

连接符号 它是用在连接切断的结构件图形上的符号。有了这个符号就便于我们在看图时找到两个相连部分，从而了解该构件的全貌。表示方法见图1-26、1-27所示。

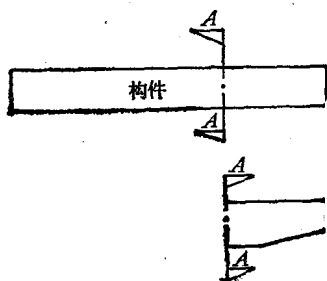


图 1-26 连接符号表示法

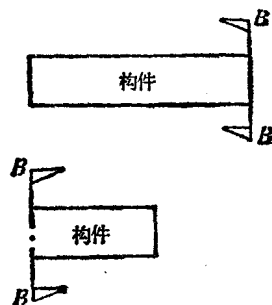


图 1-27 连接符号表示法

钢筋符号 在施工图样上，采用不同型号、不同等级的钢筋时，为了区分，用符号表示，这样既避免弄错又可减少书写文字。见表1-1。

混凝土的强度等级 是根据混凝土的标准立方体试块经28天标准养护后测得的单位压强MPa (N/mm²)，是以符号C和各抗压强度标准值表示。常用的强度等级有C7.5、C10、C15、C20、C25、C30、C35、C40、C45、C50、C55、C60。

构件符号 构件的梁、柱、基础、板等常用构件代号表示。见表1-2。

5. 图例

图例是建筑施工图样上用图形来表示一定含意的一种符号。它具有一定的形象性，使人看了就能体会它代表的东西。下面介绍几种常用的图例，见表1-3和表1-4。

钢筋符号分类(部分)

表 1-1

钢 筋 种 类	符 号
I 级 钢 筋	Φ
II 级 钢 筋	Φ ₂
III 级 钢 筋	Φ ₃
IV 级 钢 筋	Φ ₄
热 处 理 钢 筋	Φ'

建筑构件代号表(部分)

表 1-2

构 件 名 称	代 号
板	B
梁	L
基 础 梁	JL
柱	Z
基 础 柱	J
设 备 基 础	SJ
桩	ZH

总 平 面 及 运 输 图 例

表 1-3

名 称	图 例	说 明	名 称	图 例	说 明
新设计的建筑物		比例小于 1:2000 时, 可以不画出入口	拆除的建筑物		
原有的建筑物			地下建筑物或构筑物		
计划、扩建的预留地或建筑物			桥 梁		上图表示公路桥 下图表示铁路桥

建 筑 材 料 图 形

表 1-4

名 称	图 形	说 明
自然土		包括各种自然土、粘土
素土夯实		
砂、灰土及粉刷材料		
砂砾石及碎砖三合土		

续表

名 称	图 形	说 明
钢筋混凝土		1. 在比例小于或等于 1:100 的图中不画图例, 可涂黑表示 2. 剖面图中画钢筋时, 可不画图例
水		

(二) 机械图的识图知识

机械图的投影方法与建筑图的投影方法是完全一致的, 在掌握了投影方法之后, 进一步掌握机械图中的视图、剖视、剖面、局部放大等有关内容, 结合看图技巧就可看懂每张机械图。

1. 基本视图

机械图的图样, 即采用第一角画法(被画机件的位置在观察者与对应的投影之间), 按正投影法向六个基本投影面投影所得的视图, 如图1-28所示。

在同一张图样内按图1-28规定配置视图时, 后视图上方需标注“后视”或“x向”, 其它一律不标注视图名称。

2. 辅助视图

(1) 斜视图。机件向不平行于任何基本投影面的平面投影所得的视图, 如图1-29所示。

画斜视图时, 必须在相应视图附近用箭头指明投影方向并注上字母, 同时在斜视图的上方标注“x向”, 如图1-29(a)所示。斜视图一般配置在箭头所指的方向, 必要时也可以配置其它的适当位置或将图形旋转。其标注形式为“x向旋转”, 如图1-29(b)所示。

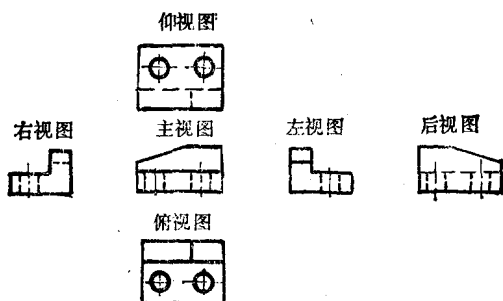


图 1-28 基本视图

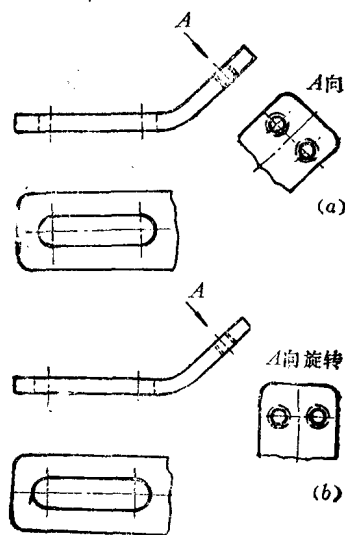


图 1-29 斜视图

(2) 局部视图。将机件的某一部分向基本投影面投影所得的视图, 如图1-30所示。

画局部视图时, 必须在相应视图附近用箭头指明投影方向并注上字母, 在局部视图上方标注“×向”。

局部视图一般配置在箭头所指的方向, 必要时也可配置在其它适当的位置。

局部视图的断裂处边界线应以波浪线表示, 如图1-30中的A向, 但当所表示的结构是完整的, 且外轮廓线又成封闭的, 则波浪线可省略, 如图1-30中的B向。

(3) 旋转视图。假想将机件的倾斜部分旋转到与某一选定的基本投影面平行后再向该投影面投影所得的视图。见图1-31所示。

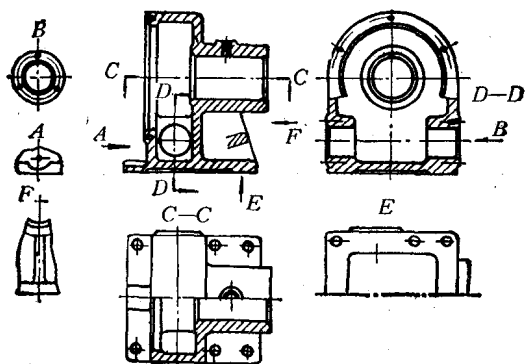


图 1-30 局部视图

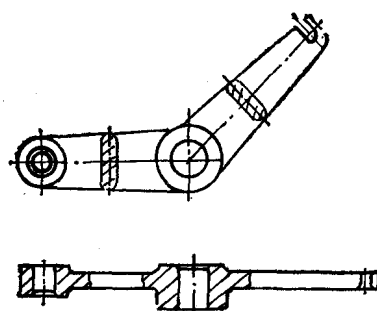


图 1-31 旋转视图

3. 剖视图

剖视有全剖视、半剖视、局部剖视、旋转剖视、斜剖视、阶梯剖视和复合剖视等七种。

常用的剖视图有以下几种:

(1) 全剖视图。用一个剖切面完全地剖开机件后所得的剖视图。如图1-32所示。

(2) 半剖视图。当机件具有对称平面时, 在垂直于对称平面的投影面上的投影, 可以中心线为界, 一半画成剖视, 另一半画成视图。如图1-33(a)。机件的形状接近于对

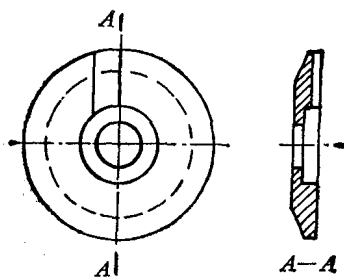


图 1-32 全剖视图

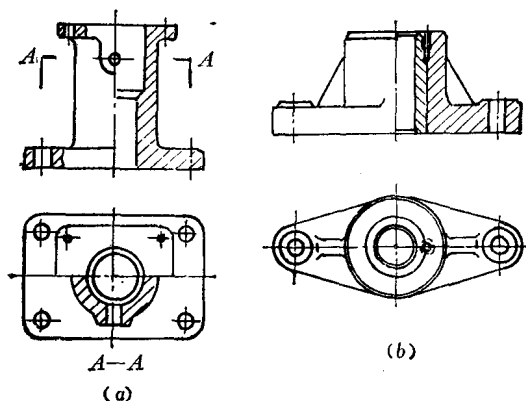


图 1-33 半剖视图

称, 且不对称部分已另有图形表达清楚时, 也可以画成半剖视。如图1-33(b)所示。

(3) 局部剖视图。用剖切平面局部地剖开机件所得的剖视图。局部视图用波浪线与视图分界, 波浪线不应和图样上的其它图线重合, 但当被剖切结构对称时, 则可以将该结构的对称中心线作为局部剖视与视图的分界线。局部剖视如图1-34所示。

(4) 旋转剖视图。用两个相交的剖切平面(交线垂直于基本投影面)剖开机件所得的剖视图。如图1-35所示。

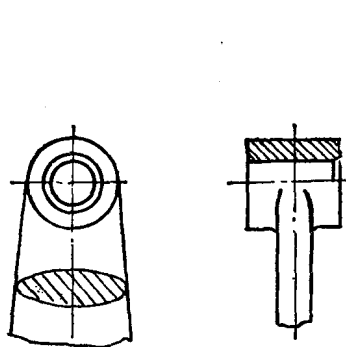


图 1-34 局部剖视图

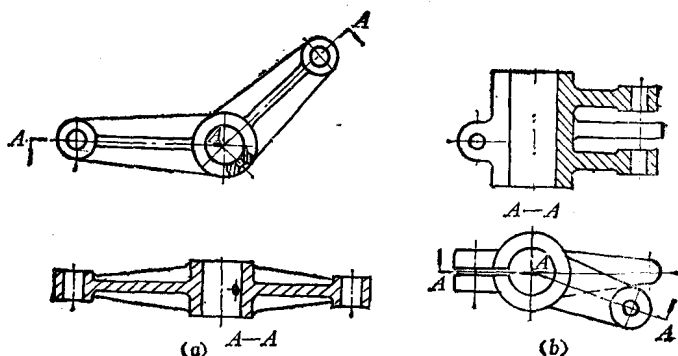


图 1-35 旋转剖视图

画旋转剖视图时, 先按剖切位置剖开机件, 然后将剖切平面剖开的结构及其有关部分旋转到与选定的投影面平行的位置再进行投影。画旋转剖视图时, 在剖切平面后的其它结构一般仍按原来位置投影。见图1-35(a)的小孔。当剖切后产生不完整要素时, 应将此部分按不剖绘制, 见图1-35(b)。

4. 剖面图

(1) 移出剖面图。移出剖面图的轮廓线用粗实线绘制, 并尽量配置在剖切符号或剖切面迹线的延长线上, 必要时可以将移出剖面配置在其它适当的地方, 并可以旋转, 见图1-36(a)。当剖面图形对称时, 也可画在视图的中断处, 见图1-36(b)。由两个或多个相交平面切出的移出剖面, 中间应断开, 见图1-36(c)。当剖切面通过回转面形成的孔或凹坑的轴线时, 则这些结构按剖视绘制, 见图1-36(d); 用柱面剖切机件所得的剖面图一般按展开绘图, 见图1-36(e)。

(2) 重合剖面图。重合剖面图的轮廓线用细实线绘制。当视图中的轮廓线与重合剖面的图形重迭时, 视图中的轮廓线仍需完整地画出, 不可间断。见图1-37所示。

5. 局部放大

当同一机件上有个需要放大的部位时, 必须用罗马数字顺序地标明放大的部位, 并在局部放大图的上方标注出相应的罗马数字和采用的比例, 见图1-38(a)。当机件上仅有一个需要放大的部位时, 在局部放大图的上方只需注明采用的比例, 见图1-38(b)。同一机件上, 由不同的部位得到相同局部放大图时, 只需要绘制一个局部放大图, 见图1-38(c)。

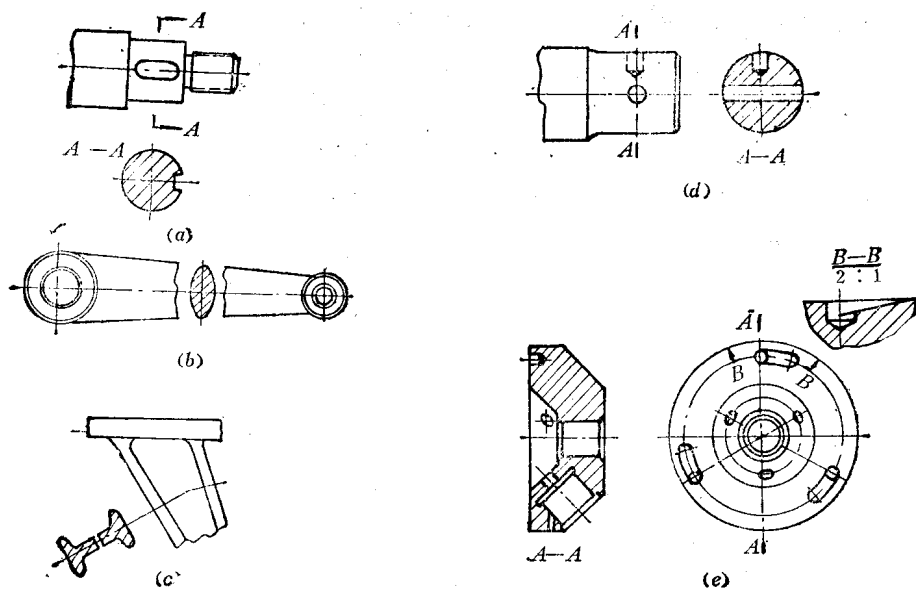


图 1-36 移出剖面图

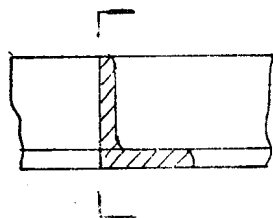


图 1-37 重合剖面图

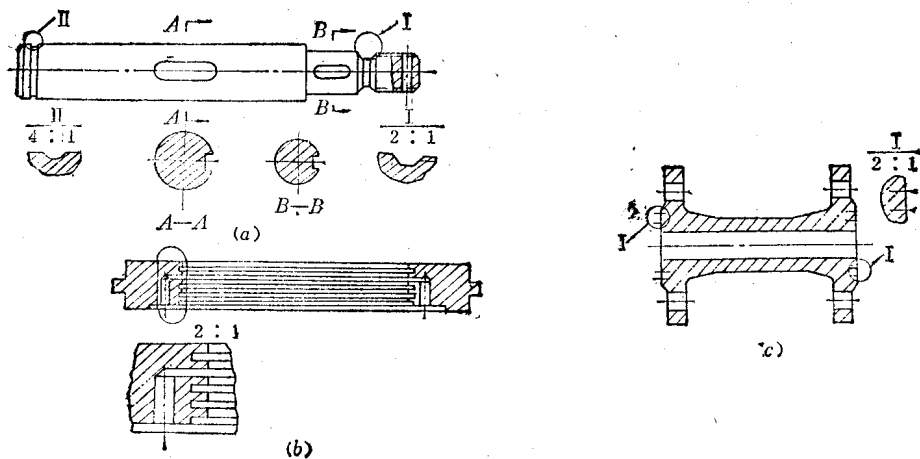


图 1-38 局部放大图

(三)看桩工机械图

桩工机械产品的图样一般有总装配图、组件装配图、部件图和零件图。完整的图样还应具有图样目录，它是查阅产品图样是否齐全的依据。零件图是最基本的图样，它可完整地表示出零件的形状和要求。总装配图由有关的组件、分组件、部件、零件和标准紧固件及配套件所组成，组成后的机械具有特定的功能。组件具有一定的功能，保证产品的某些功能需要。部件仅是几个零件的特殊组合，是不具备自由功能的。掌握机械看图知识，必须注意以下几点：

1.看总装配图

首先要了解产品的原理、各组件的作用及零件与其总体的关系。看图时要将标题栏中标准件的规格型号搞清楚，这样有利于理解这些标准件在总装配图中的功能和作用。

看桩工机械总装配图时，可采取先从图面的下部逐级往上看的方法进行，因为一般桩工机械的最下部是机械的基体，其它组件均布置在基体上，逐步理解了各级的作用后，就能对整个产品形成一个完整的概念。

在总装配图、组件装配图和零件图上一般要写明技术要求，它是无法用符号表示的特殊要求的文字说明。总装配图及组件装配图的技术要求，一般是装配的指南及如何进行调整的指标等。零件图上的技术要求，一般包括热处理 的类型、硬度及其它一些特殊要求等。

2.看组件图

可以采取从图样的外部逐级向内看的方法进行。组件具有的功能不多，且结构较为简单，只要能理解每个零件在其中的作用，就能搞清这个组件的原理和功能。

3.看零件图

在零件图上均注有材料牌号，这是保证该零件使用可靠性的必备条件。另外，在有些零件图样上还标有硬度及热处理种类，它同样是保证零件使用可靠性的重要方面。零件图同时也是施工图，图样上的尺寸、精度、粗糙度和形位公差都是保证零件合理性的依据，故看图时必须能予以全面理解才行，否则就无法保证零件的可靠性和合理性。看图形时，可先看主视图，然后看辅助视图及其它视图，通过看图要在头脑中形成一个完整的零件形象才算看懂了这张零件图。