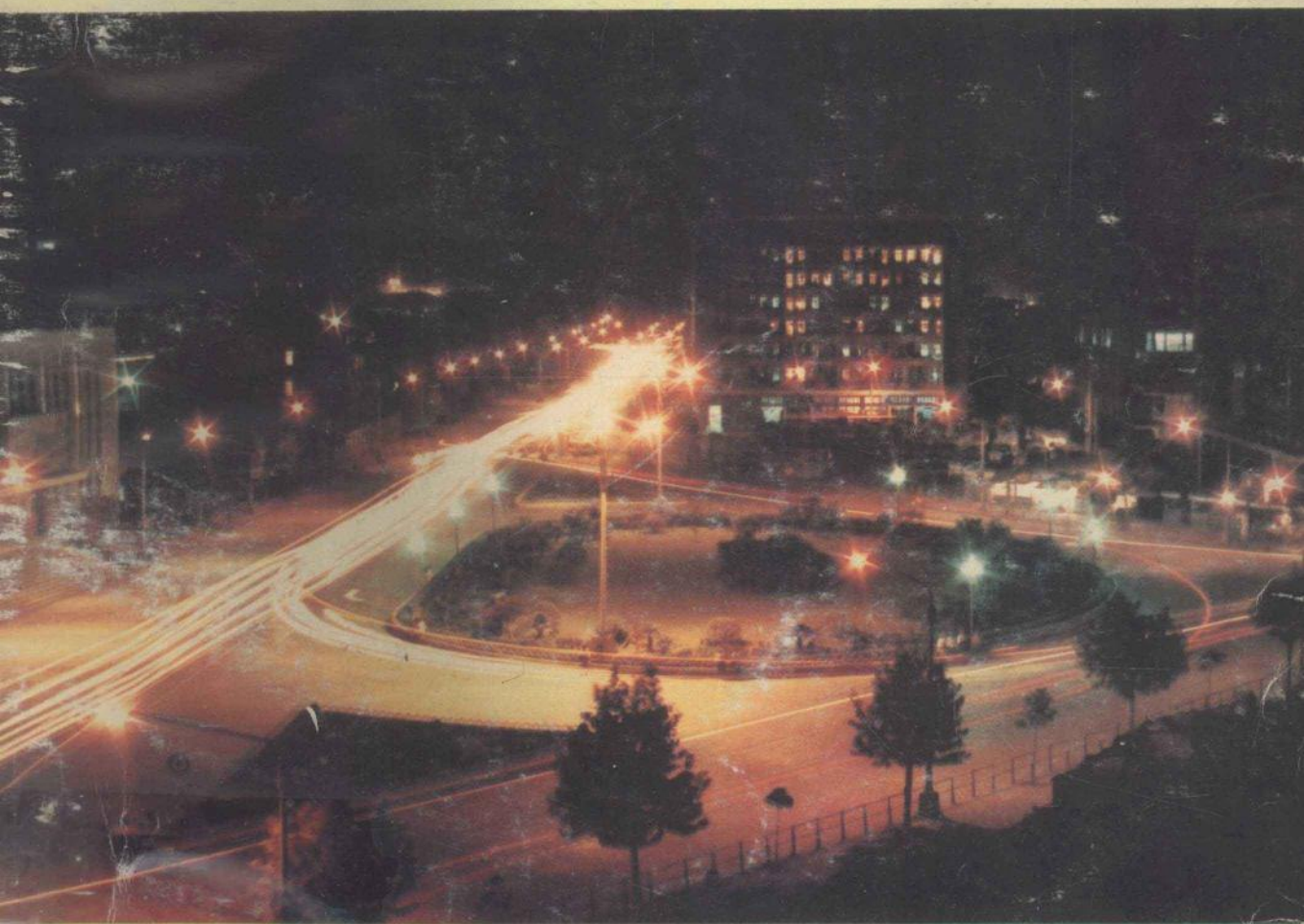


市政工程

工人技術等級培訓教材



湖北省城乡建设工人技术考核委员会

市政工程

工人技术等级培训教材

湖北省城乡建设工人技术考核委员会

出版说明

为了适应我省市政工程工人技术培训工作的需要,提高工人的技术素质,促进市政建设事业的发展,根据劳动部劳培字(92)3号《关于加强工人培训工作的决定》、建设部部颁《市政工程施工、养护及污水处理工人技术等级标准》及《湖北省建设行业技师考核实施细则》,我厅委托黄石市市政园林管理局组织编写了这套教材。教材从实用性出发,既重视理论知识的提高,更注重实际操作技能的培养,内容深入浅出,便于自学,是市政工程工人技术等级培训考核及技师培训考试的试用教材。由于在编写过程中,时间紧,编写人员的水平有限,书中的内容和选材,难能满足读者的要求,希望广大市政工程技术人员和读者提出宝贵意见,以便我们改进。

湖北省城乡建设工人考核委员会

一九九三年八月

目 录

第一篇 市政工程识图

第一章 识图的基本知识

第一节 概述	(1)
第二节 投影的基本知识	(4)
第三节 剖面图和断面图	(8)
第四节 识图的分析方法	(11)

第二章 道路工程识图

第一节 道路平面图	(16)
第二节 道路纵断面图	(18)
第三节 道路横断面图	(20)

第三章 桥涵工程识图

第一节 钢筋结构图	(23)
第二节 钢筋混凝土梁桥工程图	(26)
第三节 涵洞工程图	(29)
第四节 桥涵工程识图方法及步骤	(31)

第四章 排水工程识图

第一节 管线平面图	(34)
第二节 管线纵、横断面图	(34)
第三节 排水构筑物图	(37)

第二篇 市政工程施工测量

第一章 基本概念

第一节 市政工程施工测量的任务	(39)
第二节 施工测量的基本概念	(39)

第二章 距离丈量

第一节 丈量距离的工具	(41)
第二节 直线定线	(42)
第三节 丈量距离的方法	(43)

第三章 水准仪与水准测量

第一节 水准测量原理	(45)
第二节 水准仪和水准尺	(46)

第三节 水准测量的方法 (48)
 第四节 水准测量的校核 (49)
 第四章 经纬仪与角度测量
 第一节 水平角与竖直角 (51)
 第二节 经纬仪 (51)
 第三节 经纬仪的基本操作 (53)
 第四节 测角方法和记录 (54)
 第五章 市政工程施工测量
 第一节 中线测量 (57)
 第二节 纵、横断面测量 (60)
 第三节 路基路面工程放线 (64)
 第四节 管道工程施工测量放线 (67)
 第五节 中小桥梁工程施工测量 (69)

第三篇 市政工程常用材料

第一章 砂石材料
 第一节 岩石与石料制品 (73)
 第二节 石料的技术性质 (74)
 第三节 石料的技术要求与分级 (75)
 第四节 集料的技术性质 (75)
 第二章 石灰与水泥
 第一节 石灰 (78)
 第二节 水泥 (79)
 第三章 水泥混凝土与砂浆
 第一节 普通混凝土 (84)
 第二节 砂浆 (88)
 第四章 沥青与沥青混合料
 第一节 概述 (91)
 第二节 石油沥青 (92)
 第三节 其他沥青材料 (94)
 第四节 沥青混合料 (96)
 第五章 钢材与木材
 第一节 钢的分类 (100)
 第二节 钢材的基本技术性能 (100)
 第三节 建筑钢材的应用 (101)
 第四节 木材 (103)

第四篇 施工机械

第一章 施工机械的作用和分类

第二章 土方工程机械

第一节 推土机·····	(109)
第二节 挖掘机·····	(111)
第三节 铲运机·····	(114)
第四节 平地机·····	(117)
第五节 单斗装载机·····	(119)

第三章 压实机械

第一节 冲击式压实机械·····	(122)
第二节 凸爪式碾压机·····	(123)
第三节 静力式光面滚压路机·····	(123)
第四节 轮胎式压路机·····	(124)
第五节 振动压路机·····	(127)

第四章 路面铺筑机械和维修机械

第一节 水泥混凝土搅拌、输送、浇灌机械·····	(130)
第二节 沥青混凝土拌制使用的机械和设备·····	(137)
第三节 沥青混凝土路面的铺筑机械和维修机械·····	(140)

第五章 市政工程常用的其它类型机械

第一节 起重机械和设备·····	(144)
第二节 打桩机·····	(149)
第三节 其它机械·····	(151)

第五篇 电气及水泵基本知识

第一章 直流电路基本知识

第一节 电路的基本概念·····	(153)
第二节 部分电路欧姆定律和全电路欧姆定律·····	(156)
第三节 电阻的串联、并联和混联电路·····	(157)
第四节 电功率、电能和电流的热效应·····	(159)

第二章 交流电路基本知识

第一节 交流电的基本知识·····	(161)
第二节 单相交流电路基本知识·····	(162)
第三节 三相交流电路基本知识·····	(166)

第三章 常用电气设备基本知识

第一节 变压器·····	(168)
--------------	-------

第二节	电动机	(170)
第三节	低压电器	(174)
第四节	高压电器	(177)
第五节	测量仪表基本知识	(185)
第六节	继电保护基本知识	(189)
第四章 水泵的分类及构造		
第一节	水泵的用途及分类	(194)
第二节	离心泵的工作原理及主要零部件	(194)
第三节	轴流泵的工作原理及主要零部件	(198)
第四节	其它类型泵简介	(199)
第五章 水泵的基本知识		
第一节	水泵的主要性能参数	(202)
第二节	水泵的比转数及水泵性能曲线	(204)
第三节	各类型泵的特点及应用	(205)
第四节	常用水泵型号及表示方法	(206)

第六篇 城市道路施工与养护

第一章 城市道路概述

第一节	城市道路的组成与功能	(209)
第二节	城市道路的分类	(210)
第三节	城市道路设计图的组成	(210)
第四节	城市道路平面和纵断面	(211)
第五节	城市道路横断面	(214)
第六节	城市道路的交叉	(217)

第二章 城市道路施工

第一节	路基土方工程	(221)
第二节	道路路面工程概述	(230)
第三节	道路基层	(232)
第四节	水泥混凝土路面	(239)
第五节	沥青路面	(247)
第六节	道路附属工程	(254)

第三章 城市道路养护

第一节	概述	(258)
第二节	水泥混凝土路面的养护	(258)
第三节	沥青路面的养护	(260)

第四章 城市道路工程质量标准

第一节 道路基层.....	(264)
第二节 道路面层.....	(266)

第七篇 城市排水施工与养护

第一章 基本知识

第一节 城市排水种类.....	(271)
第二节 排水体制与管网布置形式.....	(271)
第三节 排水管道的附属构筑物.....	(272)

第二章 土方工程与排水

第一节 沟槽种类及适用条件.....	(274)
第二节 沟槽开挖方法及土方量计算.....	(275)
第三节 沟槽支撑.....	(277)
第四节 土方回填.....	(278)
第五节 地基处理.....	(279)
第六节 施工期排水.....	(279)

第三章 排水管渠施工

第一节 开槽法埋设管道.....	(282)
第二节 顶管法施工管道.....	(285)
第三节 浆砌片石沟渠.....	(289)
第四节 管渠工程冬雨季施工措施.....	(290)

第四章 污水处理常识

第一节 污水污染指标与排放标准.....	(291)
第二节 污水处理方法.....	(292)
第三节 污水的利用.....	(293)
第四节 污泥处理方法及污泥利用.....	(293)
第五节 污水处理系统的工艺流程.....	(294)

第五章 排水设施养护

第一节 对排水管渠的检查工作.....	(295)
第二节 对排水管渠的疏通清运和修补.....	(296)
第三节 安全技术操作.....	(299)
第四节 水力疏通法简介.....	(300)

附录 《下水道养护工的技术操作规程》

第六章 质量评定

第一节 管渠工程质量检查.....	(307)
第二节 管道工程质量评定.....	(312)
第三节 下水道维护完好标准.....	(312)

第八篇 桥涵基本知识

第一章 概述

第一节 桥梁的组成	(315)
第二节 桥梁的分类	(315)
第三节 桥梁设计有关术语	(317)

第二章 钢筋混凝土梁式桥

第一节 概述	(319)
第二节 简支板桥的构造	(320)
第三节 钢筋混凝土简支梁桥的构造	(321)
第四节 预应力混凝土梁式桥基本知识	(322)
第五节 桥面构造	(322)
第六节 梁式桥的支座	(324)

第三章 拱桥

第一节 概述	(326)
第二节 砖石拱桥的构造	(327)
第三节 双曲拱桥的构造	(328)
第四节 拱桥的细部构造	(329)

第四章 桥墩与桥台

第一节 梁式桥墩台的型式与构造	(331)
第二节 拱桥墩台的型式与构造	(334)
第三节 桥梁基础的类型及特点	(337)

第五章 涵洞

第一节 概述	(339)
第二节 涵洞的构造	(340)

第六章 桥梁施工

第一节 浅基础施工	(342)
第二节 钻孔灌注桩的施工	(343)
第三节 模板与拱架	(348)
第四节 钢筋与混凝土	(350)

第九篇 泵站机电设备运行与维护

第一章 排渍水泵的管路系统及附件

第二章 排渍水泵的运行操作与监护

第一节 离心泵的运行操作	(359)
第二节 轴流泵的运行操作	(359)

第三节 水泵运行中的监护·····	(360)
第三章 水泵常见故障及处理方法	
第一节 水泵常见故障及处理·····	(362)
第二节 水泵运行、检修中常见的几个技术问题·····	(363)
第四章 泵站变配电系统概述	
第一节 泵站变配电系统简介·····	(371)
第二节 泵站变配电所主接线·····	(372)
第五章 泵机起动前、运行、停机注意事项	
第一节 泵机投入运行前的准备工作·····	(376)
第二节 泵机投入运行后的监视与常见故障的分析·····	(376)
第三节 泵机停机注意事项·····	(377)
第六章 电气设备运行与维护	
第一节 变压器运行与维护·····	(379)
第二节 电动机运行与维护·····	(380)
第三节 高压油开关运行与维护·····	(384)
第四节 高压隔离开关运行与维护·····	(386)
第五节 高压熔断器运行与维护·····	(387)
第六节 电压互感器、电流互感器运行与维护·····	(387)
第七节 低压电器运行与维护·····	(390)
第七章 电气安全技术	
第一节 电工安全用具·····	(392)
第二节 接地和接零·····	(395)
第三节 电气灭火基本常识·····	(397)
第八章 市政工程临时用电	
第一节 施工现场的电力供应·····	(399)
第二节 电器装置的选择·····	(401)
第三节 漏电保护器工作原理及接线方法·····	(402)
第四节 电气设备的使用与维护·····	(403)
第五节 施工现场照明·····	(404)

第一篇 市政工程识图

第一章 识图的基本知识

第一节 概述

在市政工程中，无论是修筑道路、下水道或架设桥梁，都要根据图纸施工。因为建筑物的形状、尺寸和做法都不是语言或文字所能描述清楚的，一套图纸可以借助一系列的图将建筑物各个方面的形状大小、内部布置、细部结构、构造、材料布局以及施工要求，按照国家标准准确而详尽地在图纸上表达出来，作为施工的依据。

有了工程图纸，我们可以形象地理解设计的意图和要求，准确地将设计蓝图落实到工地现场，科学地组织施工，有计划地发挥资金的最大经济效益。

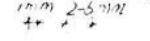
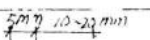
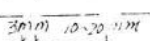
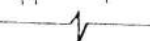
《市政工程识图》这一篇的目的是培养和提高中、高级工的识图能力，为认识工程图纸打下基础。

一、线型

图样是由不同形式、不同粗细的线条所构成，每一种线条代表不同的用途和意义，掌握好不同线型的用途有利于提高识图能力。表 1-1-1 是根据《国标》规定和参考市政工程图上习惯采用的线型而制订的线型标准。

线 型

表 1-1-1

序 号	名 称	线 型	宽 度	适 用 范 围
1	标准实线		b	一般可见轮廓线
	粗实线		>b	道路平面图、纵断面图上设计线、图框线、地面线、结构图中钢筋线
3	剖切位置线		b	剖面和断面的剖切位置线
4	中实线		b/2	平、纵横断面图上的设计线，水面线，示坡线
5	虚 线		b/2~b/3	看不见的轮廓线
6	细实线		b/4	尺寸界线、尺寸线、断面线、斜坡、锥坡线、作图线
7	双点划线		b/4	假想轮廓线
8	点划线		b/4	轴线及中心线
9	折断线		b/4	被断开部分的边线
10	波浪线		b/4	表示构造层次的局部界线
11	指示线		b/4	指示某一部分并加以说明的标志线

注：1. 宽度 $b=0.4\sim1.2\text{mm}$ 。2. 虚线的线段及间距应保持长度一致。3. 点划线的首末两端应为线段。

二、尺寸单位

在工程图上，除了画出物体的图形外，还必须注明各部分的大小尺寸。在图上一般以米、厘米和毫米为单位，这些单位的相互关系为：

1 米=100 厘米; 1 厘米=10 毫米

这些单位一般用拉丁字母表示, 即: 米—m, 厘米—cm, 毫米—mm。

在桥涵工程图上, 一般材料如: 木材、砖、石、混凝土等构件尺寸都以厘米为单位, 钢铁材料的尺寸以毫米为单位(钢筋长度除外), 一般习惯上对尺寸单位虽是这样采用, 但在看图时, 仍必须把图上所注明的尺寸单位看清楚, 以免发生误差。

三、比例

在工程图中结构物各部分的尺寸是很大的, 但图纸是有限度的, 因此图样不可能画得与实际结构同样大小, 必须按照实际尺寸加以缩小。例如一座桥梁的跨径为 20 米, 若在图上缩小一百倍, 只要画成 $2000 \text{ 厘米} \div 100 = 20 \text{ 厘米}$ 就行了, 这就叫按比例缩小, 在工程图上常注明: 比例 1:100, 读成一比一百。就是图上大小每一单位长相当于结构物的实际大小为 100 单位长。图形的大小虽然按比例缩小了, 但尺寸上所注的数字仍是结构物的实际尺寸数。尺寸数字一般顺着尺寸线方向填写, 读数时, 一般应从图纸下方和右方去观看。

四、坡度

在工程图中构造物的表面不全是竖直或水平的, 有些是倾斜的。例如桥台的背面、锥形护坡、路基边坡等都是倾斜的, 这些斜面的倾斜度叫坡度。其表示方法有两种:

1. 用比例表示, 如图 1-1-1 中的 1:1.5 和 20:1。前项为竖直方向的高度, 后项为水平方向的距离。

2. 用百分比表示, 如图 1-1-1 中的 1.5%。1.5% 也可以写成 $i=0.015$ 。路面纵坡、横坡等用此种表示法。

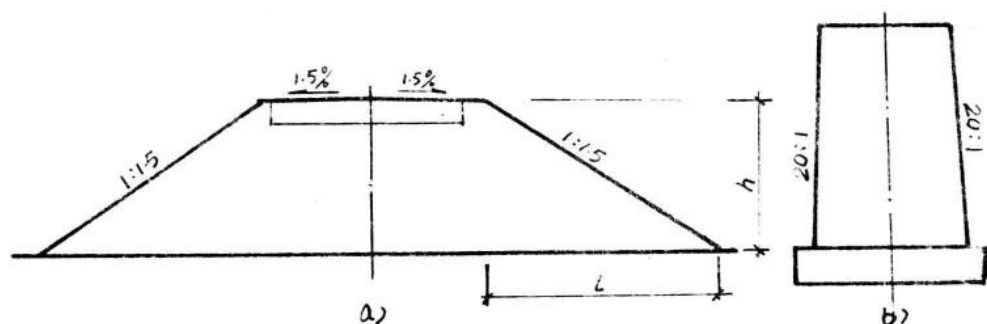


图 1-1-1 坡度标注法 a) 路基; b) 桥墩

五、尺寸标注

看图时除了看懂构筑物的形状外, 还必须准确地了解构筑的尺寸, 作为施工的依据。

(一) 尺寸的组成

尺寸是由尺寸界线、尺寸线、尺寸起止点和尺寸数字四部分组成, 如图 1-1-2 所示。

(二) 尺寸标注的一般规则

1. 图上所有尺寸数值是物体实际大小数值, 与图的比例无关。
2. 在市政工程图中, 路线的里程桩号以公里为单位, 标高、坡长和曲线要素以米为单位, 一般砖石、混凝土等工程结构物以厘米为单位, 钢筋和钢材长度以厘米为单位, 断面以毫米为单位。

3. 尺寸起止点在市政工程图中一般用斜短划线(中实线)表示, 斜短划线向右上方倾斜, 或成 45°倾角。标注圆的直径、圆弧半径、角度时, 尺寸起止点均采用箭头(图 1-1-3)。

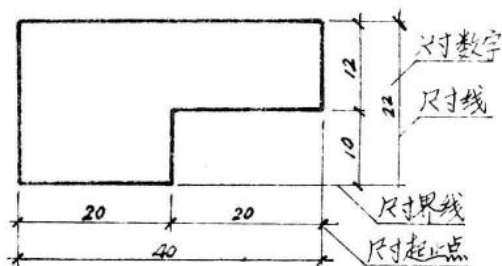


图 1-1-2 尺寸的组成

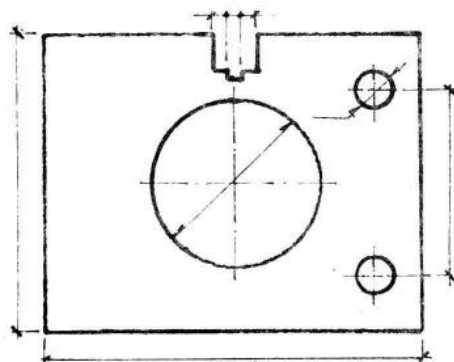


图 1-1-3 尺寸起止点的画法

4. 尺寸界线用细实线以图形的轮廓线引出，表示度量的范围。一般情况下，尺寸界线与尺寸线必须垂直，在个别情况下可以斜交。

5. 尺寸线用细实线表示，它应与所注的线段平行。

(三) 圆的标注

1. 在标注圆的直径尺寸数值前面，都要加注直径代号“ $\varnothing$ ”或“D”，加注“D”时，要在D之后画一等号，如“ $\varnothing 30$ ”、“D=15”。当圆弧大于半圆，应注以直径尺寸。

(四) 圆弧的标注

1. 当小于或等于半圆的圆弧时，一般用半径标注其尺寸。半径尺寸必须以圆心开始或对准圆心，在数值前加写半径代号“R”。

2. 当圆弧半径较大，圆心较远时，半径尺寸线只画一段。

(五) 标高的标注

标高符号如图 1-1-4 所示，符号尖端所接触之处即为该处的高程。标高数值一律以米为单位。零点标高注成 ± 0.000 ，正数标高数值前不加正号，负号标高必须加注负号。



图 1-1-4 标高的标注

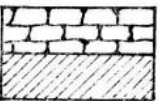
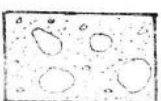
六、建筑材料图例

建筑物和工程结构物按比例缩小绘制在图纸上，对于有些建筑物细部以及所用的建筑材料，往往不能如实画出，则画上统一规定的图例，能够收到一目了然的效果，表 1-1-2 只列出了市政工程图中常用的建筑材料部分断面图例。熟悉和掌握这些图例有助于提高识图能力。

常用材料断面符号

表 1-1-2

材料名称	断面代号	画法说明	材料名称	断面代号	画法说明
天然土		斜线为 45°细线	人工土		斜线为 45°细线
卵石		石子无棱角	碎石		石子呈三角形

砂、灰土 石材		斜线为 45°细线 用尺画（包括岩 层及贴面铺地 等石材）	混凝土 钢筋混凝土		徒手画 断面图中如画 出钢筋时，可不 画图例
干砌块石 浆砌块石		石块间留空隙 上下缝要错开	条石 普通砖		石块转角处要 涂黑，可作为不 指明材料的断 面符号
水		用尺画	纵断面 木材 横断面		徒手画，波纹比 较自然
块石 混凝土		徒手画	格网 防水材料 橡皮或塑料		应注明材料底 图背面涂红

第二节 投影的基本知识

如何将空间的工程结构物（道路、桥梁、房屋、机器等）画在平面的图纸上，如何阅读工程图，这是本篇要解决的问题。而问题的解决，又是以投影的方法为基础实现的，因此要学画识图就要了解投影的基本知识。

一、投影的概念

物体在光线（灯光或阳光）的照射下就会在地面或墙上产生影子。当光线照射角度或距离改变时，影子的位置，形状也随之改变，这些都是日常生活中常见的现象。人们从这些投影现象中认识到光线、物体和影子三者之间存在着紧密的联系。物体在正方向的灯光照射下所产生的影子比它本身还大。当光源与物体的距离变远时，影子也随之变小。可以设想，当光源移到无限远的高度，即光线可视为互相平行并垂直于地面时（近似夏日正午的阳光）。影子的大小就和物体一样了。

投影原理就是从这些概念中总结出来的一些规律，由相互平行并垂直于投影面的投射光线所产生的投影称正投影。一般工程图纸都是按正投影概念绘制的。为了把物体各面和内部形状变化都反映在投影图中，还假设投射线是可以透过物体的。

二、物体的三面投影

（一）三投影面体系的建立及其名称

一个正投影图能够准确地表现出物体的一个侧面的形状，但还不能表现出物体的全部形状。如图 1-1-5 所示，虽然三个物体各不相同，但反映到投影面的图形是一致的，也就是说只根据一个投影不能确定物体的空间位置。为解决这个问题，我们设置三个互相垂直的平面作为三个投影面，如图 1-1-6 所示：水平放着的称水平投影

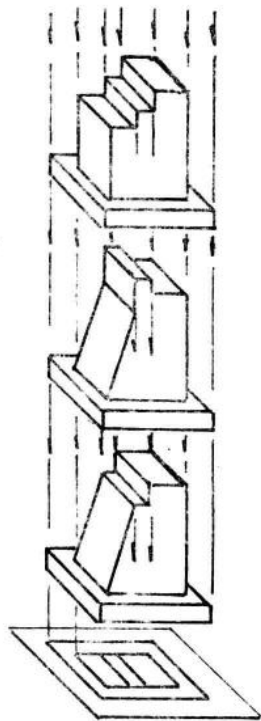


图 1-1-5 一个投影图不能确定物体的空间位置

面,用字母H表示,简称H面,另一个投影面正对着观察者,称为正立投影面,用字母V表示,简称V面;第三个投影面在观察者右侧,称为侧立投影面,用字母W表示,称W面。这三个投影面构成一个三面投影体系。三个投影面两两相交构成三条投影轴OX、OY和OZ,三轴交点O称原点。

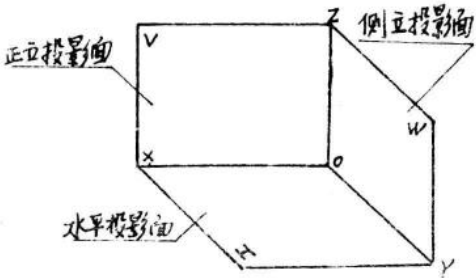


图 1-1-6 三投影面体系

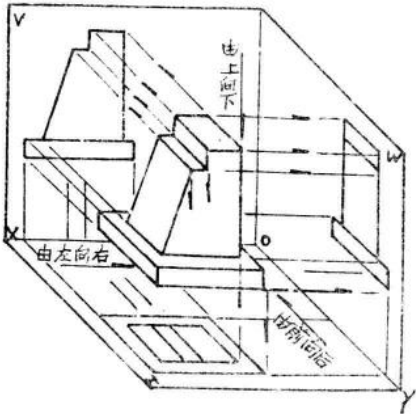


图 1-1-7 三面投影的形成

(二) 三面投影图的形成

现将被投影的物体(例如桥台)置于三投影面体系中,其安置如图1-1-7所示,物体以靠近观察者的一面为前,反之为后。前后两面均与V面平行。这时用三组分别垂直于三个投影面的投影线对桥台进行投射:

1. 由上向下投影,在H面上所得的投影图,称为水平投影图,简称H面投影。
2. 由前向后投影,在V面上所得的投影图,称为正立面投影图,简称V面投影。
3. 由左向右投影在W面上所得的投影图,称为侧立面投影图,简称W面投影。

上述所得的H、V、W三个投影图就是物体最基本的三面投影图,简称三面图,根据物体的三面投影图,完全可以确定该物体的空间位置和形状,再加上尺寸标注和必要的文字说明,就可以按图施工。

(三) 三面投影的展开

在完成以空间到平面的过程中,还必须把三个投影面展开,使之摊平在同一个平面上。为此,我们规定:V面不动,H面绕OX轴向下旋转,W面绕OZ轴向右旋转,使它们转至与V面同一个平面上。如图1-1-8所示,这时Y轴出现两次,一次是随H面转至下方,与Z轴同在一条铅垂线上,标以 Y_H 。另一次随W面转至右方,与X轴同在一条水平线上,标以 Y_W ,摊平后的三面投影如图1-1-9a所示。

因为平面是无限大的,原用来表示三个投影面的边框线已失去意义,可以不画,如图1-1-9b所示。

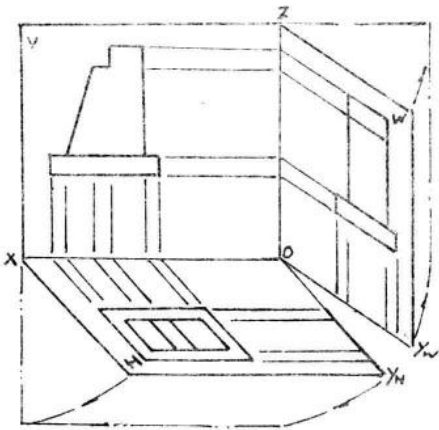


图 1-1-8 三面投影图的展开规定

(四) 三投影图的投影关系

1. 在三投影面体系里,物体在左右两点之间平行于OX轴的距离称为长度,上、下两点

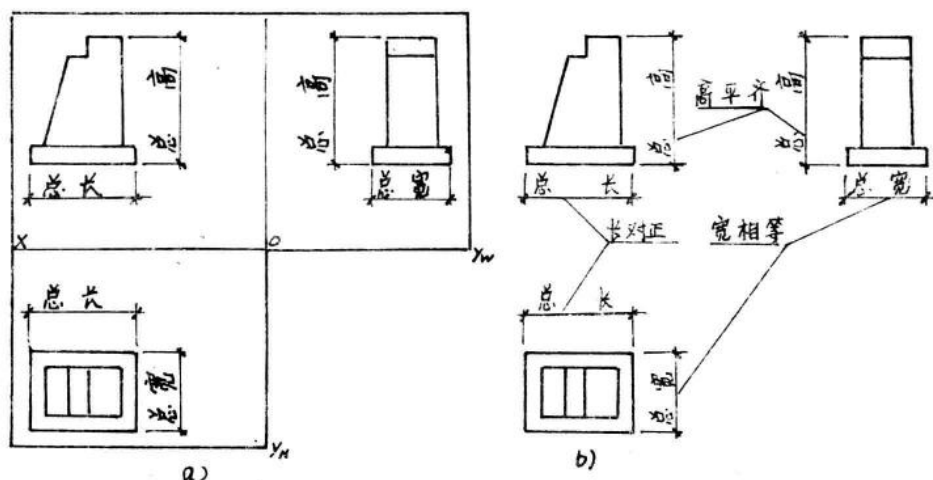


图 1-1-9 三面投影图展开在一个平面上

之间平行于 OZ 轴的距离称为高度，前、后两点之间平行于 OY 轴的距离称为宽度。如图 1-1-9b 所示。因此，H 面投影反映物体的长度和宽度，V 面投影反映物体的长度和高度，W 面的投影反映物体的宽度和高度。总之，每一投影只能反映物体两个向度的尺寸。

2. 三面投影图是在物体安放位置不变的情况下，从三个不同方向投影所得到的，它们共同表达同一物体。因此，它们之间存在着紧密的关系，V、H 两面投影都反映物体长度，展开后所反映物体的长度不变，即“长对正”关系，H、V 两面投影有“宽相等”关系，V、W 两面投影有“高平齐”的关系，总称“三等关系”。这对识图很重要，必须理解、掌握。

三、平面的投影

工程结构物表面是由平面和曲面组成，因此，分析平面和曲面的投影规律对识图是很有

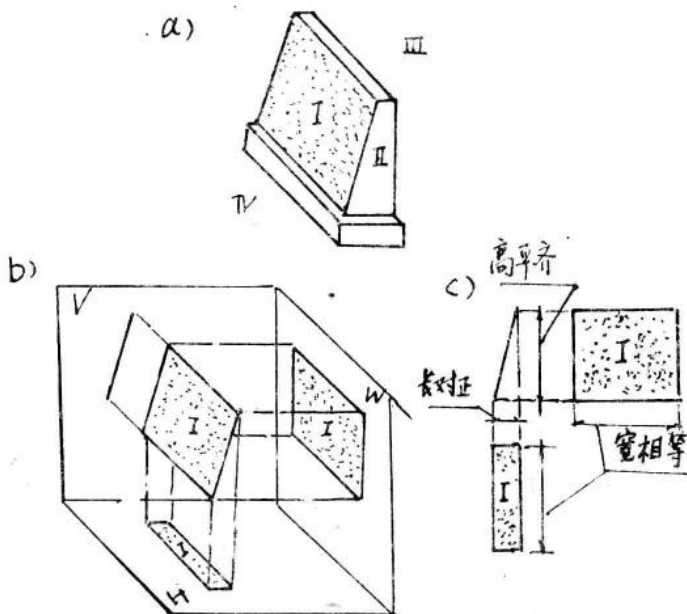


图 1-1-10

帮助的。

我们可以把平面的投影规律，归结为三点：

(一) 投影面垂直面：平面垂直投影面，投影面上一条线，以挡土墙中的 I 平面（图 1-1-10）为例，因为 I 平面垂直于正面投影面，所以它在正面上的投影就积聚成为一条直线。这一特性，我们就叫它为积聚性。

(二) 投影面的平行面：平面平行投影面，投影面上原形现。以挡土墙的 II 平面为例，它和正面投影面平行，同时垂直于水平面和侧面，所以它在正面上的投影反映的大小和原来真实形状一样。II 平面在水平面和侧面上的投影，则根据平面投影规律的第一点，分别积聚成一条直线（图 1-1-11）

(三) 一般位置平面，即平面倾斜投影面，投影面上形状变。I 平面对于水平投影面和侧面来说都是倾斜的，所以它在这两面上的投影仍然是一个矩形线框，但比 I 平面本身要小，不反映其真实形状（图 1-1-10a、b）

在看图时，怎样来区分平面在三个投影面之间所处的位置呢？由于三个投影面是相互垂直的，当平面平行于某一投影面时，它必须同时垂直另外两个投影面，当平面只垂直于一个投影面时，它必须同时倾斜于另外两个投影面，当平面不垂直，不平行于任何一个投影面时，它必定同时倾斜于三个投影面。平面在三个投影面之间所处的位置可以分为：

- (1) 平行 垂直于两个投影面的平面，通常叫做平行于另外一个投影面的平面；
- (2) 垂直 只垂直一个投影面的平面，通常叫做垂直于该投影面的平面；
- (3) 一般位置 不垂直于、不平行于任何投影面通常叫作一般位置平面。

为了帮助看懂图纸，需要了解以上三种位置平面在三个投影面上的投影特点（即平面的三视图特点），现在再看图 1-1-11，挡土墙的 II 面平行于正立面，它在正立面上的投影反映真实形状，H、W 面图有积聚性，为一条直线；I 平面垂直于 V 面，它的 V 面投影有积聚性，为一斜线，H、W 面图仍为矩形线框，不反映真实形状。如果是一般位置平面，则它的三个投影图均有变形和缩小，不反映实形。

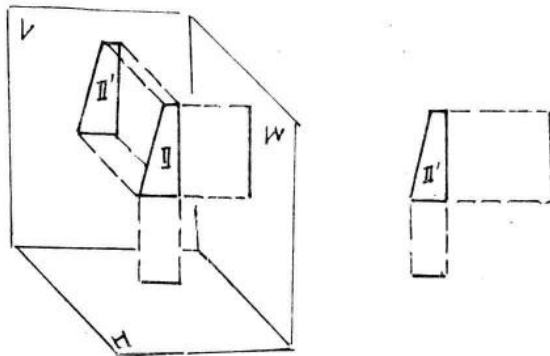


图 1-1-11

特别值得注意的是：不管平面的位置及投影规律如何，三个投影都有“长对正、高平齐、宽相等”的尺寸关系。而且，工程结构物上每个平面，无论处于什么位置，在三面投影图中至少有一个投影图是一个线框的形式出现的。因此，在任何一个视图中的一个线框，可能就是某一平面的投影，至于是什么位置的平面的投影，这只须利用尺寸联系这种规律，找出与它有关的另外两个投影，就可以解决。