

公路施工工人丛书

怎样看道路工程图

(第二版)

同济大学路桥工程系

人民交通出版社

怎样看道路工程图

(第二版)

同济大学路桥工程系

人 民 交 通 出 版 社

内 容 简 介

本书是为具有小学及初中文化水平的筑路工人看懂道路工程图而编绘的。全书分为“识图基本知识”及“道路工程图”两部分。在第一部分中介绍投影概念、图的比例、尺寸单位、线条画法等；第二部分则介绍说明公路工程各种典型图纸（涵洞、路线纵横断面、隧道、道班房等），以便于对公路工程的常用图纸有所了解和认识。书末并附有名词解释。

本书可供公路、城市道路施工养护工人及有关干部学习参考，并可作为公路部门培训施工养护工人的教材。

公路施工工人丛书

怎样看道路工程图

（第二版）

同济大学路桥工程系

人民交通出版社出版

新华书店北京发行所发行

各地新华书店经售

人民交通出版社印刷厂印

开本：787×1092  印张：3 插页：3 字数：51千

1975年4月第1版

1983年7月第2版第8次印刷

印数：44,801—58,800册 定价：0.40元

第二版前言

图纸是表达工程的语言，正如用文字来表示意思一样，图纸能够十分准确地反映工程形象、尺寸以及所用的建筑材料等。为了建筑一条公路，必须按照设计意图绘出工程图纸，然后根据图纸即可进行施工。因此，公路建设人员就必须具有阅读常见道路工程图的基本知识和识图能力。本书就是为了帮助具有小学及初中文化水平的筑路工人看懂道路工程图而编绘的。

本书分“识图基本知识”及“道路工程图”两个部分。前者主要以公路路线图及公路涵洞图为工程对象进行形体分析，并介绍识图的基本知识，包括投影概念、图的比例、尺寸单位、线条画法等；后者则介绍说明公路工程各种典型图纸，以便于对公路工程的常用图纸有所了解和认识。

本书出版后，曾受到许多单位的欢迎并得到热情帮助，在此表示衷心的感谢。这个修订本是在第一版的基础上酌加修改和补充而成，希望广大读者继续给予帮助并欢迎批评指正。

参加本书编写、修订的人员为：张廷楷、郑国权、徐志宏、陆向东。

同济大学路桥工程系

目 录

第一章 识图的基本知识	1
第一节 正投影	1
一、投影法.....	1
二、正投影.....	2
三、三面投影.....	2
四、三视图及其联系规律.....	4
五、平面的投影.....	5
六、曲面的投影.....	8
七、工程结构物示例.....	9
第二节 剖面 and 断面	13
一、剖面 and 断面的区别.....	13
二、钢筋混凝土圆管涵洞身、 洞口的剖、断面图.....	15
三、钢筋混凝土圆管涵洞剖面图.....	16
四、单孔石盖板涵洞剖面图.....	18
五、公路路线断面图.....	20
第三节 图的比例、尺寸、单位	24
第四节 常用线条规定画法	29
第二章 道路工程识图	31
第一节 公路路线平面图	32
第二节 公路路线纵断面图	35
第三节 公路路基横断面图 (包括城市	

道路、高速公路横断面图)	39
第四节 公路涵洞工程图	43
一、圆管涵构造图	43
二、钢筋混凝土盖板涵构造图	48
三、石拱涵构造图	52
第五节 公路隧道工程图	53
一、隧道洞门图	53
二、避车洞和避人洞图	58
第六节 公路道班房房屋工程图	61
一、道班房屋立面图	62
二、道班房屋平面图	64
三、道班房屋剖面图	66
第七节 挡土墙工程图	69
第八节 路基边坡防护与安全设备图	72
一、路基边坡防护图	73
二、路基边沟加固图	74
三、墙式护栏图	74
四、柱式护栏图	76
五、护面墙图	76
第九节 公路路面结构图	77
第十节 桥址横断面图 (包括地质断面)	79
第十一节 公路交叉工程图	81
一、公路平面交叉图	81
二、公路立体交叉图	82
附 录 名词解释	85

第一章 识图的基本知识

第一节 正 投 影

一、投 影 法

影子 在街上，人和物体在阳光照射下都会产生影子。图 1-1 上的汽车、树木和人在阳光照射下，都在地面上产生影子。晚上，人和物体在灯光下，也会产生影子。图 1-2 是在房间里，床和桌子在灯光照射下，在地板上产生了影子。

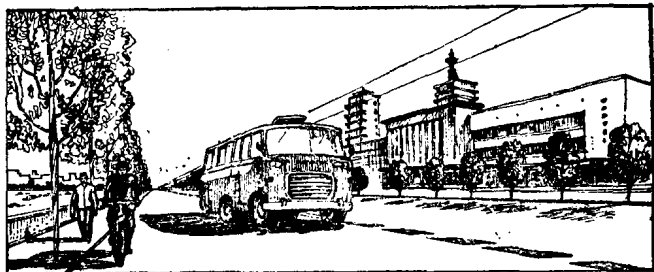


图 1-1

影子是人们日常生活中经常碰到的事情，但是影子不是图样。图 1-3 是一个挡土墙，在光线照射下产生了影子，但它不能显示挡土墙所有的轮廓线。影子和空间物体存在着一定的关系。图 1-4 是挡土墙在光线照射下表示出挡土墙轮廓线的“影子”，称为挡土墙的**投影**（或**投影图**），光线称为**投射线**，图纸平面称为**投影面**，这种方法则称为**投影法**。

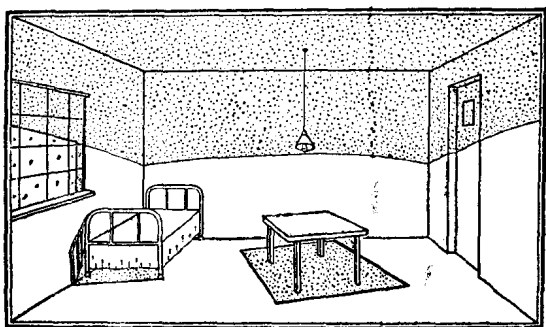


图 1-2

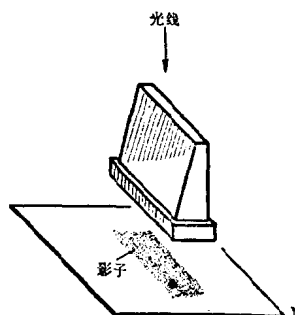


图 1-3

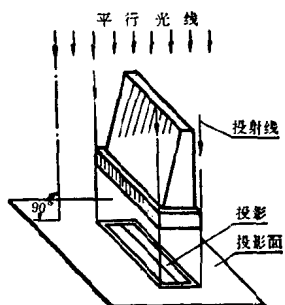


图 1-4

二、正 投 影

如果这些光线都垂直于投影面（即成 90° ），那么所得的投影，称为正投影。图 1-4 为挡土墙在投影面上得出的正投影。

三、三 面 投 影

图 1-5 是斜坡屋顶、L 形挡土墙和拱形屋顶三者的正投影，虽然三者的形状不一致，但它们的投影图却是一样的。

这说明，一个投影图仅能反映物体一个方向的形状，而不能确定物体整个立体的形状和大小，为了适合工程上需要，就有必要用几个投影面来确定工程形体。

工程上常用三个相互垂直的投影面。图 1-6 所示为挡土墙及其三个投影面，这三个投影面分别称为**正投影面（正面）**、**水平投影面（平面）**和**侧投影面（侧面）**。我们把挡土墙放在三个投影面当中，并使它的 II、III、IV 面分别和三个投影面平行（II 面与正面平行、III 面与平面平行、IV 面与侧面平行）。

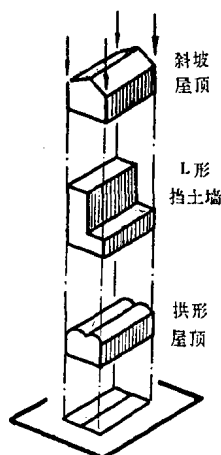


图 1-5

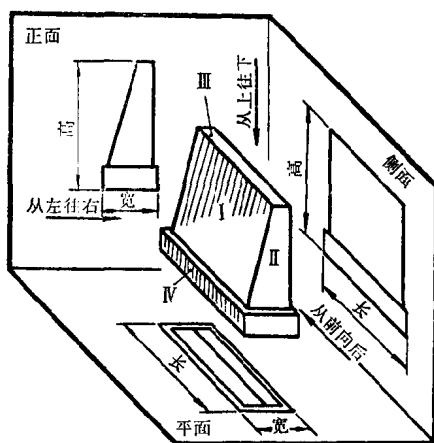


图 1-6

从前方向后投射，在正投影面中得到的投影，反映了挡土墙二个方向的尺寸即高和宽，称为挡土墙的**正面投影**。

从上方向下投射，在水平投影面上得到的投影，反映了挡土墙的二个方向尺寸即宽和长，称为挡土墙的**平面投影**。

注：① I、II、III、IV、V、VI、VII、VIII、IX、X 等是罗马字的数词，相当于阿拉伯数字 1、2、3、4、5、6、7、8、9、10—编者注。

从左方向右投射，在侧面图中得到的投影，反映了挡土墙的二个方向尺寸即高和长，称为挡土墙的侧面投影。正面投影、平面投影和侧面投影统称为挡土墙的三面投影。

四、三视图及其联系规律

上述挡土墙的三面投影，好象人站在较远的地方，按三个投影方向正视所看到的图形，因此又可称为三视图（即正面图、平面图、侧面图）。

由于图纸是一个平面，三视图都必须摊平在同一个平面上，图 1-7 是把挡土墙移去，并使正面保持不动，水平面往

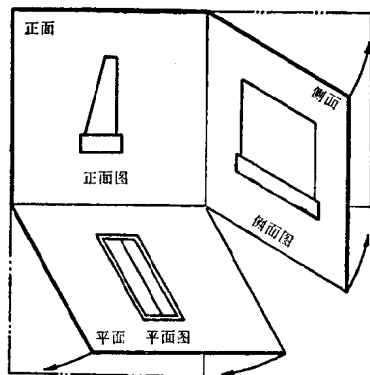


图 1-7

下旋转，侧面往右转，均转到与正面成为一个平面（见图 1-8 甲）。同时，由于投影面是无限大的，故边框线不必画出，见图 1-8 乙。而且三视图均按一定位置排列，故三视图的名称也可以省略。

看图的时候，我们要注意：每个视图仅能表示挡土墙长、宽、高三个尺寸中的两个尺寸，而每两个视图中总有一个共同的尺寸。例如正面图（高、宽）和平面图（宽、长）

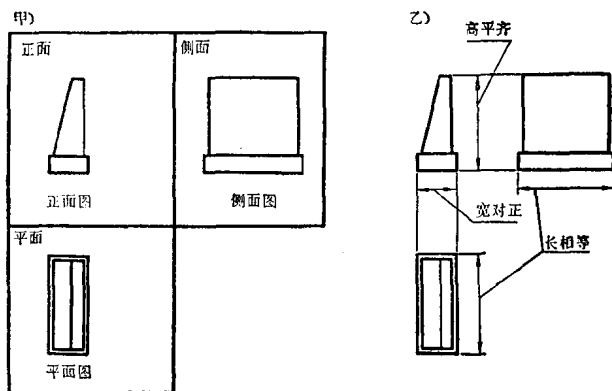


图 1-8

都反映了挡土墙的宽度尺寸，则两视图之间宽度方向要对正；正面图（高、宽）和侧面图（高、长）都反映了挡土墙的高度尺寸，则两视图之间高度方向要平齐；平面图（宽、长）和侧面图（高、长）都反映了挡土墙的长度尺寸，则两视图之间（转 90° ）长度要相等，即三视图的联系规律为：

宽对正；高平齐；长相等。

这对看图很重要，必须理解、掌握。

五、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帮助的。

我们可以把平面的投影规律，归结为三点：

1. 平面垂直投影面，投影面上一条线 以挡土墙中的 I 平面（图 1-9 甲）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。这些特性，我们就叫它为积聚性（图 1-9 乙、丙）。

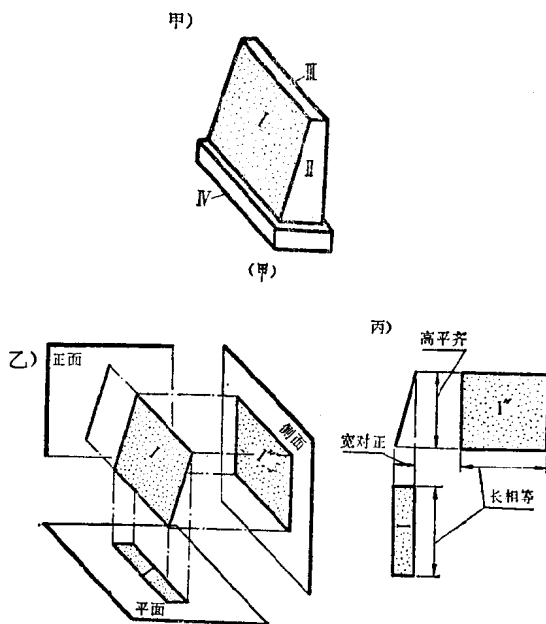


图 1-9

2. 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投影面来说都是倾斜的，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 1-9 乙、丙）。

3. 平面平行投影面，投影面上原形现 以挡土墙中的 II 平面（图 1-9 甲）为例：它和正面投影面相平行，同时垂直于水平面和侧面，所以它在正面上的投影，反映大小和原来一样的真实形状。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，分别积聚成为一条直线（图 1-10 甲、乙）。

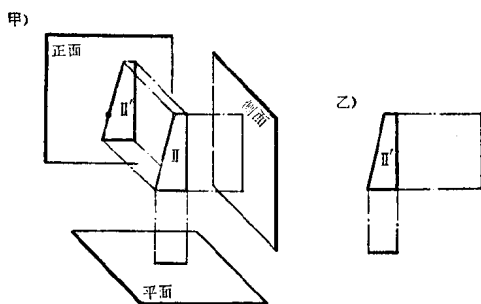


图 1-10

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，它必定同时垂直于另外两个投影面；当平面只垂直于某一投影面时，它必定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 垂直两个投影面的平面，通常叫作平行于另外一个投影面的平面；

(2) 垂直 只垂直于一个投影面的平面，通常叫作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的平面，通常叫作一般位置平面。

为了帮助我们看懂图纸，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 1-9，如挡土墙的 III 平面平行于水平面，它在水平面上的投影反映真实形状，正、侧面图有积聚性，各成一条直线；I 平面垂直于正面，它的正面投影有积聚性，为一斜线，平、侧面图仍为矩形线框，不反映真形。如果是一般位

置平面，则它的三个视图均有变形和缩小，不反映真形，在这里不另举例（见后面八字翼墙中斜面的三视图）。

我们特别要注意的是：不管平面的位置及投影规律如何，三个投影都有“宽对正、高平齐、长相等”的尺寸联系（图 1-9 丙）。而且，工程结构物上的每个平表面，无论它处于什么位置，在三视图中至少有一个投影是以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，可能就是某一平表面的投影，至于是什么位置平表面的投影，这只需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。

六、曲面的投影

图 1-11 是一圆柱体的三视图①，它的正面图和平面图都是大小相等的矩形，正面图表示了圆柱体上下 I、II 两直线的投影，而平面图则表示了圆柱体前、后 III、IV 两直线的投影。由于圆柱体的两个圆平面均和侧面平行，在侧面反映真形，圆柱体的曲面和侧面垂直，它的侧面投影有积聚性，故侧面图是一个正圆。

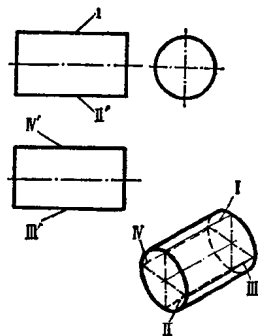


图 1-11

图 1-12 是一段圆涵管的三视图，它的侧面图有积聚性，为两个直径不同的圆，反映了管壁厚度，在正、平面中看不见的轮廓线用虚线表示。

注：①圆柱体的中央画了一点一划的中心线，表示物体的对称轴线，物体不可见部分画落相同的线段称为虚线，详见本章第四节常用线条规定画法。

图 1-13 是一圆锥体的三视图，它的正面图和侧面图都是大小相等的三角形，但是正面图等腰三角形的两边线是圆锥体左、右 I、II 两直线的投影，而侧面图的两边线是圆锥体前、后 III、IV 两直线的投影。

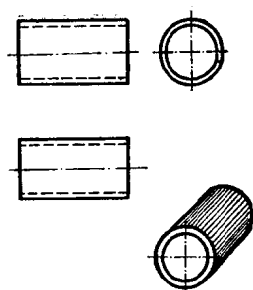


图 1-12

图 1-14 是四分之一锥坡的三个投影，涵洞出口两边常采用锥坡填土作为护坡，为了表示坡度方向，在锥坡上面画一些长短细线，其画法如图 1-14 所示。

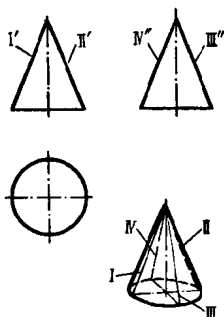


图 1-13

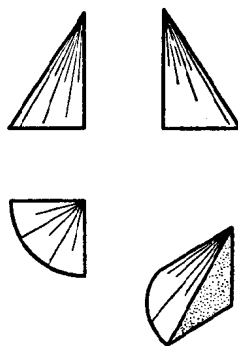


图 1-14

七、工程结构物示例

端墙式洞口外轮廓 图 1-15 的右边为挡土墙，左边为圆柱形的洞身（洞身放在夯实的土壤上，这里不表示），前面已学过挡土墙的三视图，而洞身是带斜面（右端）的圆柱体。

我们把一个圆柱体锯断，如果锯断的位置是倾斜的话，

所得到的断面形状是个椭圆。如图 1-15 所示，圆柱洞身右端和挡土墙接触部分，也是一个椭圆。图 1-16 是圆柱洞身的三视图。因圆柱体的右端斜面——椭圆面是垂直于正面的

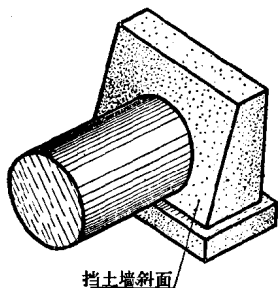


图 1-15

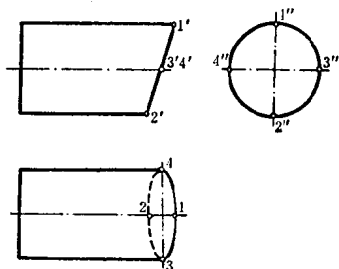


图 1-16

的，所以椭圆面的正面图积聚成直线；椭圆面的侧面图积聚在圆柱体的侧面图圆周上；椭圆面的平面图仍为椭圆，可以找出椭圆面的长、短轴四端点而决定。椭圆面的长轴两端点是沿倾斜位置最高、最低的两点，它的正面图用 $1'$ 、 $2'$ 表示，平面图用 1 、 2 表示，侧面图则用 $1''$ 、 $2''$ 表示；椭圆面的短轴两端点仍为圆柱体的直径，它的正面图用 $3'$ 、 $4'$ 表示，平面图用 3 、 4 表示，侧面图则用 $3''$ 、 $4''$ 表示。从图 1-16 中可知短轴的正面图 $3'$ 、 $4'$ 积聚成一点，说明短轴是垂直于正面的，在平面图中反映实长以 3 、 4 表示，而长轴和短轴是互相垂直的，长轴则为平行于正面的直线，但由于和水平面倾斜，所以它的平面图缩短以 1 、 2 表示。找出长、短轴 3 、 4 及 1 、 2 四点后，椭圆形状便可以决定了。平面图中椭圆的 3 、 2 、 4 部分，由于被洞身上半部遮挡住而看不见，所以画成虚线。

然后，再依次画出挡土墙部分的三视图，叠加起来就成为端墙式洞口外轮廓的三视图，如图 1-17。它的平面图被

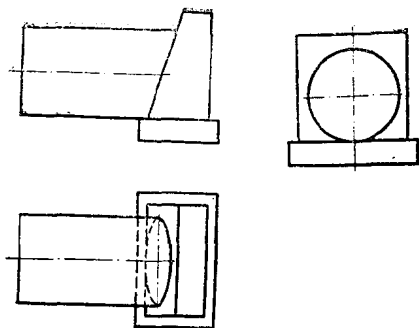


图 1-17

洞身上半部遮挡所看不见的部分画成虚线。

涵洞口 图 1-18 甲、乙是一字墙涵洞洞口三视图 和 立体图。也相当于前面的挡土墙在靠基础的墙身部分打一个圆柱孔而形成。由于墙身背面的圆洞口倾斜于水平面，平面图为一椭圆，另外，圆洞的下端有一部分是在基础上，因此基础上也有圆曲线，我们可参照立体图阅读。

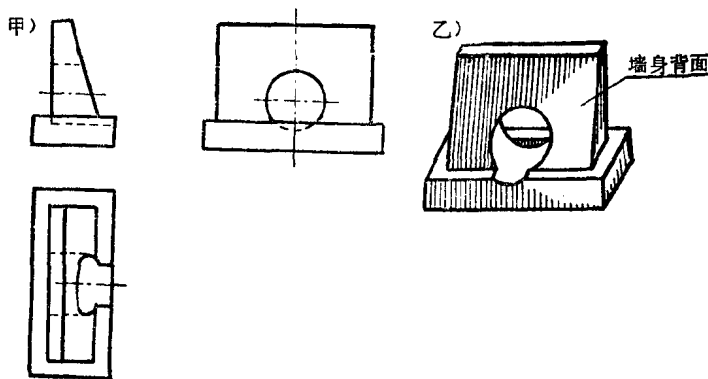


图 1-18