

公路工程识图

陈冠军 编

上海科学技术出版社

內 容 提 要

本书是简单說明正视图与透视图的区别和作图原理，再以公路工程中常見的各种图例說明地形图，平、立面图，剖面图及断面图的看图方法。可为公路及一般土建技工学习識图之用。

公 路 工 程 識 图

陈 冠 軍 編

*

上海科学技术出版社出版

(上海南京西路 2004 号)

上海市書刊出版业营业許可証出 093 号

上海市印刷五厂印刷 新华書店上海发行所总經售

*

开本 787×1092 1/32·印张 1 1/4·插頁 1·字數 51,000

1959 年 3 月第 1 版·1959 年 3 月第 1 次印刷

印数 1—6,000

統一書号:15119·1205

定 价:(+)0.16 元

目 录

第一章 公路工程图的用途和种类	1
(1) 公路工程图的用途	1
(2) 公路工程图的种类	1
第二章 看图的基本知識	5
(1) 透视图与正视图的区别	5
(2) 正视图的作图原理	6
(3) 视图的相互位置和必要数量	7
(4) 图的比例和尺寸单位	10
第三章 怎样看地形图	12
(1) 地形图的概念与特点	12
(2) 看地形图必须注意的事项	15
第四章 怎样看平面图和立面图	20
第五章 怎样看剖面图和断面图	24
(1) 剖面图和断面图的作用	24
(2) 剖面图的种类	27
(3) 公路纵断面图和横断面图	31

第一章 公路工程图的用途和种类

(1) 公路工程图的用途

在公路工程中，正和其他工程一样，无论是修建一段线路、一座桥梁或一座涵洞，都必须事先由勘测设计人员详细的调查、测量和设计，然后把想要做的工作画成图样，交给施工部门按照图样中所表示的内容去施工。在图样中，除了说明工程的全部工作量及所在地点之外，还必须把其中每一部分的工作，在材料种类、质量要求、形状大小等各方面加以详细的说明。

所以，公路工程图就是指导工程施工的依据。在每一条路线交付施工的时候，除了必要的文字说明以外，还必须附上各种不同的工程图纸。例如，说明路线总方向、路线经过地点的总平面图、纵断面图、也有某一个桥梁、涵洞或其他工程建筑物的详细设计图等等。所有这些图纸都是为了更好地说明所要进行的各项工作的具体内容。

用图纸来表示工作物的形状、大小等要远远比文字说明来得清楚，使人一看到图纸后，立刻能明了工作物的全部内容。因此，在实际应用中，图纸就方便得多。

(2) 公路工程图的种类

一般说来，我们在工作中经常碰到的图纸不外乎技术设计图和施工详图二种。

以某一条线路的总平面图、纵断面图、桥梁布置图等来看，

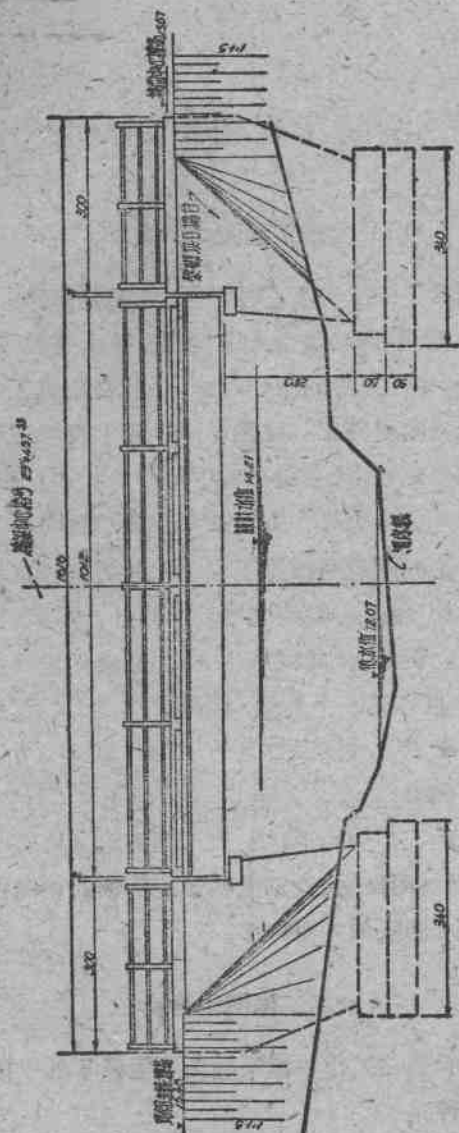


图 1 桥梁布置图

这些都是属于技术設計图范围的。在这一类图中，我們对于工程的内容只能有一个比較全面性的說明，而不能完全依靠它去施工。

举一个例，我們来看图 1，这是一座小桥的布置图。我們看了这个图以后，首先可以肯定的是这座桥的上部构造与下部构造的种类（如图中的装配式鈐梁和桥面版与石砌桥台）、所在地点（如图中所示的桥梁中心樁号）、桥梁总长度、桥台高度等等。

但是，如果我們要按照这种图紙来实际施工的話，这个图上的資料还是不够的。因为在施工时，除了知道桥梁的长度、高度以外，我們还必须知道它的大梁断面尺寸、桥面版厚度、采用的是几号混凝土、鋼筋的詳細布置等等。而这些施工的依据就不是单靠一張技术設計图所能完全表达得出的。

因此，在实际工作中，我們就一定要把各种不同的工作項目，（如桥面、基础、支座、模架等）分別用更詳細的施工图來說明它的具体做法与要求。这也就是我們上面所提到的施工詳图。

現在，我們再看图 2，這張图中所表示的是一座小桥的鈐大梁的詳細鋼筋結構图。可以看出，在这种图中，我們就很容易找出这座桥梁施工所必需的依据，如鋼筋的不同直徑和其安放的位置等。也就是說：工人有了这种图以后，就可以按照图中的尺寸大小放大了应用到实物上去。

关于施工詳图正确的讀法和應該注意的地方，在以后几章中再逐步來談。

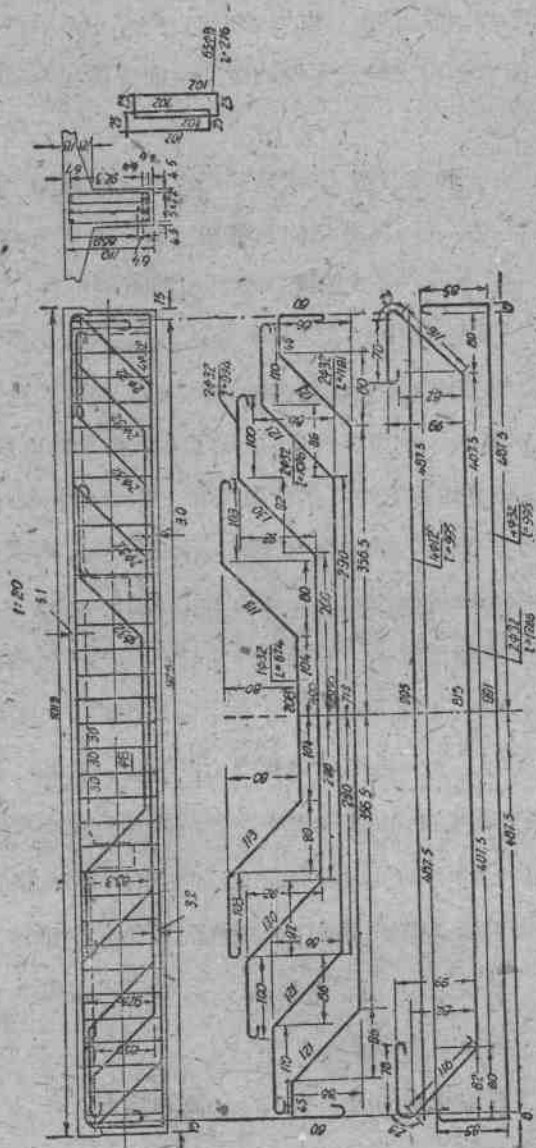


圖 2 餘大梁鋼筋箱構詳圖

第二章 看图的基本知識

(1) 透視图和正視图的区别

要想掌握識图的技术，首先我們必須知道工程圖紙中表示物体的方法。因此，在我們还没有談到怎样識图之前，先把作图原理說明一下。

为了便于搞清楚这个基本概念，我們还是用图来作比較。从图3和图4可以看出实际上这二个图都画的是同一幢房子。但

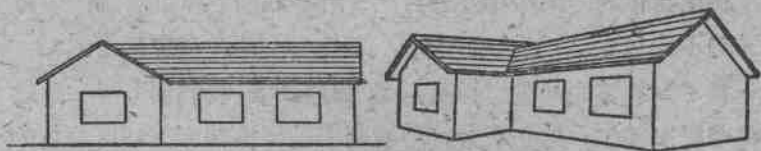


图 3

图 4

是当我们把这二个图中的几扇窗户来比較一下，就可以发现一个问题：在图3中，这些窗户的大小是完全一样的；而在图4中就不是这样了，离我们眼睛近的窗户就大，远的窗户就变小了，房屋的高度也是这种情形，远的地方就比近的地方矮。

要是我們用照相机把这幢房子来照个象的话，同样可以发现相片中有类似图4的情形。这是因为图4是按照透視图的原理，也就是物体照象的原理画出来的。在透視图中，凡是二个同样大小的部分（如图中房屋的窗户）如果远近不相同，那末它們在图中的大小也是不一样的。例如有二条平行而且相等长度的

直線，在透視图中就不再平行和等長，距离眼睛（在透視图中称为視点）远的就短，近的就長。如图 5 中的路旁灯柱就是这样。



图 5

这种根据透視原理作出的图样，用肉眼看来，的确能真实地反映出物体的本来形状；因为，这是符合我們日常近長远短、近大远小的視觉，对于一般人來說，看这类图还比較容易象看照片一样了解物体的面貌。但是，在工程应用上，我們却不能按照这种图纸来施工。这是因为，（1）我們不能在透視图上注出物体的实际尺寸——長、寬、高，（2）透視图只能表示出物体的外部形状，而其中遮住了的部分却没法表现出来。

因此，在实际工作中，特別在公路工程中，一般很少采用透視图，而采用了象图 3 那样的正視图。

（2）正視图的作图原理

正視图的作图原理，主要有下列几点：

1. 以人的視線假定为光綫，通过物体，把物体的形状投射在投影面上，这投影面就是图纸。

2. 假定人是站在离开物体很远很远的地方看物体，因此把

光綫看成为平行的;在平行光綫的投射下,無論物体离投影面多远多近,其投影大小始終不变。

3. 通过物体的平行光綫垂直于投影面。

把以上所說的投影原理用图来表示,我們可以看得更为清楚。

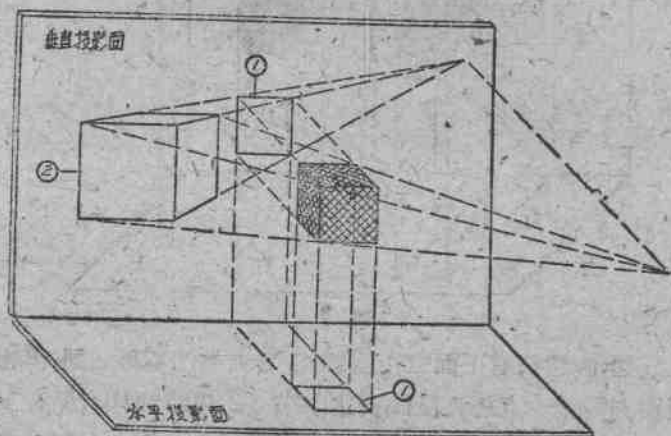


图 6

图 6 中分別表示在二种不同投影光綫下所得的视图。第(1)种就是平行光綫垂直投射所得的视图,称为正视图;第(2)种是投影光綫从一点出发的视图,即上节所称的透视图。

(3) 视图的相互位置和必要数量

关于正视图的作图原理,我們已經講过了,現在我們再来談談视图的应用。

先看图 7, 图中表示了二个断面相同、但长度不等的二个立方体在平行光綫垂直投射下的四个视图, 如果我們只用一种视图来表示这二个物体的話, 例如只看图中上面二个视图, 我們就

不可能分辨出视图所代表的物体形状来，因为这二个视图在大小形状上是完全一样的。

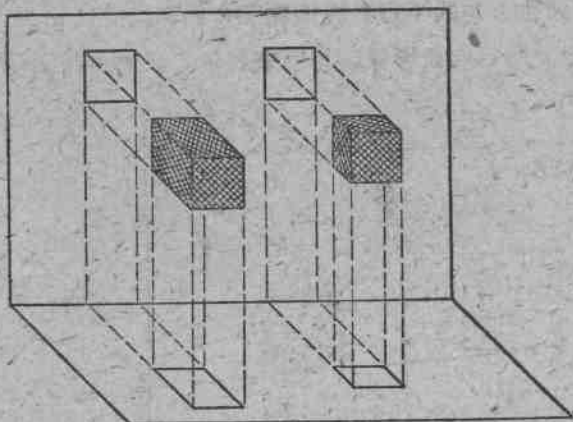


图 7

反之，倘然只看下面二个视图，虽然大小已不再相同，但物体的断面相同这一点还是没法表达出来。所以我们只有结合上下二种不同的视图，才能辨认出这二个不同物体的大小和真实形状。因此，我们必须知道，单单一个视图是不能把物体的形状全部表达出来的，必须至少有二个或二个以上的视图才能达到要求。

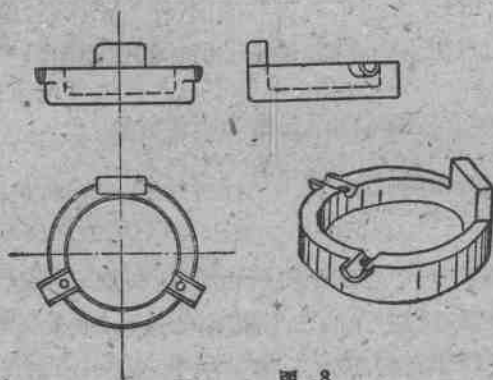


图 8

图 8 是一个普通烟缸的三个视图，但是如果我們只看其中任何一个的话，就很难知道它是什么东西了。

关于这三种不同视图的作图方法，我們再可以用下面的图 9 来说明。

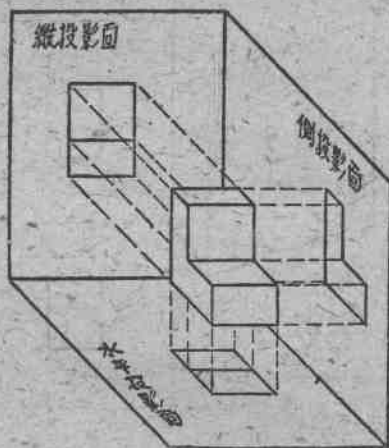


图 9

在图 9 中，我們可以想象一个木块空悬在一个房間中。图中的縱投影面和側投影面可以看成是房間的二面墙，水平投影面看成是地面。因此，如果人站在木块的前面，面向着物体和縱投影面，把看到的木块形状画在縱投影面上，这样得出的就是該木块的前面正视图，也叫做前视图。同样，如果人站在木块上面，向下看物体而画在水平投影面上，就得到平面图（頂视图），人站在木块侧面看物体画在側投影面上就得到側视图。

但是，我們在工程图上看到的图，却不是在三个相互垂直的面上。这是利用了把側面和平面相連的地方打开，側面向后轉，平面放下去的道理，結果便把三个视图放在一个平面上了。如图 10。

这三个视图之间的关系是：顶视图在前视图的下面，侧视图（习惯上用的左面侧视图）在前视图的右面。顶视图在长度上和前视图相同，左右两端对准，左视图在高度上和前视图相同，上下对齐；左视图和顶视图在宽度上相同。

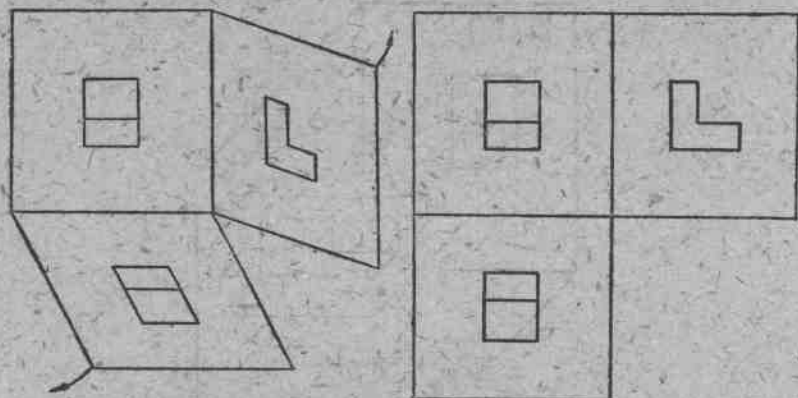


图 10

因此，当我们明确了视图的相互位置和各项尺寸的相互关系以后，在实际应用中，只要首先分清视图的名称，然后把三个视图在表示长度、宽度、高度等方面的特点，互相结合起来，想象物体的真正形状就可以了。

(4) 图的比例和尺寸单位

在公路工程中实际遇到的工作对象例如桥梁、道路等都是很大的，因此我们不可能把这么大的东西照样画到图纸上来，而必须按照一定的比例缩小了画在纸上。物体在纸上的大小和实际大小的比较就叫做比例。

例如有一座桥梁的长度是 20 公尺（等于 $20 \times 100 = 2000$ 公分），我们在图上却画成 20 公分的长度，也就是图纸上 1 公分的

长度代表了 100 公分的实际长度，这种比例就是一百分之一的比例，通常写成 $\frac{1}{100}$ 或 1:100。反过来说，当我们在这张比例 $\frac{1}{100}$ 的图纸上量出某一段长度是 15 公分时，它所代表的实际上的长度就是 $15 \times 100 = 1500$ 公分 = 15 公尺。

在公路工程图中，根据不同的图纸类别，有各种不同的比例。例如在范围较大的桥位或路线平面图中，一般都采用 $\frac{1}{1000} \sim \frac{1}{5000}$ 的比例，在桥梁或涵洞布置图中，一般采用 $\frac{1}{100} \sim \frac{1}{200}$ 的比例，另外在一些结构详图中，因为要把工作物的局部内容表示得十分清楚，也采用了较大的比例如 $\frac{1}{10}$ 、 $\frac{1}{20}$ 等。

不但如此，在一些例如路线纵断面图、桥位中纵断面图等中，还有同时在一张图纸上采用二种不同比例的。因此，当我们拿到一张图纸应用的时候，必须事先看清楚这张图纸所采用的一定比例，这一点是很重要的。

在一张图纸中，我们往往要把物体在长、宽、高等很多方面注出它的尺寸大小，所以为了减少书写的麻烦与保持图纸简单明了起见，一般都预先把尺寸单位肯定下来，而不再在每一个数字后面加以注明。所以除了必须认清楚图的比例以外，同时还必须看清所用的尺寸单位，例如公里、公尺、公分、公厘。如果图上所用的单位是公尺，那末图上注上了“5”的时候，就表示 5 公尺；如果在另一张图上所用的单位是公分，那末所注的“5”就表示 5 公分。在道路纵断面图上以及桥梁总长度等多半用公尺作长度的单位；在较详细的图上可以用公分作单位；在表示钢筋直径、钢材断面等时，多半用公厘作单位。

第三章 怎样看地形图

(1) 地形图的概念和特点

地形图,如果根据它的字面意义来解释,就是表示地面形状的图紙。同时,我們根据前一章中所讲过的视图作图原理来看的話,这是属于从物体上面向下看物体而作出的视图,因此在一般工作中也称为平面图。

我們修建一条公路往往在里程上是比较长的,在这一段数十公里甚至数百公里的范围内,地形的变化就使得在路线范围以内的地面高度有着显著的不同(特别是在山嶺区域及河流、湖泊較多的区域)。所以,如果不把地形詳細的画出在图上,就不能把实际工程面貌表达出来。另外,在一些桥梁的建筑地点也是这样,河道的寬窄、深淺、二岸的种植情况、附近的村鎮树林等特点,都必须依靠地形图来給以仔細的說明,使人一看到图紙就能了解工程地点的全部地形作为施工时布置工棚等临时設施的参考。

在前一章中,我們已經讲过,平面图上只能找出物体的长和寬来;但是地形图既然也属于平面图的范围,为什么还能表达出地面高度来呢?这正是我們在这章中所要着重說明的,也就是地形图的特点。

現在我們来看图 11,这是一个大桥的桥位地形图,从这个图上,可以看到,除了說明桥位的設計方向和桥头二面的引道設

計綫以外，余下的就是許多粗細不等的綫条和各种地形图例。这二部分也就是地形图的最基本組成部分。

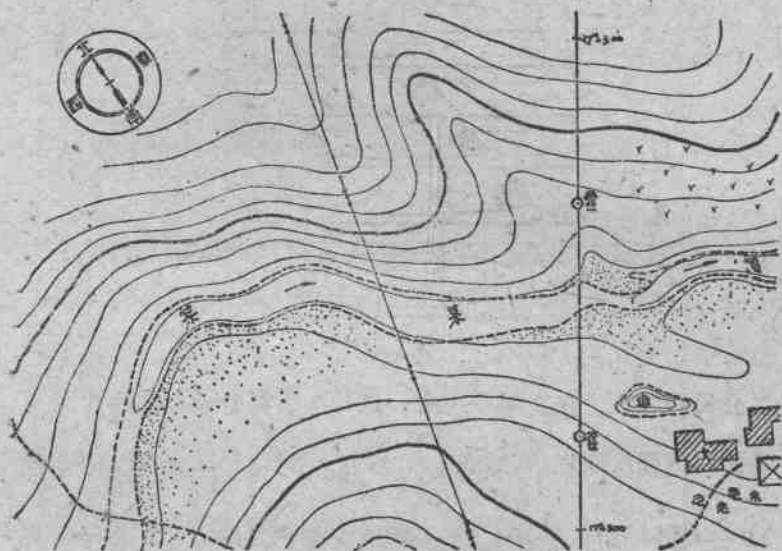


图 11 桥位地形图

上面所說的那种綫条称为等高綫。等高綫的定义就是連接地面上相等高度的許多点的綫。从等高綫的形状、間距、疏密程度等条件就能把地形图从平面上显示出立体的感觉，所以我們要完全了解地形图的概念就必须先掌握等高綫的規律，这是十分重要的。

图 12 是等高綫的作法示意图，在图中每一个切开物体的平面有其一定的高度，把在那个高度以上的部分拿去，把平面所切到的物体的边連起来，就得到一条等高綫。

現在，我們再談一談等高綫的間距和閉合問題。

所謂等高綫的間距，就是相邻的上下二个不同高度的等高

綫之間相隔的高度差。例如图 12 中那四块平面如果每隔一公尺切一块的話，那末这种間距就是一公尺，每二公尺切一块就是

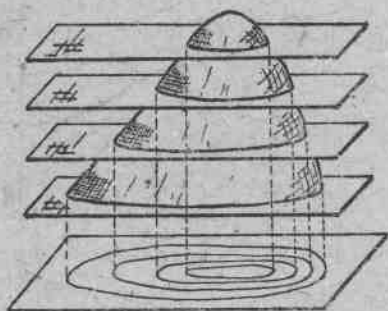


图 12

二公尺的間距。在实际应用中，这种間距要看地形图的比例及地面起伏程度而定，一般在 $\frac{1}{1000} \sim \frac{1}{2000}$ 的地形图上采用 0.5~2.0 公尺的間距； $\frac{1}{5000} \sim \frac{1}{25000}$ 的地形图上采用 2~10 公尺的間距。

在图紙上，为了看得清楚起見，还在一定数量等高綫中特別用一根粗的綫条（一般是每隔四根画一根，不管間距多少）表示某一个整数的高度如 2.5, 5.0, 10 公尺等。

如果看图 11 中的等高綫，那末除了村旁池中有一部分閉合的等高綫以外，絕大部分等高綫都是不閉合的。但是从理論上来說，我們就必須認識到这只不过是在地形图的局限範圍內不能全部表示出来的緣故，而事实上凡是每一条等高綫都是閉合的。

另外，在地形图中，我們要表达的东西很多，既不可能用同一种比例把它們繪出来，也不可能用文字在图紙上一一加以說