



高等职业教育规划教材

道路工程识图

赵云华 主编



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS



高等职业教育“十一五”规划教材

书号	书名	主编	价格
16985	道路工程制图 ★	赵云华	22.00
17318	道路工程制图习题集	赵云华	18.00
17073	道路工程测量	罗 斌	21.00
16987	道路工程测量实训 ★	齐秀廷	16.00
17371	道路建筑材料 ★	蒋 玲	21.00
17719	道路建筑材料实训	林丽娟	14.00
17317	结构设计原理 ★	胡兴福	24.00
16795	公路CAD ★	张郃生	23.00
18319	工程地质与桥涵水文(赠电子教案)	盛海洋	27.00
17257	路基路面工程 ★	李维勋	24.00
17315	道路勘测设计	田 平	23.00
17603	公路施工组织与概预算(赠电子教案)	米永胜	25.00
17258	公路工程监理	廖品槐 刘 武	20.00
17264	公路养护技术与管理	周传林	20.00
18553	公路工程质量事故分析 ★	颜 海	21.00
19191	道路检测技术	郑桂兰	29.00
17256	道路工程概论(赠电子教案)	吴继锋	28.00
17260	公路工程监理(多学时)(赠电子教案)	刘三会	38.00
18383	高等级公路管理	马彦芹	23.00
21246	土力学与基础工程 ★	务新超 魏 明	30.00
21509	土工实训 ★	王玉珏	18.80
20880	桥梁工程	马国峰 王保群	33.00
24505	道路工程识图	赵云华	36.00
	工程力学	孟祥林	
	结构力学	罗凤姿	
	桥梁工程概论	李 清	
	公路工程招标与投标	郭 梅 姜仁安	

注: ★为普通高等教育“十一五”国家级规划教材

编辑热线 (010)88379050

地址: 北京市百万庄大街22号 邮政编码: 100037
 联系电话: (010)88326294 网址: <http://www.cmpedu.com> (机工教材网)
 (010)88993821 E-mail: cmp@cmpedu.com
 购书热线: (010)88379639 网址: <http://www.cmpbook.com> (机工门户网)
 (010)88379641 E-mail: cmp@cmpbook.com
 (010)88379643

定价: 36.00元

ISBN 978-7-111-24505-6



9 787111 245056 >

高等职业教育规划教材

道路工程识图

主 编 赵云华
副主编 杨洪镭
参 编 罗建兴 郭超祥
李云峰 丁烈梅



机械工业出版社

本书主要内容分为制图基础、投影基础、专业识图三部分,制图基础部分简单介绍《道路工程制图》(GB 50162—1992)的基本规定;投影基础部分介绍读图必备的投影原理及形体的表达方法;专业识图部分比较地详细介绍了标高投影、道路路线工程图、桥梁工程图、涵洞工程图的表达方法及读图方法。

本书文字精练,图文并重,由浅入深,各个章节都编有相当数量的读图举例,通过读图举例详细介绍读图方法。为便于帮助初学者自学,本书投影图配有形象逼真的立体图,图形美观,可读性强;专业识图图例与工程实践紧密联系。

本书可作为职业院校相关专业教材,也可供公路行业技术工人培训、自学使用。

图书在版编目(CIP)数据

道路工程识图/赵云华主编. —北京:机械工业出版社,2008.7

(高等职业教育规划教材)

ISBN 978-7-111-24505-6

I. 道… II. 赵… III. 道路工程-工程制图-识图法 IV. U412.5

中国版本图书馆CIP数据核字(2008)第096003号

机械工业出版社(北京市百万庄大街22号 邮政编码100037)

策划编辑:李俊玲 责任编辑:覃密道 版式设计:霍永明

封面设计:姚毅 责任校对:肖琳 责任印制:王书来

保定市中华美凯印刷有限公司印刷

2008年8月第1版第1次印刷

184mm×260mm·8.5印张·206千字

0001—4000册

标准书号:ISBN 978-7-111-24505-6

定价:36.00元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换
销售服务热线电话:(010) 68326294

购书热线电话:(010) 88379639 88379641 88379643

编辑热线电话:(010)

封面无防伪标均为盗版

前 言

本书以培养读图能力为主要目的，在编写过程中，语言上力求简练，通俗易懂；在内容上贯彻突出重点，少而精的原则；表现形式上采用图文并茂，直观形象的形式。本书从基础入手，由浅入深。投影基础部分介绍基本的投影原理，并通过一定数量的读图举例详细介绍读图方法。专业识图部分以较大的篇幅通过对工程实例的分析与阅读，详细介绍道路路线、桥梁及其构件、涵洞及其构件工程图的表达方法及读图方法。本书绝大部分的投影图配有形象逼真的立体图，对读者（尤其是初学者）有很大的帮助。

本书由山西交通职业技术学院赵云华任主编，负责全书的统稿和定稿工作。其他编写人员有山西交通职业技术学院罗建兴、李云峰、丁烈梅、郭超祥，山西城信市政建设有限公司杨洪锴。

由于编者水平有限，编写时间仓促，书中缺点、错误在所难免，恳请使用本书的读者及有关人士批评指正。

编 者

目 录

前言	
第一章 道路工程图样的基础知识	1
第一节 道路工程构造物及道路工程图样	1
第二节 制图的基本知识	3
第三节 尺寸标注的初步知识	7
第二章 投影的基本知识	9
第一节 投影概念	9
第二节 物体的三面投影	12
第三节 基本体的投影	15
第四节 组合体及其组合形式	28
第五节 组合体的读图方法	30
第六节 组合体的尺寸标注	38
第三章 剖面图和断面图	41
第一节 剖面图的形成及标注	41
第二节 剖面图分类	43
第三节 断面图	48
第四节 剖面图、断面图的规定画法	52
第五节 剖面图、断面图的道路工程实例	56
第四章 标高投影	62
第一节 点和直线的标高投影	62
第二节 平面的标高投影	63
第三节 曲面的标高投影	67
第五章 道路路线工程图	74
第一节 公路路线工程图	74
第二节 挡土墙设计图	82
第三节 路面结构图	82
第六章 桥梁工程图	86
第一节 钢筋混凝土结构图	86
第二节 钢筋混凝土空心板梁桥工程图	92
第七章 涵洞工程图	114
第一节 涵洞的分类与组成	114
第二节 钢筋混凝土盖板涵	115
第三节 钢筋混凝土圆管涵	122
第四节 石拱涵	122
第五节 钢筋混凝土箱涵	124
参考文献	130

第一章 道路工程图样的基础知识

第一节 道路工程构造物及道路工程图样

一、道路工程构造物

道路工程中常用的构造物很多，主要有桥梁、涵洞、隧道、防护工程及排水设施等，而每一种设施都由许多构件组成，如图 1-1a 为钢筋混凝土板梁桥，图 1-1b 为圆管涵。

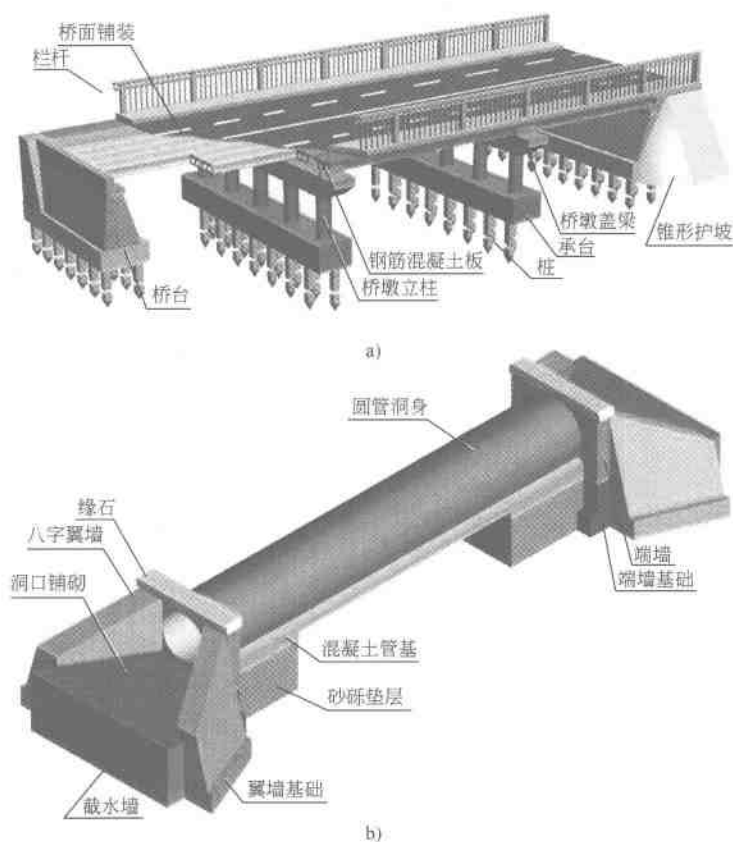


图 1-1 道路工程构造物

a) 钢筋混凝土板梁桥 b) 圆管涵

二、道路工程图样

工程技术上根据投影方法（三面正投影法），并遵照道路制图标准规定绘制成的，用于道路工程施工的图叫做道路工程图样。

在工程技术中,人们把工程图样比喻为工程界的语言,它可以准确地表达道路工程结构物的形状、大小及全部的施工要求,是沟通设计者意图与建造者施工的桥梁。如图 1-2 所示为钢筋混凝土圆管涵一般构造图,图中可以看到圆管涵一般构造图应该有的内容。

图的下方有标题栏,标题栏内填写着设计单位名称、工程名、图名等。

圆管涵的结构形状主要由三面投影图来表示,正面投影图(即立面图)是半纵剖面图,侧面投影是洞口立面图。水平投影图(平面图)采用了半平面图,是从上向下投影得到的涵洞俯视图,此时假想涵洞上方的覆土是透明的。八字翼墙大样图和涵身断面大样图用来表达八字翼墙及涵身断面详细的形状及尺寸。

构筑物结构的大小要按国家标准的规定用数字标注在图上。尺寸的单位在国家标准中有明确的规定。

图中的工程数量表表明各部分的材料及其用量。图纸右下角用注释的形式写出了施工的要求及有关说明。

在投影图中如何表示各种形体的形状和大小,图中符号代表什么含义,如何识读这些图样?这是我们后面要重点学习的内容。

第二节 制图的基本知识

工程图是施工过程中的重要技术资料 and 主要依据。为使工程图样图形准确、图面清晰,符合生产要求和便于技术交流,要求工程图样基本统一,《道路工程制图标准》(GB 50162—1992)中对图幅大小、图线的线型、尺寸标注、图例、字体等做了统一的规定。

一、图幅

图幅是指图纸的幅面大小。每项工程都会有一整套的图纸,为了便于装订、保存和合理使用图纸,国家标准对图纸幅面进行了规定,见表 1-1。表中尺寸单位为 mm,尺寸代号如图 1-3 所示。在选用图幅时,应以一种规格为主,尽量避免大小幅面掺杂使用。其图框格式如图 1-3 所示。

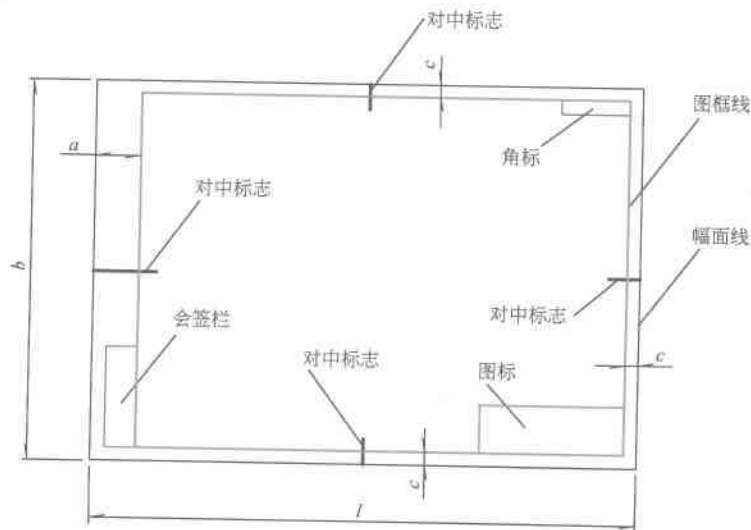


图 1-3 幅面格式

表 1-1 图幅及图框尺寸 (单位: mm)

图幅代号 尺寸代号	A0	A1	A2	A3	A4
$b \times l$	841 × 1189	594 × 841	420 × 594	297 × 420	210 × 297
a	35	35	35	30	25
c	10	10	10	10	10

图框内右下角应绘图纸标题栏 (图标), 制图标准规定的格式有三种, 如图 1-4 所示。

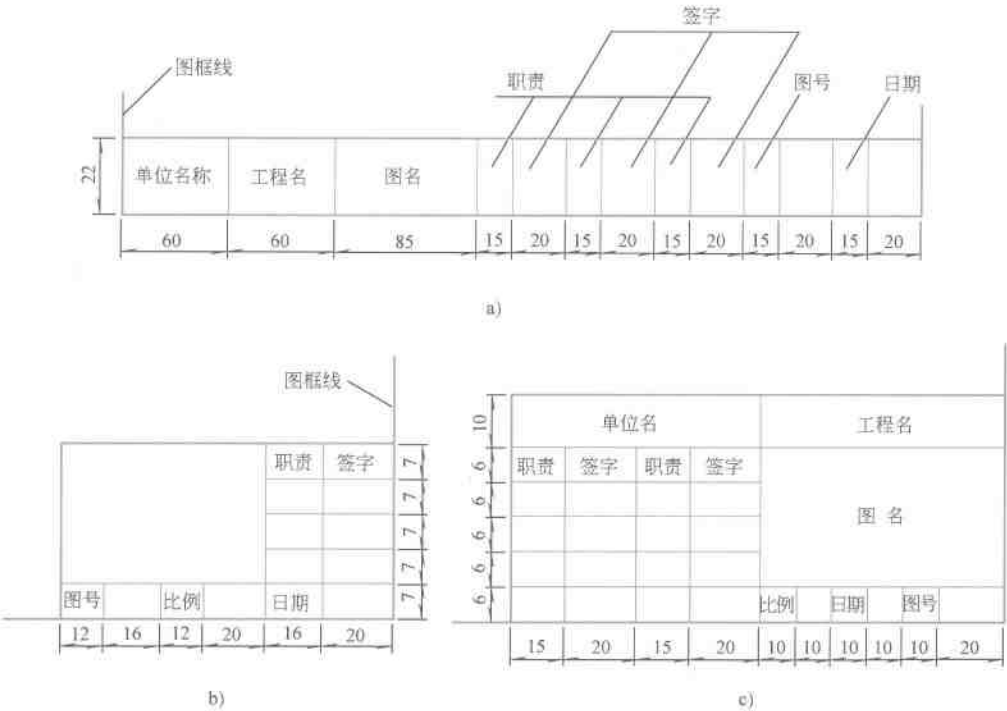


图 1-4 图标 (尺寸单位: mm)

会签栏绘制在图框外左下角, 如图 1-5 所示, 会签栏外框线线宽宜为 0.5mm, 内外格线线宽宜为 0.25mm。

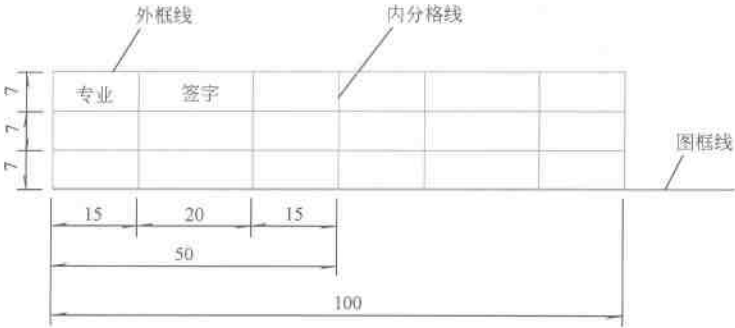


图 1-5 会签栏 (尺寸单位: mm)

当图纸要绘制角标时,应布置在图框内右上角,如图 1-6 所示。角标线线宽宜为 0.25mm。

二、字体

1. 汉字

道路工程制图标准规定图中汉字应采用长仿宋体字,并采用国家正式公布的简化字。汉字的宽度与高度的比例应按表 1-2 的规定取值,字体的高度即为字号。汉字书写要求采用从左向右、横向书写的格式,且汉字高度不宜小于 3.5mm。

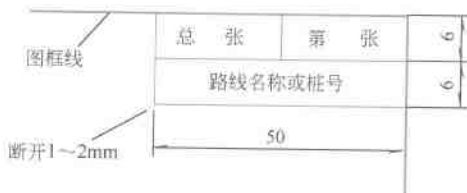


图 1-6 角标 (尺寸单位: mm)

表 1-2 长仿宋体字的高、宽尺寸 (单位: mm)

字高(字号)	20	14	10	7	5	3.5	2.5
字宽	14	10	7	5	3.5	2.5	1.8

书写长仿宋体字的要领是:横平竖直,起落分明,排列匀称,填满方格。如图 1-7 所示。



图 1-7 汉字示例

2. 数字和字母

数字和字母的字体可采用直体或斜体,但同一册图纸中应一致。直体笔画的横与竖应成 90° ;斜体字头向右倾斜,与水平线应成 75° 。字母不得写成手写体。数字与字母要与汉字同行书写,其字高应比汉字的高小一号。字例见图 1-8。

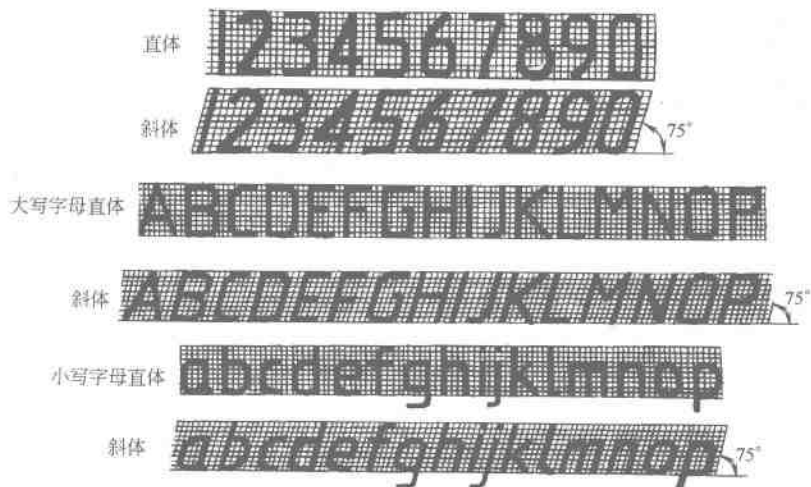


图 1-8 数字和字母示例

三、图线

工程图由不同种类的线型，不同粗细的线条所构成，这些图线可表达图样的不同内容，以及分清图中的主次。工程图中的图线的线型、画法和用途见表 1-3。

表 1-3 图线的线型、线宽、用途及其画法

名 称	线 型	线 宽	一 般 用 途
标准实线		b	可见轮廓线、钢筋线
细实线		$0.25b$	尺寸线、剖面线、引出线、图例线、原地面线
中实线		$0.5b$	较细的可见轮廓线、钢筋线
加粗实线		$1.4 \sim 2.0b$	图框线、路线设计线、地平线
粗虚线		b	地下管道或建筑物
中虚线		$0.5b$	不可见轮廓线
细点画线		$0.25b$	中心线、对称线、轴线
中粗点画线		$0.5b$	用地界线
双点画线		$0.25b$	假想轮廓线、规划道路中线、地下水位线
粗双点画线		b	规划红线
波浪线		$0.25b$	断开界线
折断线		$0.25b$	断开界线

图线的宽度应根据图的复杂程度及比例大小，从 0.13mm、0.18mm、0.25mm、0.35mm、0.5mm、0.7mm、1.0mm、1.4mm、2.0mm 中选取。

四、比例

图样中图形与实物相应线性尺寸之比，称为比例。绘图比例的选择，应遵循图面布置合理、均匀、美观的原则，按图形大小及图面复杂程度确定，一般优先选用表 1-4 中的常用比例。

表 1-4 绘图所用的比例

常用比例	1:1	1:2	1:5	1:10	1:20	1:50
	1:100	1:200	1:500	1:1000	1:2000	1:5000
	1:10000	1:20000	1:50000	1:100000	1:200000	
可用比例	1:3	1:15	1:25	1:30	1:40	1:600
	1:150	1:250	1:300	1:400	1:600	
	1:1500	1:2500	1:3000	1:4000		
	1:6000	1:15000	1:30000			

比例应采用阿拉伯数字表示，宜标注在视图图名的右侧或下方，字高可比图名字体小一号或二号，如图 1-9 所示。当同一张图纸中的比例完全相同时，可在图标中注明，也可以在



图 1-9 比例的标注

图纸中适当位置采用标尺标注。当竖直方向与水平方向的比例不同时,可采用 V 表示竖直方向比例,用 H 表示水平方向比例。

五、坐标

为了表示地区的方位和路线的走向,地形图上需画出坐标网格或指北针,图纸上指北针标志的绘制方法如图 1-10a 所示。

用网格表示坐标,坐标网格应采用细实线绘制,南北方向轴线代号应为 X ,向北为坐标值增大的方向,东西方向轴线代号应为 Y ,向东为坐标值增大的方向。坐标网格也可采用十字线代替,如图 1-10b 所示。坐标值的标注应靠近被标注点,书写方向平行于网格并在网格延长线上。

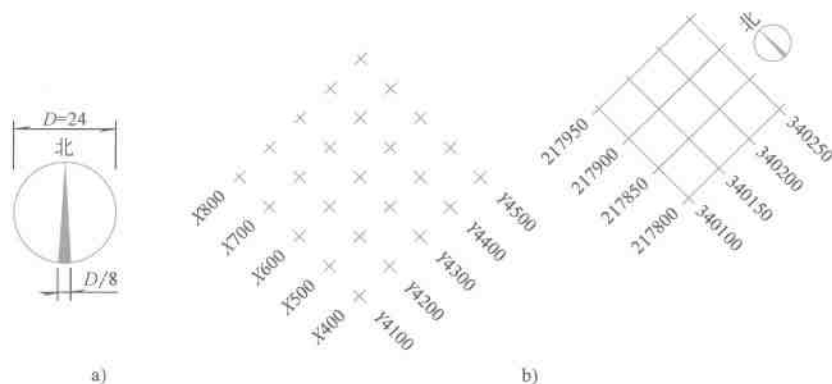


图 1-10 坐标网格及指北针的绘制

a) 指北针的绘制 b) 坐标网格

第三节 尺寸标注的初步知识

工程图上除画出构造物的形状外,还必须准确、完整、清晰地标注出构造物的实际尺寸,以作为施工的依据。因此,尺寸是图样的重要组成部分。

一、尺寸标注中的一些规定

1) 图上所有尺寸数字是物体的实际大小数值,与图的比例无关。

2) 在道路工程图中,线路的里程桩号以 km 为单位;标高、坡长和曲线要素均以 m 为单位;一般砖、石、混凝土等工程结构物及钢筋和钢材的长度以 cm 为单位;钢筋和钢材断面以 mm 为单位。图上尺寸数字之后不必注写单位,但在注解及技术要求中要注明尺寸单位。

二、尺寸的组成及标注方法

图样上标注的尺寸,由尺寸界线、尺寸线、尺寸起止符和尺寸数字四部分组成,如图 1-11 所示。

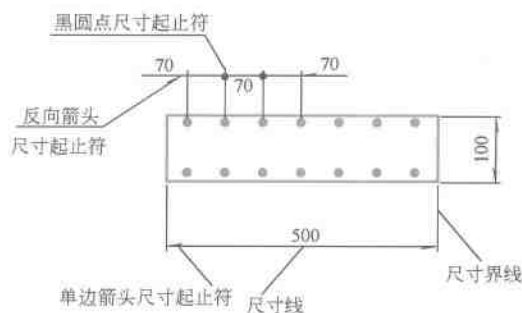


图 1-11 尺寸要素的标注

1. 尺寸线

尺寸线用细实线绘制，应与被标注长度平行。任何其他图线都不能作为尺寸线，如图 1-12 所示。

2. 尺寸界线

尺寸界线用细实线绘制，由一对垂直于被标注长度的平行线组成，其间距等于被标注线段的长度，如图 1-13 所示。

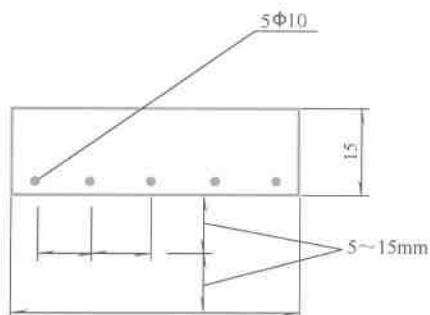


图 1-12 尺寸线的标注

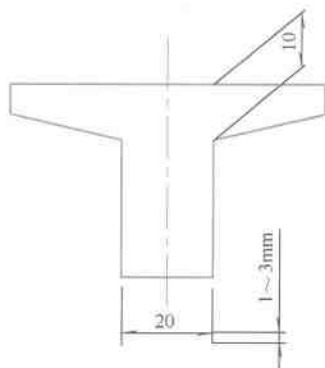


图 1-13 尺寸界线的标注

3. 尺寸起止符

尺寸线与尺寸界线的相交点为尺寸的起止点，在起止点上应画尺寸起止符号。尺寸起止符号宜采用单边箭头表示，见图 1-11。尺寸起止符也可采用中粗斜短线表示。在连续表示的小尺寸中，也可在尺寸界线同一水平的位置，用黑圆点表示中间部分的尺寸起止符，见图 1-11。

4. 尺寸数字

尺寸数字一般标注在尺寸线上方中部。尺寸均应标注在图样轮廓线以外，任何图线不得穿过尺寸数字，当不可避免时，应将尺寸数字处的图线断开。

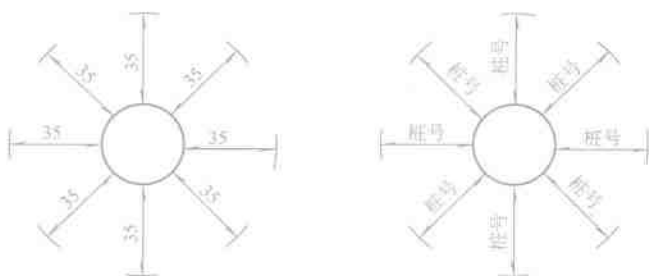


图 1-14 尺寸数字、文字的标注

尺寸数字及文字注写方向如图 1-14 所示。

第二章 投影的基本知识

第一节 投影概念

一、影子与投影

投影概念是从日常生活中抽象出来的。物体在灯光或阳光照射下会在地面和墙壁上产生影子，如图 2-1 是阳光照射下桥梁在地面上产生的影子，这一现象称之为投影现象。

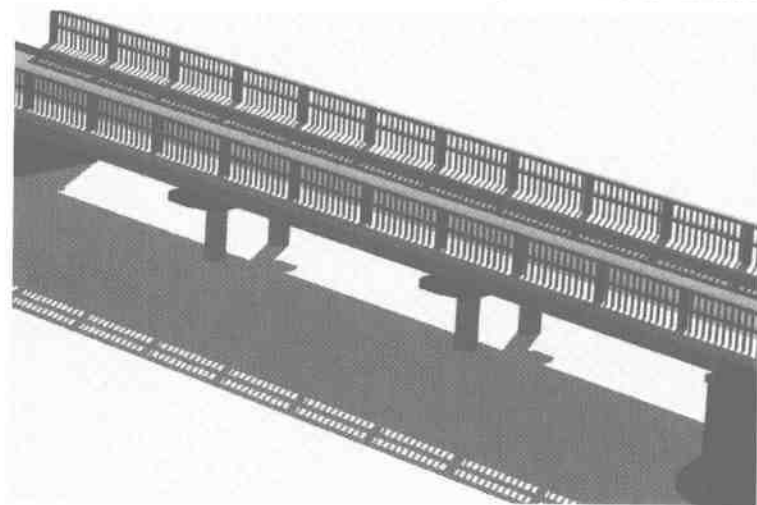


图 2-1 阳光照射下桥梁在地面上产生的影子

当光线照射的角度或距离改变时，影子的位置、形状也随之改变。也就是说，光线、物体和影子三者之间存在着紧密的联系。如图 2-2a 所示，形体在正上方的灯光照射下，产生

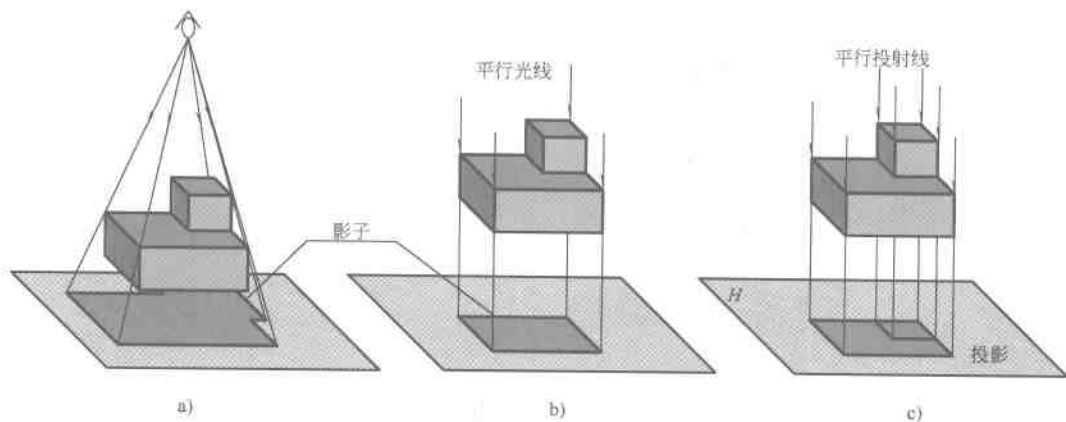


图 2-2 影子与投影

了影子,随着光源、物体和投影面之间距离的变化,影子的大小形状会发生相应变化,这是光线从一点射出的情形。如果假想把光源移到无穷远处,即假设光线变为互相平行并垂直于地面时,影子的大小形状就和形体底面一样了,如图 2-2b 所示。

把阳光、灯泡等光源抽象为投影中心 S ,把地面、墙壁抽象为投影面 P ,把看不见的光称为投射射线,这三者构成了投影面体系。

把形体置入投影体系当中,在投影面上就得到了影子,即形体的外部轮廓,画出形体内外轮廓及内外表面交线,且沿投射方向凡可见的轮廓线画实线,不可见的轮廓线画虚线。这样,形体的影子就发展成为投影图,简称投影,如图 2-2c 所示。

这种以投影的方法达到用二维平面表示三维形体的方法,称为投影法。

二、投影法的分类

按投射射线的不同情况,投影可分为两大类:

1. 中心投影

投射射线都从投影中心一点发出在投影面上作出形体投影的方法称为中心投影法,所得到的投影称为中心投影,如图 2-3 所示。

2. 平行投影法

投射射线互相平行的投影法称为平行投影法,所得到的投影称为平行投影。根据投射射线与投影面的相对位置,平行投影法又可以分为斜投影法和正投影法。

1) 斜投影法的投射射线与投影面斜交。由斜投影法得到的投影称为斜投影,如图 2-4a 所示。

2) 正投影法的投射射线与投影面垂直。由正投影法得到的投影称为正投影,如图 2-4b 所示。

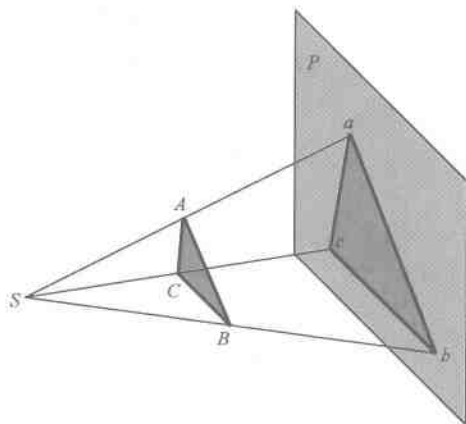


图 2-3 中心投影

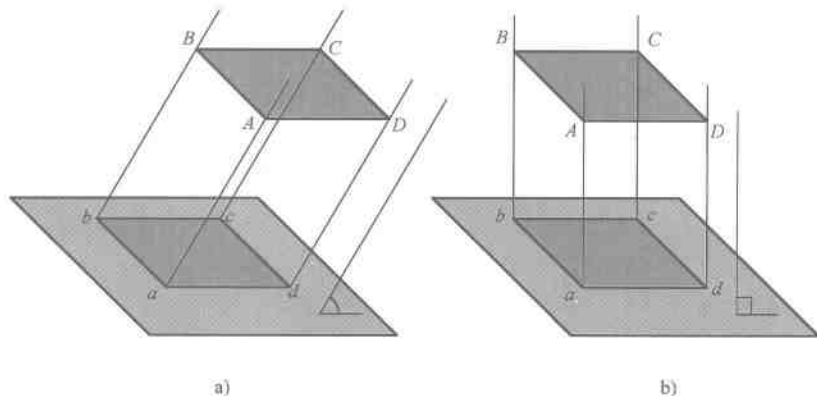


图 2-4 平行投影

a) 斜投影 b) 正投影

三、正投影特性

1. 类似性

点的投影仍是点，如图 2-5a 所示。

直线的投影在一般情况下仍为直线，当直线段倾斜于投影面时，其正投影短于实长。如图 2-5b 所示，通过直线 AB 上各点的投射射线，形成一平面 $ABba$ ，它与投影面 H 的交线 ab 即为 AB 的投影。

平面图形的投影在一般情况下仍为类似的平面图形，当平面倾斜于投影面时，其正投影小于实形，如图 2-5c 所示。

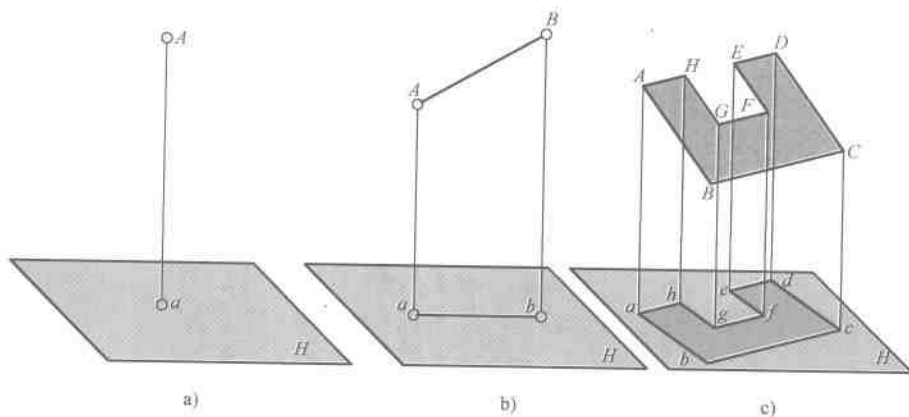


图 2-5 点、直线、平面的投影

a) 点的投影 b) 直线的投影 c) 平面的投影

2. 实形性

平行于投影面的直线和平面，其投影反映实长和实形。

如图 2-6 所示，直线 AB 平行于投影面 H ，其投影 $ab = AB$ ，即反映 AB 的真实长度。平面图形 $ABCDEFGH$ 与 H 面平行，其投影 $abcdefgh$ 反映其真实大小。

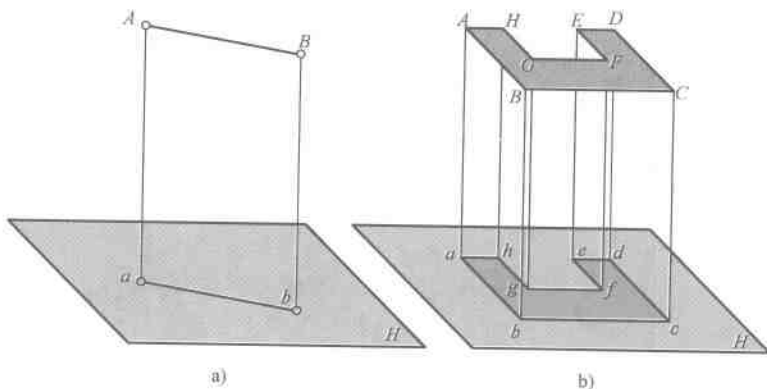


图 2-6 投影的实形性

a) 直线平行于投影面 b) 平面平行于投影面