



施工图识读一本通系列丛书

道桥施工图识读

一本通

赵云华 主编

张利民 杨洪镛 参编



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

施工图识读一本通系列丛书

道桥施工图识读一本通

主编 赵云华

参编 张利民 杨洪镭



机械工业出版社

本书系统地介绍了道路和桥梁施工图识读的基本方法。在道路工程图的有关规定部分,简单介绍了《道路工程制图标准》(GB 50162—1992)的基本规定;在投影部分,简单介绍了投影的基本知识,识图必备的投影原理及形体的表达方法;在道路和桥梁工程图识读部分,详细介绍了道路路线工程图、桥梁工程图、涵洞工程图及隧道工程图的表达及识读方法。

本书文字通俗易懂,图形形象直观,内容贴近实际并突出工程应用。工程图识读部分的图例全部为最新的工程实例。为便于帮助初学者自学,本书绝大部分的投影图都配置了相对应的直观立体图,用直观的立体图来诠释抽象的投影图,比语言表达更有效,更能激发阅读兴趣。

本书可作为道桥施工人员的培训和自学用书,也可作为中、高等职业学校相关专业的教材,还可供交通行业其他相关人员学习参考。

图书在版编目(CIP)数据

道桥施工图识读一本通/赵云华主编. —北京:机械工业出版社,
2011.9

(施工图识读一本通系列丛书)

ISBN 978-7-111-36028-5

I. ①道… II. ①赵… III. ①道路工程—工程制图—识别②桥梁工程—工程制图—识别 IV. ①U412.5

中国版本图书馆CIP数据核字(2011)第199963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:李俊玲 陈将浪 版式设计:霍永明

责任校对:陈延翔 封面设计:鞠杨 责任印制:李妍

北京富生印刷厂印刷

2012年1月第1版第1次印刷

184mm×260mm·9.5印张·232千字

0001—3000册

标准书号:ISBN 978-7-111-36028-5

定价:23.00元



凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

电话服务

网络服务

社服务中心:(010)88361066

门户网:<http://www.cmpbook.com>

销售一部:(010)68326294

教材网:<http://www.cmpedu.com>

销售二部:(010)88379649

读者购书热线:(010)88379203 封面无防伪标均为盗版

前 言

随着我国交通建设事业的飞速发展，对从事道桥施工人员的素质也有了更高的要求。为满足道桥施工人员识读道路与桥梁工程施工图的需求，我们组织编写了本书。

本书以培养读者识读道路与桥梁工程图的能力为主要目的。编写过程中，在语言上力求简练，通俗易懂；在内容上贯彻突出重点、少而精的原则；在表现形式上注重图文并茂、直观形象。本书从识读施工图的基础知识入手，由浅入深。在投影部分，介绍基本的投影原理，并通过一定数量的识图例题详细介绍了识图方法。在工程图识读部分，以较大的篇幅通过对工程实例的分析与阅读，详细介绍了道路路线工程图、桥梁工程图、涵洞工程图、隧道工程图的表达方法及识读方法。本书的所有投影图都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主编，山西忻州公路分局张利民与山西诚信市政建设有限公司杨洪镭参编。

本书在编写的过程中参阅了国内外出版的某些有关教材和资料，得到了诸多同行的指导，在此一并表示衷心感谢！

由于水平所限，书中不妥之处在所难免，敬请读者批评指正。

编 者

目 录

前言	
绪论	1
第1章 道路工程图样基础知识	3
1.1 图幅	3
1.2 字体	4
1.3 图线	5
1.4 比例	5
1.5 尺寸标注	6
第2章 投影的基本知识	8
2.1 投影的概念与分类	8
2.2 形体的三面投影	11
2.3 点的投影	15
2.4 直线的投影	16
2.5 平面的投影	19
第3章 形体的投影	24
3.1 平面立体的投影	25
3.2 曲面立体的投影	30
3.3 组合体的投影	32
3.4 截切体和相贯体的投影	47
第4章 剖面图和断面图	52
4.1 剖面图	52
4.2 断面图	60
4.3 剖面图和断面图识读实例	63
第5章 道路路线工程图识读	65
5.1 路线平面图识读	65
5.2 路线纵断面图识读	70
5.3 路基横断面图识读	73
第6章 桥梁工程图识读	75
6.1 桥梁总体布置图识读	77
6.2 桥梁构件图识读	81
6.3 桥跨结构图识读	83
6.4 墩台结构图识读	94
第7章 涵洞工程图识读	108
7.1 涵洞工程图的主要内容及识读方法	110
7.2 钢筋混凝土盖板涵工程图识读	112
7.3 钢筋混凝土圆管涵一般构造图识读	118
7.4 石拱涵一般构造图识读	123
7.5 钢筋混凝土箱涵工程图识读	126
第8章 隧道工程图识读	131
8.1 隧道洞门图识读	131
8.2 隧道衬砌断面图识读	137
参考文献	147

绪 论

1. 道路工程构造物

道路工程中常用的构造物有很多，主要有桥梁、涵洞、隧道、防护工程及排水设施等，而每一种构造物又由许多构件组成，如图 0-1 所示的斜拉桥，图 0-2 所示的悬索桥，图 0-3 所示的高速公路及边坡防护工程。对于这些构造物，我们用语言和文字很难去准确描述，因此在工程技术上需要一种特殊的语言（工程图样）来准确表达工程构造物的大小、形状及全部的施工要求。



图 0-1 斜拉桥

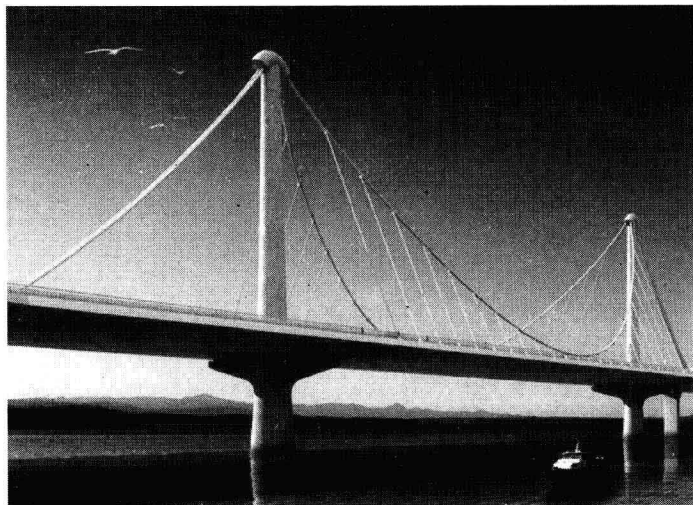


图 0-2 悬索桥



图 0-3 高速公路及边坡防护工程

2. 道路工程图样

工程技术上根据投影方法（正投影法）并遵照道路制图国家标准的规定绘制成的用于道路工程施工的图称为**道路工程图样**。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。

工程图样是表达设计意图和交流设计思想的工具，是指导施工和生产的技術文件，是设计者与建造者之间沟通的“桥梁”，所以人们把图样比喻为工程界的语言。作为生产一线的技术工人，必须掌握这种语言，并具有画图和识图的本领。

第 1 章 道路工程图样基础知识

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。

1.1 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。幅面格式如图 1-1 所示。

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

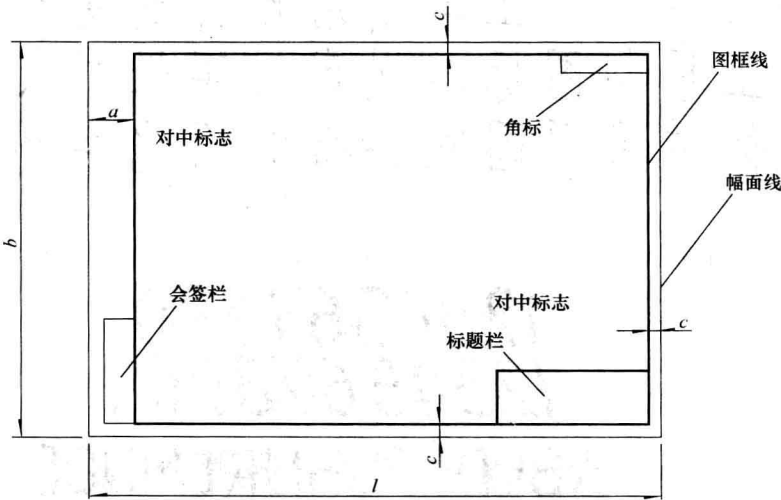


图 1-1 幅面格式

在图框内右下角绘有图纸的标题栏，如图 1-2 所示，从标题栏中可知道设计单位名称、该工程项目名称、图名以及相关人员签名等。

在图框内右上角绘有角标，如图 1-3 所示。从角标中可以知道该工程图共包括几张图纸，该图为第几张，该图表示的道路路段的起点桩号与止点桩号。

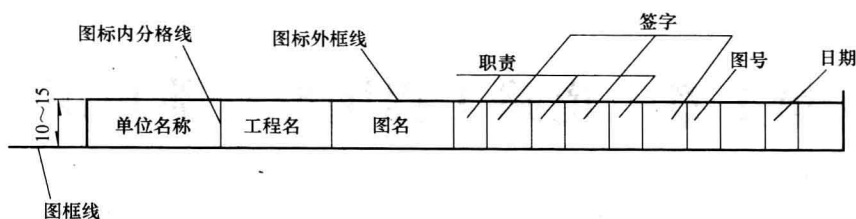


图 1-2 标题栏

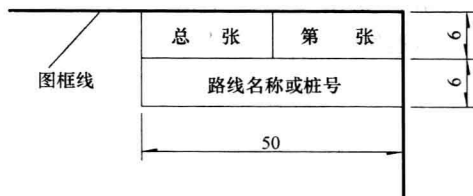


图 1-3 角标

1.2 字体

文字、数字、字母或符号是工程图的重要组成部分，要求字体端正、笔画清晰、排列整齐、标点符号清楚正确，而且要采用规定的字体。

《道路工程制图标准》(GB 50162—1992) 规定图中汉字应采用长仿宋体字，又称为工程字 (图 1-4)，并采用国家正式公布的简化字。除有特殊要求外，不得采用繁体字。



图 1-4 工程字示例

图样中的阿拉伯数字、外文字母、汉语拼音字母的书写方法如图 1-5 所示。



图 1-5 数字和字母示例

1.3 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。国家制图标准对工程图中的线型及线宽作了规定，见表 1-2。图 1-6 所示为各种线型在桥墩投影图中的应用实例。

表 1-2 图线的线型、线宽、用途及其画法

名称	线型	线宽	一般用途
粗实线		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
中粗实线		$0.5b$	较细的可见轮廓线、钢筋线
加粗实线		$(1.4 \sim 2.0)b$	图框线、路线平面图中的路线设计线
粗虚线		b	地下管道或建筑物
中粗虚线		$0.5b$	不可见轮廓线
细虚线		$0.25b$	道路纵断面图中竖曲线的切线
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

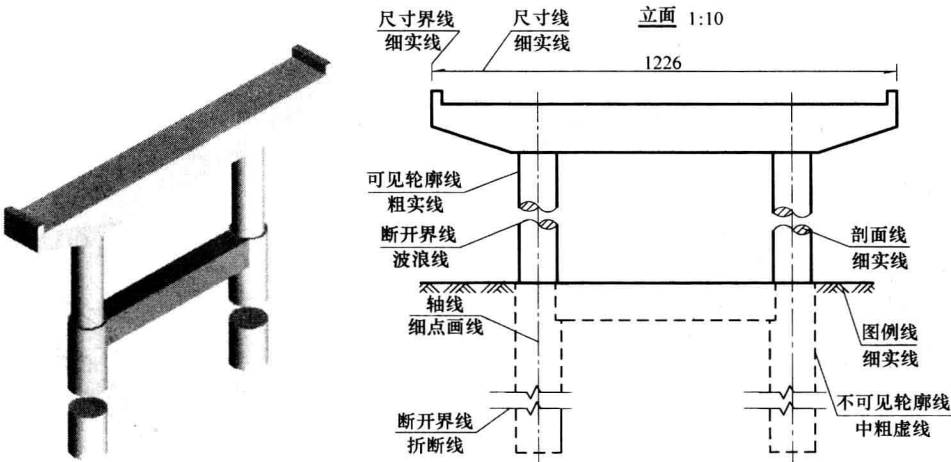


图 1-6 各种线型在桥墩投影图中的应用

1.4 比例

由于道路工程中的构造物都比较大，所以道路工程图中所画的图样一般都是缩小的，图

中注有所采用的比例或比例尺。

图样中图形的线性尺寸与所表示实物的相应线性尺寸之比,称为比例。图 1-7a、b 中的 1:10 表示图中 1 个单位的长度代表实物上 10 个单位的长度;图 1-7c 中的比例尺, V 表示竖直方向, H 表示水平方向, 图中的数字表示图示长度所代表的实物长度。

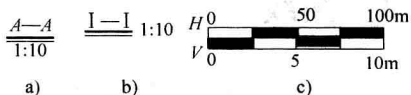


图 1-7 比例的标注

1.5 尺寸标注

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。

1.5.1 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。

1.5.2 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 1-8 所示。

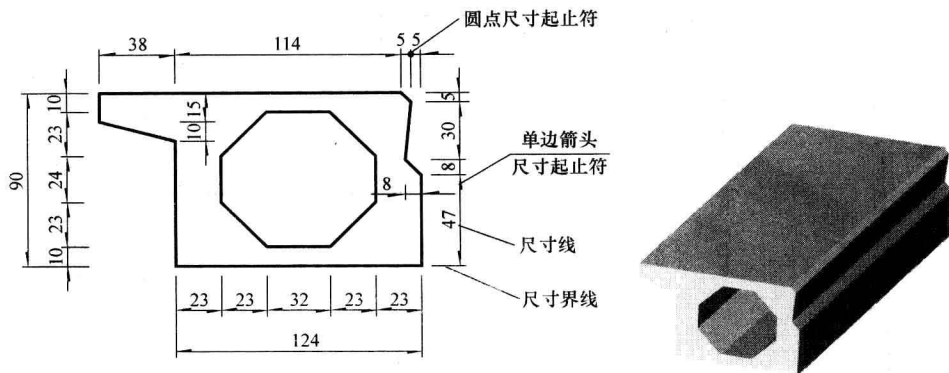


图 1-8 空心板横断面尺寸标注

1. 尺寸线

尺寸线用细实线绘制,应与被标注长度平行(图 1-8)。任何其他图线都不能作为尺寸线。

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（图 1-8）。

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。尺寸起止符宜采用单边箭头表示（图 1-8）。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，用黑圆点作为中间部分的尺寸起止符（图 1-8）。

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。

尺寸数字、文字的标注参见图 1-9。

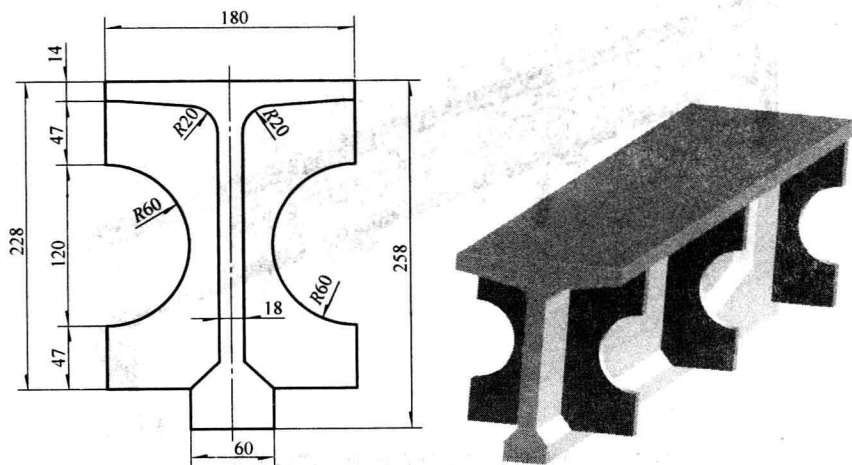


图 1-9 尺寸数字、文字的标注（T 梁横断面尺寸标注）

第2章 投影的基本知识



桥梁与投影

如图 2-1 所示,当阳光照射在桥梁上时,在地面上就会出现桥梁的影子,这一现象称为投影。物体的影子在一天不同的时间里其位置与大小也是不同的。在图 2-1 中,随着时间的变化,太阳光照射的角度和距离在不断地发生改变,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。

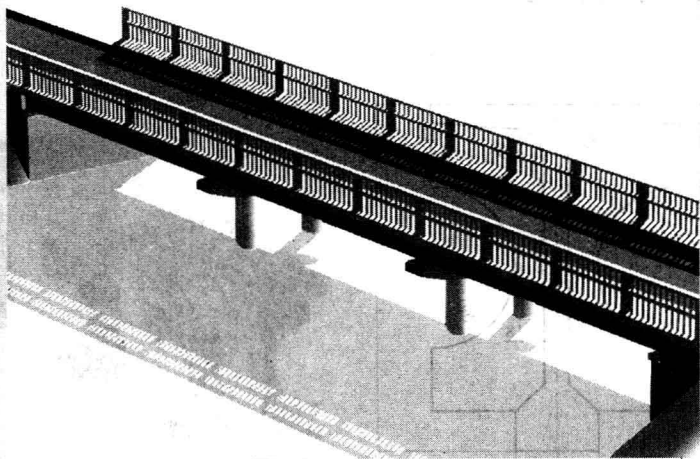


图 2-1 阳光照射下桥梁在地面上产生的影子

2.1 投影的概念与分类

2.1.1 投影的概念

如图 2-2a 所示,形体在正上方的灯光照射下产生了影子,随着光源、物体和投影面之间距离的变化,影子的大小与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,影子的大小与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,且沿投影方向将可见的轮廓线画为实线,不可见的轮廓线画为虚线。这样,形体的影子就抽象为**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图形表示三维形体的方法,称为**投影法**。

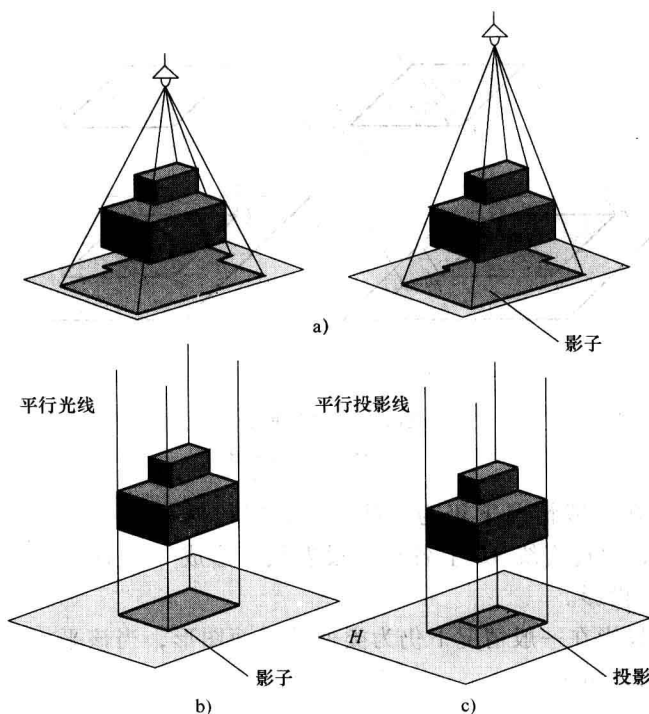


图 2-2 影子与投影

2.1.2 投影分类

按投射线的不同情况，投影可分为两大类：

1. 中心投影

由一点发出投射线投影到形体上所形成的投影，称为**中心投影**（图 2-3）。中心投影的大小与形体、投影中心、投影面三者之间的距离有关。在投影中心与投影面之间距离不变的情况下，形体距投影中心越近，投影就越大；反之就越小。

2. 平行投影

由互相平行的投射线投影到形体上所形成的投影，称为**平行投影**（图 2-4）。平行投影的大小与形体距投影面的距离无关。

根据投影线与投射面的夹角不同，平行投影又可以分为：

- (1) **斜投影** 平行投影线倾斜于投影面所得到的投影，称为**斜投影**（图 2-4a）。
- (2) **正投影** 平行投影线垂直于投影面所得到的投影，称为**正投影**（图 2-4b）。

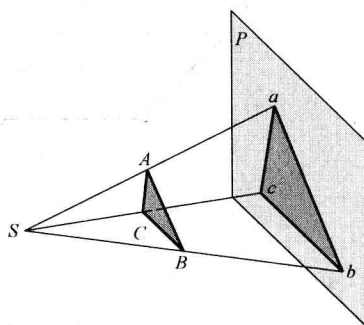


图 2-3 中心投影

2.1.3 正投影特性

1. 类似性

- 1) 点的投影仍是点（图 2-5a）。

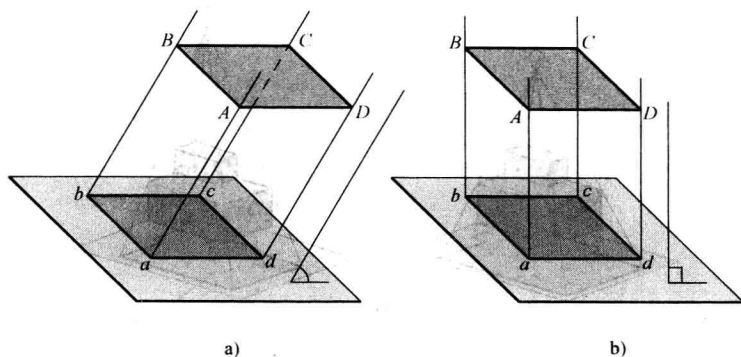


图 2-4 平行投影

a) 斜投影 b) 正投影

2) 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 $ABba$, 该平面与投影面 H 的交线 ab 即为 AB 的投影。

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

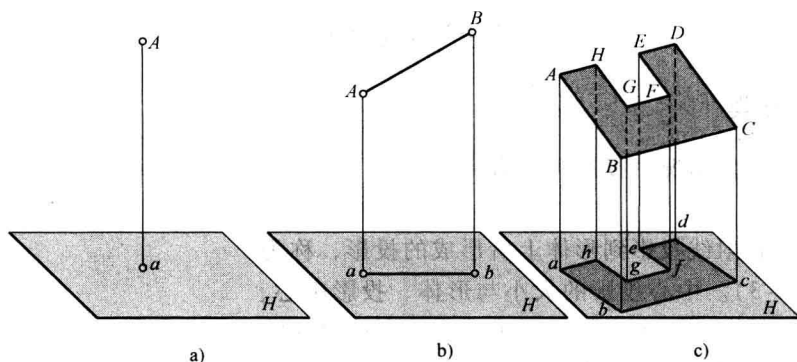


图 2-5 点、直线、平面的投影

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。

3. 积聚性

垂直于投影面的直线, 其投影积聚为一点; 垂直于投影面的平面, 其投影积聚为一条直线。

如图 2-7 所示, 直线 AB 垂直于投影面 H , 其投影积聚成一点 $a(b)$; 平面 $ABCDEFGH$ 图形垂直于投影面 H , 其投影积聚成一直线 $a(b)h(g)e(f)d(c)$ 。

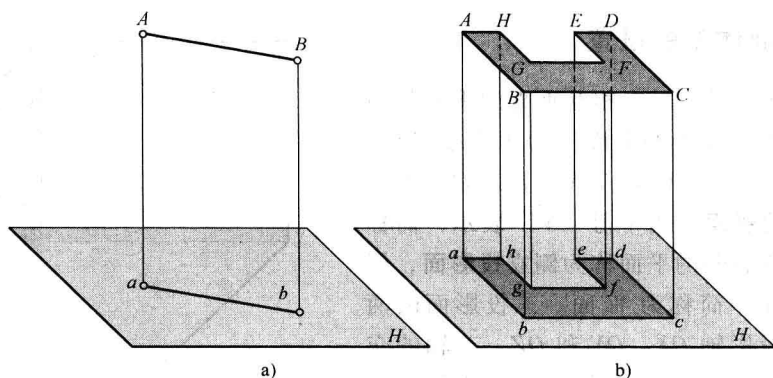


图 2-6 投影的实形性

a) 直线平行于投影面 b) 平面平行于投影面

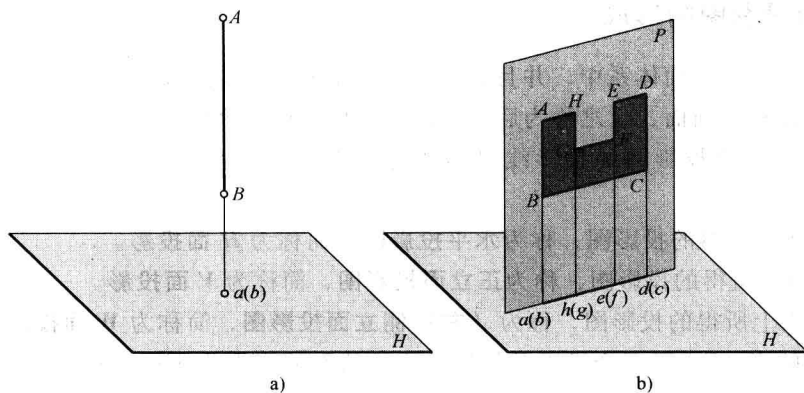


图 2-7 积聚性投影

a) 直线垂直于投影面 b) 平面垂直于投影面

在正投影的条件下, 形体上平行于投影面的表面, 其正投影反映其真实的形状与大小; 形体上垂直于投影面的表面, 其正投影会积聚成线, 所以正投影作图较简便、度量性好, 因此大多数的工程图样都是采用正投影法来绘制。

2.2 形体的三面投影

如图 2-8 所示, 三个不同的形体, 在一个投影面上的投影却是相同的。这说明, 根据形体的一个投影一般是不能确定空间形体的形状和结构的, 故工程制图中一般采用三面正投影的画法。

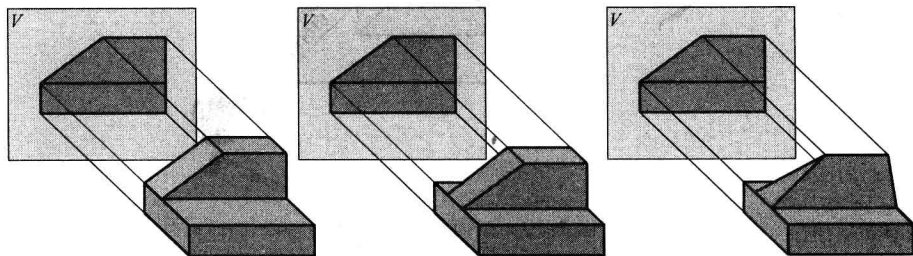


图 2-8 一个投影不能完全表达物体的形状与结构

2.2.1 投影面体系的设置

如图 2-9 所示设置三个相互垂直的平面作为三个投影面, 水平放置的平面称为水平投影面, 用字母“ H ”表示, 简称为 H 面; 正对观察者的平面称为正立投影面, 用字母“ V ”表示, 简称为 V 面; 观察者右侧的平面称为侧立投影面, 用字母“ W ”表示, 简称为 W 面。三投影面两两相交构成三条投影轴 OX 、 OY 和 OZ , 三轴的交点 O 称为原点。只有在这个体系中, 才能比较充分地表示出形体的空间形状。

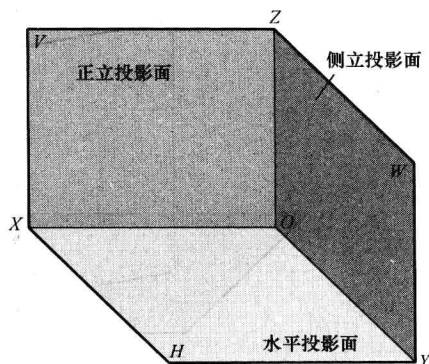


图 2-9 三投影面体系

2.2.2 三面投影图的形成

将形体置于三投影面体系中, 并且置于观察者和投影面之间, 如图 2-10 所示。形体靠近观察者的一面称为前面, 反之称为后面。同理定出形体其余的左、右、上、下四个面。用三组分别垂直于三个投影面的投影线对形体进行投影, 就得到该形体在三个投影面上的投影:

- 1) 在 H 面上所得的投影图, 称为水平投影图, 简称为 H 面投影。
- 2) 在 V 面上所得的投影图, 称为正立面投影图, 简称为 V 面投影。
- 3) 在 W 面上所得的投影图, 称为(左)侧立面投影图, 简称为 W 面投影。

上述所得的 H 、 V 、 W 三个投影图就是形体最基本的三面投影图。根据形体的三面投影图, 就可以确定该形体的空间位置和形状。

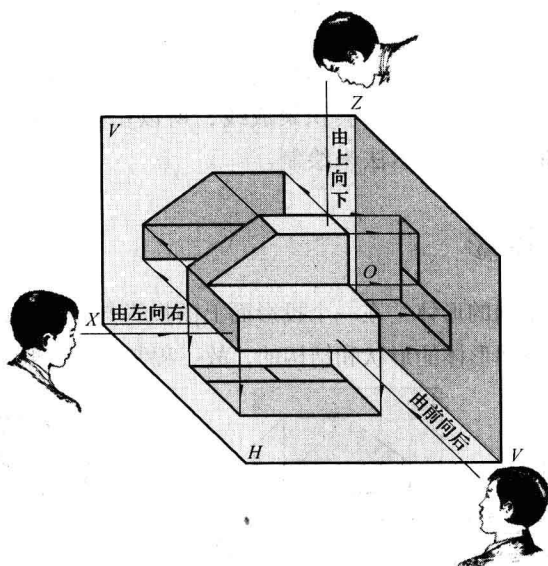


图 2-10 三面投影的形成