



建设工程图识读一本通系列

土木工程图识读

第2版

◆ 周爱军 编

✓ 增加平法施工图

✓ 更全面、更实用



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS



建设工程图识读一本通系列

土木工程图识读

第 2 版

周爱军 编

机械工业出版社

本书是依据最新国家标准和规范编写的,全书共分为两篇12章,就识图的基本知识和土木工程图的识读两部分进行了讲解,具体内容包括:投影法的基本知识、基本形体的投影、组合体的投影、立体的表面展开、标高投影、制图标准与图样画法、钢筋混凝土结构图识读、房屋施工图识读、钢结构图识读、室内给水排水施工图识读、桥涵及隧道工程图识读和水利工程图识读。

本书通过列举大量的工程实例图并辅以简洁明晰的解读,以使读者能在较短的时间内掌握识图的基本知识并学会如何快速读懂图中所传递的信息。在编写中贯彻了以图为主,以文为辅,用语简洁精练、通俗易懂的编写思路。

本书适合于广大从事土建行业的工程人员,同时亦可作为土建专业高职高专的教材及参考书之用。

图书在版编目(CIP)数据

土木工程图识读/周爱军编.—2版.—北京:机械工业出版社,2010.5

(建设工程图识读一本通系列)

ISBN 978-7-111-30469-2

I. ①土… II. ①周… III. ①土木工程—建筑制图—识图法 IV. ①TU204

中国版本图书馆CIP数据核字(2010)第071888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:薛俊高 责任编辑:肖耀祖

版式设计:霍永明 责任校对:张莉娟

封面设计:陈沛 责任印制:杨曦

北京京丰印刷厂印刷

2010年6月第2版·第1次印刷

184mm×260mm·19.25印张·3插页·490千字

标准书号:ISBN 978-7-111-30469-2

定价:35.00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

读者服务部:(010) 68993821

封面无防伪标均为盗版

前 言

图样是工程技术人员的共同语言。作为参加土木工程施工的技术人员，应当具备一些土木工程施工图的基本知识，并能够看懂施工图样。随着我国经济建设的快速发展，土木工程建设的规模仍将继续扩大，土木工程从业人员也将日益增加，对于新的从业人员，迫切希望了解有关土木工程图识读方面的基础知识，掌握图样识读这项基本技能，为进行工程施工打下良好基础。本书的编写正是出于这一目的，为土木工程技术人员、监理人员、管理人员和工人系统了解和掌握识图方法提供帮助。

本书侧重于土木工程图的识读，内容分为上下两篇，第一篇介绍了识图的基础知识，包括基本的投影知识和制图标准，对于没有识图基础的读者，可以由浅入深地掌握识读土木工程图的基本知识；第二篇为土木工程图识读，分别介绍了钢筋混凝土结构图、房屋施工图、钢结构图、室内给水排水图、桥涵及隧道工程图、水利工程图的图示特点和识读方法，可以满足土木工程各类从业人员识读专业图样的需要。

本书的特点是参考最新国家制图标准，内容叙述简明扼要，图文结合，通俗易懂，涵盖的专业较为全面，重点突出，与实际工程结合紧密，实用性强。另外详细介绍了最新的钢筋混凝土结构平面布置图的整体表示方法——“平法”制图方法。

本书适合于土木工程技术人员、技术工人阅读，也可作为土木工程专业学生的参考用书。

由于编者水平有限，书中难免存在缺点和错误，恳请读者给予批评和指正。

编 者

目 录

前言

第一篇 识图的基础知识

第1章 投影法的基本知识	1	3.3.2 切割体和相贯体的尺寸标注	18
1.1 投影的概念	1	3.3.3 组合体的尺寸标注	19
1.1.1 投影的形成	1	3.4 组合体视图的识读	21
1.1.2 投影的分类	1	3.4.1 读图的基础知识	21
1.2 土木工程中的常用投影	2	3.4.2 读图的基本方法	23
1.2.1 正投影图	2	第4章 立体的表面展开	27
1.2.2 透视投影图	2	4.1 平面立体的表面展开	27
1.2.3 轴测投影图	3	4.1.1 棱锥体的表面展开	27
1.2.4 标高投影图	3	4.1.2 棱柱体的表面展开	29
1.3 正投影的主要特性	3	4.2 曲面立体的表面展开	31
1.3.1 实形性	3	4.2.1 圆柱面的展开	31
1.3.2 积聚性	4	4.2.2 圆锥面的展开	32
1.3.3 类似性	4	4.3 管接头的展开	34
1.4 三面投影图	4	4.3.1 等径直角圆柱弯管的展开	34
1.4.1 三面投影图的形成	4	4.3.2 等径三通管的展开	35
1.4.2 三面投影图的展开	5	4.3.3 异径直角三通管的展开	36
1.4.3 三面投影图中的投影关系	5	4.3.4 变形接头的展开	37
第2章 基本形体的投影	6	第5章 标高投影	39
2.1 平面立体的投影	6	5.1 平面的标高投影	39
2.1.1 棱柱	6	5.1.1 平面的等高线和坡度线	39
2.1.2 棱锥	7	5.1.2 平面的常用表示法	40
2.2 曲面立体的形成及投影	8	5.2 立体的标高投影	40
2.2.1 圆柱	8	5.2.1 平面立体的标高投影	41
2.2.2 圆锥	8	5.2.2 曲面立体的标高投影	41
2.2.3 圆球	9	5.3 地形面的标高投影	41
第3章 组合体的投影	11	5.4 标高投影的应用举例	43
3.1 组合体的组合方式和形体分析	11	第6章 制图标准与图样画法	48
3.1.1 组合体的组合方式	11	6.1 制图的基本规定	48
3.1.2 组合体的表面连接关系	11	6.1.1 图纸幅面规格	48
3.1.3 组合体的形体分析	12	6.1.2 图线	50
3.2 组合体的三视图	14	6.1.3 字体	51
3.2.1 三面投影和三视图	14	6.1.4 比例	53
3.2.2 组合体三视图的画法	15	6.1.5 尺寸标注	54
3.3 组合体的尺寸标注	17	6.2 基本视图及镜像投影	59
3.3.1 基本形体的尺寸标注	18	6.2.1 基本视图及其配置	59

6.2.2 镜像投影	60	6.4.3 旋转剖	66
6.3 剖面图和断面图	61	6.4.4 局部剖切	67
6.3.1 剖面图和断面图的形成	61	6.4.5 分层剖切	67
6.3.2 剖切位置和剖切符号	61	6.5 简化画法	68
6.3.3 剖面图和断面图的画法	62	6.5.1 对称图形的简化画法	68
6.3.4 断面图的特有画法	65	6.5.2 视图与剖面图合并	69
6.4 常用的剖切方法	65	6.5.3 相同构造要素的简化画法	69
6.4.1 全剖	65	6.5.4 折断简化画法	70
6.4.2 阶梯剖	66	6.5.5 构件局部不同的简化画法	70

第二篇 土木工程图识读

第7章 钢筋混凝土结构图识读	71	8.3.3 总平面图	105
7.1 钢筋混凝土结构的基本知识	71	8.3.4 建筑平面图	111
7.1.1 钢筋混凝土结构的组成	71	8.3.5 建筑立面图	123
7.1.2 钢筋的基本知识	73	8.3.6 建筑剖面图	127
7.2 钢筋混凝土结构图相关国家标准	76	8.3.7 建筑详图	131
7.2.1 钢筋的一般表示方法	76	8.4 结构施工图识读	143
7.2.2 钢筋的简化表示方法	80	8.4.1 结构施工图的图示规定	144
7.3 钢筋混凝土结构图的图示方法	81	8.4.2 结构施工图的内容和识读方法	147
7.3.1 钢筋混凝土结构图的内容	81	8.4.3 结构设计说明	148
7.3.2 钢筋混凝土构件图的图示方法	81	8.4.4 基础施工图	152
7.3.3 钢筋的标注方法	82	8.4.5 结构平面图	167
7.4 钢筋混凝土构件图识读	82	8.4.6 钢筋混凝土结构“平法” 施工图的识读	169
7.4.1 钢筋混凝土梁详图识读	83	8.4.7 结构详图	193
7.4.2 钢筋混凝土板结构图识读	84	8.5 工业厂房施工图识读	196
7.4.3 钢筋混凝土柱结构图识读	85	8.5.1 单层工业厂房概述	197
第8章 房屋施工图识读	88	8.5.2 建筑施工图识读	198
8.1 房屋施工图的基本知识	88	8.5.3 结构施工图识读	202
8.1.1 房屋的基本组成	88	第9章 钢结构图识读	207
8.1.2 建筑模数	89	9.1 钢结构基本知识	207
8.1.3 房屋施工图的产生	92	9.1.1 钢结构的特点	207
8.1.4 房屋施工图的分类	93	9.1.2 建筑钢材的性能	207
8.1.5 房屋施工图样的编排顺序	93	9.1.3 建筑钢材的品种、选用 和规格	209
8.1.6 房屋施工图的图示特点 和识读方法	94	9.2 钢结构的连接方式	213
8.2 施工图中常用的标注及符号	95	9.2.1 焊接连接	213
8.2.1 定位轴线	95	9.2.2 螺栓连接	216
8.2.2 标高的标注	97	9.3 钢结构的图示方法	217
8.2.3 索引符号与详图符号	98	9.3.1 型钢的标注方法	217
8.2.4 引出线	99	9.3.2 钢结构连接的图示方法	219
8.2.5 其他符号	100	9.3.3 钢结构图的尺寸标注	224
8.3 建筑施工图识读	101	9.4 钢屋架结构图识读	227
8.3.1 建筑施工图的内容	101	9.4.1 屋架简图	227
8.3.2 施工图首页	101		

9.4.2 屋架详图	227	11.2.2 涵洞工程图的识读	277
9.5 钢桁架梁结构图识读	229	11.3 隧道工程图识读	281
9.5.1 钢桁架梁的组成	229	11.3.1 隧道洞门的形式与构造	281
9.5.2 钢桁架梁结构图的内容与识读	230	11.3.2 洞身衬砌断面图的识读	282
9.6 轻钢门式刚架结构图识读	233	11.3.3 隧道洞门图的识读	283
9.6.1 轻型门式刚架的组成	233	第12章 水利工程图识读	285
9.6.2 门式刚架结构施工图的识读	250	12.1 水工图的分类和特点	285
第10章 室内给水排水施工图识读	252	12.1.1 水工图的分类	285
10.1 室内给水排水系统的组成	252	12.1.2 水工图的特点	286
10.1.1 给水系统的组成	252	12.2 水工图的图示方法	286
10.1.2 排水系统的组成	252	12.2.1 水工图的基本图示方法	286
10.2 给水排水施工图的一般规定	254	12.2.2 特殊图示方法	289
10.3 室内给水排水施工图	264	12.2.3 水工图中常用的平面图图例	291
10.3.1 室内给水排水施工图的组成	264	12.3 水工图的尺寸标注	292
10.3.2 室内给水排水平面图	264	12.3.1 基准点、基准线和基准面	292
10.3.3 室内给水排水系统图	265	12.3.2 点、线、面的尺寸标注	293
10.3.4 安装详图	266	12.3.3 高度尺寸的标注	293
10.3.5 室内给水排水施工图的识读	267	12.3.4 水平尺寸的标注	294
第11章 桥涵及隧道工程图识读	269	12.3.5 规则变化图形的尺寸标注	294
11.1 桥梁工程图识读	269	12.3.6 曲线尺寸的标注	295
11.1.1 桥梁的组成及分类	269	12.3.7 封闭尺寸与重复尺寸	295
11.1.2 桥梁工程图的图示特点 及内容	269	12.3.8 多层结构尺寸的标注	295
11.1.3 桥梁工程图的识读	270	12.4 水工图的识读	296
11.2 涵洞工程图识读	275	12.4.1 识读方法和步骤	296
11.2.1 涵洞的分类、组成与构造	275	12.4.2 水工图识读示例	296
		参考文献	302

第一篇 识图的基础知识

第 1 章 投影法的基本知识

1.1 投影的概念

1.1.1 投影的形成

日常生活中,当物体受到光线照射时,会在地面或墙面上产生影子,这就是投影现象。人们将这一自然现象加以科学抽象,得出了投影法。如图 1-1 所示,将光源抽象为一点 S ,称为投影中心(或投射中心),将物体抽象为形体,投影中心与形体上各点(如图中的 A 、 B 、 C)的连线称为投影线(或投射线),接受投影的平面 H ,称为投影面。通过形体上各点的投射线与投影面的交点称为这些点的投影,这样在投影面上得到的形体图形称为该形体的投影。投射线通过形体向选定的面投射,并在该面上得到图形的方法,称为投影法。

1.1.2 投影的分类

根据投射线是交于一点还是相互平行,投影法分为两类:中心投影法和平行投影法。

1. 中心投影法

如图 1-1 所示,所有的投射线都从投影中心发出,在有限远处产生投影,也就是说投射线都交于投影中心,这种投影法称为中心投影法。用中心投影法画出的投影称为中心投影。工程上常用中心投影法画建筑透视图,如室内设计、家具设计等,它用于反映物体的立体形状,不注重表达物体的尺寸大小。

2. 平行投影法

投射中心 S 移至无穷远处,则所有投射线可视为互相平行。用这些互相平行的投射线做出的物体的投影,称为平行投影。这种投影法称为平行投影法。根据投射线与投影面的倾角不同,平行投影又分为斜投影和正投影。

(1) 正投影 当投射线与投影面垂直时,称为正投影,如图 1-2a 所示。

(2) 斜投影 当投射线与投影面倾斜时,称为斜投影,如图 1-2b 所示。

由于正投影法度量性好,作图方便,能正确地反映物体的形状和大小,因此被广泛地用

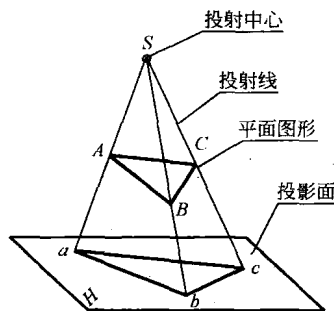


图 1-1 投影的形成

来绘制工程图样。

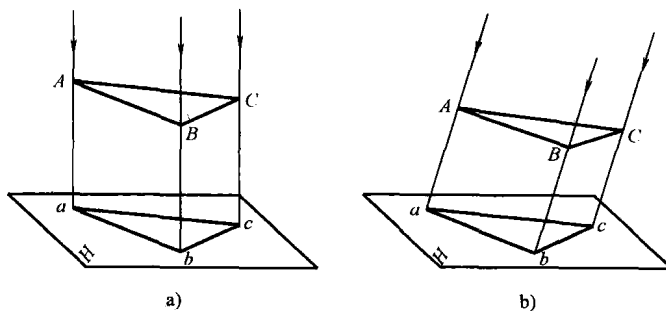


图 1-2 平行投影

a) 正投影 b) 斜投影

1.2 土木工程中的常用投影

在土木工程图样中,由于所表达的对象不同、目的不同,对图样的要求及所采用的图示方法也随着不同。在土木工程中常用的投影图有四种:正投影图、透视投影图、轴测投影图和标高投影图。

1.2.1 正投影图

利用正投影的方法,把物体向两个或两个以上互相垂直的投影面进行投影,再将投影面按一定的规则展开成一个平面,所得到的投影图即为正投影图,如图 1-3 所示。

正投影图能确切地表达物体的形状、大小,作图简单,便于度量,所以在工程中得到广泛应用。其缺点是立体感差,不易想象物体的形状,需具备一定的工程制图知识和空间想象能力才能看懂。

1.2.2 透视投影图

透视投影图是按照中心投影法绘制的单面投影图,简称透视图,如图 1-4 所示。

透视图符合人的视觉效果,投影逼真,直观性强,其缺点是作图复杂,度量性差,故不能作为施工依据,仅适用于画大型工程建筑物的辅助图样,用作建筑设计方案比较、工艺美术和宣传广告画等。

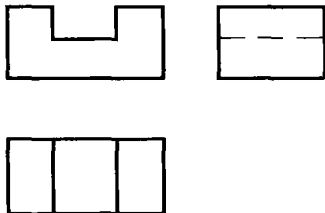


图 1-3 正投影图

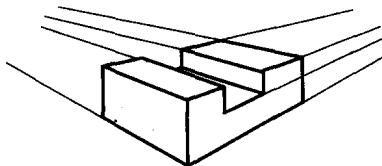
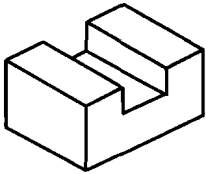


图 1-4 透视投影图

1.2.3 轴测投影图

轴测投影图是按平行投影法绘制的物体在一个投影面上的投影，简称轴测图，如图 1-5 所示。

轴测图是一种立体感较强的图样，非常直观，因而容易看懂，其缺点是度量性差，作图较复杂，一般不反映表面实形。轴测图在工程上常用作辅助图样，比如帮助设计构思、帮助读图、外观设计等。



1.2.4 标高投影图

用正投影法将局部地面的等高线（地形表面与水平面的交线）投射在水平的投影面上，并标注出各等高线的高程，从而表达该局部的地形，这种用标高来表示地面形状的正投影图，称为标高投影图，这是一种带有数字标记的单面正投影图，如图 1-6b 所示。图 1-6a 是表示用间隔相等的水平面截割地形面的立体图，图 1-6b 是得到的标高投影图。标高投影图常用来绘制地形图和道路、水利工程等方面的平面布置图样，以表示地面的起伏情况。

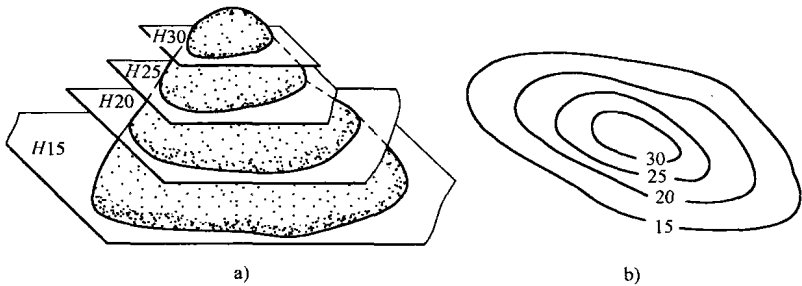


图 1-6 标高投影图

1.3 正投影的主要特性

工程图样中最常用的是正投影，正投影具有以下特性：

1.3.1 实形性

当空间直线或平面与投影面平行时，则直线的投影反映直线的实长，平面的投影反映平面图形的实形，即投影与原平面图形全等。如图 1-7 所示，空间直线 AB 和平面 $ABCD$ 均平行于投影面 H ，则它们在 H 面上的正投影 $ab = AB$ ， $\square abcd \cong \square ABCD$ 。正投影的这种性质称为实形性（或显实性）。

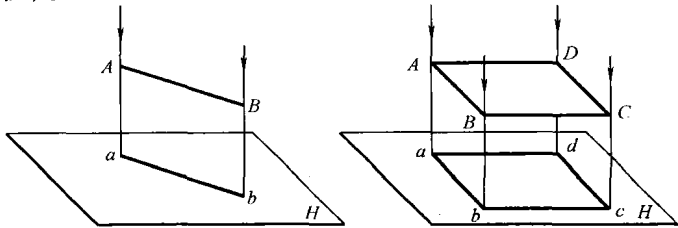


图 1-7 投影的实形性

1.3.2 积聚性

当直线或平面垂直于投影面时，则直线的投影积聚成一点，平面的投影积聚成一直线。如图 1-8 所示，空间直线 AB 和平面 $\square ABCD$ 均垂直于投影面 H ，则 AB 在 H 面上的投影积聚为一点 $a(b)$ ，平面 $\square ABCD$ 在 H 面上的投影积聚为一条直线 $a(b)d(c)$ 。正投影的这种性质称为积聚性。

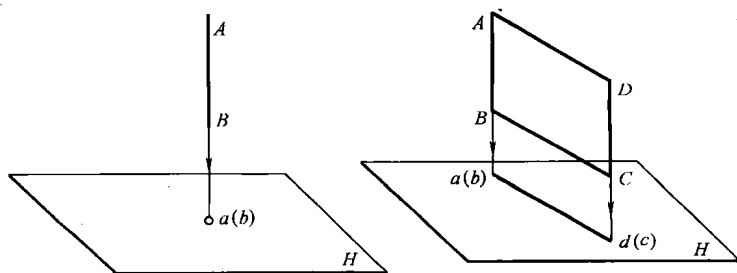


图 1-8 投影的积聚性

1.3.3 类似性

当直线倾斜于投影面时，直线的投影仍为直线，但短于原直线的实长；当平面图形倾斜于投影面时，平面的投影仍为平面，但在该投影面上的投影比实形小，形状与原来形状相类似，如图 1-9 所示。

注意：类似形并不是相似形，它和原图形只是边数相同、形状类似，圆的投影为椭圆。

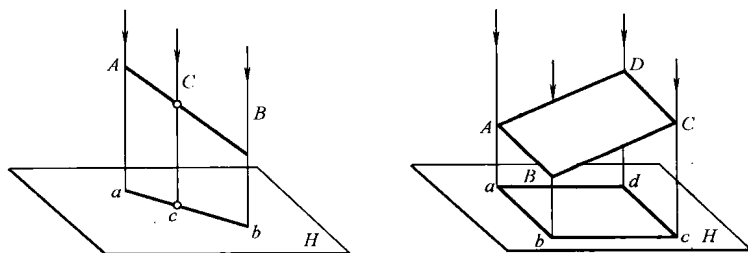


图 1-9 投影的类似性

由于正投影具有以上特性，且投影方向垂直于投影面，便于作图，因此大多数工程图样均采用正投影绘制。以后本书中提及的投影，均指正投影。

1.4 三面投影图

1.4.1 三面投影图的形成

任何建筑物或构筑物都是由一些简单的几何体构成的。工程上仅根据一个投影无法完整地表达物体的形状，必须增加投影面才能将物体的形状清楚地表达出来。

如图 1-10 所示，在空间建立互相垂直的三个投影面：正立投影面（简称正面） V 、水平投影面（简称水平面） H 、侧立投影面（简称侧面） W 。由这三个互相垂直的投影面构成的

体系称为三投影面体系，工程上常采用三面投影体系来表达物体的形状。

三个投影面中，把互相垂直的两投影面的交线称为投影轴，并把 V 面和 H 面， H 面与 W 面， V 面与 W 面的交线分别叫做 OX 、 OY 、 OZ 轴，它们的交点 O 称为原点。

把物体正放在三面投影体系中，分别向三个投影面做正投影，就得到了物体在三个投影面上的三个投影，如图 1-11 所示。

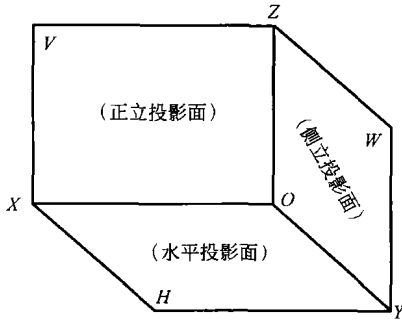


图 1-10 三面投影体系的建立

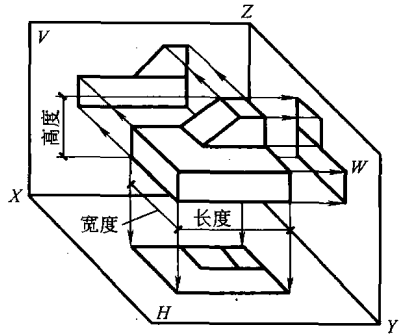


图 1-11 三面投影图的形成

1.4.2 三面投影图的展开

由于三个投影面分别位于三个互相垂直的平面上，为了作图方便，需要把三个投影面展开。如图 1-12 所示，将水平投影面绕 OX 轴向下旋转 90° ，将侧立投影面绕 OZ 轴向后旋转 90° ，从而都与正立投影面处在一个平面内。

1.4.3 三面投影图中的投影关系

由于作三面投影图时物体的安放位置不变，展开后，同时反映物体长度的水平投影和正面投影左右对齐，称为“长对正”；同时反映物体高度的正面投影和侧面投影上下对齐称为“高平齐”；同时反映物体宽度的水平投影和侧面投影前后对齐称为“宽相等”，如图 1-13 所示。

这就是物体三面投影图的投影关系，即“长对正，高平齐，宽相等”。这一投影关系适用于物体的整体和任一局部，是画图和读图的基本规律。

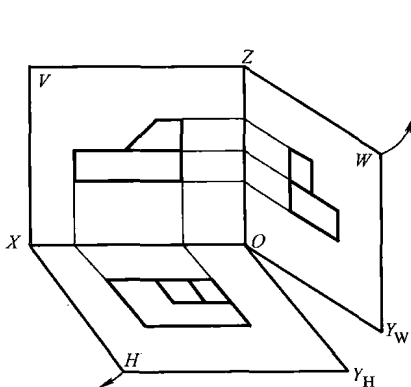


图 1-12 三面投影图的展开

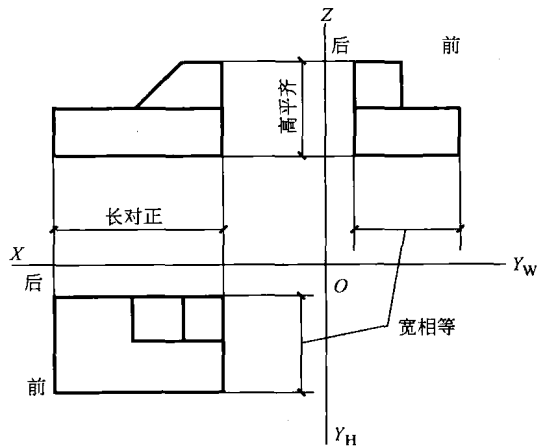


图 1-13 三面投影图的投影关系

第2章 基本形体的投影

土木工程中的形体大多是由柱体、锥体、球体等基本形体构成的。常见的基本形体分为平面立体和曲面立体两大类。平面立体是由若干个多边形平面围成的多面体，如棱柱、棱锥等；曲面立体是由曲面或曲面和平面共同围成的立体，如圆柱、圆锥、圆球等。

2.1 平面立体的投影

平面立体的投影，也就是组成平面立体所有多边形平面的投影，而多边形平面相交的交线为平面立体的棱线，棱线的交点为平面立体的顶点。所以平面立体的投影，实质上就是点、直线和平面的投影。

2.1.1 棱柱

1. 形体特征

棱柱的各棱线相互平行且相等，底面、顶面为相等多边形。常见的棱柱有三棱柱、四棱柱、五棱柱、六棱柱等，现以正六棱柱为例说明棱柱的特点。

图 2-1a 所示为正六棱柱的立体图，正六棱柱由六个侧面和上下两个底面组成。上下两底面为相互平行的正六边形，棱面均为矩形并同时垂直于两底面，其六条侧棱为互相平行的铅垂线。

2. 投影分析

根据平面的投影特性，不难得出正六棱柱的三面投影图，如图 2-1b 所示。

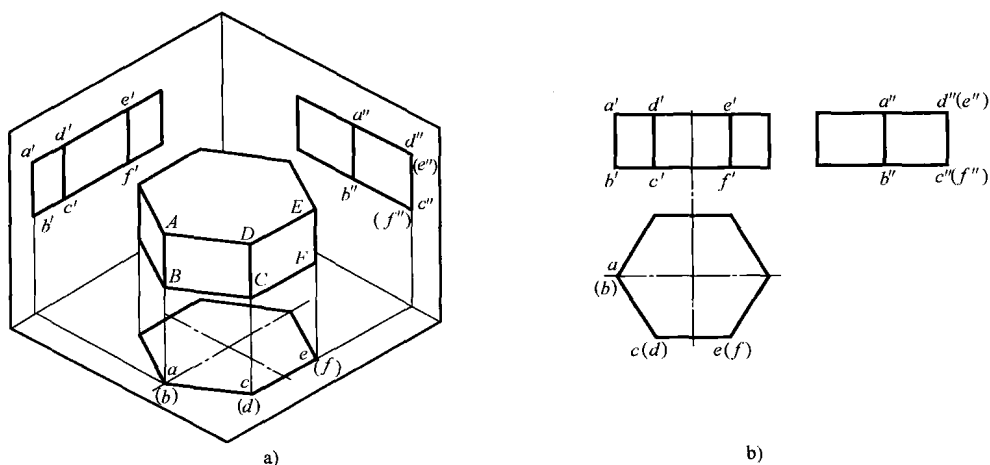


图 2-1 正六棱柱的投影

由于上下底面是水平面，所以它们的水平投影反映实形，为一正六边形，其正面投影和侧面投影分别积聚为一直线；前后两个侧面（如 $CDEF$ 面）平行于 V 面，所以它们的正面投影反映实形，仍为矩形，它们的水平投影和侧面投影分别积聚为直线；其他四个侧面（如 $ABCD$ 面）都是铅垂面，所以它们的水平投影积聚为一直线，正面投影和侧面投影均为类似形。

3. 棱柱体投影图的识读

从正六棱柱的投影图可归纳出棱柱体投影图的特点：棱柱体的三个投影，其中一个投影为多边形，另两个投影分别为一个或若干个矩形，满足这样条件的投影图为棱柱体的投影图。

2.1.2 棱锥

1. 形体特征

棱锥的底面为多边形，棱线交于一点，侧棱面均为三角形。

图 2-2a 为正三棱锥的立体图，此三棱锥是以 S 为顶点，以正三角形 ABC 为底的正三棱锥，由一个底面和三个棱面组成。其底面为水平面，侧面 SAC 为侧垂面，另两侧面 SAB 和 SBC 均为一般位置平面。

2. 投影分析

图 2-2b 为正三棱锥的三面投影图。由于三棱锥的底面为水平面，所以其水平投影反映实形，为一正三角形，其正面投影和侧面投影分别积聚为一直线；后棱面 $\triangle SAC$ 为侧垂面，所以其侧面投影 $s''a''c''$ 积聚成一直线，其正面投影和水平投影都是三角形；其余两个棱面 $\triangle SAB$ 、 $\triangle SBC$ 为一般位置平面，所以它们的三个投影都是三角形，其侧面投影 $s''a''b''$ 和 $s''b''c''$ 彼此重合。

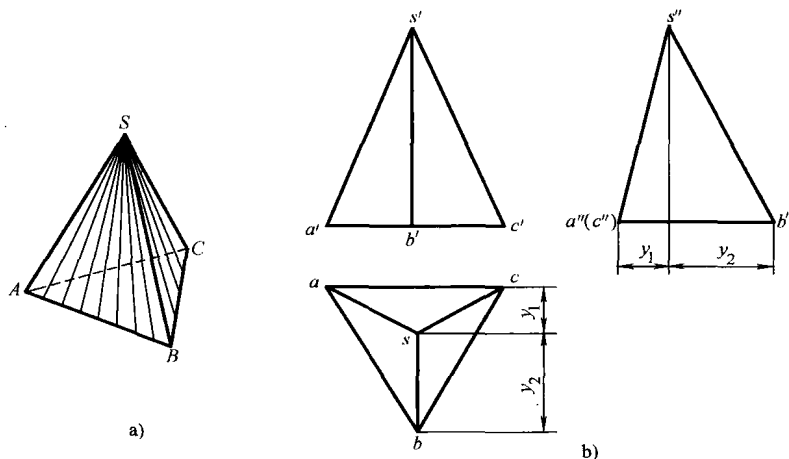


图 2-2 三棱锥的投影

3. 棱锥体投影图的识读

从正三棱锥的投影图可归纳出棱锥体投影图的特点：棱锥体的三个投影，一个投影外轮廓线为多边形，另两个投影为一个或若干个有公共顶点的三角形，满足这样条件的投影为棱锥体的投影。

2.2 曲面立体的形成及投影

常见的曲面立体有圆柱、圆锥、圆台和球体等。作曲面立体的投影图时,应先用点画线画出它们的中心线和轴线,再作其投影。

2.2.1 圆柱

1. 形成

圆柱体由圆柱面和上下两个圆形底面围成。圆柱面是由一条直母线绕与其平行的轴线回转而形成的曲面,如图 2-3a 所示,在圆柱面上任一位置的母线称为素线。

2. 投影分析

图 2-3b、c 所示为一轴线垂直于 H 面的圆柱体及其三面投影图。由于圆柱体的轴线和所有素线都垂直于 H 面,其底面为水平面,所以圆柱体的水平投影为一个圆,此圆既是圆柱上下底面的重合投影,又是圆柱面的积聚投影。

圆柱体的 V 面投影为一矩形,矩形的上下两条边是圆柱体上下底面的积聚投影,左右两条边线为圆柱体的最左和最右两条轮廓素线的投影,也是前、后两半圆柱面分界的转向线的投影。在 V 面投影中,前、后两半圆柱面的投影重合为一矩形。

圆柱体的 W 面投影也为矩形。矩形的上下两条边是圆柱体上下底面的积聚投影,两条竖线分别是圆柱的最前和最后轮廓素线的投影,也是左、右两半圆柱面分界的转向线的投影。在 W 面投影中,左、右两半圆柱面的投影重合为一矩形。

在各面投影中,除轮廓线外,其余素线均不必画出。

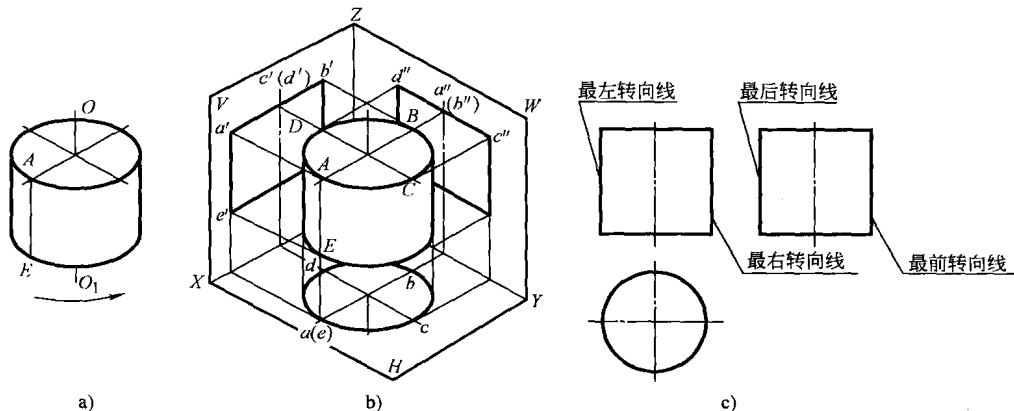


图 2-3 圆柱体的形成及投影

3. 圆柱体投影图的识读

综上所述,圆柱体的三个投影图分别是一个圆和两个全等的矩形,且矩形的长度等于圆的直径。满足这样条件的投影图是圆柱体的投影图。

2.2.2 圆锥

1. 形成

圆锥体的表面由圆锥面和底面围成。圆锥面是由一条直母线绕与它相交的轴线回转而形

成的,如图2-4a所示。圆锥面上通过顶点的任一位置的母线称为圆锥面的素线。

2. 投影分析

图2-4b、c所示为一轴线垂直于 H 面的圆锥体及其三面投影图。由于圆锥体的轴线垂直于 H 面,其底面是水平面,所以圆锥体的水平投影为一个圆,它是圆锥面及圆锥底面的重合投影。

圆锥体的 V 和 W 面投影为同样大小的等腰三角形,三角形的底边为圆锥底面的积聚投影。在 V 面投影中,等腰三角形的两腰 $s'a'$ 和 $s'b'$ 是圆锥面的最左和最右转向线(即由前向后看时,圆锥体上的可见与不可见部分的分界线)的投影,其 W 面投影与轴线重合不应画出,它们把圆锥面分为前、后两半圆锥面,前、后两半圆锥面的投影重合为一三角形。在 W 面投影中,两腰 $s''c''$ 和 $s''d''$ 是圆锥面最前和最后转向线(即由左向右看时,圆锥体上可见与不可见部分的分界线)的投影,其 V 面投影与轴线重合,它们把圆锥面分为左、右两半圆锥面,左、右两半圆锥面的投影重合为一三角形。

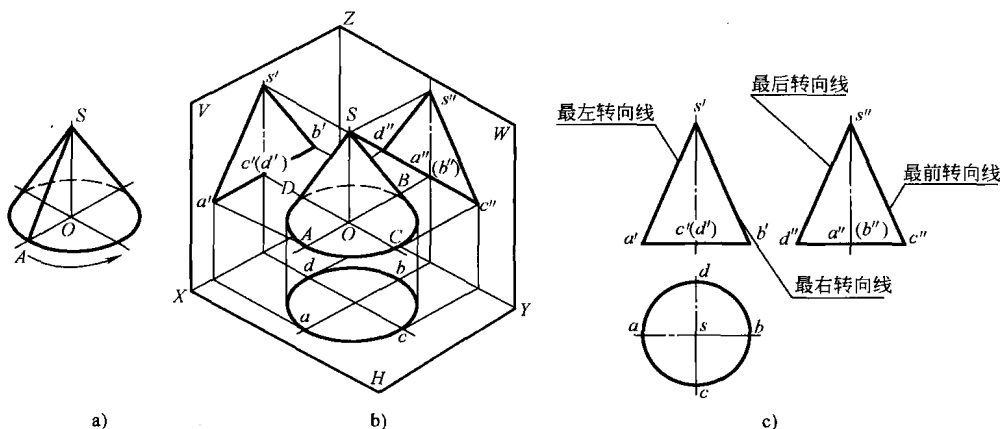


图2-4 圆锥体的形成及投影

3. 圆锥体投影图的识读

综上所述,圆锥体的三个投影图分别是一个圆和两个全等的等腰三角形,且三角形的底边长等于圆的直径,满足这样要求的投影图是圆锥体的投影图。

2.2.3 圆球

1. 形成

圆球体是由圆球面围成的。圆球面是以半圆弧为母线绕该圆内任一直径回转而形成的,如图2-5a所示。

2. 投影分析

圆球的三面投影均为与圆球直径大小相等的圆,分别是球体在三个不同方向的轮廓线的投影,如图2-5b所示。

H 面投影是球面上平行于水平面的最大圆的投影,是上、下两半球面的可见与不可见的分界线。 V 面投影是球面上平行于 V 面的最大轮廓圆的投影,是前、后两半球面的可见与不可见的分界线。 W 面投影是球面上平行于 W 面的最大圆的投影,是左、右两半球面的可见与不可见的分界线。

3. 圆球体投影图的识读

球体的三个投影都是圆，如果满足这样的要求则为球体的投影。

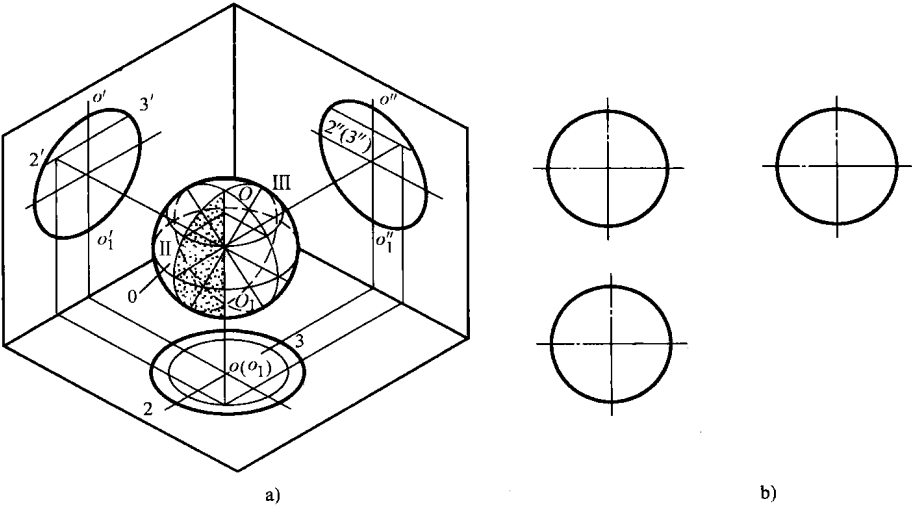


图 2-5 圆球体的形成及投影