

普通高等学校教材

GONGCHENGSHITU
YU JIANZHUGOUZAO

工程识图与建筑构造

主 编 周述发 杜文军

副主编 陈国安 汪 辉 龚 静



武汉理工大学出版社
Wuhan University of Technology Press

普通高等学校教材

工程识图与建筑构造

主 编 周述发 杜文军
副主编 陈国安 汪 辉 龚 静



武汉理工大学出版社

· 武 汉 ·

内 容 简 介

工程识图与建筑构造是建设管理从业人员必须具备的基础知识和专业素养。本书内容包括投影原理与制图标准,建筑施工图和结构施工图以及设备施工图的绘制与识读,常用建筑材料的规格品种及物理力学性能,房屋建筑物的地基基础、墙柱、钢筋混凝土梁板结构及预应力、斜向构件与悬挑构件、门窗、屋顶等六大部件的设计原理、受力变形分析、施工工艺、构造特点与装饰装修做法。作为扩充内容,还有计算机绘图、构件受力分析、地震作用与抗震设防等。

图书在版编目(CIP)数据

工程识图与建筑构造/周述发,杜文军主编. —武汉:武汉理工大学出版社,2009.9
ISBN 978-7-5629-3058-7

I. 工…

II. ① 周… ② 杜…

III. ① 建筑制图-识图法 ② 建筑构造

IV. TU204 TU22

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 165298 号

出版发行:武汉理工大学出版社

武汉市武昌珞狮路 122 号 邮编:430070

<http://www.techbook.com.cn> 理工图书网

E-mail:yangxuezh@whut.edu.cn

ruozhang1122@163.com

经 销 者:各地新华书店

印 刷 者:武汉理工大印刷厂

开 本:787×1092 1/16

印 张:22.5

字 数:555 千字

版 次:2009 年 9 月第 1 版

印 次:2009 年 9 月第 1 次印刷

印 数:3000 册

定 价:36.00 元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页等印装质量问题,请向出版社发行部调换。

本社购书热线电话:(027)87394412 87397097

前 言

“工程识图与建筑构造”是建设工程管理学科领域的一门属于专业技术平台类的基础性课程。

随着我国国民经济的快速发展和科学技术水平的极大提高,特别是大型、特大型工程的兴建,使得我国工程建设总量不仅超过了历史上各个阶段,在全球范围也是其他国家所不可比拟的。同时,建设领域正在将“环保节能”贯彻于各个环节,绿色建筑、智能建筑已大量涌现,可持续发展理念的践行为建设领域展示了广阔的前景。国家经济建设日新月异地发展,促进了建筑技术的空前发展,也为工程建设管理人员提出了更新、更高的要求。然而,由于快节奏的发展和繁复化的知识与人才培养模式同人才知识结构需求之间产生了冲突,为使读者在有限的时间内掌握相对系统全面的基础知识,提高必需、够用的操作技能,成为复合型、应用型的专门人才,本书将工程识图、建筑材料、工程力学以及建筑构造几个板块的知识进行了精心的剪裁和有机的整合。

本书融入了最新的规范和标准,理论完善,知识系统,插图清晰,内容翔实,是编者多年实践工作的总结和教学研究的结晶。因此,本书可作为高等学校工程管理、建筑经济、环境工程等专业的基础课教材,也可供建筑施工、设计、房地产开发、物业管理等工程技术人员参考,还可作为建造师、监理工程师、造价工程师等注册执业资格考试培训的参考用书。

本书由周述发、杜文军任主编,陈国安、汪辉、龚静任副主编,具体编写分工为:第1、2、3、5、6、15章杜文军,第4、7、8、13章汪辉,第9、10、17章陈国安,第11、12、14章周述发、龚静,第16章杨伟华,第18章周述发、陈国安。

由于编者水平有限,书中疏漏与错误之处在所难免,敬请同仁及读者批评指正。

编 者

2009年1月12日

目 录

1 正投影原理	(1)
1.1 投影基本知识	(1)
1.1.1 投影的概念与分类	(1)
1.1.2 正投影的特性	(3)
1.1.3 三面正投影图	(4)
1.2 点的投影	(6)
1.2.1 点的三面投影	(6)
1.2.2 点的坐标与投影的关系	(7)
1.2.3 两点的相对位置	(8)
1.3 直线的投影	(8)
1.3.1 直线的投影作图	(8)
1.3.2 各种位置直线的投影特性	(9)
1.3.3 直线上点的投影	(11)
1.3.4 两直线的相对位置	(11)
1.4 平面的投影	(13)
1.4.1 平面的表示方法及投影作图	(13)
1.4.2 各种位置平面的投影特性	(13)
1.4.3 平面上点和直线的投影	(15)
复习思考题	(16)
2 形体的投影	(17)
2.1 基本形体的投影	(17)
2.1.1 平面体的投影	(17)
2.1.2 曲面体的投影	(20)
2.1.3 基本形体的尺寸标注	(23)
2.2 组合体的投影	(24)
2.2.1 组合体三面投影的画法	(24)
2.2.2 组合体的尺寸标注	(26)
2.2.3 组合体投影图的识读	(28)
2.3 形体的剖切	(31)
2.3.1 剖面图	(31)
2.3.2 断面图	(35)

复习思考题	(36)
3 轴测投影	(37)
3.1 基本概念	(37)
3.1.1 轴测投影的形成	(37)
3.1.2 轴测投影的特性	(37)
3.1.3 轴测投影的分类	(38)
3.2 常用的轴测图类型	(38)
3.2.1 正轴测投影图	(38)
3.2.2 斜轴测投影图	(39)
3.3 轴测图作图及类型选择	(40)
3.3.1 轴测投影的作图	(40)
3.3.2 轴测图类型的选择	(44)
复习思考题	(46)
4 计算机绘图	(47)
4.1 绘图软件的主要功能	(47)
4.1.1 AutoCAD 的作用	(47)
4.1.2 AutoCAD 的界面	(47)
4.1.3 AutoCAD 的基本操作	(49)
4.2 图形的绘制与编辑	(50)
4.2.1 绘图命令	(50)
4.2.2 编辑命令	(54)
4.3 图形尺寸标注	(56)
4.3.1 尺寸标注的基本知识	(56)
4.3.2 长度型尺寸的标注	(60)
4.4 辅助绘图方式	(61)
4.4.1 正交命令(Ortho)	(61)
4.4.2 目标捕捉命令(Osnap)	(61)
复习思考题	(62)
5 建筑工程图绘制与识读基础	(63)
5.1 工程制图基本规定	(63)
5.1.1 图纸	(63)
5.1.2 图线	(64)
5.1.3 字体	(65)
5.1.4 绘图比例	(66)
5.1.5 尺寸标注	(66)
5.2 房屋施工图常用符号	(68)
5.2.1 标高	(68)

5.2.2 定位轴线及编号	(69)
5.2.3 索引符号与详图符号	(69)
5.2.4 引出线	(70)
5.2.5 风向频率玫瑰图和指北针	(71)
5.2.6 图例	(71)
5.3 房屋施工图的产生、分类及编排	(72)
5.3.1 房屋施工图的产生	(72)
5.3.2 房屋施工图的分类	(73)
5.3.3 房屋施工图的编排	(74)
复习思考题	(75)
6 房屋建筑施工图	(77)
6.1 建筑总平面图	(77)
6.1.1 建筑总平面图的形成	(77)
6.1.2 总平面图的主要内容	(79)
6.1.3 总平面图的识读	(79)
6.2 建筑平面图	(80)
6.2.1 建筑平面图的形成	(80)
6.2.2 建筑平面图的主要内容	(83)
6.2.3 建筑平面图的画法	(83)
6.2.4 建筑平面图的识读	(83)
6.3 建筑立面图	(84)
6.3.1 建筑立面图的形成	(84)
6.3.2 建筑立面图的主要内容	(85)
6.3.3 建筑立面图的识读	(86)
6.4 建筑剖面图	(87)
6.4.1 建筑剖面图的形成	(87)
6.4.2 建筑剖面图的主要内容	(87)
6.4.3 建筑剖面图的识读	(88)
6.5 建筑详图	(90)
6.5.1 建筑详图的形成及特点	(90)
6.5.2 墙身剖面详图	(90)
6.5.3 楼梯详图	(92)
复习思考题	(95)
7 房屋结构施工图	(96)
7.1 概述	(96)
7.2 基础图	(98)
7.2.1 基础平面图	(98)

7.2.2 基础详图	(101)
7.3 结构平面图	(103)
7.3.1 结构平面图的主要内容	(103)
7.3.2 结构平面图的画法要求	(103)
7.3.3 楼层结构平面图的识读示例	(104)
7.4 结构详图	(107)
7.4.1 钢筋混凝土构件结构详图的主要内容	(107)
7.4.2 钢筋混凝土结构详图的画法要求	(108)
7.4.3 钢筋混凝土梁	(108)
7.4.4 钢筋混凝土柱	(110)
7.4.5 楼梯结构详图	(110)
7.5 混凝土结构施工图平面整体表示方法简介	(113)
7.5.1 平法制图的适用范围与表达方法	(114)
7.5.2 梁平法施工图	(114)
7.6 建筑构配件及标准图集	(118)
7.6.1 建筑构配件	(118)
7.6.2 标准图集	(118)
复习思考题	(119)
8 建筑设备施工图	(120)
8.1 室内给排水施工图	(120)
8.1.1 概述	(120)
8.1.2 室内给排水平面图	(122)
8.1.3 室内给排水系统图	(125)
8.1.4 卫生设备安装详图	(128)
8.2 电气照明施工图	(129)
8.2.1 概述	(129)
8.2.2 电气照明系统图	(132)
8.2.3 电气照明平面图	(133)
8.2.4 电气照明详图	(135)
8.3 暖通空调施工图	(136)
8.3.1 概述	(136)
8.3.2 采暖工程施工图	(139)
8.3.3 通风空调工程施工图	(144)
复习思考题	(150)
9 建筑材料	(151)
9.1 材料的基本性质	(151)
9.1.1 材料的物理性质	(151)

9.1.2 材料的力学性质	(156)
9.2 建筑钢材	(157)
9.2.1 钢的生产方法、成分与分类	(157)
9.2.2 钢材的技术性质	(158)
9.2.3 改善钢材性质的方法	(159)
9.2.4 常用建筑钢材	(160)
9.3 木材	(162)
9.3.1 木材的分类及构造	(162)
9.3.2 木材的性质	(163)
9.3.3 木材的防护处理	(165)
9.3.4 木材的综合利用	(166)
9.4 水泥	(167)
9.4.1 水泥生产工艺	(167)
9.4.2 水泥基本组成	(167)
9.4.3 水泥的水化硬化	(168)
9.4.4 水泥品质要求	(168)
9.4.5 常用水泥的特性与选用	(170)
9.4.6 其他品种水泥	(171)
9.5 气硬性无机胶凝材料	(171)
9.5.1 石灰	(171)
9.5.2 石膏	(174)
9.6 混凝土及砂浆	(176)
9.6.1 混凝土概述	(176)
9.6.2 混凝土的组成材料	(176)
9.6.3 混凝土拌合物的和易性	(177)
9.6.4 混凝土的力学性质	(178)
9.6.5 混凝土的耐久性	(178)
9.6.6 普通混凝土的配合比	(179)
9.6.7 其他品种混凝土	(179)
9.6.8 砂浆	(179)
9.7 砌筑材料	(181)
9.7.1 砖	(181)
9.7.2 砌块	(184)
9.7.3 墙用板材	(185)
9.8 其他建筑材料	(186)
9.8.1 防水材料	(186)
9.8.2 绝热材料	(188)

9.8.3	吸声与隔声材料	(189)
9.8.4	建筑装饰材料	(190)
	复习思考题	(193)
10	构件受力分析	(194)
10.1	结构计算简图与受力分析	(194)
10.1.1	结构的概念	(194)
10.1.2	约束与约束反力	(194)
10.1.3	结构计算简图	(197)
10.1.4	物体受力分析	(199)
10.2	静力平衡条件	(200)
10.2.1	平面力系的简化	(200)
10.2.2	平面力系的平衡	(202)
10.2.3	物体系统的平衡	(205)
10.3	构件的内力与应力	(206)
10.3.1	构件的内力	(206)
10.3.2	构件的强度条件	(209)
10.3.3	轴向拉压应力和强度	(210)
10.3.4	梁的应力与强度	(212)
	复习思考题	(215)
11	房屋建筑概述	(216)
11.1	房屋的构造组成	(216)
11.1.1	建筑构成要素	(216)
11.1.2	建筑的分类	(217)
11.1.3	建筑物的耐久等级与耐火等级	(219)
11.2	工程设计及影响建筑构造的因素	(219)
11.2.1	建筑的构成要素	(219)
11.2.2	工程设计的内容	(220)
11.2.3	工程设计阶段的划分	(221)
11.2.4	影响建筑构造的因素和设计原则	(222)
11.3	建筑模数协调统一标准概述	(223)
11.3.1	建筑模数协调统一标准	(223)
11.3.2	尺寸及相互关系	(224)
	复习思考题	(224)
12	地基与基础	(225)
12.1	地基土的分类及三相组成	(225)
12.1.1	地基及其分类	(225)
12.1.2	地基土的生成	(226)

12.1.3 土的三相组成	(228)
12.2 基础的设计	(228)
12.2.1 基础的设计要求	(228)
12.2.2 地基承载力	(228)
12.2.3 基础埋置深度	(229)
12.2.4 基础底面尺寸的确定	(230)
12.3 基础的构造	(231)
12.3.1 基础类型	(231)
12.3.2 无筋扩展基础	(231)
12.3.3 钢筋混凝土基础	(232)
12.3.4 深基础	(234)
12.4 基础施工特殊问题的处理	(236)
12.4.1 地下室的防潮与防水	(236)
12.4.2 基础沉降缝的做法	(237)
12.4.3 不同埋深的基础	(238)
12.4.4 基础管沟	(238)
复习思考题	(239)
13 墙与柱	(240)
13.1 墙体概述	(240)
13.1.1 墙体的作用与分类	(240)
13.1.2 墙体的设计要求	(241)
13.2 墙体的细部构造	(242)
13.2.1 砖墙	(242)
13.2.2 砌块墙	(250)
13.2.3 隔墙	(252)
13.2.4 隔断	(253)
13.2.5 复合墙体	(255)
13.3 钢筋混凝土柱	(255)
13.3.1 柱承受的荷载	(256)
13.3.2 钢筋混凝土柱的构造要求	(257)
复习思考题	(261)
14 梁板结构及预应力	(262)
14.1 钢筋混凝土结构概述	(262)
14.1.1 钢筋混凝土构件受力分析	(262)
14.1.2 钢筋混凝土结构的特点	(263)
14.2 钢筋混凝土结构设计方法	(263)
14.2.1 极限状态设计法的基本概念	(264)

14.2.2	结构的可靠度	(265)
14.2.3	极限状态设计的取值与基本表达式	(266)
14.3	钢筋混凝土梁板构造	(268)
14.3.1	楼板层的组成及分类	(268)
14.3.2	现浇梁板的经济尺寸	(271)
14.3.3	预制钢筋混凝土构件及构造	(271)
14.3.4	异形截面梁	(274)
14.4	钢筋混凝土受弯构件正截面强度计算	(274)
14.4.1	受弯构件的破坏形态	(274)
14.4.2	梁板截面构造要求	(275)
14.4.3	矩形截面梁正截面强度计算	(277)
14.4.4	单筋矩形截面梁正截面强度计算示例	(278)
14.4.5	连续梁及现浇板的配筋构造	(279)
14.5	预应力混凝土构件	(281)
14.5.1	预应力混凝土的原理及特点	(281)
14.5.2	预应力混凝土的分类及制作工艺	(282)
	复习思考题	(284)
15	斜向构件与悬挑构件	(285)
15.1	楼梯概述	(285)
15.1.1	楼梯的类型	(285)
15.1.2	楼梯的组成	(286)
15.1.3	楼梯的基本尺寸	(287)
15.2	钢筋混凝土楼梯	(288)
15.2.1	现浇整体式钢筋混凝土楼梯	(288)
15.2.2	预制装配式钢筋混凝土楼梯	(289)
15.2.3	楼梯细部	(291)
15.3	台阶与坡道	(292)
15.3.1	台阶	(292)
15.3.2	坡道	(293)
15.4	阳台与雨篷	(294)
15.4.1	阳台形式和尺度	(294)
15.4.2	阳台的结构布置	(294)
15.4.3	阳台栏杆	(295)
15.4.4	阳台排水	(296)
15.4.5	雨篷	(296)
	复习思考题	(297)

16 屋顶构造	(298)
16.1 概述.....	(298)
16.1.1 屋顶的作用.....	(298)
16.1.2 屋顶的类型.....	(298)
16.1.3 屋顶的组成.....	(298)
16.1.4 屋顶排水.....	(299)
16.2 平屋顶构造.....	(301)
16.2.1 平屋顶防水方法和要求.....	(301)
16.2.2 平屋顶的保温.....	(305)
16.2.3 平屋顶的隔热.....	(305)
16.3 坡屋顶构造.....	(306)
16.3.1 坡屋顶的形式及组成.....	(306)
16.3.2 坡屋顶的承重结构.....	(307)
16.3.3 坡屋顶的屋顶面构造.....	(307)
16.3.4 坡屋顶的保温.....	(308)
16.3.5 坡屋顶的隔热.....	(308)
复习思考题.....	(310)
17 建筑装饰工程	(311)
17.1 门和窗.....	(311)
17.1.1 门窗的形式与尺度.....	(311)
17.1.2 木门窗.....	(313)
17.1.3 钢门窗.....	(318)
17.1.4 铝合金门窗.....	(318)
17.1.5 塑料门窗.....	(318)
17.2 楼地面装饰.....	(319)
17.2.1 概述.....	(319)
17.2.2 整体类楼地面.....	(319)
17.2.3 块材类楼地面.....	(320)
17.2.4 木材类楼地面.....	(321)
17.2.5 卷材类楼地面.....	(322)
17.2.6 涂料类楼地面.....	(323)
17.3 墙面装饰.....	(323)
17.3.1 抹灰类墙体饰面.....	(323)
17.3.2 贴面类墙体饰面.....	(326)
17.3.3 涂刷类墙体饰面.....	(327)
17.3.4 镶板类墙体饰面.....	(327)
17.3.5 卷材类内墙饰面.....	(328)

17.3.6 柱面装饰·····	(328)
17.4 顶棚装饰·····	(328)
17.4.1 直接式顶棚·····	(328)
17.4.2 悬吊式顶棚·····	(329)
复习思考题·····	(332)
18 抗震设防与变形缝构造 ·····	(333)
18.1 地震破坏作用与震害分析·····	(333)
18.1.1 地震、震级与烈度·····	(333)
18.1.2 地震作用及效应·····	(335)
18.1.3 震害分析·····	(336)
18.2 工程结构抗震设防·····	(337)
18.2.1 抗震设防的目的和要求·····	(337)
18.2.2 建筑工程抗震设防类别和抗震设防标准·····	(338)
18.2.3 工程结构抗震设计·····	(338)
18.2.4 结构抗震设计思想的演化与发展·····	(340)
18.3 变形缝·····	(341)
18.3.1 变形缝的种类·····	(341)
18.3.2 变形缝的设置·····	(341)
18.3.3 变形缝的构造·····	(343)
复习思考题·····	(345)
参考文献·····	(346)

1 正投影原理

工程制图是一种投影作图,它是根据投影原理并采用一定的投影方法,在平面图纸上表达空间物体的几何形状和大小。学习制图与识图,首先必须掌握投影原理。

1.1 投影基本知识

1.1.1 投影的概念与分类

1.1.1.1 投影的概念

在日常生活中,经常可以看到物体形成的“影子”这一自然现象。图 1.1 所示的桌子在灯光或日光的照射下,在地面上产生了影子,这种现象就是投影。并且,当光线照射物体的角度或距离发生改变时,产生影子的位置、形状和大小也会随之改变。

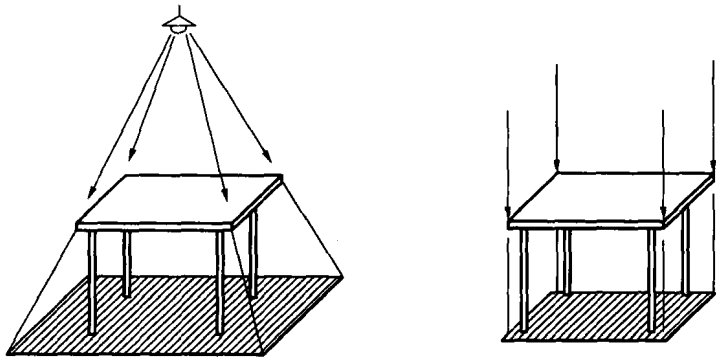


图 1.1 物体的影子

物体被光线照射时在墙面或地面上产生的影子实际上是因为物体遮挡光线而在某一平面上形成的阴影,它只能反映物体某个方向的外形轮廓,而不能表现其真实面貌,如图 1.2(a)所示。如果我们假设从光源发出的光线能够穿透物体,把物体的各个顶点和各条棱线都投射到地面或墙面上,这样得到的影子就能反映物体的真实形状,这种“影子”称为投影,如图 1.2(b)所示。

把光源称为投影中心,由光源发出的光线称为投影线。假设投影线能穿透物体,这种物体称为形体。产生影子的平面称为投影面。形体、投影线和投影面是形成投影的三要素。这种用平面投影表示空间物体形状和大小的方法,称为投影法。一般工程图就是按照投影法绘制的投影图。

1.1.1.2 投影的分类

物体的投影会随着投影线方向的变化而变化,由此,投影可分为中心投影和平行投影两大类。

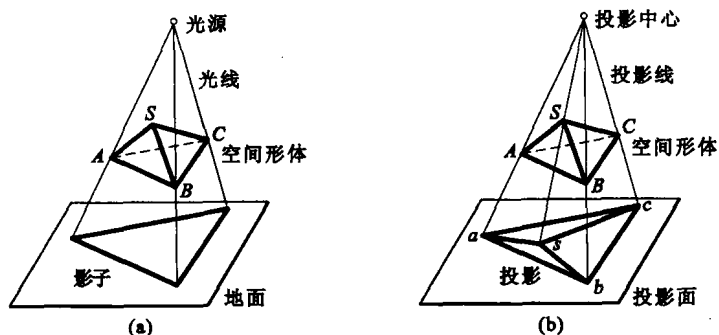


图 1.2 影子与投影

1. 中心投影

当投影中心在有限距离内, 投影线由一点呈放射状发射出来所产生的投影称为中心投影, 如图 1.3(a) 所示。

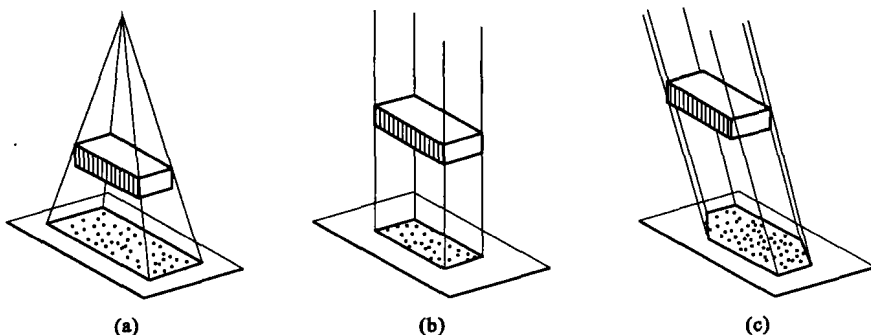


图 1.3 投影的分类

按中心投影法绘制的物体投影图, 称为透视投影图, 如图 1.4(a) 所示。透视图立体感强, 形象逼真, 但不能反映物体的真实形状和大小, 工程上一般只作为辅助图样, 用来表达设计意图, 研究设计方案。

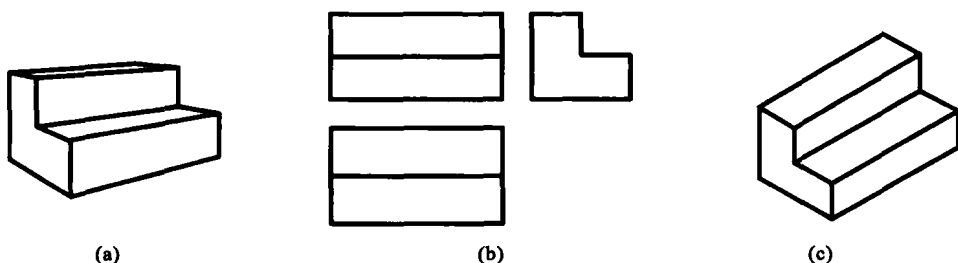


图 1.4 形体的透视图、正投影图和轴测图

2. 平行投影

当投影中心距离物体无限远时, 投影线可以看成是相互平行的射线, 这时所产生的投影称为平行投影。平行投影根据投影线与投影面的位置关系不同, 又分为正投影和斜投影两种类型。

(1) 正投影: 平行投影线与投影面垂直时所产生的投影, 如图 1.3(b) 所示。

用正投影法绘制的物体投影图, 称为正投影图, 如图 1.4(b) 所示。正投影图能准确反映

空间物体的形状和大小,且作图简便,是工程制图采用的主要图示方法。

(2) 斜投影:平行投影线与投影面倾斜时所产生的投影,如图 1.3(c)所示。

用平行投影法(正投影法或斜投影法)还可绘制物体的轴测投影图,如图 1.4(c)所示。轴测图也有立体感,但不能完全反映物体的真实形状和大小,不能满足施工生产的要求,只能作为辅助图样。

1.1.2 正投影的特性

1. 显实性

当空间直线或平面与投影面平行时,其投影反映原直线实长或原平面实形,如图 1.5(a)所示。这种投影特性称为显实性。

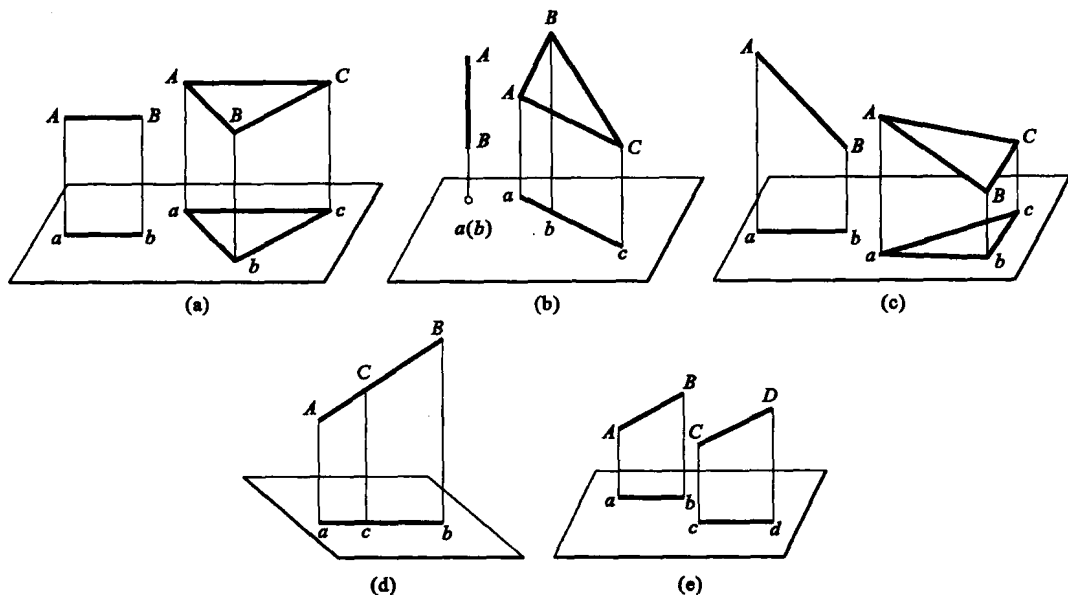


图 1.5 正投影的特性

2. 积聚性

当空间直线或平面与投影面垂直时,其投影积聚为一点或一条直线,如图 1.5(b)所示。这种投影特性称为积聚性。

空间直线与投影面垂直时,直线上的所有点对投影面来说都是位于同一投影线上,因而它们在该投影面上的投影重合,这些点称为该投影面的重影点。对某一投影方向而言,两点的投影产生重影必有一点被“遮挡”,也就是说,两点有可见与不可见之分。显然,距离投影面较远的点是可见的,在投影图中一般把不可见点的投影加上括号表示。

3. 类似性

当空间直线或平面与投影面倾斜时,其投影是与原图形类似的直线或平面,直线的投影长度缩短,平面的投影图形缩小,如图 1.5(c)所示。这种投影特性称为类似性。

4. 从属性

直线上点的投影仍在直线的投影上,如图 1.5(d)所示。这种投影特性称为从属性。