



普通高等教育“十一五”国家级规划教材



Park Engineering Drawing



园林 工程制图



吴机际 主编



高等教育出版社
HIGHER EDUCATION PRESS



普通高等教育“十一五”国家级规划教材

园林工程制图

Yuanlin Gongcheng Zhitu

吴机际 主编



高等教育出版社·北京
HIGHER EDUCATION PRESS BEIJING

内容提要

本书根据教育部高等学校工程图学教学指导委员会 2010 年制订的《普通高等学校工程图学课程教学基本要求》及最新发布的《技术制图》等相关国家标准,总结多年的教学经验编写而成,是教育科学“十五”国家规划课题“21 世纪中国高等学校人才培养体系的创新与实践”的研究成果,并被评为普通高等教育“十一五”国家级规划教材。

全书内容包括绪论、投影理论、制图基础、专业制图、计算机绘图等五部分,主要内容有投影法与三面正投影图,点、直线和平面的投影,辅助投影,曲线与曲面的投影,立体的投影,立体表面交线的投影,轴测投影,透视投影,阴影,标高投影,制图基本知识,组合体投影图,工程形体的表达方法,建筑施工图,园林工程图,AutoCAD、3ds Max、Photoshop 软件的应用等,共 18 章。

与本书配套的吴机际主编《园林工程制图习题集》同时由高等教育出版社出版。

本书可作为高等学校本科园林、景观、园艺、城市规划、草业科学等相关专业的教材,也可供函授大学、电视大学、网络学院、成人高校教育相关专业选用。

图书在版编目(CIP)数据

园林工程制图 / 吴机际主编. —北京: 高等教育出版社, 2011. 6

ISBN 978 - 7 - 04 - 033049 - 6

I. ①园… II. ①吴… III. ①园林设计 - 工程制图 - 高等学校 - 教材 IV. ①TU986. 2

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2011)第 248709 号

策划编辑 肖银玲

责任编辑 肖银玲

封面设计 赵 阳



版式设计 马敬茹

插图绘制 尹 莉

责任校对 刁丽丽

责任印制 韩 刚

出版发行 高等教育出版社
社 址 北京市西城区德外大街 4 号
邮政编码 100120
印 刷 北京市朝阳展望印刷厂
开 本 787 mm × 1092 mm 1/16
印 张 27.25
字 数 660 千字
购书热线 010 - 58581118

咨询电话 400 - 810 - 0598
网 址 <http://www.hep.edu.cn>
<http://www.hep.com.cn>
网上订购 <http://www.landraco.com>
<http://www.landraco.com.cn>
版 次 2011 年 6 月第 1 版
印 次 2011 年 6 月第 1 次印刷
定 价 39.50 元

本书如有缺页、倒页、脱页等质量问题,请到所购图书销售部门联系调换

版权所有 侵权必究

物 料 号 33049 - 00

前 言

本书是根据教育部高等学校工程图学教学指导委员会 2010 年制订的《普通高等学校工程图学课程教学基本要求》及最新发布的《技术制图》等相关国家标准,结合多年的教学与设计经验,在全面分析我国近年来园林景观设计迅速发展给图样表达提出的各方面问题的基础上编写而成的。本书为普通高等教育“十一五”国家级规划教材。在编写时力求做到如下几点:

1. 在专业制图部分,结合近年我国园林景观设计的发展,系统地对其各专业的图样从内容、作用、表达方法与特点等进行深入的阐述,并采用最近设计的实际工程图样说明。

2. 随着制图技术的发展和工程设计的实际需求,本书着重加强计算机绘图部分,采用流行的绘图软件,分别介绍了 AutoCAD、3ds Max 和 Photoshop 等软件的基本应用。要求通过学习基本掌握用计算机绘图软件绘制二维和三维图形及进行图像后期处理的技术,初步掌握用计算机软件绘制园林景观工程设计平面图和效果图。

3. 注意投影理论与制图实践相结合,并将教材的内容分为五个部分,依次为绪论、投影理论、制图基础、专业制图、计算机绘图。投影理论的学习与运用贯穿于课程教学的始终,既保证了投影理论的基础地位,又保证了投影理论与制图实践的紧密结合。

4. 本书采用了现行的有关制图国家标准和行业标准。

5. 本书配套有吴机际主编《园林工程制图习题集》。其各部分习题内容精心设计,保证了练习和训练的需求。

本书可作为高等学校本科园林、景观、园艺、城市规划、草业科学等相关专业的教材,也可供其他类型学校相关专业选用。

本书由华南农业大学吴机际主编,参加编写工作的有吴机际(绪论、第八、九、十、十四、十五章)、林楠(第一、十一章)、洪德梅(第二章)、蒋峻岳(第三、十五章)、吴慕春(第四章)、黄衡(第七、十四章)、郝彤琦(第六章)、薛秀云(第五章)、高小惠(第十二、十三章)、何秀群(第十六章)、张承忠(第十七、十八章)。吴洪毅、王艳霞、吴文东、陈惠辉、陈飞洪、何有亮、曹振华等同志参加了本书的绘图工作。

西南交通大学卢传贤教授认真细致地审阅了全书,提出了很多建设性意见,在此深表感谢。

本书编写过程中有修改地选用了部分实际工程图,并参考了大量的有关著作,在此对这些设计者及编著者表示诚挚的谢意。

由于编者水平有限,书中难免存在缺点和错误,恳望广大读者批评指正。

编 者

2011 年 6 月

目 录

绪论	1
§ 0-1 园林景观设计与园林工程 制图课程	1

§ 0-2 本课程的学习目的和任务	2
§ 0-3 本课程的学习方法	2

第一篇 投影理论

第一章 投影法与三面正投影图	7
§ 1-1 投影法	7
§ 1-2 投影法的性质	10
§ 1-3 形体的多面正投影图	12
复习思考题	16
第二章 点、直线和平面的投影	17
§ 2-1 点的投影	17
§ 2-2 直线的投影	23
§ 2-3 平面的投影	34
§ 2-4 直线与平面、平面与平面之间 的相对几何关系	45
复习思考题	50
第三章 辅助投影	51
§ 3-1 概述	51
§ 3-2 点的辅助投影	52
§ 3-3 直线的辅助投影	54
§ 3-4 平面的辅助投影	56
复习思考题	59
第四章 曲线与曲面的投影	60
§ 4-1 曲线	60
§ 4-2 曲面概述	65
§ 4-3 旋转面	67
§ 4-4 直纹面	71
§ 4-5 螺旋面	75
复习思考题	76
第五章 立体的投影	77
§ 5-1 平面立体	77

§ 5-2 回转体	80
复习思考题	83
第六章 立体表面交线的投影	84
§ 6-1 概述	84
§ 6-2 截交线	85
§ 6-3 相贯线	94
§ 6-4 同坡屋面交线	100
复习思考题	101
第七章 轴测投影	102
§ 7-1 概述	102
§ 7-2 轴测投影的画法	105
§ 7-3 立体表面交线的轴测 投影画法	110
§ 7-4 轴测图的剖切画法	111
复习思考题	113
第八章 透视投影	115
§ 8-1 透视投影的基本知识	115
§ 8-2 视点、画面和物体三者之间 的相对位置	126
§ 8-3 透视投影的基本画图方法	129
§ 8-4 透视的简易作图法	146
复习思考题	149
第九章 阴影	150
§ 9-1 阴影的基本知识	151
§ 9-2 阴影的基本作图方法	152
§ 9-3 基本形体的阴影	160
§ 9-4 建筑细部的阴影	163

§ 9-5 透视图中的阴影	165	§ 10-2 点、直线与平面的标高 投影	178
§ 9-6 倒影与虚像	172	§ 10-3 曲面的标高投影	184
复习思考题	175	§ 10-4 地形面	187
第十章 标高投影	177	复习思考题	190
§ 10-1 概述	177		

第二篇 制图基础

第十一章 制图基本知识	195	§ 12-3 组合体投影图的尺寸标注	222
§ 11-1 制图标准的部分规定	195	§ 12-4 组合体投影图的阅读	227
§ 11-2 尺寸标注基本规则	202	复习思考题	230
§ 11-3 几何作图	206	第十三章 工程形体的表达方法	231
§ 11-4 平面图形分析与画图	209	§ 13-1 工程形体的投影图	231
§ 11-5 徒手画图	211	§ 13-2 剖面图和断面图	233
复习思考题	214	§ 13-3 简化画法	243
第十二章 组合体投影图	215	§ 13-4 第三角画法简介	244
§ 12-1 形体分析法和线面分析法	215	复习思考题	246
§ 12-2 组合体投影图的画法	219		

第三篇 专业制图

第十四章 建筑施工图	249	§ 15-2 园林景观总体规划设计图	296
§ 14-1 概述	249	§ 15-3 土方工程施工图	299
§ 14-2 建筑施工图	258	§ 15-4 园路工程施工图	303
§ 14-3 园林小品施工图	276	§ 15-5 筑山工程施工图	307
第十五章 园林工程图	289	§ 15-6 理水工程施工图	314
§ 15-1 概述	289	§ 15-7 种植工程施工图	321

第四篇 计算机绘图

第十六章 AutoCAD 绘图软件 的应用	331	§ 17-6 庭院场景的制作	401
§ 16-1 AutoCAD 绘图基础	331	第十八章 Photoshop 图像处理 软件的应用	412
§ 16-2 AutoCAD 绘图举例	357	§ 18-1 Photoshop CS 界面 简介	412
第十七章 3ds Max 三维软件的应用	369	§ 18-2 选区	414
§ 17-1 3ds Max 9 界面简介	369	§ 18-3 图像的缩放	416
§ 17-2 基础操作	373	§ 18-4 图层	416
§ 17-3 建模工具和修改命令 的应用	380	§ 18-5 色彩调整	418
§ 17-4 材质与贴图	395	§ 18-6 庭院环境的后期制作	420
§ 17-5 摄影机、灯光的设置	397		

参考文献	427
-------------------	-----

§ 0-1 园林景观设计与园林工程制图课程

一、园林景观设计

中国是一个历史悠久的文明古国,五千多年的古代文化,三千多年的园林发展史,孕育了独具中国民族特色、源远流长、博大精深的中国古典园林,它是中华文化宝库的瑰宝。园林景观设计,集艺术、科学、工程技术于一体,建立在科学、人文与艺术学科基础上;与城市规划、建筑学彼此交融,涉及建筑学、生态学、心理学、美学、文化学、地理学、管理学等多种学科;讲究意境,是造型艺术与非造型艺术都包括的综合性艺术;广泛应用形式美规律,采用藏与露、疏与密、虚与实、内向与外展、起伏与进退、引导与暗示、主从与重点、蜿蜒曲折、高低错落、渗透、借景等艺术手法进行组景、造景,创新景致,营造诗情画意的园林意境。园林景观规划设计应用园林景观艺术完成了园林布局规划及园林整体的山形、水系、植物、建筑、基础设施等要素的综合设计,成就了自然景观与人工景观相互交融的时空综合艺术美,构成统一的“画境”,在带给人们视觉上美的享受的同时,从根本上改善了人与自然环境的关系,创造了宜人的生态环境。

园林景观的设计营造,经由四个基本程序:设计前期——接受委托,明确工程性质、要求,调查研究、现场体验、收集信息,为设计掌握重要依据;方案设计——分析、综合、规划、定位,总体布局,综合概念规划,确定最终方案;施工图设计——在最终方案基础上,深化施工方案,协调相关专业,综合解决技术问题,评估、权衡利弊,完成项目的最后决策;设计实施——项目施工及完成项目后,设计师指导运作和维护,并定期反馈。其中,设计和施工是重要的关键环节,而园林工程图样则是表达设计意图、实施施工的依据。

二、园林工程制图课程的性质和内容

工程图是工程界的技术语言。园林工程制图是研究绘制和阅读园林工程图样的原理和方法的学科,是一门既有理论又有实践的技术基础课程。它以投影原理为理论基础,研究用投影法图示空间几何要素和图解空间几何问题,研究园林工程图样的绘制和阅读方法,培养学生的空间想

象能力、空间构思能力和绘图、读图技能,为学生学习后续课程,完成课程设计和毕业设计打下必要的基础。

本课程内容包括投影理论、制图基础、专业制图和计算机绘图等四部分。投影理论部分是以二维的形式表达三维形体的基本理论。制图基础部分介绍制图的基本知识和基本技能,主要包括制图标准及对物体形状、大小的表达方法。专业制图部分研究园林工程中各专业工程图样的主要内容及其特点,以及工程图样的绘制和阅读的方法。计算机绘图部分分别介绍利用流行的 AutoCAD 绘图软件进行二维绘图;利用 3ds Max 软件进行三维建模和场景渲染;利用 Photoshop 软件训练图像后期处理的基本技能。通过对上述通用软件的学习,学生应学会其基本使用方法,并上机操作进行图形绘制的基本训练,为今后学习计算机辅助设计打下初步基础。

§ 0-2 本课程的学习目的和任务

图样是应用投影原理,按照国家或行业有关标准规定而绘制的,是工程技术人员用来表达设计意图,进行技术交流的重要工具,是施工、制造的依据,是工程上必不可少的重要技术文件。所以,工程技术人员必须具备绘制和阅读工程图样的能力。本课程的主要目的,就是培养学生绘图和读图的基本能力。

本课程的主要教学任务:

1. 学习各种投影法,包括正投影法、轴测投影法、透视投影法和标高投影法的基本理论、作图方法及其应用,其中以正投影法为主。
2. 学习有关制图标准的各种规定,掌握表达物体的各种方法。
3. 掌握各专业工程图的内容及特点,培养绘制和阅读园林工程图的基本能力。
4. 严格实践训练,培养学生的空间思维能力。
5. 学习正确使用绘图工具和仪器,掌握徒手绘图基本技能、技巧。
6. 培养计算机绘图的基本能力。
7. 培养学生实事求是的科学态度,认真负责和严谨细致的工作作风。

§ 0-3 本课程的学习方法

园林工程制图课程的基本知识和基本理论具有较强的系统性和理论性,且比较抽象,而基本方法的掌握和投影理论的运用,具有较强的实践性。学习时必须结合课程性质和特点,讲究学习方法,以求提高学习效果。

1. 严肃认真,锲而不舍

由于本课程具有较强的系统性、理论性、实践性,又较抽象,因此客观上增加了学习的难度。这就要求学生必须做到自始至终、严肃认真、从易到难、循序渐进、刻苦钻研、锲而不舍,注意避免前面知识掌握不牢固,后面学习愈加困难,以至造成一蹶不振的现象。

2. 图文并读,掌握方法

学习本教材,应图文并重,图文对照起来阅读;理解概念,从空间分析着手,注重对三维空间和二维平面图形之间的一一对应关系的理解,弄清从空间到平面和从平面到空间的相互转化过程,而掌握空间分析方法是概念理解和灵活运用关键。

3. 严格训练,培养能力

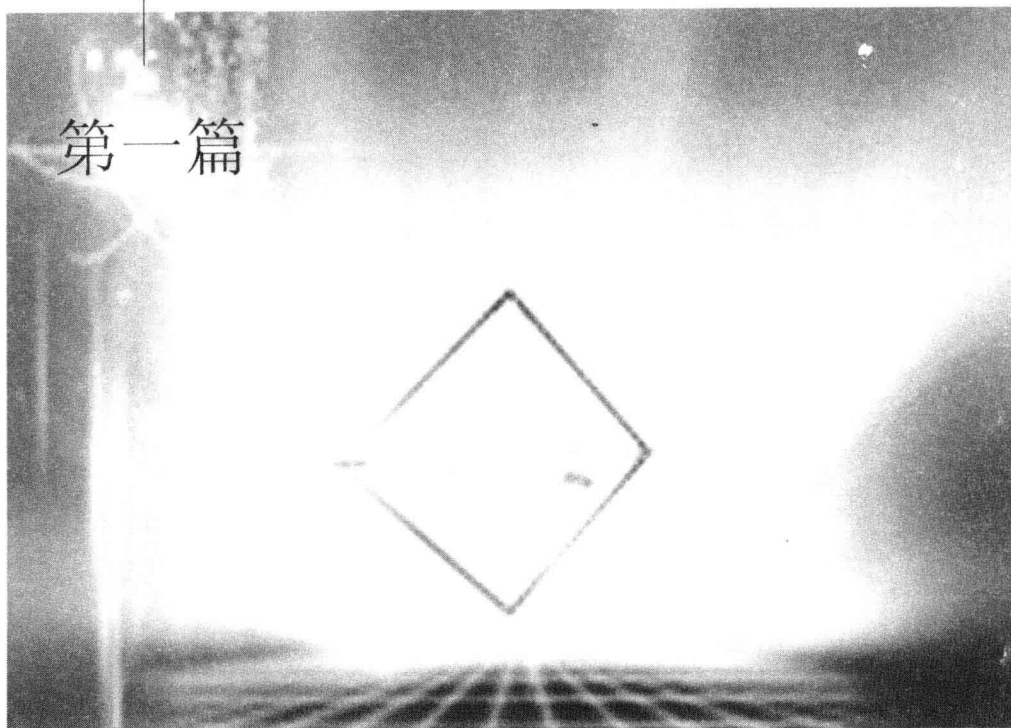
本课程的系统性、实践性特点,决定了必须经过勤学苦练、灵活运用才能掌握、融会贯通。通过严格训练,从进行空间分析中找出解题方案,从完成练习中归纳总结解题方法,从而掌握各种基本作图原理和方法,培养分析问题和解决问题的能力,发展空间思维能力,以达到掌握徒手绘图、手工仪器绘图及计算机绘图的基本技能及绘图和读图的基本能力。

4. 严谨求实,一丝不苟

图样是重要的技术文件,是施工的依据,丝毫差错都会造成严重甚至巨大的损失。因此,在学习本课程以及后续课程的过程中,在做练习、完成课程设计或毕业设计的读图和绘图时,学生必须自始至终坚持认真负责、严谨求实、耐心细致、一丝不苟的科学态度和工作作风,脚踏实地地训练自己成为合格的工程技术人员。

投影理论

第一篇



第一章

投影法与三面正投影图

本章主要介绍投影法的基本概念、平行投影的基本性质及多面正投影图。

§ 1-1 投影法

随着科学技术的发展,人们创造性地用投影法在二维平面(图纸)上表达三维空间形体的形状和大小。

投影法通常分为两类:中心投影法和平行投影法。

一、中心投影法

如图 1-1 所示,将空间几何原形 $\triangle ABC$ (用大写字母表示)投射在设定的投影面 H 上,可在投影面 H 外取点 S ,称其为投射中心。自 S 引出通过空间几何原形 $\triangle ABC$ 的各控制点的直线 SA 、 SB 、 SC ,称为投射线, H 称为投影面。投射线 SA 、 SB 、 SC 与投影面 H 相交所得的交点 a 、 b 、 c (用相应的小写字母表示),就称为空间点 A 、 B 、 C 在投影面 H 上的中心投影,所得交点连成的图形 $\triangle abc$ 即为空间几何原形 $\triangle ABC$ 在投影面 H 上的中心投影。

上面这种投射线汇交于一点的投影法,称为中心投影法。

从图 1-1 可知,在其中心投影体系中,若改变空间几何原形 $\triangle ABC$ 、投射中心 S 和投影面 H 之间的相对位置,则所得的投影 $\triangle abc$ 的大小和形状也随之改变。

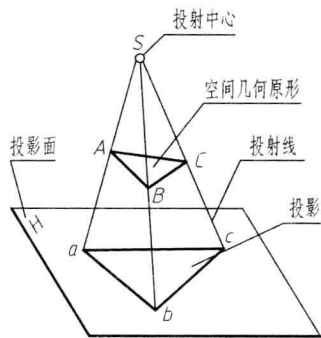


图 1-1 中心投影法

二、平行投影法

投射线相互平行的投影法,称为平行投影法(图 1-2)。

如图 1-2 所示,当投射中心距离投影面为无穷远时,投射线将相互平行,用平行投射线所作

的空间几何原形 $\triangle ABC$ 的投影 $\triangle abc$,称为平行投影。

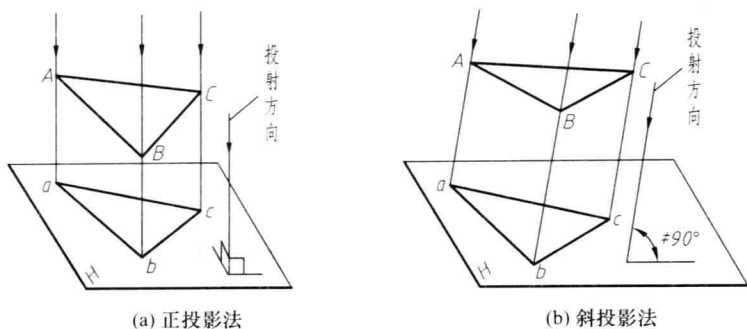


图 1-2 平行投影法

根据投射方向与投影面的相对关系,平行投影法又分为两种:

1. 正投影法:投射线垂直于投影面的平行投影法,称为正投影法,如图 1-2a 所示。正投影法是工程上最常用的投影法。

2. 斜投影法:投射线倾斜于投影面的平行投影法,称为斜投影法,如图 1-2b 所示。斜投影法常用来绘制工程中的辅助图样。

从图 1-2 可知,在平行投影法中,若改变 $\triangle ABC$ 与投影面之间的距离,则其投影 $\triangle abc$ 的形状及大小仍保持不变。

概括中心投影法及平行投影法可得:

- (1) 投影法有三个要素:投射中心或投射方向、物体、投影面。
- (2) 空间点(如点 A)的投影,就是穿过该点(点 A)的投射线与投影面(如 H)的交点(a)。由于其交点是唯一的,所以在投影条件确定的情况下,空间点在某投影面上的投影是唯一确定的。

三、工程中常用的图示法

工程中常用的图示法有下列四种:

(一) 透视投影法

透视投影又称透视图,简称透视,是用中心投影法将物体投射在单一投影面上所得到的具有立体感的图形,如图 1-3 所示。透视图的图形跟人的眼睛在投射中心位置时所看到的形象一样,显得十分逼真,直观性强。但度量性差,作图麻烦,多用于绘制效果图。

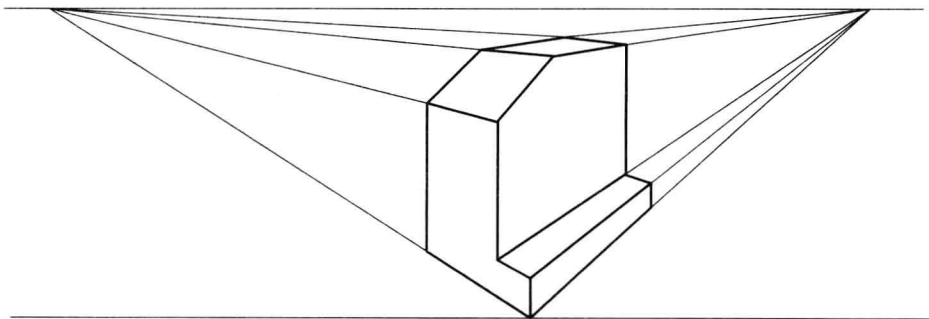


图 1-3 透视图

(二) 轴测投影法

轴测投影又称轴测图,是用平行投影法将物体连同其参考直角坐标系沿不平行于任一坐标面的方向,将其投射在单一投影面上所得到的具有立体感的图形(图 1-4)。轴测图立体感强,但度量费事,作图较繁。在实际工程中,轴测投影常用作辅助图样。

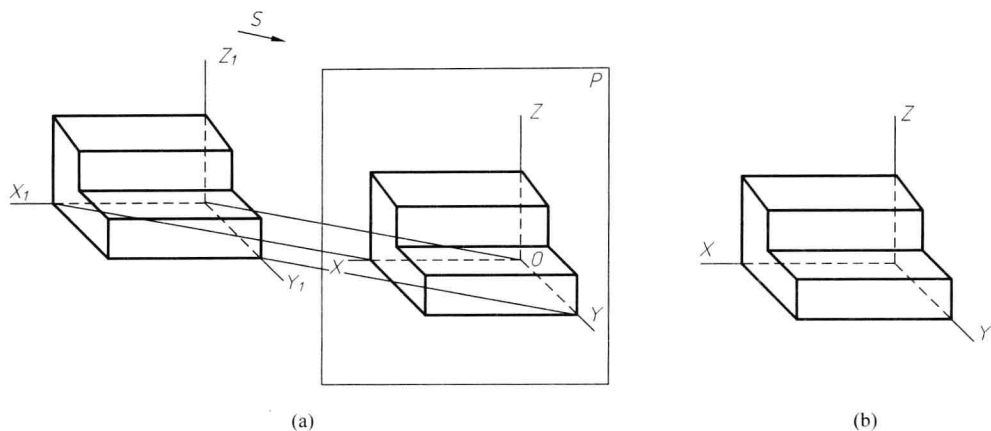


图 1-4 轴测图

(三) 多面正投影法

物体在互相垂直的两个或多个投影面上所得到的正投影,经过投影面的展开,铺平到同一平面上,得到的图形称为多面正投影图,如图 1-5 所示。多面正投影图作图简便,度量性好,但直观性差,需经过一定的训练才能看懂。多面正投影法是工程图样常用的图示法。

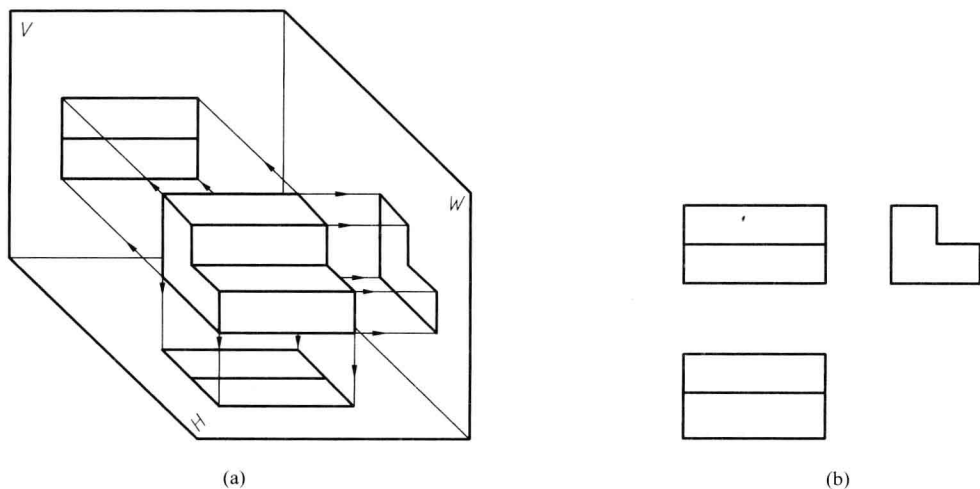


图 1-5 多面正投影图

(四) 标高投影法

标高投影,是在物体的水平投影上,加注其某些特征面、线以及控制点的高度数值的单面正投影,如图 1-6 所示。标高投影也是单一投影面的正投影。标高投影常用来表示地形。

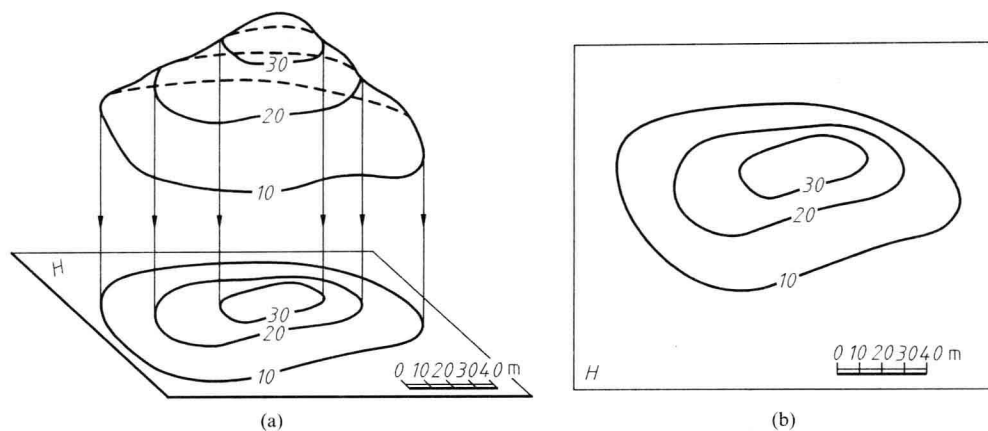


图 1-6 标高投影图

§ 1-2 投影法的性质

一、两种投影法共有的基本性质

平行投影法是工程上最常使用的投影法,中心投影法在工程中也得到应用,两种投影法具有共同的基本性质:

(一) 同素性

在一般情况下,点的投影仍为点(图 1-7a),直线的投影是直线,这一性质称为同素性。

如图 1-7b 所示,过直线 AB 上各点的投射射线形成一个投射平面 $ABba$,该投射平面与投影面 H 相交,所得交线 ab 即为直线 AB 的投影。

(二) 从属性

若点在直线上,则该点的投影仍在该直线的投影上,点与直线的从属性不变。如图 1-8 所示,点 C 在 AB 直线上,则点 C 的投影 c 必在直线 AB 的投影 ab 上。

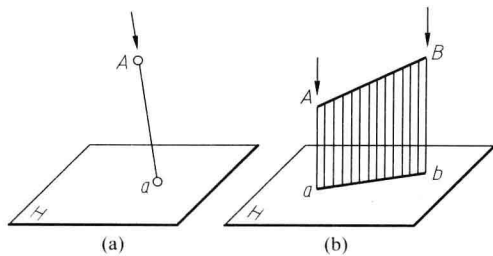


图 1-7 同素性

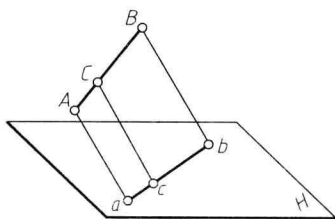


图 1-8 从属性

(三) 积聚性

当直线通过投射中心或平行于投射方向时,直线的投影积聚为一点。如图 1-9a 所示,直线

AB 平行投射方向, AB 上所有点投影聚合于一点, 该点即为直线上所有点的积聚投影; 当平面图形平行于投影方向时, 平面图形的投影成为一条直线, 该直线即平面的积聚投影, 如图 1-9b 所示。这种投影性质称为积聚性。

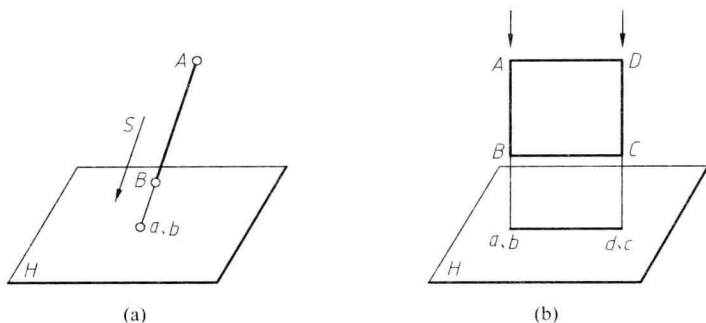


图 1-9 积聚性

二、平行投影法的特有性质

在平行投影法中, 当直线段或平面图形不平行于投射方向时, 直线段的投影长度可能小于、等于或大于其真实长度(图 1-10a); 平面图形的投影形状则是原平面图形的相仿形, 保持着原图形的边数、轮廓线间的平行关系及其长度比、凸凹特征、直曲属性等要素方面均不改变, 即凹的五边形仍投射成凹的五边形(图 1-10b), 圆投射成圆或椭圆, 双曲线投射成双曲线, 抛物线投射成抛物线等等。平行投影的这种性质称为相仿性。如:

1. 平行性

平行两直线在同一投影面上的平行投影保持相互平行, 平行投影的这一性质称为平行性。如图 1-11 所示, $AB \parallel CD$, 则其投影 $ab \parallel cd$ 。

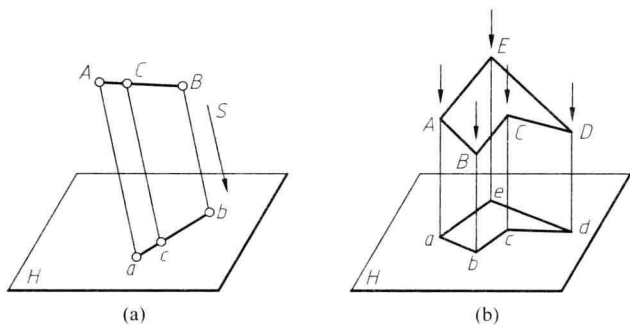


图 1-10 相仿性

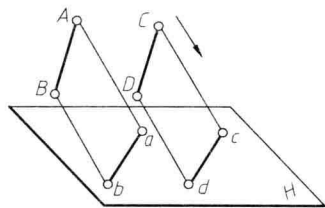


图 1-11 平行性

2. 定比性

(1) 点分直线段为两段时, 则两段长度之比, 等于该两线段平行投影长度之比, 如图 1-10a 所示, $AC : CB = ac : cb$ 。

(2) 两平行直线段长度之比, 等于它们在同一投影面上平行投影的长度之比, 如图 1-11 所