



普通高等教育“十一五”国家级规划教材
高校建筑学专业指导委员会规划推荐教材

建筑制图

(第二版)

ARCHITECTURE
GRAPHICS

浙江大学 金方 编著



中国建筑工业出版社



普通高等教育“十一五”国家级规划教材
高校建筑学专业指导委员会规划推荐教材

建筑制图

(第二版)

ARCHITECTURE
GRAPHICS

浙江大学 金 方 编著

中国建筑工业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

建筑制图/浙江大学金方编著. —2 版. —北京: 中国建筑工业出版社, 2010

普通高等教育“十一五”国家级规划教材

高校建筑学专业指导委员会规划推荐教材

ISBN 978-7-112-11782-6

I. 建… II. 浙… III. 建筑制图-高等学校-教材
IV. TU204

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2010) 第 023809 号

责任编辑: 陈 桦

责任设计: 崔兰萍

责任校对: 关 健 王雪竹

普通高等教育“十一五”国家级规划教材

高校建筑学专业指导委员会规划推荐教材

建筑制图 (第二版)

浙江大学 金 方 编著

*

中国建筑工业出版社出版、发行 (北京西郊百万庄)

各地新华书店、建筑书店经销

北京千辰公司制版

北京建筑工业出版社印刷

*

开本: 787×1092 毫米 横 1/16 印张: 14 字数: 350 千字

2010 年 8 月第二版 2010 年 8 月第十次印刷

定价: 28.00 元 (附网络下载)

ISBN 978-7-112-11782-6

(19051)

版权所有 翻印必究

如有印装质量问题, 可寄本社退换

(邮政编码 100037)

第二版前言

人们用来交流思想的工具是语言，建筑师用来交流思想的工具是图。在整个建筑设计、建造过程中图纸充当了传达设计意图的媒介，而制图本身就是设计过程中不可分割的一部分。

在复杂的设计过程中，建筑师要绘制大量的图，包括建筑图（平面、立面、剖面）、轴测图、透视图等，从最初的概念草图到最终的正图。画这些图的目的是为了将建筑师头脑中的建筑形象逐步表达出来，一方面帮助自己思考，另一方面使其他人可以借此了解他的设计意图。而向初学者介绍绘制这些图的基本原理、技巧和方法正是本书的目的所在。

本书内容包括建立在投影概念基础之上的画法几何基本内容；建筑图的画法及基本制图规范；轴测图、透视图的绘制原理及在建筑表达上的应用；阴影的作法及应用等。

希望通过本书帮助初学者建立起建筑空间表达的基本概念，提高空间想象能力和表达能力。

本书是在 2005 年第一版的基础上修订而成。修订的主要内容包括：将原书第四章“点线面的投影”内容并入第二章“视图”，使编排顺序更加符合由浅入深、由易及难的认知规律；对透视图一章进行了较大修改，目的是突出对透视规律的认识，并希望借此可以增强学生的徒手勾画能力。同时，本次修订对各章例题进行了一定的增减，完善了所附光盘中的自学辅导课件。虽尽力查错补缺，但限于水平，书中难免存在不足和错误，恳请广大读者批评指正。

本书得到了浙江大学建筑系许多教师和学生的帮助。特别感谢两届系主任卜菁华教授和王竹教授的大力支持。吴璟、陈帆、高峻老师为本书提供了多幅插图的素材，颜晓强同学进行了插图整理，俞文俊同学为本书所附课件做了大量的编辑工作，在此表示深深的谢意。特别感谢编辑陈桦女士为本书所付出的巨大努力和耐心，最后，感谢我的父母金君恒先生和刘桂芝女士，没有他们的支持是无法完成此书的。

为方便任课教师教学工作，我们制作了相关教学课件，可以从 www.cabp.com.cn/td/cabp19051.rar 下载。

金方

2010 年 8 月 于求是园

第一版前言

人们用来交流思想的工具是语言，建筑师用来交流思想的工具是图。在整个建筑设计、建造过程中图纸充当了传达设计意图的媒介，而制图本身就是设计过程中不可分割的一部分。

在复杂的设计过程中，建筑师要绘制大量的图，包括建筑图（平面、立面、剖面）、轴测图、透视图等，从最初的概念草图到最终的正图。画这些图的目的是为了将建筑师头脑中的建筑形象逐步表达出来，一方面帮助自己思考，另一方面使其他人可以借此了解他的设计意图。而向初学者介绍绘制这些图的基本原理、技巧和方法正是本书的目的所在。

本书内容包括建立在投影概念基础之上的画法几何基本内容，建筑图的基本制图规范，轴测图、透视图的绘制原理及在建筑表达上的应用，阴影的作法及应用等。

希望通过本书帮助初学者建立起建筑空间表达的基本概念，提高空间想象能力和表达能力。

本书得到了浙江大学建筑系许多教师和学生的帮助，这里要感谢系主任卜菁华教授和王竹教授的大力支持；陈帆、吴璟、李效军、高峻老师为本书提供了多幅插图的素材，颜晓强同学作了大量的插图整理工作，在此表示深深的谢意；还要感谢丁承朴教授、张涛、王洁老师和冯志荣、李澍田、马桢同学为本书提供的帮助。特别感谢编辑陈桦女士为本书所付出的巨大努力和耐心，最后，感谢我的父母金君恒先生和刘桂芝女士，没有他们的支持是无法完成此书的。

金方

2004年10月 于求是园

目 录

制图工具及使用方法	1
-----------------	---

第1章 投影	5
--------------	---

1.1 投影的意义和体系	6
--------------------	---

1.2 投影法分类	7
-----------------	---

1.3 投影的特点	8
-----------------	---

第2章 视图	11
--------------	----

2.1 三视图的生成	12
------------------	----

2.2 三视图与轴测图的相互转换	14
------------------------	----

2.3 点、直线和平面	21
-------------------	----

2.4 定位问题	33
----------------	----

2.5 投影变换和量度问题	54
---------------------	----

2.6 曲线与曲面	59
-----------------	----

2.7 多面视图与剖切视图	73
---------------------	----

2.8 视图的配置方法	77
-------------------	----

第3章 建筑图	81
---------------	----

3.1 建筑图的生成	82
------------------	----

3.2 建筑图的分类	87
------------------	----

3.3 建筑图的画法	89
------------------	----

3.4 作图步骤	101
----------------	-----

第4章 轴测图	109
---------------	-----

4.1 轴测投影与轴测图	110
--------------------	-----

4.2 轴测图的画法	123
------------------	-----

4.3 轴测图的应用类型	127
--------------------	-----

第5章 透视图	131
---------------	-----

5.1 透视基本概念	132
------------------	-----

5.2 透视图基本作图法	136
--------------------	-----

5.3 透视角度的选择	146
-------------------	-----

5.4 对透视图的深入研究	151
---------------------	-----

第6章 阴影	191
--------------	-----

6.1 基本原理	192
----------------	-----

6.2 轴测图中的阴影	193
-------------------	-----

6.3 透视图中的阴影	198
-------------------	-----

6.4 建筑图中的阴影	206
-------------------	-----

附录1 专用名词中英文对照	210
---------------------	-----

附录2 第2章主要例题的第一角画法	212
-------------------------	-----

参考文献	218
------------	-----

课件下载: www.cabp.com.cn/td/cabp19051.rar

制图工具及使用方法

1) 铅笔

制图中通常使用两种铅笔——绘图铅笔和自动铅笔。

(1) 绘图铅笔 (图 0-1):



图 0-1

专用的绘图铅笔有不同的硬度，HB 为中等硬度，从 6H ~ H 为硬铅，从 B ~ 6B 为软铅，应根据所用的纸张和表达需要来选择。一般选择 3H ~ H 铅笔打底稿，HB ~ B 铅笔画正图；草图一般选择较软的铅笔画，如 2B ~ 6B。

(2) 自动铅笔 (图 0-2):

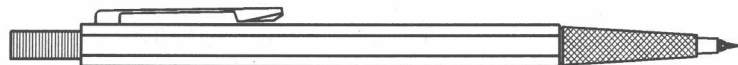


图 0-2

应选用绘图专用的自动铅笔和铅芯，这类铅芯除了硬度不同，尚有不同的粗细可选。

• 笔与尺边的关系:

绘图时，笔应基本垂直纸面，略微向人的身体方向倾斜，笔尖与尺边之间保持一个很小的缝隙 (图 0-3)。

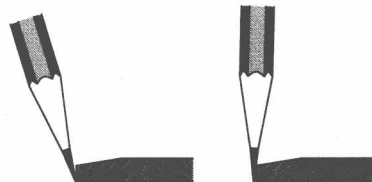


图 0-3

2) 针管笔 (图 0-4)



图 0-4

针管笔有不同的粗细，0.13、0.18、……0.8、1.0mm 等。绘图时，应使笔杆垂直于纸面，以避免笔针弯曲变形。准备至少 3 种不同粗细的针管笔，如：0.18、0.25、0.35mm，以备画出不同粗细的线。

应选用黑色绘图墨水进行绘图，针管笔用完后要及时盖紧笔帽，以免墨水发干，影响出水。长期不用时，应洗净笔头后保存。

3) 丁字尺 (图 0-5)

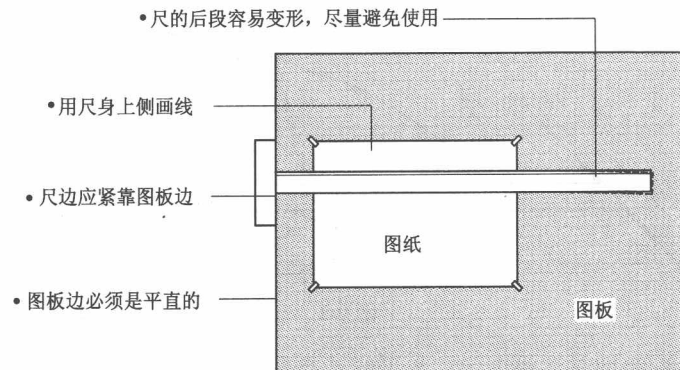


图 0-5

• 丁字尺只用于画水平线，不能用丁字尺画垂直线，因为图板两侧边未必相互垂直

- 不能用丁字尺下边画线，因为丁字尺上下两边不一定平行
- 不能用丁字尺上边裁纸，以免损坏

4) 三角板 (图 0-6)

应选择较大的三角板作图，利用三角板及其组合，可以画出 15° 、 30° 、 45° 、 60° 、 75° 、 90° 的角度 (图 0-7)。

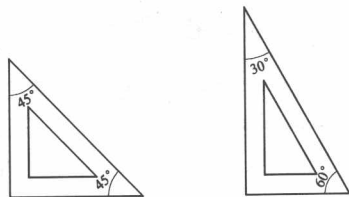


图 0-6

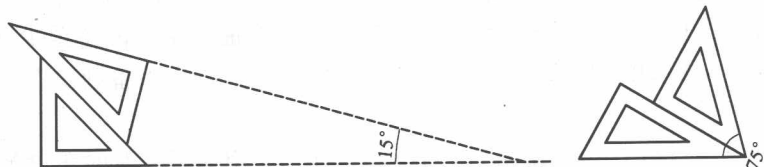


图 0-7

- 绘图时，铅笔与纸面保持 $45^\circ \sim 60^\circ$ ，同时应转动铅笔 (图 0-8)。

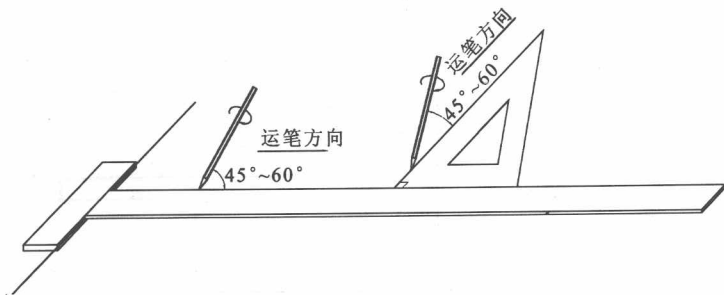


图 0-8

- 绘图时运笔方向：水平线：自左至右。
垂直线：自下至上。

5) 曲线板、模板 (图 0-9、图 0-10)

除了曲线板，还可以买到各种各样的模板，画曲线、椭圆、圆或洁具时可以使用它们。

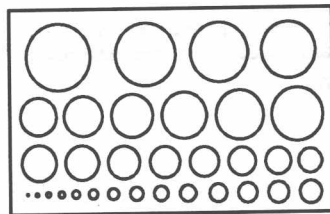


图 0-9 圆模板



图 0-10 曲线板

6) 比例尺 (图 0-11)

比例尺上的常用比例为 $1:100$ 、 $1:200$ 、 $1:300 \dots 1:600$ ，比例尺只作为量取长度的测量工具，不能用于直线的绘制。

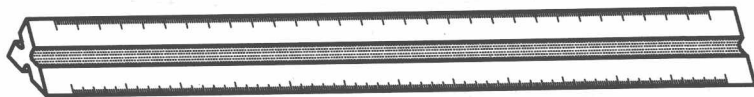


图 0-11 比例尺

7) 绘图橡皮、擦线板

使用专用的绘图橡皮，避免擦伤纸面。

擦线板 (图 0-12) 用于限制橡皮擦线的范围，使橡皮仅擦掉板孔内的线条，保护周围不受影响。

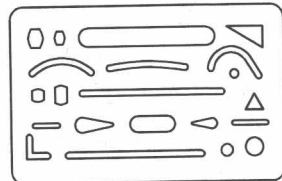
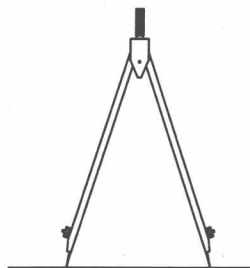


图 0-12 擦线板

8) 圆规 (图 0-13 ~ 图 0-15)



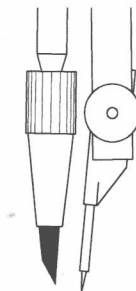
分规用于量取尺寸

图 0-13



圆规画圆时顺时针方向旋转

图 0-14



铅芯应磨成斜形，
针尖应稍长于笔尖

图 0-15

9) 纸

用于绘图的纸张品种非常多，可根据不同需要来选择。

一般画草图用拷贝纸或硫酸纸（半透明）；

铅笔正图用绘图纸；

墨线正图用绘图纸或卡纸；

应选择质地较硬，表面平整、光滑的绘图纸。

图幅大小：

A0: 1189mm × 841mm

A1: 841mm × 594mm

A2: 594mm × 420mm

A3: 420mm × 297mm

A4: 297mm × 210mm

各种图幅之间的尺寸关系见图 0-16。

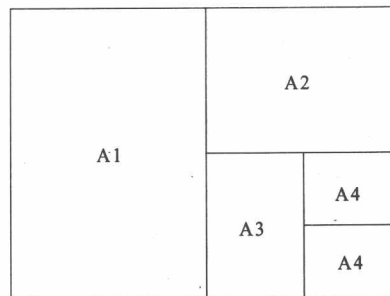


图 0-16

10) 线条

线条的种类 (图 0-17):

实线 —————

虚线 - - - - -

点划线 — · — · — · — · — · — · —

图 0-17

• 线条的粗细 (图 0-18):

• 两线相交的画法 (图 0-19):

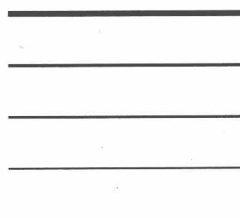


图 0-18



图 0-19

第1章 投 影



阿尔布雷希特·丢勒 (Albrecht Durer) 的版画

投影的概念源自生活。投影是将实际物体的形象在图纸上描画下来的一种方法，是工程制图的基础。

1.1 投影的意义和体系

1) 投影的意义

投影是人们为了在二维的画面上描述空间中的三维物体，从日常生活中总结出的一种方法。假设在物体和人的眼睛之间放置一个透明的平面，当观察物体时，眼睛与物体上的每一点的连线都会与透明平面相交，若将这些交点描画下来，则可以得到物体的一个影像，这个过程就称为投影。透明平面称为投影面，眼睛与物体上点的连线称为投射线，所得到的图像也称为投影，得到投影的方法称为投影法。

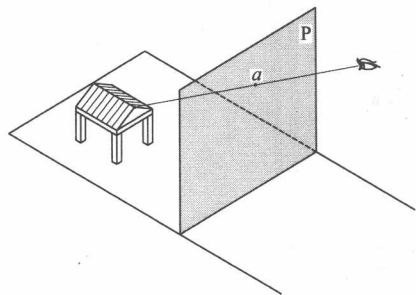


图 1-1

如图 1-1 所示，过物体上任意一点 A 的投射线与投影面 P 的交点 a 称为该点在该投影面上的投影，即点 A 在投影面 P 上的投影是点 a 。因此，投影的意义是指空间中的某一点与它在某一平面上的影像间的对应关系。

决定投影的三要素是：投射射线、投影面和物体。这三者及其相互间的关系不同，就形成不同的投影法；同一物体用不同的投影法进行投影，所得到的投影也不同。

2) 投影体系

我们先列出各种投影法和由此导出的各种投影类型，以及实际应用于建筑设计各种表示法，之后我们将会具体探讨这些内容。实际上，表 1-1 和图 1-2 已经基本涵盖了建筑制图的所有内容。

投影体系						表 1-1
		投 影 法	投影类型	表 示 法		
投 影	中心投影 (法)		透视投影	一点透视 两点透视 三点透视		透视图
	平行投影 (法)	斜投影 (法)	斜轴测投影	正面斜轴测 水平斜轴测		轴测图
		正投影 (法)	正轴测投影	正等测 正二测 正三测		
			多面正投影	多面视图	平面图 立面图 剖面图	建筑图
			标高投影	地形图		

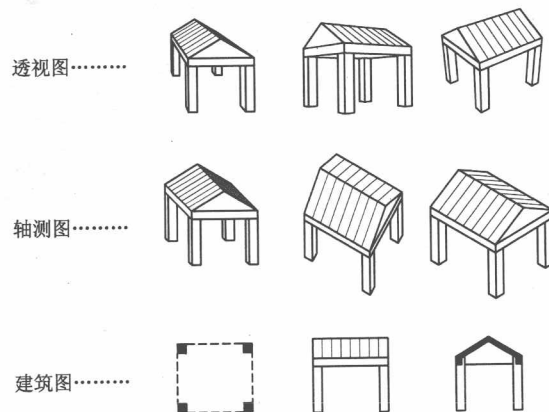


图 1-2

1.2 投影法分类

根据投射线之间是否相互平行, 我们可以将投影分为中心投影和平行投影。

1) 中心投影

投射线从一点出发, 这一点称为投射中心, 这种投影方法称为中心投影法, 得到的投影称为中心投影 (图 1-3), 也称透视投影。

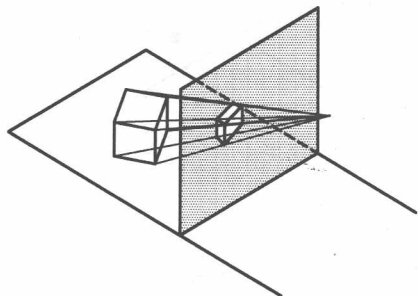


图 1-3

中心投影: 投射线
从一点出发。

2) 平行投影

投射线相互平行的投影方法称为平行投影法, 得到的投影称为平行投影。平行投影可以视为中心投影的特殊情况, 即投影中心在无穷远处。

根据投射线与投影面是否垂直, 平行投影又可分为斜投影 (图 1-4) 和正投影 (图 1-5)。

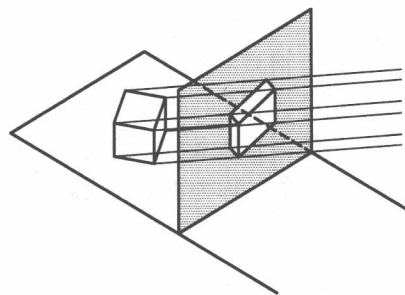


图 1-4

斜投影: 投射线与投影面倾斜相交的平行投影法称为斜投影法, 根据斜投影法所得的投影称为斜投影。

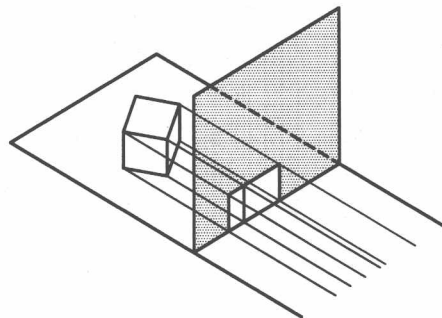


图 1-5

正投影: 投射线与投影面垂直相交的平行投影法称为正投影法, 根据正投影法所得的投影称为正投影。

3) 正投影

投射线与投影面垂直相交的平行投影法为正投影法, 根据正投影法所得的投影称为正投影。正投影是平行投影的特殊情况。

正投影包括正轴测投影 (图 1-6)、多面正投影 (图 1-7) 和标高投影 (图 1-8)。

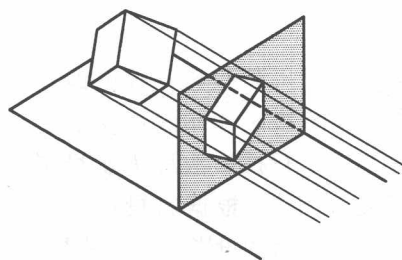


图 1-6

正轴测投影：以立方体为例，物体的表面与投影面均不平行，其单面正投影可反映物体的三维形象，称为正轴测投影。

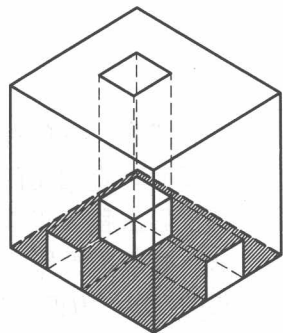


图 1-7

多面正投影：以立方体为例，物体的表面与投影面平行。物体在相互垂直的两个或多个投影面上所得到的正投影称为多面正投影，它们共同表达物体的三维形象。

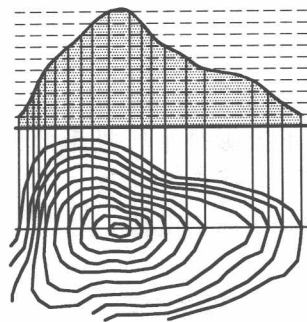


图 1-8

标高投影：一种用于表达地形的单面正投影，将地面的等高线正投影在水平的投影面上，并标注每一条等高线的高程数值。

1.3 投影的特点

1) 投影的特点

(1) 点的投影是点。在投影三要素确定的情况下，空间中的每一个点有且仅有一个投影。但点的一个投影并不能确定点的空间位置。

如图 1-9 所示，点 $A1$ 的投影是 a ；点 $A2$ 、 $A3$ 的投影也是 a 。而且投射线上所有点的投影都是 a 。

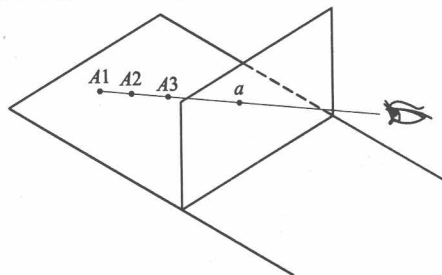


图 1-9

(2) 直线的投影一般仍然是直线，特殊情况下为点。

如图 1-10 所示，直线 $L1$ 的投影是直线 $l1$ ；直线 $L2$ 与投射线重合，它的投影是点 $l2$ 。

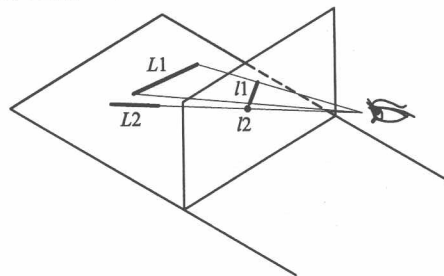


图 1-10

(3) 直线上点的投影仍然在直线的投影上。

如图 1-11 所示, 点 A 在直线 L 上, 点 A 的投影 a 也在直线 L 的投影 l 上。

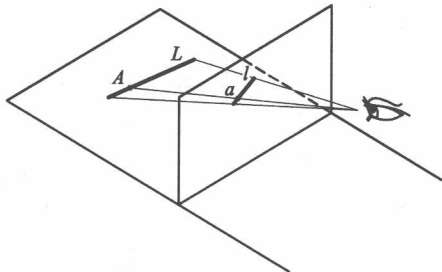


图 1-11

2) 平行投影的特点

(1) 相互平行的直线, 其平行投影仍相互平行, 且投影的长度之比等于原直线的长度之比。

如图 1-12 所示, 直线 $AB \parallel CD$, 因为投射射线 $Aa \parallel Bb \parallel Cc \parallel Dd$, 所以平面 $ABba \parallel$ 平面 $CDdc$, 则它们与投影面的交线 $ab \parallel cd$ 。

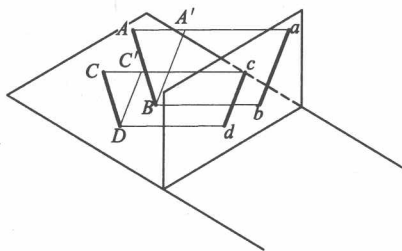


图 1-12

过点 B 作 ab 的平行线与 Aa 相交于 A' , 过点 D 作 cd 的平行线

与 Cc 相交于 C' , 则 $A'B \parallel C'D$, $\triangle ABA' \sim \triangle CDC'$; 所以 $\frac{A'B}{C'D} = \frac{AB}{CD}$ 。

又因为 $A'Bba$ 和 $C'Ddc$ 是平行四边形, 则 $A'B = ab$, $C'D = cd$, 所以 $\frac{ab}{cd} = \frac{AB}{CD}$ 。

(2) 平行于投影面的直线, 其平行投影与原直线平行等长; 平行于投影面的平面, 其平行投影与原平面完全相同。

如图 1-13 所示, 直线 AD 与投影面平行, 又投射射线 $Aa \parallel Dd$, 则四边形 $ADda$ 是平行四边形, 所以 $ad \parallel AD$ 且 $ad = AD$; 平面 $ABCD$ 与投影面平行, 则直线 AB 、 BC 、 CD 、 DA 均与投影面平行, 所以四边形 $abcd$ 与四边形 $ABCD$ 的对应边均相互平行且等长。

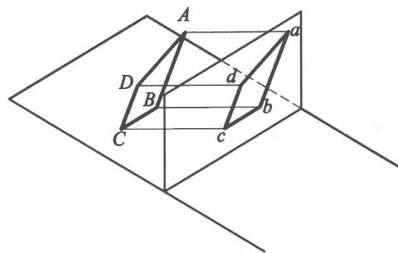


图 1-13

3) 正投影的特点

(1) 与投影面平行的直线, 其正投影与原直线平行且等长 (图 1-14)。

(2) 与投影面垂直的直线, 其正投影积聚为一点 (图 1-15)。

(3) 与投影面倾斜的直线, 其正投影为直线但长度比原直线缩短 (图 1-16)。

(4) 与投影面平行的平面, 其正投影与原平面平行且形状完

全相同 (图 1-17)。

(5) 与投影面垂直的平面, 其正投影积聚为一直线 (图 1-18)。

(6) 与投影面倾斜的平面, 其正投影为平面但形状改变, 面积缩小 (图 1-19)。

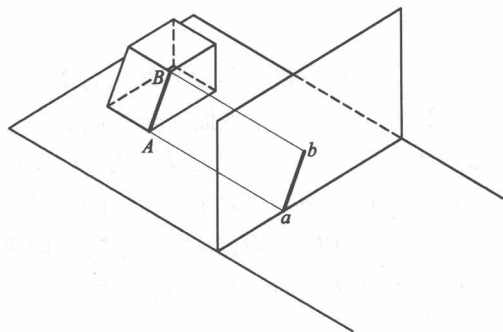


图 1-14

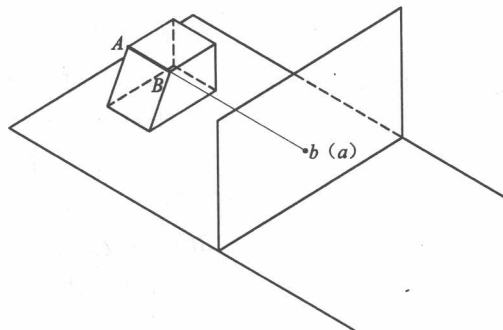


图 1-15

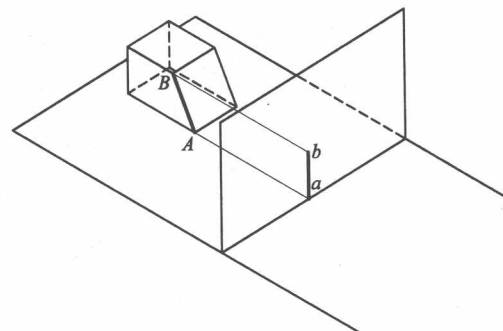


图 1-16

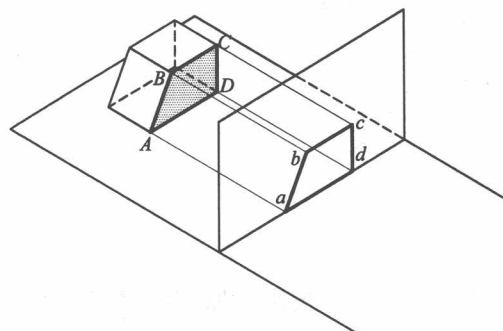


图 1-17

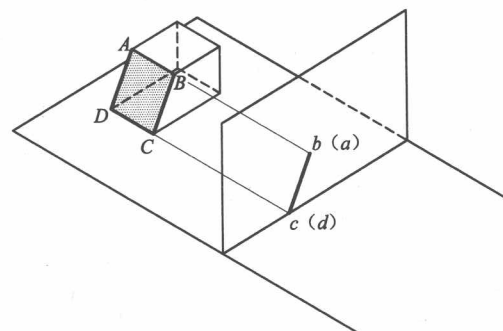


图 1-18

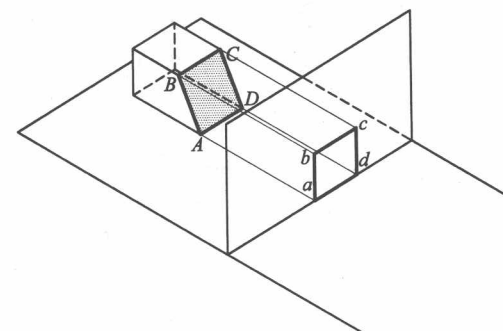
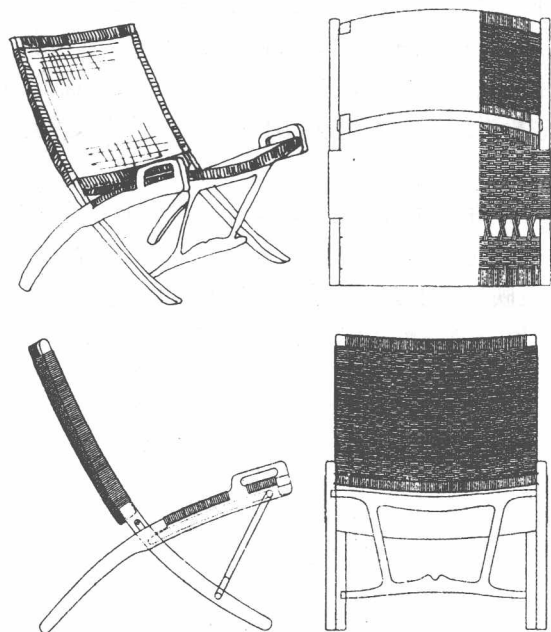


图 1-19

第2章 视 图



轻便折叠椅 设计师：维格纳

多面正投影图也称为视图，它反映了物体上与投影面平行的所有面的真实形状和尺寸。若想把握物体的全貌，必须设立足够多的投影面。一般较简单的小型几何体，用三视图即可；较复杂的形体可用六面视图表达，必要时可画出剖切视图。