



全国高等院校城市规划专业
应·用·型·系·列·规·划·教·材

建筑制图

王彦惠 曹邦卿 主 编
蔡家伟 王 印 副主编



科学出版社

全国高等院校城市规划专业应用型系列规划教材



建筑制图

	王彦惠	曹邦卿	主 编
	蔡家伟	王 印	副主编
尼姝丽	孙 剑	马广东	参 编
	张洪敏	王新俐	

科学出版社

北 京

内 容 简 介

建筑制图是高等学校城市规划、建筑学等专业的一门重要技术基础课。本教材依据最新版本的国家制图标准,全面介绍了建筑制图课程的基本理论、基本知识、基本技能和技法。

本教材共分 15 章,主要包括:第 1 章点、直线、平面的投影;第 2 章工程上常用的曲线与曲面;第 3 章形体的投影;第 4 章轴测投影;第 5 章制图的基本知识和基本技能;第 6 章建筑形体的表达方法;第 7 章房屋建筑图;第 8 章点、直线、平面的落影;第 9 章平面建筑形体的阴影;第 10 章圆、圆柱及相关形体的阴影;第 11 章点、直线、平面的透视;第 12 章建筑形体透视的一般作法;第 13 章建筑形体透视的其他作法;第 14 章建筑透视图的选择;第 15 章透视图中的阴影、倒影及虚像。

本教材可作为高等学校城市规划、建筑学等专业的教学用书,也可作为建筑类、环境艺术等专业的教材,同时还可供从事相关专业的人员参考。

为满足实训教学、学生作业和练习等需求,同时出版与教材配套的《建筑制图习题集》,以供读者使用。

图书在版编目(CIP)数据

建筑制图/王彦惠,曹邦卿主编. —北京:科学出版社,2010
(全国高等院校城市规划专业应用型系列规划教材)
ISBN 978-7-03-028239-2

I. ①建… II. ①王… ②曹… III. ①建筑制图-高等学校-教材
IV. ①TU204

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2010) 第 128992 号

责任编辑:陈 迅 芦 瑶 / 责任校对:柏连海
责任印制:吕春珉 / 封面设计:耕者设计工作室

科 学 出 版 社 出 版

北京东黄城根北街 16 号

邮政编码:100717

<http://www.sciencep.com>

百 善 印 刷 厂 印 刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2010 年 9 月第 一 版 开本:787×1092 1/16

2011 年 2 月第二次印刷 印张:17

印数:3 001—6 000 字数:200 000

定价:22.00 元

(如有印装质量问题,我社负责调换〈百善〉)

销售部电话 010-62134988 编辑部电话 010-62137026 (HA08)

版权所有,侵权必究

举报电话:010-64030229; 010-64034315; 13501151303

前 言

本教材是在紧扣高等学校本科专业的人才培养要求,总结多年的教学改革及实践经验的基础上,汲取一些兄弟院校的教学成果,并结合城市规划、建筑学等专业的教学现状,采用最新实施的有关制图标准编写而成。

本教材内容包括画法几何、建筑制图基础和建筑阴影与透视三部分内容。现有城市规划、建筑学等相关专业使用的教材多数仅包括画法几何和阴影透视两部分内容,缺少有关建筑图的内容,在同步或后续开设的课程中也没有涉及这一重要内容,形成一个知识“盲点”,给后面的学习带来一定的困难,本教材填补了这一“盲点”,形成了完整的知识体系。

本教材内容的确定原则是“求精、求准、不求全”,注重突出实用,对于难度较大、理论性较强且与实际应用联系不密切的内容不予介绍。

本教材按照同样的顺序编写画法几何、阴影、透视三种不同的投影方法,即:点、直线、平面、曲线、曲面、平面立体、曲面立体这样一个循序渐进的认知规律;另外在符号的使用上尽量做到在不同投影方法中的统一,如:正立投影面和画面均用 V 表示、水平投影面和基面均用 H 表示、二者交线(即投影轴和基线)均用 OX 表示,使得不同部分的知识具有较好的统一性和衔接性。

本教材编写语言力求简明扼要、表达准确,严格执行现行的国家标准,注重理论联系实际。教材编写内容的组织注重由浅入深、层次分明、符合正常的认知规律,便于教师教学和学生自学。另外,为了便于学生接受知识,教师在授课过程中,可首先讲解本教材的第5章(制图的基本知识),然后再按课本顺序组织教学。本教材适用的课时范围为72~104,为了满足实训教学、学生作业等实践环节的需要,我们还编写了与本教材配套使用的《建筑制图习题集》。

本教材及配套习题集在编写过程中参考了一些相关书籍,并引用了部分图形;另外还摘选了设计单位的正式施工图,并根据教材需要做了适当改动;在此谨向有关书籍的编者及图纸设计人员致以诚挚的感谢。在本书的编写过程中,得到了许多老师给予的帮助和支持;河北农业大学的韩锋、周静怡同学为本书绘制了部分插图,并做了部分文字录入工作,借此一并表示感谢。

参加本教材编写的人员有:河北农业大学王彦惠(前言、绪论、第11章、

第 12 章), 北京理工大学房山分校孙剑 (第 1 章、第 2 章第 1~2 节), 南阳理工学院蔡家伟 (第 2 章第 3~4 节、第 13 章、第 14 章、第 15 章), 大连水产学院马广东 (第 3 章), 河北农业大学王印、张洪敏 (第 4 章、第 10 章), 南阳理工学院王新俐 (第 5 章), 南阳师范学院曹邦卿 (第 6 章、第 7 章), 东北林业大学尼姝丽 (第 8 章、第 9 章)。全书由王彦惠统稿。

由于作者水平所限, 书中不足之处在所难免, 恳请读者批评指正。

目 录

前言

第 0 章 绪论	1
----------	---

第一篇 画法几何

第 1 章 点、直线、平面的投影	5
1.1 投影法的基本知识	5
1.2 点的投影	12
1.3 直线的投影	15
1.4 两直线的相对位置关系	22
1.5 平面的投影	27
1.6 直线与平面及平面与平面的位置关系	34
第 2 章 工程上常用的曲线与曲面	42
2.1 概述	42
2.2 回转曲面	45
2.3 非回转直纹曲面	51
2.4 螺旋线与螺旋面	55
第 3 章 形体的投影	58
3.1 平面立体的投影	58
3.2 曲面立体的投影	62
3.3 切割体的投影	68
3.4 相贯体的投影	75
3.5 组合形体的投影	80
第 4 章 轴测投影	86
4.1 轴测投影的基本知识	86
4.2 正等轴测图	87
4.3 斜轴测图	91
4.4 剖切轴测图	94

第二篇 建筑制图基础

第 5 章 制图的基本知识和基本技能	99
5.1 国家标准的基本规定	99
5.2 常用制图工具、仪器及使用方法	110

5.3	几何作图	113
5.4	平面图形的分析与作图	116
第6章	建筑形体的表达方法	121
6.1	视图	121
6.2	剖面图和断面图	123
6.3	简化画法	128
6.4	第三角投影法简介	130
第7章	房屋建筑图	131
7.1	概述	131
7.2	建筑施工图	136
7.3	识读建筑施工图的一般方法	153

第三篇 建筑阴影与透视

第8章	点、直线、平面的落影	157
8.1	阴影的基本知识	157
8.2	点的落影	158
8.3	直线的落影	161
8.4	平面的落影	166
第9章	平面建筑形体的阴影	170
9.1	基本平面形体的阴影	170
9.2	平面建筑形体及细部的阴影	174
第10章	圆、圆柱及相关形体的阴影	182
10.1	圆平面的落影	182
10.2	圆柱及相关形体的阴影	183
第11章	点、直线、平面的透视	188
11.1	透视和点的透视	188
11.2	直线的透视	191
11.3	平面的透视	197
第12章	建筑形体透视的一般作法	203
12.1	建筑透视图的分类	203
12.2	平面建筑形体的透视	204
12.3	带曲面建筑形体的透视	213
第13章	建筑形体透视的其他作法	220
13.1	量点法	220
13.2	辅助画法	230
13.3	三点透视	241
第14章	建筑透视图的选择	245
14.1	视点的选择	245

14.2 画面与建筑物相对位置的选择	247
第 15 章 透视图中的阴影、倒影及虚像	250
15.1 透视图中的阴影	250
15.2 水中的倒影与镜面中的虚像	260
主要参考文献	264

第0章 绪 论

一、本课程的性质和内容

本课程是城市规划、建筑学等专业必修的系统理论与实践应用相结合的一门技术基础课,属于重要的建筑技能技法表现课程,直接服务于后续专业课及建筑工程项目等。

本课程的主要内容包括画法几何、建筑制图基础及建筑阴影与透视三部分。

画法几何属几何学的一个分支,以空间形体与平面图形之间的关系为研究对象,主要研究利用正投影法原理图示空间几何元素、解决空间几何问题的基本理论和基本方法,是学习建筑制图以及建筑阴影与透视的理论基础。

建筑制图基础介绍国家有关制图标准,学习制图的基本知识和绘图的基本技能;掌握建筑工程图有关标准规定的图示特点和表达方法,为学习建筑阴影与透视打下技能基础。初步掌握绘制和阅读建筑工程图的基本方法,为后续课程的学习打下一定的专业图基础。

建筑阴影与透视旨在使学生掌握常见建筑形体正投影图中的阴影绘制方法、透视基本理论及常用的透视图作法、透视图的选择原则及透视图中的阴影等绘制方法,为准确地表达设计构思、展示设计效果提供理论基础。

二、本课程的主要任务

本课程的主要任务如下。

- 1) 培养学生掌握和执行国家有关制图标准的能力。
- 2) 培养学生的绘图技能。
- 3) 学习投影法的基本理论及其应用。
- 4) 培养学生的空间想象能力、构思能力和形体表达的能力。
- 5) 培养学生绘制和阅读工程图样的基本能力。
- 6) 培养学生绘制建筑阴影与透视图的能力,为后续课程的学习和设计制图打下必要的基础。

三、本课程的学习方法

由于本课程具有极强的实践性,因此必须加强实践性教学环节,在结合实际应用进行理论讲解的同时,应保证学生完成一定数量的图纸作业和练习题,以帮助学生培养空间想象力,提高空间分析能力。

1) 学习基本投影理论,必须建立正投影概念,牢牢掌握正投影规律,加强从空间到平面(画图),再从平面回到空间(读图)的训练,以提高空间思维能力。

2) 通过学习制图基本知识,掌握相关的制图国家标准,具备正确使用绘图工具和

仪器绘制平面图形的能力,初步形成严谨细致、认真负责的工作作风。通过学习房屋建筑图,进一步加强对相关制图国家标准的应用能力,掌握建筑形体的表达方法。

3) 建筑阴影与透视是本课程的核心内容;熟练掌握建筑阴影与透视理论,将为建筑设计过程中的设计评估以及准确表达设计意图、展示建筑效果提供必要的保证。

总之,在学习过程中一定要深入理解并掌握课程内容,有意识地进行培养空间想象力的训练,为今后进行创造性设计工作打下必要的基础。

第一篇

画法几何

第 1 章 点、直线、平面的投影

1.1 投影法的基本知识

1.1.1 投影及投影法

1. 投影的形成

我们生活在一个三维空间里，所有的形体都有长、宽、高三个方向；而用于表现三维形体的图纸只有长度和宽度两个方向。怎样利用二维的图纸来表象三维的形体呢？

如图 1.1 所示，为一个房子形状的形体，如果我们在形体的前面放置一个点光源 S （例如电灯），那么在其后面的 P 面上会形成一个灰黑色的影子。这个影子就是形体的影子，但它只能反映出形体的外轮廓，不能反映其实际形状。如果我们把形体想象为透明，在点光源 S 的照射下，形体上的每一条棱线、每一个交点都会清晰地落影在平面 Q 上，能够真实地表现出该形体长、宽、高间的三维关系。这些由点和线组成的能够反映出形体形状的图形，称为该形体在 Q 面上的投影。其中，光源 S 又叫做投影中心；平面 Q 叫做投影面；通过形体棱线或者点的光线叫做投影线；从 S 到 Q 的方向叫做投影方向；在平面 Q 上得到的反映形体形状的图形，叫做该形体在 Q 面上的投影；这种表达形体形状的方法叫做投影法。

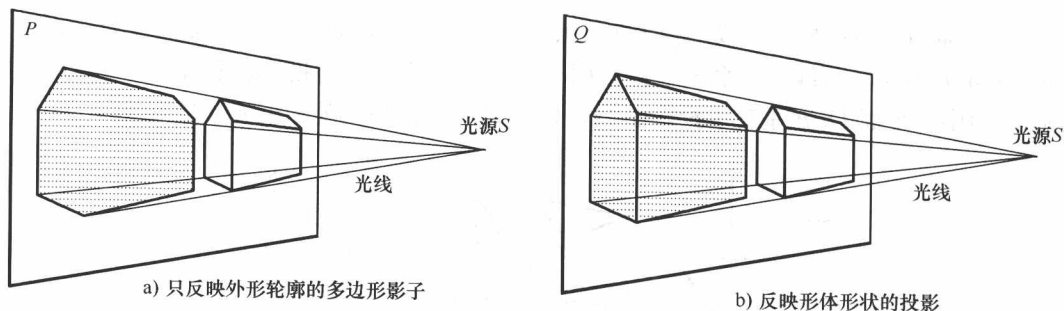


图 1.1 影子与投影

2. 投影法的分类

投影法一般分为中心投影法和平行投影法两类。当投影中心到投影面的距离在一定范围内时，投影线呈发射状，此时光源为点光源，这种投影方法称为中心投影法，如图 1.2a) 所示。当投影中心到投影面的距离为无限远时，投影线相互平行，此时光源为线光源，这种投影方法称为平行投影法；根据投影线与投影面是否垂直，平行投影法

又分为斜投影法和正投影法,如图 1.2b)、c) 所示。可见利用正投影法得到的投影能够正确、容易的反映出形体的形状及大小,所以在工程实际中广泛使用正投影法。

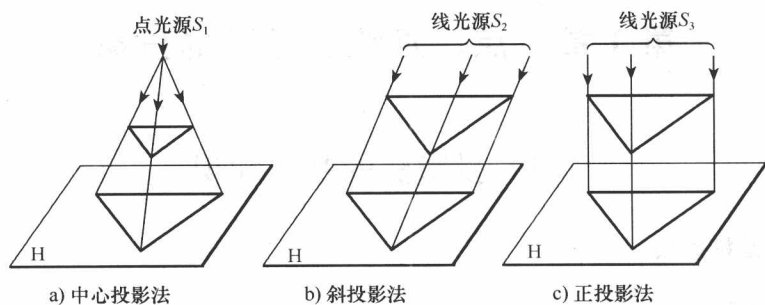


图 1.2 投影法的分类

1.1.2 正投影的基本特性

为了便于理解正投影的基本特性,下面结合直线和平面在水平投影面上的投影进行介绍。

1. 真实性

直线或平面与投影面平行时,他们的投影反映实长或实形。如图 1.3a) 所示,直线 AB 平行于水平投影面 H ,其投影 ab 反映 AB 的实际长度;同样,在图 1.3b) 中, $\triangle ABC$ 平行于水平投影面 H ,其投影 $\triangle abc$ 位于 $\triangle ABC$ 正下方,并且反映其实际形状。

2. 积聚性

直线垂直于投影面时,投影积聚为一点;平面垂直于投影面时,投影积聚为一直线。如图 1.3a) 所示,直线 CD 垂直于投影面 H , CD 在 H 面上的投影就积聚成一个点;在图 1.3b) 中,平面 DEF 垂直于投影面 H ,其在 H 面上的投影就积聚成一条直线。

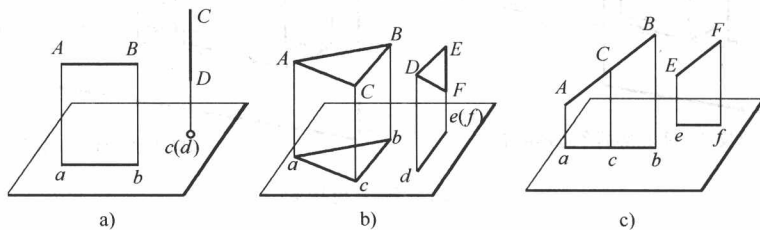


图 1.3 正投影的特性

3. 类似性

当直线倾斜于投影面时,其投影的长度比直线段的实长短;当平面图形(如三角形,四边形,圆形等)倾斜于投影面时,它们的投影与其原来的形状类似,称为原图形

的类似形,比如三角形的投影仍然是三角形,四边形的投影仍然是四边形;但其面积都比原图形小。如图 1.3c) 所示,直线 AB 、 EF 都倾斜于投影面 H ,其投影 ab 、 ef 都比直线实长度短。

注意:类似形和相似形是不同的。类似形与原图形只是边数相同、形状类似,对应边之间不存在成比例的变化规律。圆的类似形为椭圆。

4. 从属性

属于直线的点,其投影仍位于直线的投影上;属于平面上的直线,其投影也保持从属关系。如图 1.3c) 所示,点 C 位于直线 AB 上,其投影 c 也位于直线 AB 的投影 ab 上。

5. 定比性

直线上点的投影不仅位于该直线的投影上,并且定比分隔直线。如图 1.3c) 所示,点 C 在直线 AB 上,点 C 的投影 c 也在直线的投影 ab 上,而且 $AC:CB=ac:cb$ 。

6. 平行性

空间相互平行的两条直线,其在同一投影面上的投影也相互平行。如图 1.3c) 所示,直线 AB 平行于直线 EF ,其在 H 面上的投影 ac 仍平行于 ef 。

由于工程图纸多采用正投影法绘制,因此在后面章节中,无特殊说明,所说投影均指正投影。

1.1.3 物体的三面投影图

1. 单面投影图的形成

如图 1.4 所示,不同形状的形体在水平投影面 H 上会得到相同的投影。一般地,

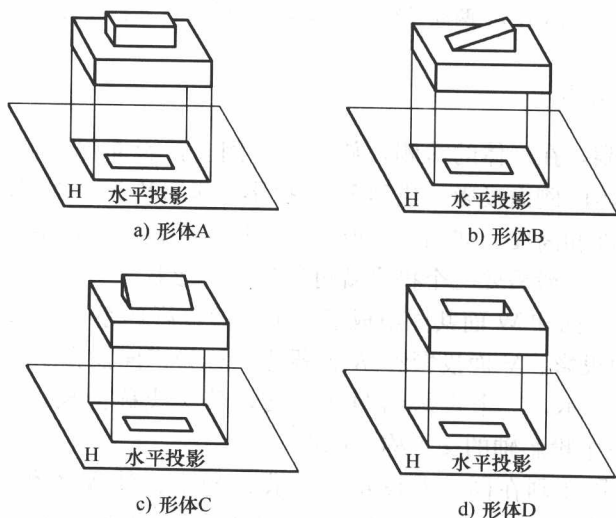


图 1.4 单面投影图的形成—— H 面投影

将投影面 H 称为水平投影面, 形体在水平投影面上的投影称为水平投影, 或称 H 面投影, 也可称为俯视图。形体的 H 面投影能够反映形体的长度和宽度。

2. 两面投影图的形成

如果在形体的正后方再放置一个平行于形体正面的正立投影面 V。则通过正投影法可在正立投影面上得到形体的正面投影, 或称 V 面投影, 也可称为主视图。形体的 V 面投影能够反映形体的长度和高度。如图 1.5 所示, 观察两面投影图, 发现形体 A 与形体 C 的两个投影图仍相同。

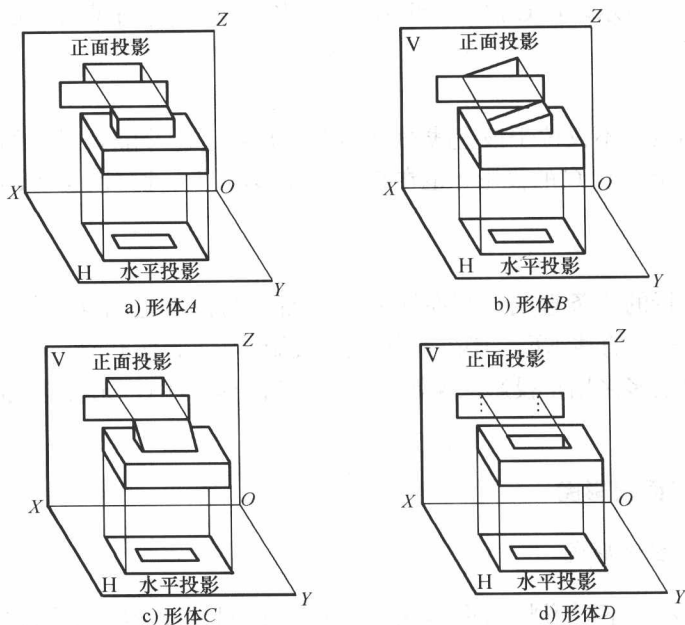


图 1.5 两面投影图的形成——H 面和 V 面投影

3. 三面投影图的形成

重复上面的步骤, 在形体的右侧再放置一个侧立投影面 W。再通过正投影法在侧立投影面上得到形体的侧面投影, 或称 W 面投影, 也可称为左视图。形体的 W 面投影能够反映形体的宽度和高度。如图 1.6 所示, 通过三面投影图, 可以确定形体的形状。

对于建筑形体, 一般需要三个投影就可以确定其形状。

可见, H 面、V 面和 W 面共同组成了一个三面投影体系, 在这三个投影面上所得到的三面投影 H 面投影、V 面投影和 W 面投影, 称为三面投影图或三面投影, 又称三视图。如图 1.7a) 所示, 三个投影面两两相交, 其交线称为投影轴, 分别为 OX 轴、OY 轴和 OZ 轴; 三个投影轴的交点称为原点 O。

为了把三个投影图画在同一张图纸上, 我们规定: 使 V 面保持不动; H 面向下旋转 90° , 与 V 面共面; W 面向右旋转 90° , 也与 V 面共面。这样, V 面投影、H 面投影和 W 面投影就可以画在同一平面上, 如图 1.7b)、c) 所示。值得注意的是, 在

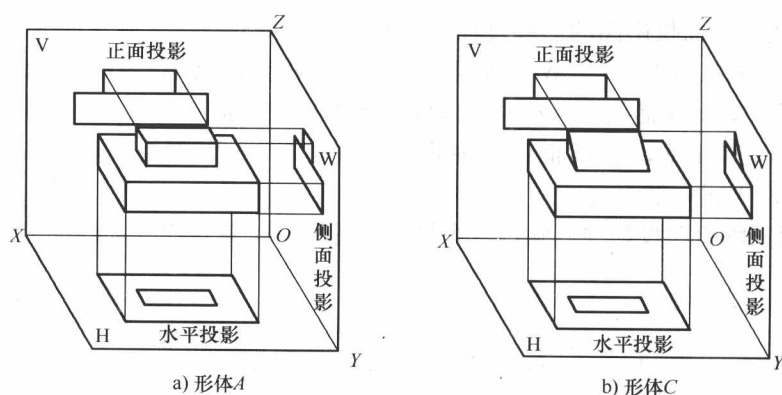


图 1.6 三面投影图的形成——H 面、V 面和 W 面投影

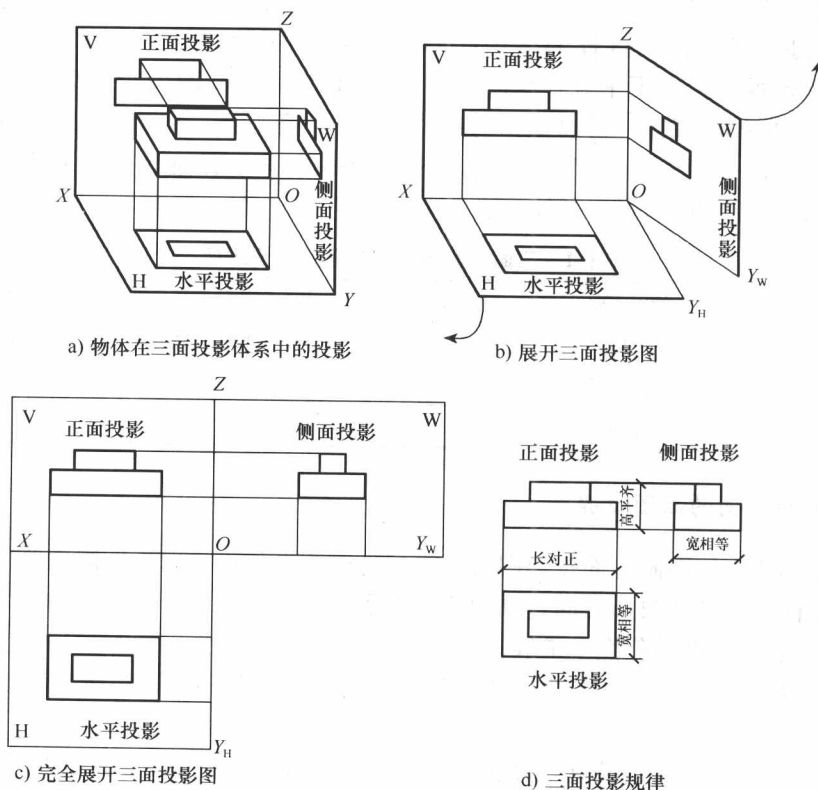


图 1.7 三面投影图的展开

三面投影图被展开过程中, OY 轴被 H 面和 W 面分为两部分, 为了区别起见, 我们把随 H 面旋转至朝下的部分记为 OY_H 轴, 把随 W 面旋转至朝右的部分记作 OY_W 轴。同时需要说明的是, OY_H 轴与 OY_W 轴虽然表示形式不一样, 但仍是同一个投影轴, 有时可省去下标。由于投影面的边界对三面投影图的大小没有影响, 故在画三面投影图时不需画出投影面的边界, 如图 1.7d) 所示, 三个投影图之间的距离可以根据图纸幅面和图形的大小来确定。