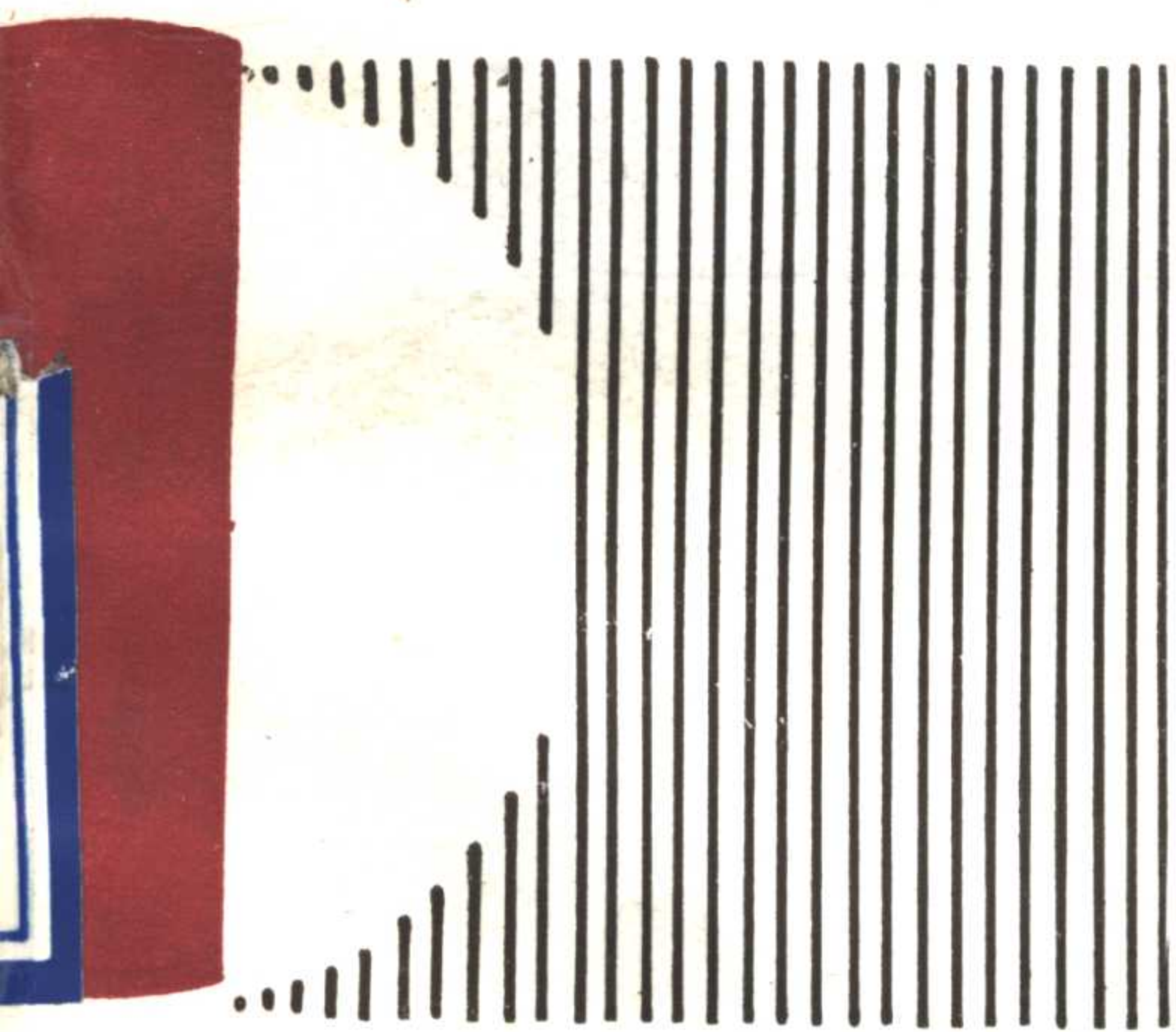


安装工人技术等级培训教材

筑炉工

● (初级工)

本培训教材编委会 组织编写



中国建筑工业出版社

封面设计: 王 显

安装工人技术等级培训教材

- 安 装 钳 工(初、中、高)
- 管 道 工(初、中、高)
- 电 气 安 装 工(初、中、高)
- 通 风 工(初、中、高)
- 设备安装起重工(初、中、高)
- 电 焊 工(初、中、高)
- 气 焊 工(初、中、高)
- 筑 炉 工(初、中、高)
- 铆 工(初、中、高)
- 电 气 调 整 工(初、中、高)
- 培训计划与培训大纲

ISBN 7—112—01997—4/TU · 1528

(7019)

定 价: 6.20 元

安装工人技术等级培训教材

筑 炉 工

(初 级 工)

本培训教材编委会 组织编写

河南省工业设备安装工程公司	刘克峻	主 编
吕桂峰 陈春玲	姜达权	编
王万顺 陈 静	戚康新	审
陕西省设备安装工程公司	宿玉民	主 审

中国建筑工业出版社

(京)新登字035号

本书是建设部教育司审定的安装工人技术等级培训教材之一,是根据《安装工人技术等级标准》中的初级筑炉工应知、应会的要求编写的。内容包括筑炉工识图,常用的耐火材料、保温材料,常用的筑炉机具,窑炉砌筑的基本操作技术,炉底、炉墙、拱和顶的砌筑方法,膨胀缝与炉体金属件的处理,设备与管道保温,安全技术与质量要求等。

本书是建设部指定的初级筑炉工的技术培训教材,也可供有关施工人员参考。

安装工人技术等级培训教材

筑 炉 工

(初 级 工)

本培训教材编委会 组织编写

中国建筑工业出版社出版、发行(北京西郊百万庄)

新华书店经销

北京市顺义县燕华印刷厂印刷

开本: 787×1092毫米 1/32 印张: 9⁵/₈ 字数: 216千字

1993年11月第一版 1993年11月第一次印刷

印数: 1—3,800册 定价: 6.20元

ISBN7—112—01997—4/TU·1528

(7019)

出版说明

为贯彻落实建设部教育工作会议精神，认真搞好建设系统职工的培训工作，尽快提高建设系统职工队伍的技术素质，我司在中国安装协会的协助下，在注意吸收国内外先进培训经验的基础上，组织编写了本套“安装工人技术等级培训教材”。

该套教材覆盖了建筑安装十个主要工种。每个工种的教材按初级工、中级工和高级工三个等级编写，并附有一本《安装工人技术等级培训计划与培训大纲》与之配套，全套教材共计31种。

本套教材在编写时以《安装工人技术等级标准》(JGJ 43-88)为依据，针对目前建设系统职工技术素质的实际情况和职工培训的实际需要，力求做到应知应会相结合。全套教材突出实用性，即侧重于全面提高职工的操作技能，辅以工人必须掌握的基本技术知识和管理知识，并较详细地介绍了成熟的、并已推广应用的新材料、新设备、新技术、新工艺。初、中、高三个等级的教材内容既不重复，又相互衔接，逐步深化。培训计划与培训大纲在编写时力求做到实用、具体，并列出了考核项目，供各地参照执行。

本套教材及培训计划与培训大纲已通过全国各地有关方面专家审定，现由中国建筑工业出版社出版，可供建筑安装工人培训、自学及技术竞赛之用。在使用过程中如发现问题，请及时函告我们，以便修正。

建设部教育司

“安装工人技术等级培训教材”

编委会

主任委员：杨筱悌 强十渤 吴小莎

委员（以姓氏笔画为序）：王 旭

卢建英 刘克峻 李 忠 杨同起

张 峥 张文祥 林汉丁 孟宪明

赵恒忱 钱大治 蔡耀恺

目 录

一、识图常识与工业炉砌筑图	1
(一) 正投影与三视图.....	1
(二) 剖面图与断面图.....	19
(三) 工业炉砌筑图.....	27
复习题.....	40
二、筑炉工基础知识	42
(一) 耐火材料.....	42
(二) 保温材料.....	82
(三) 一般建筑材料.....	89
(四) 筑炉工具与机械.....	101
复习题.....	117
三、砌筑工艺的基本知识	119
(一) 概述.....	119
(二) 工业炉砌筑的基本规则.....	120
(三) 一般工业炉砌筑的质量标准.....	124
(四) 砌体分类及砌砖步骤.....	126
复习题.....	128
四、窑炉砌筑的基本操作	129
(一) 耐火制品和泥浆的选配.....	129
(二) 手工加工砖.....	135
(三) 砌砖.....	140
复习题.....	149
五、炉底砌筑	150
(一) 砌筑前对相关工种的验收.....	150

(二) 炉底的种类和垫层找平方法·····	152
(三) 炉底的铺砌·····	154
复习题·····	156
六、直形炉墙砌筑·····	157
(一) 砌直墙的基本方法·····	157
(二) 直墙的砌法·····	159
(三) 拐角墙砌筑·····	167
复习题·····	170
七、圆形炉墙的砌筑·····	171
(一) 按炉壳为基准面的砌筑法·····	171
(二) 半径规控制法·····	171
(三) 弧形样板控制法·····	172
复习题·····	173
八、拱和顶的砌筑·····	174
(一) 拱和顶的概念·····	174
(二) 拱胎要求·····	177
(三) 拱的砌筑·····	178
(四) 拱顶找平及墙内和顶内洞口的砌筑·····	188
(五) 管道内衬砖的砌筑·····	192
复习题·····	193
九、不定型耐火材料·····	194
(一) 不定型耐火材料的种类和名称·····	194
(二) 不定型耐火材料的组成·····	194
(三) 耐火浇注料的施工·····	196
(四) 捣打料、可塑料、喷涂料的施工·····	212
复习题·····	216
十、膨胀缝与炉体金属件的处理·····	217
(一) 膨胀缝留设的基本规则·····	217
(二) 砌体内膨胀缝的留设方法·····	218
(三) 耐火混凝土膨胀缝的留设方法·····	221

(四) 膨胀缝的质量要求.....	223
(五) 炉体金属件的用途与设置.....	224
复习题.....	229
十一、砖的选分、预砌和砖的批量加工.....	230
(一) 砖的挑选、分类、码垛.....	230
(二) 预砌筑.....	232
(三) 耐火砖的批量加工.....	233
复习题.....	237
十二、钢管脚手架的搭设常识.....	238
(一) 脚手架的基本要求.....	238
(二) 多立杆双排脚手架.....	240
复习题.....	247
十三、设备与管道保温.....	248
(一) 保温目的.....	249
(二) 保温材料的施工方法.....	251
(三) 对保温结构的要求.....	251
(四) 保温工程的验收.....	252
(五) 小型锅炉和窑炉的炉体保温.....	254
(六) 热力设备的保温.....	254
(七) 管道保温.....	265
复习题.....	272
十四、安全与质量.....	273
(一) 安全生产.....	273
(二) 冬期施工.....	275
(三) 施工原始记录表格的填写.....	276
(四) 质量评定.....	288
(五) 工程验收.....	297
复习题.....	299
附录 初级筑炉工技术标准.....	300

一、识图常识与工业炉砌筑图

(一) 正投影与三视图

1. 投影的基本知识

(1) 投影 在工程上，建筑物或构筑物的结构形状，往往是通过图样描绘出来的，并辅以尺寸和简要的文字说明，这个图样不是照相或美术写生画，而是用投影的原理绘制出来的。因此，为了能正确地识读工程图纸，必须首先建立投影的概念。那么什么是投影呢？事实上，在日常生活中，投影现象随处可见。例如，在灯光或太阳光照射物体时，就会在地面或墙面上产生影子，这就是常见的投影现象，如图1-1所示。

一般地说，利用光线通过物体射向某一预定平面上，就会在该平面上得到一个影子，这个影子称为投影。光线称为投影线，投影线发出点称为投影中心，预定的平面称为投影面。

(2) 投影法的分类 投影是研究投影线、物体、投影面三者关系的。用投影来表示物体的方法，称为投影法。

a. 中心投影法：投影自一点射出，彼此之间不平行，这种投影方法称为中心投影法，如图1-1a所示。

b. 平行投影法：投影线互相平行的投影方法称为平行投影法，如图1-1b所示。

在平行投影法中，当投影线与投影面倾斜时所得到的投

影称为斜投影；当投影线垂直于投影面时，所得到的投影称为正投影，这种投影方法叫正投影法。正投影能准确地反映物体的形状和大小，且作图简便，容易掌握，所以筑炉工程施工图采用平行正投影原理绘制。我们以后所说的投影也是指正投影。

(3) 点、直线和平面的正投影特性 筑炉工程制图的对象都是立体物体。任何物体都可以看成是由点、线、面组

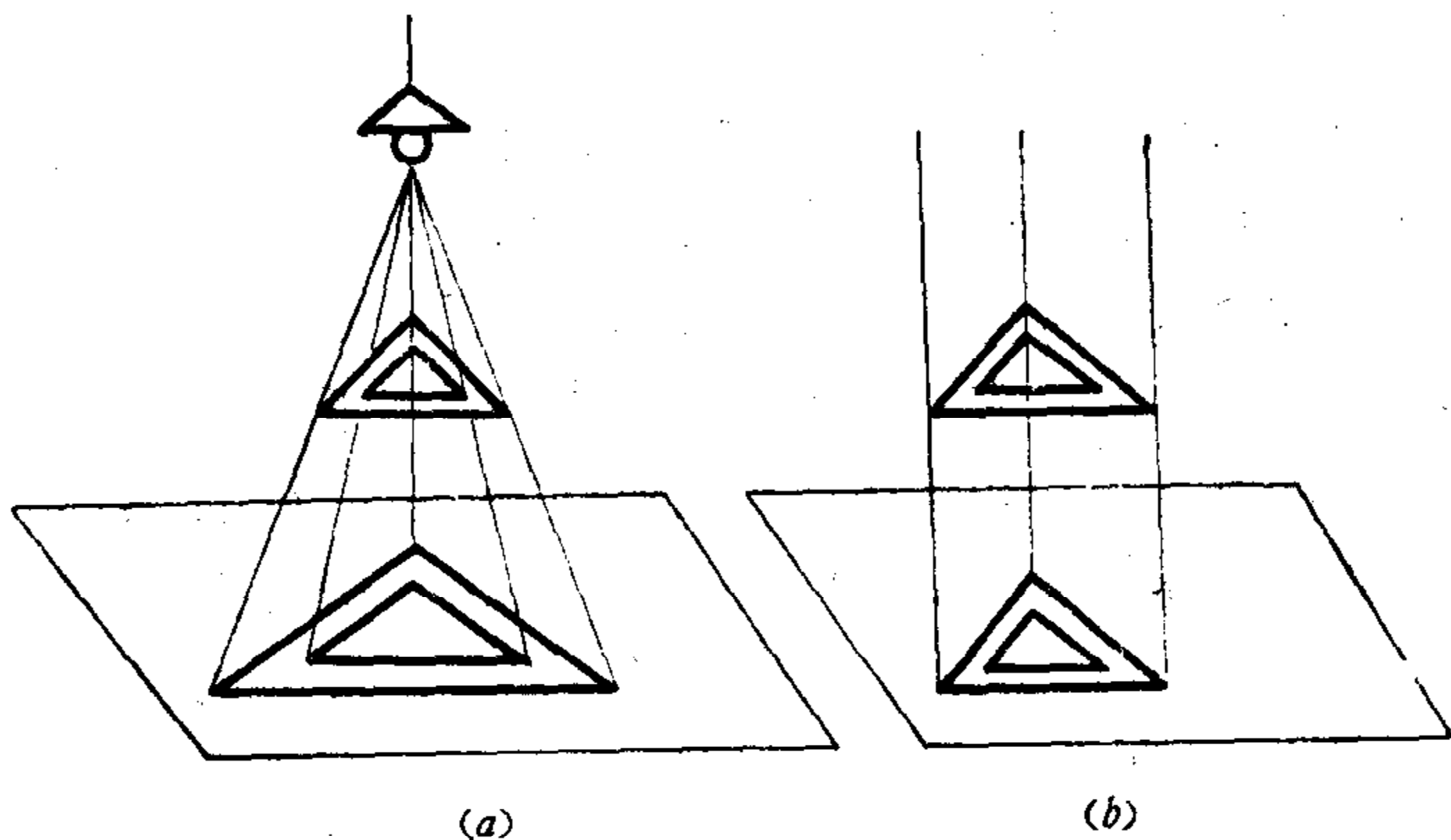


图 1-1 投影的概念
(a) 中心投影；(b) 平行投影

成的形体。因此，掌握点、直线和平面的投影特性，对于正确识读图纸是很有益的。

a. 点的投影特性：如图1-2所示，点的投影仍然是点。

b. 直线的投影特性：直线对于投影面的相对位置有平行、垂直与倾斜三种情况，其投影分别具有如下特性：

真实性 当直线与投影面平行时，其投影反映实长（图1-3a）。

积聚性 当直线垂直于投影面时，其投影积聚成一点

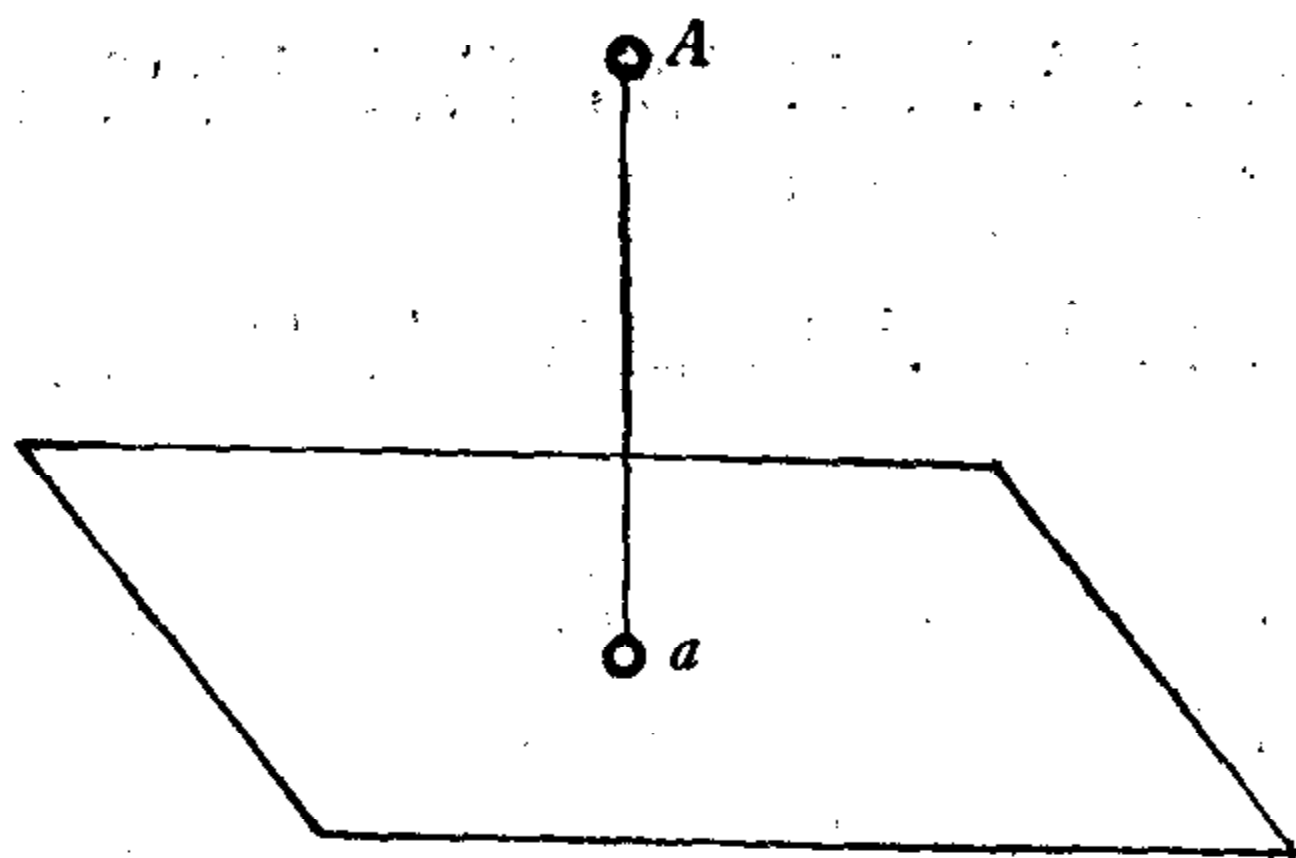


图 1-2 点的投影

(图1-3b)。

收缩性 当直线与投影面倾斜时，其投影仍是直线，但长度缩短（图1-3c）。

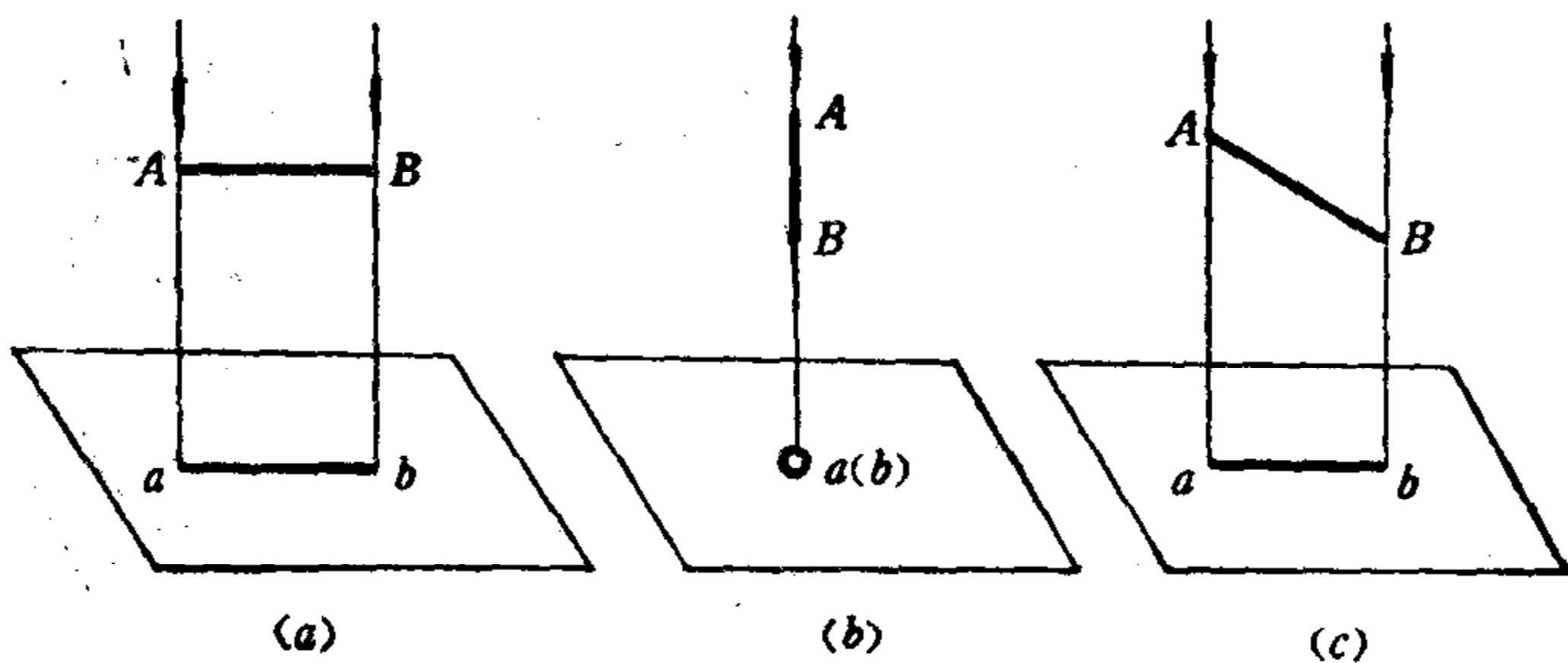


图 1-3 直线的投影特性

(a) 投影的真实性；(b) 投影的积聚性；(c) 投影的收缩性

为了便于记忆，直线的投影特性可用下面口诀概括：

直线平行投影面，投影实长现；

直线垂直投影面，投影成一点；

直线倾斜投影面，投影长变短。

c. 平面的投影特性：平面对于投影面的相对位置也有平行、垂直和倾斜三种情况。其投影特性如下：

其实性 平面平行于投影面，其投影为反映实形的平面，即大小和形状都不改变（图1-4a）。

积聚性 平面垂直于投影面时，其投影积聚成一条直线（图1-4b）。

收缩性 平面倾斜于投影面时，其投影为一缩小了的平面，形状与原平面类似（图1-4c）。

为了便于记忆，平面的投影特性也可以用下面口诀概括：

平面平行投影面，投影实形现；

平面垂直投影面，投影成一线；

平面倾斜投影面，投影原形变。

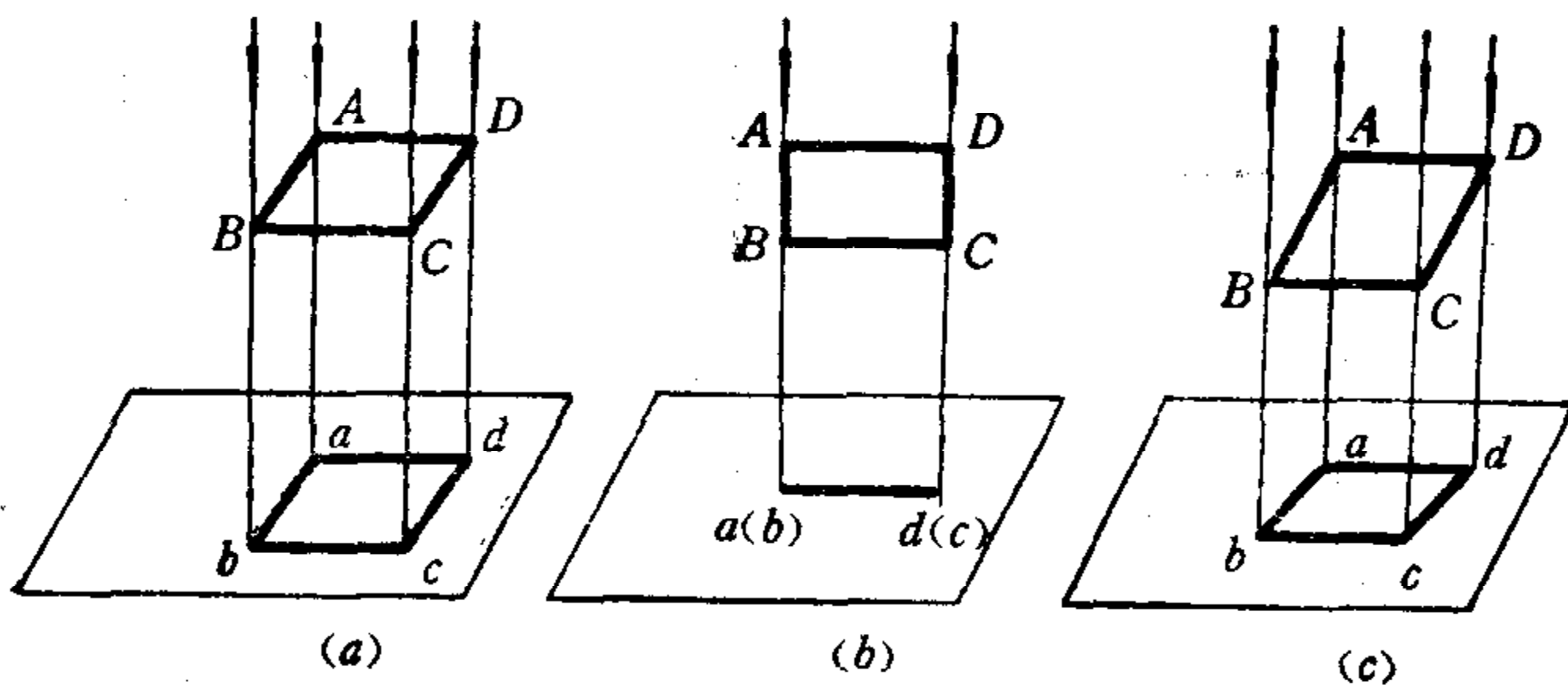


图 1-4 平面的投影特性

(a) 真实性；(b) 积聚性；(c) 收缩性

2. 三视图及其投影规律

(1) 三视图 用正投影法绘制出物体的投影图，也叫视图。物体具有长、宽、高三个方向的尺度，其各面形状常常是不相同的。图1-5为三个不同形状的物体在单投影面上的投影。从图中可以看出，虽然这三个物体的形状不同，但它们在单一投影面上的投影却完全相同。因此，在正投影中，

只用一个视图不能完整地表达物体的真实形状。为了完整而确切地表达物体的真实形状，常采用从三个不同的方向（通常从前、上、左三个方向）对物体进行投影，绘制出三个视图，相互补充。这就是在工程中常用的“三视图”。

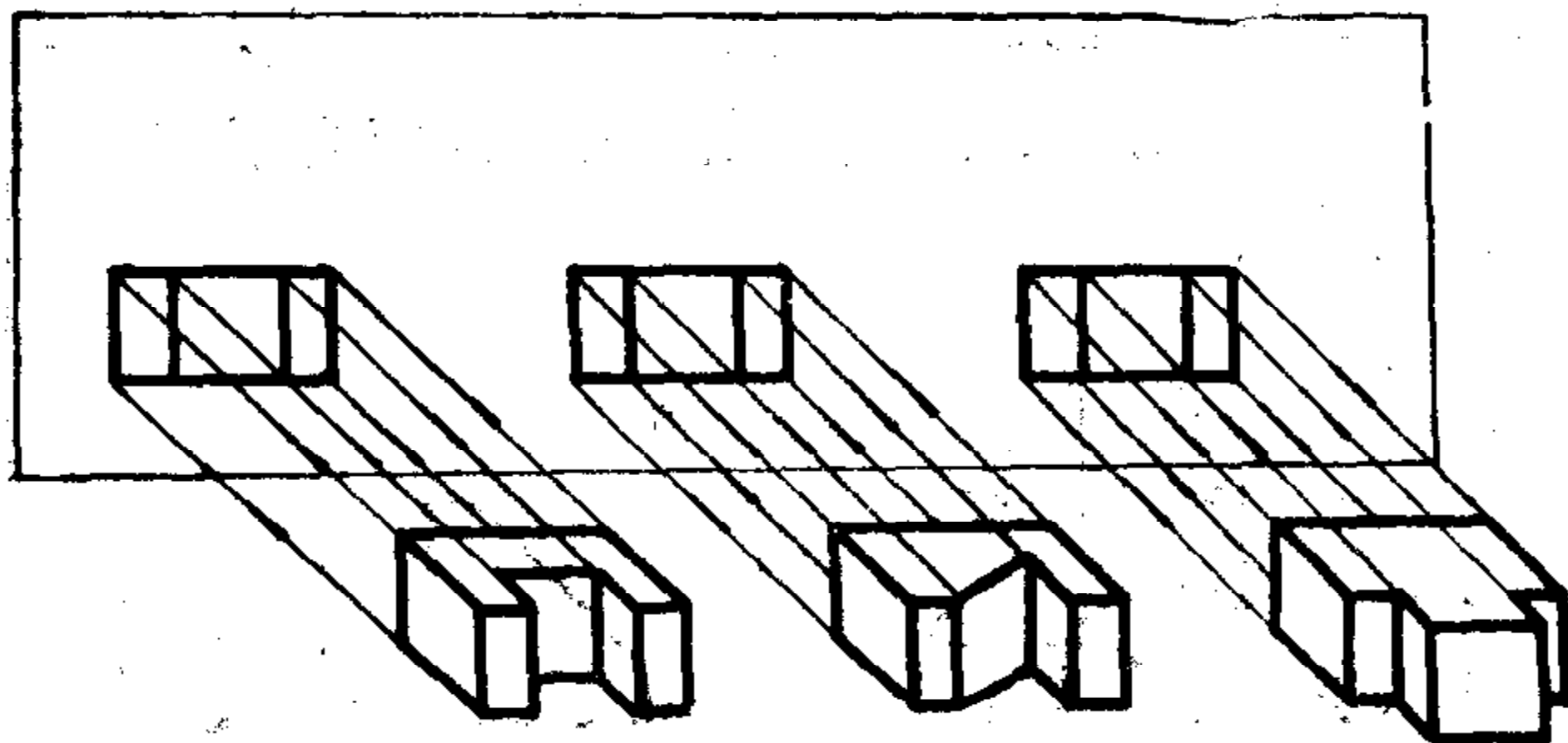


图 1-5 不同形状的物体在同一投影面上的视图相同

如图1-6a所示，设立三个相互垂直的投影面，其中正立位置的投影面称为正面；水平位置的投影面称为水平面；侧立位置的投影面称为侧面。将物体放在观察者和投影面之间，运用正投影法，由前向后、由上向下、由左向右分别向正面、水平面、侧面进行投影，即可得到物体的三视图。其中每一视图的名称分别为：

主视图 从前向后投影所得到的视图；

俯视图 从上向下投影所得到的视图；

左视图 从左向右投影所得到的视图。

为了将三视图画在同一个平面上，需要把三个互相垂直的投影面展开成一个平面。如图1-6b所示，展开时，规定正面固定不动，将水平面和侧面在它们的交线处分开，并使水平面向下旋转，侧面向右旋转，转到和正面处于同一个平面上。这样，三视图也就在同一平面上了，如图1-6c所示。在

实际画图时，并不画出投影面的边框，如图1-6d所示。

(2) 三视图的投影规律 根据以上三视图的形成过程可以看出，物体的三视图彼此不是孤立的，而是有着严格的关系。

a. 三视图的位置关系：从图1-6中可以看出，三视图的排列位置是以主视图为主，俯视图在主视图的下方，左视图在主视图的右方。

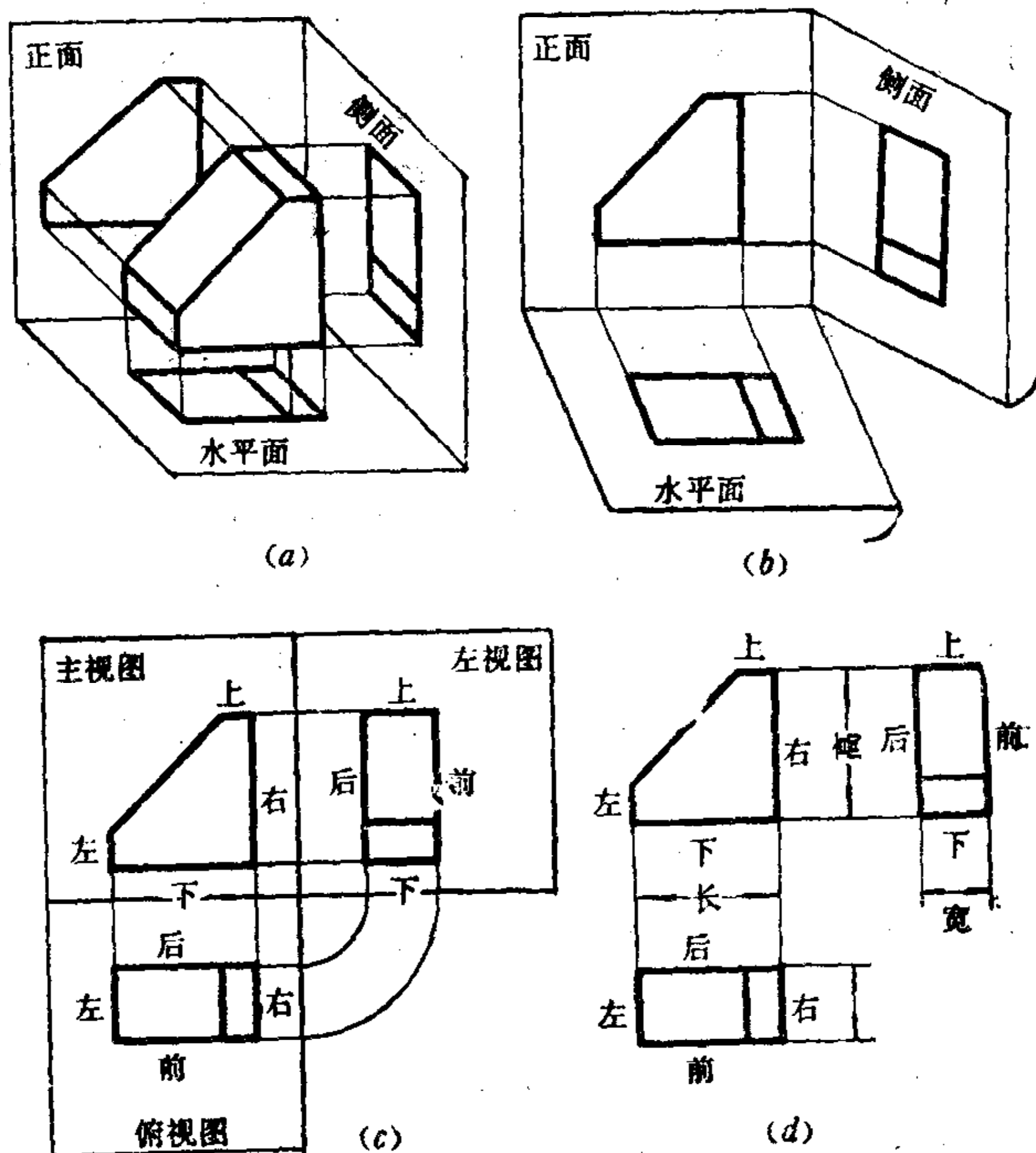


图 1-6 三视图的形成

(a) 三视图的构成；(b) 三视图的展开；(c) 展开后的三视图；

(d) 去掉投影面边框后的三视图

b. 三视图的方位关系：物体的上、下、左、右、前、后六个方位，每个方位都应在三视图上相应地表示出来。从图1-6中可以看出，每个视图可以表示出物体的四个方位关系。

主视图反映了物体上、下、左、右的方位关系；

俯视图反映了物体前、后、左、右的方位关系；

左视图反映了物体的上、下、前、后的方位关系。

由此可见，至少需将两个视图联系起来，才能表明物体的六个方位的位置关系。

需要注意的是，对于初学识图者来说，表示物体的左、右、上、下四个方位比较容易辨认，而表示物体的前、后两个方位就容易搞错。因此，这里特别指出：俯视图和左视图中，靠近主视图的一面表示物体的后面，而远离主视图的一面表示物体的前面。

c. 三视图的投影规律：任何物体都有长、宽、高三个尺度，通常把物体的左右方向的尺度称为长，把上下方向的尺度称为高，把前后方向的尺度称为宽。从图1-6可以看出，主视图和俯视图反映了物体的同一长度；主视图和左视图反映了物体的同一高度；俯视图和左视图反映了物体的同一宽度。由此可以归纳出物体三视图的投影规律：

主、俯视图长对正；

主、左视图高平齐；

俯、左视图宽相等。

简称“长对正，高平齐，宽相等”。这是我们识图所遵循的基本规律，必须深刻理解。

应当指出，不仅物体的整体要符合上述投影规律，而且物体的每个部分都要符合投影规律。

3.基本几何体的三视图：在筑炉工程中，常会见到各种不同形状的耐火砖和砌体，他们都是由各种不同的基本几何形体组合而成的。常见的基本几何体可分为两类：一类是平面立体，如棱柱、棱锥等；另一类是曲面立体，如圆柱，圆锥等。熟悉并掌握基本几何体的投影特征，对于正确识读筑炉工程施工图是很有益处的。

(1) 平面立体 基本几何体的表面都是由平面围成的称为平面立体。平面立体各表面的交线叫棱线，它也是各表面的边界线，称为轮廓线。平面立体可分为棱柱体和棱锥体两种。

a.棱柱体：在平面立体中，上、下底面平行，各侧面的交线相互平行，这样的平面立体称为棱柱体。如图 1-7 所示，为一正六棱柱体的三视图。

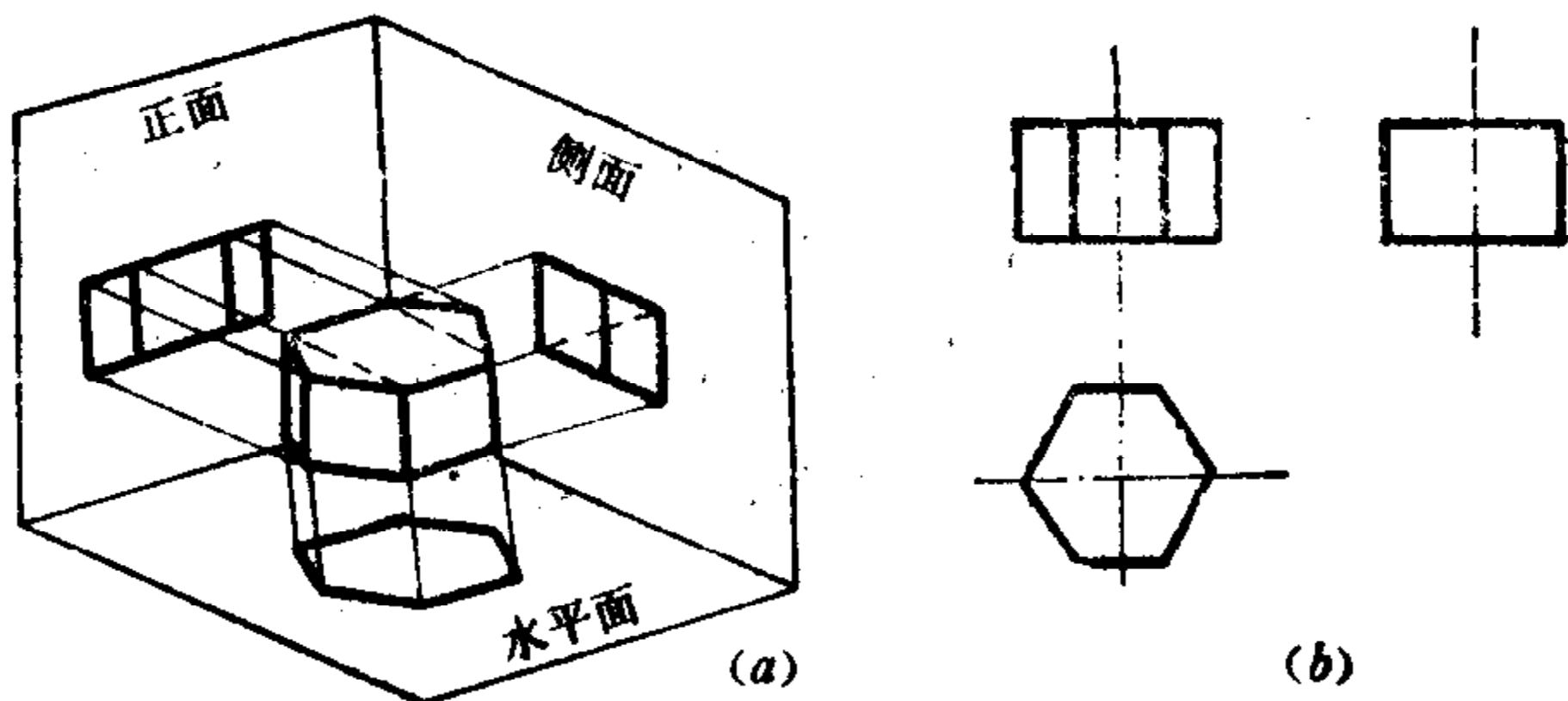


图 1-7 正六棱柱体的三视图

(a) 三视投影的构成； (b) 三视图

六棱柱体是由顶面、底面和六个侧面所围成。顶面和底面均平行于水平面，同时又垂直于正面和侧面，因此，它们在俯视图上反映实形，为正六边形，顶面遮住底面；在主视图和左视图上积聚成直线。前、后两个侧面平行于正面，同时又垂直于水平面和侧面，因而，在主视图上为反映实形的