

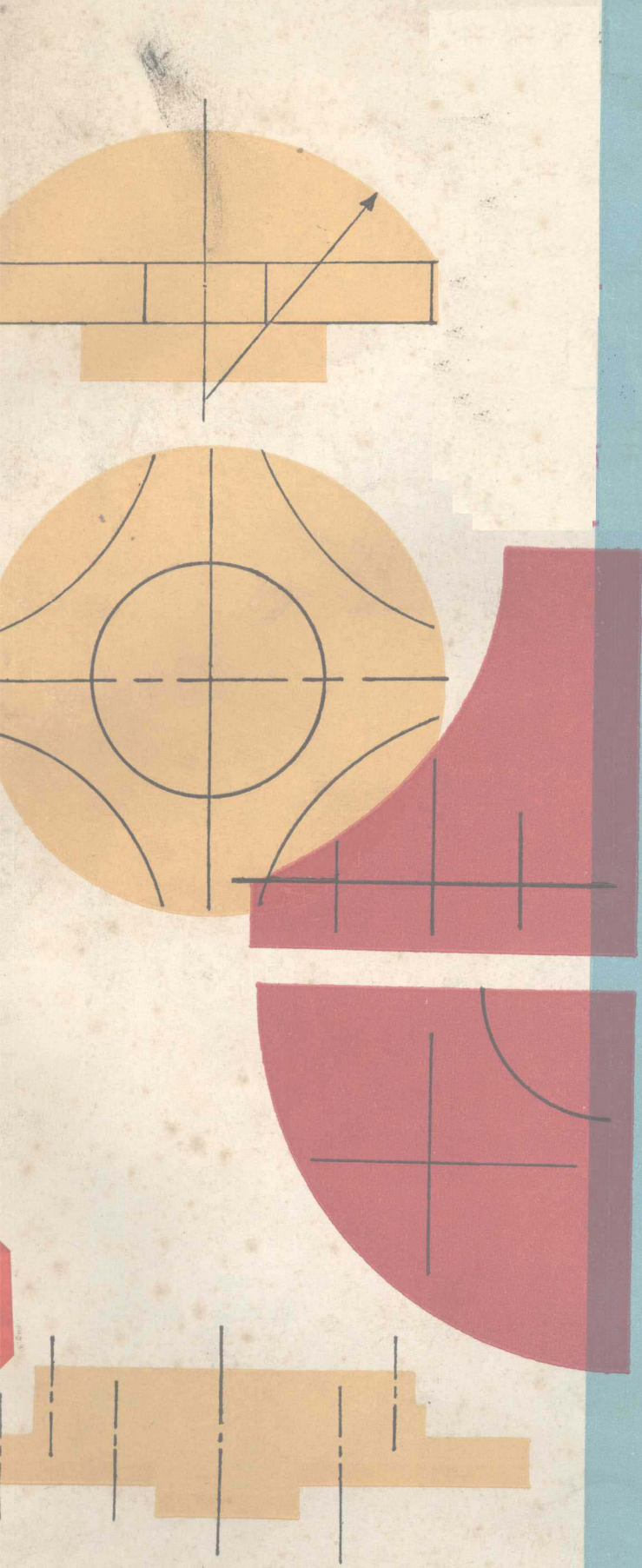
● 机械类专业用

画法几何及工程制图

(第三版)

● 中国纺织大学工程图学教研室等编
● 上海科学技术出版社

● 高等学校教材 ●



高等学校教材

画法几何及工程制图

机械类专业用

(第三版)

中国纺织大学工程图学教研室等 编

上海科学技术出版社

(沪)新登字108号

高等学校教材
画法几何及工程制图

机械类专业用

(第三版)

中国纺织大学工程图学教研室等 编

上海科学技术出版社出版

(上海瑞金二路450号)

新华书店上海发行所发行 上海东方印刷厂印刷

开本 787×1092 1/16 印张 24.25 插页 2 字数 578,000

1982年6月第1版 1986年5月第2版 1992年6月第3版第11次印刷

ISBN7-5323-2685-3/TH·56(课)

印数:216,201—230,700 定价:6.85 元

内 容 提 要

本书根据国家教委画法几何及工程制图课程教学指导委员会制定的《画法几何及工程制图教学基本要求》，在 1986 年版的基础上进一步修订而成。编者对内容作了必要的修改，并全部采用近年来新颁布的国家标准，如紧固件、管螺纹、焊接、齿轮等。本书除绪论外，分四篇十八章及附录。第一篇画法几何，分五章：点和直线，平面，投影变换，曲线与曲面，立体。第二篇制图基础，分四章：制图的一般规定与基本技能，组合体的视图，零件常用的表达方法，轴测投影图。第三篇零件图与装配图，分五章：零件图，齿轮、蜗轮、蜗杆、滚动轴承和弹簧，零件的连接，公差与配合、形状和位置公差的标注，装配图。第四篇计算机绘图与其他图样，分四章：计算机绘图的设备与原理，计算机绘图的程序设计方法，展开图，房屋建筑图。

书中配有较多的黑白、润饰立体图和必要的彩色立体结构图。编者还另编了《画法几何及工程制图习题集》，配合本教材使用。

本书可供高等学校机械类及其相近专业师生使用，也可供职工大学、业余大学、函授大学的上述专业师生使用，也可供有关工程技术人员参考。

前 言

本教材系根据教育部高等学校工科画法几何及工程制图教材编审委员会 1980 年 5 月审订的高等工业学校《画法几何及工程制图教学大纲》(四年制机械制造类专业试用——150 学时)编写的。全书除绪论外,分五篇,共二十章及附录。还另编了《画法几何及工程制图习题集》,配合本教材使用。

本书适用于高等院校机械类各专业,亦可供其他类型相近的专业使用或参考。对“大纲”中的选学部分,本书用小字排印,不同专业可根据需要选用。

参加本书编写的有:华东纺织工学院(主编)朱辉、曹桃、唐保宁、陈大复;上海交通大学陆中和、冯泽华;上海工业大学吕海琼;上海机械学院盛焕鹏;华东化工学院潘鸿猷;上海海运学院孙景贤;上海铁道学院张国威等同志。华东纺织工学院马和鬲同志描绘了本书的插图。

参加本书审稿的有:山东工学院(主审)郑大锡、王敬言、张玉明;浙江大学吴中奇;南京工学院李思泮;合肥工业大学雷云青等同志。

在本书编写过程中,得到有关院校、工厂、研究院(所)等单位的帮助和支持。上海科学技术出版社徐锦华同志帮助绘制了本书部分彩色插图和书写了仿宋字体示例;同济大学张士良同志对本书第十八章房屋建筑图提出了许多宝贵的意见,对此我们表示衷心感谢。

对本书存在的问题,我们热诚希望广大读者提出宝贵意见与建议,以便今后继续改进。

编 者

1981 年 10 月

第三版前言

本书于1982年出第一版，印了4次。1986年出第二版，至今印了6次。自第二版以来，由于国家教委画法几何及工程制图课程教学指导委员会于1987年公布了《画法几何及工程制图教学基本要求》。又由于近年来紧固件、管螺纹、焊接、齿轮等国家标准亦作了较大的修改。因此，在听取各有关方面的意见之后，编者对修订工作进行了认真、深入的讨论与研究，将本书第三版在内容上作了相应的修改和补充，但在编写风格和基本内容上仍保留前两版的特点。

参加第二版和第三版修订的有中国纺织大学朱辉、曹桃、唐保宁、陈大复。第二版由马和福、蒋德海、独翠凤、姜月玲帮助描绘了书中插图。第三版由马和福、姜月玲描绘了插图。

最后仍竭诚欢迎广大读者对本书提出宝贵的意见和建议。

编者

1991年6月

目 录

绪论.....	1
§1 本学科的研究对象、学习目的和方法.....	1
§2 投影的方法及其分类	2
§3 正投影法的基本特性	3

第一篇 画法几何

第一章 点和直线.....	5
§1-1 点在两投影面体系中的投影.....	5
§1-2 点在三投影面体系中的投影.....	7
§1-3 两点的相对位置.....	9
§1-4 直线的投影.....	10
§1-5 直线段的实长和对投影面的倾角.....	13
§1-6 直线上的点.....	14
§1-7 两直线的相对位置.....	16
§1-8 垂直两直线的投影.....	18
第二章 平面.....	20
§2-1 平面的投影.....	20
§2-2 各类平面的投影特性.....	21
§2-3 平面上的点和直线.....	24
§2-4 平行问题.....	28
§2-5 相交问题.....	29
§2-6 垂直问题.....	33
§2-7 综合问题分析.....	35
第三章 投影变换.....	39
§3-1 投影变换的目的与方法.....	39
§3-2 变换投影面法.....	40
§3-3 绕垂直于投影面的轴旋转.....	47
第四章 曲线与曲面.....	52
§4-1 曲线的形成与分类.....	52
§4-2 平面曲线.....	52
§4-3 空间曲线.....	56
§4-4 曲面的形成与分类.....	57
§4-5 直线面.....	58

§4-6 曲线面.....	63
第五章 立体	64
§5-1 立体的投影.....	64
§5-2 平面与立体相交.....	70
§5-3 直线与立体相交.....	79
§5-4 平面立体与曲面立体相交.....	80
§5-5 两曲面立体相交.....	82

第二篇 制图基础

第六章 制图的一般规定与基本技能	89
§6-1 国家标准《机械制图》摘录.....	89
§6-2 绘图工具及使用.....	98
§6-3 几何作图.....	103
§6-4 平面图形的画法.....	109
§6-5 绘图的方法与步骤.....	110
第七章 组合体的视图	112
§7-1 三视图的形成与投影规律.....	112
§7-2 组合体的形体分析.....	113
§7-3 组合体视图的画法.....	118
§7-4 视图上的尺寸注法.....	120
§7-5 看视图的基本方法.....	124
第八章 零件常用的表达方法	133
§8-1 视图.....	133
§8-2 剖视.....	137
§8-3 剖面.....	146
§8-4 局部放大图.....	149
§8-5 简化画法及其他规定画法.....	149
§8-6 表达方法综合举例.....	153
第九章 轴测投影图	156
§9-1 轴测投影的基本概念.....	156
§9-2 正等测和正二测.....	158
§9-3 斜二测.....	166
§9-4 轴测剖视图的画法.....	167
§9-5 轴测图的选择.....	169

第三篇 零件图与装配图

第十章 零件图	171
§10-1 零件图的内容.....	171
§10-2 零件的表达分析.....	174

§ 10-3	零件图上的尺寸标注	181
§ 10-4	零件图上的技术要求	190
§ 10-5	看零件图	196
§ 10-6	零件结构工艺性	202
第十一章	齿轮、蜗轮、蜗杆、滚动轴承和弹簧	204
§ 11-1	齿轮	204
§ 11-2	蜗轮、蜗杆	213
§ 11-3	滚动轴承	218
§ 11-4	弹簧	219
第十二章	零件的连接	224
§ 12-1	螺纹	224
§ 12-2	螺纹紧固件	231
§ 12-3	键及其联结	238
§ 12-4	销及其连接	240
§ 12-5	焊接	242
第十三章	公差与配合、形状和位置公差的标注	249
§ 13-1	公差与配合的基本概念	249
§ 13-2	公差与配合的基本规定	252
§ 13-3	形状和位置公差的标注	256
第十四章	装配图	263
§ 14-1	装配图的作用和内容	263
§ 14-2	部件的表达方法	263
§ 14-3	装配图上的尺寸标注和技术要求	272
§ 14-4	装配图上的序号和明细栏(表)	273
§ 14-5	零件结构的装配工艺性	275
§ 14-6	部件测绘和装配图画法	275
§ 14-7	看装配图的方法和步骤	281
§ 14-8	由装配图画零件图	282

第四篇 计算机绘图与其他图样

第十五章	计算机绘图的设备与原理	287
§ 15-1	计算机图形学的产生与发展	287
§ 15-2	微型计算机的显示和绘图系统	287
§ 15-3	自动绘图机的分类和插补原理	289
§ 15-4	微型计算机图形显示指令	291
§ 15-5	绘图机指令	297
第十六章	计算机绘图的程序设计方法	301
§ 16-1	编制绘图程序的方法和步骤	301
§ 16-2	二维几何交切通用程序的编写	303

§ 16-3 绘制三视图程序设计的基本方法	309
§ 16-4 绘制正轴测图的基本原理与程序编制方法	313
§ 16-5 子程序和子图形	317
第十七章 展开图	321
§ 17-1 平面立体的表面展开	321
§ 17-2 可展曲面的表面展开	325
§ 17-3 不可展曲面的表面展开	329
第十八章 房屋建筑图	334
§ 18-1 概述	334
§ 18-2 房屋的一些组成部分及设备的表示法	336
§ 18-3 读厂房建筑图	339
§ 18-4 总平面图	343
附录	344
(一) 公差与配合	347
(二) 螺纹	353
(三) 螺栓	355
(四) 双头螺柱	356
(五) 螺钉	356
(六) 螺母	361
(七) 垫圈	364
(八) 键	367
(九) 销	369
(十) 紧固件通孔及沉孔尺寸	371
(十一) 滚动轴承	372
(十二) 常用材料及热处理名词解释	375

绪 论

§ 1 本学科的研究对象、学习目的和方法

(一) 本学科的研究对象

图样与语言、文字一样都是人类表达、交流思想的工具。在工程技术中为了正确地表示出机器、设备及建筑物的形状、大小、规格和材料等内容,通常将物体按一定的投影方法和技术规定表达在图纸上,这称之为工程图样。在机械工程上常用的图样是装配图和零件图。在设计和改进机器设备时,要通过图样来表达设计思想和要求;在制造机器过程中,无论是制作毛坯还是加工、检验、装配等各个环节,都要以图样作为依据;在使用机器时,也要通过图样来帮助了解机器的结构与性能。因此,图样是设计、制造、使用机器过程中的一种主要技术资料。“图样”被认为是工程上的一种“语言”。

此外,人们还常在构思、设计、图解空间几何问题的过程中以及分析、研究事物的客观规律时广泛地应用其他各种图样。

研究空间几何元素(点、线、面)和物体在平面上图示的原理和方法称为图示法。研究在平面上图解空间几何问题(定位、度量、轨迹等)的原理和方法称为图解法。

本学科就是一门研究图示法和图解法以及根据工程技术的规定和知识来绘制和阅读工程图样的科学。

(二) 本课程的学习目的和任务

本课程是高等工科院校中一门既有理论,又有实践的重要技术基础课。其目的是培养学生具有绘图、看图和空间想象能力。主要任务是:

- (1) 学习投影法(主要是正投影法)的基本理论及其应用。
- (2) 培养空间形体的图示表达能力。
- (3) 培养绘制和阅读工程图样(主要是机械图样)的基本能力。
- (4) 培养空间几何问题的图解能力。
- (5) 培养空间想象能力和空间分析能力。
- (6) 培养计算机绘图的初步能力。

随着后继课程的学习以及通过实践经验的积累,才能逐步地具有绘制合理的生产图样的能力。

(三) 本课程的学习方法

(1) 在学习本课程的理论基础部分即画法几何时,要把基本概念理解透彻,做到融汇贯通,这样才能灵活运用这些概念和方法进行解题。

(2) 为了培养空间形体的图示表达能力,必须对物体进行几何分析以及掌握它在各种相对位置时的图示特点。随着空间形体与平面图形之间关系的认识不断深化,从而逐步提高图示物体的能力。

(3) 为了培养解决空间几何问题的图解能力,必须分析已知条件、明确解题思路,提出解题方法和步骤,再进行作图。有的解题可有多种方法,应选择比较简捷的方法进行作图。

(4) 绘图和读图能力的培养主要通过一系列的绘图与读图实践。在实践中逐步掌握绘图与读图方法,以及熟悉制图国家标准和有关技术标准。

(5) 要注意培养自学能力。在自学中,要循序渐进和抓住重点,把基本概念、基本理论和基本知识掌握好,然后深入理解有关理论内容和扩展知识面。

鉴于图样在工程技术中的重要作用,工程技术人员就不能画错和看错图样,否则会造成重大损失。因此在学习中要养成耐心细致的工作作风和树立严肃认真的工作态度。

§ 2 投影的方法及其分类

(一) 投影的方法

物体在光线照射下,就会在地面或墙壁上产生影子。人们根据这种自然现象加以抽象研究,总结其中规律,提出投影的方法。如图 1,设光源 S 为投影中心,平面 P 为投影面,在光源 S 和平面 P 之间有一空间点 A ,连接 SA 并延长与 P 平面相交于 a 点,形成 SAa 投影线, a 即为空间点 A 在投影面 P 上的投影。 $\vec{Sa}$ 称为投影方向。由于一条直线只能与平面相交于一点,因此当投影方向和投影面确定以后,点在该投影面上的投影是唯一的。但是,已知点的一个投影并不能确定空间点的位置,如已知投影 b 点,在 $\vec{Sb}$ 投影线上的各个点 B_1 、 B_2 、 B_3 、... 等的投影都重影为 b 。

这种使物体在投影面上产生图象的方法称为投影法。工程上常用各种投影法来绘制图样。

(二) 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:

1. 中心投影法

投影线都通过投影中心的投影方法称为中心投影法(图 2)。

2. 平行投影法

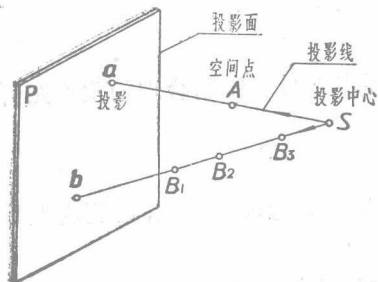


图 1 投影方法

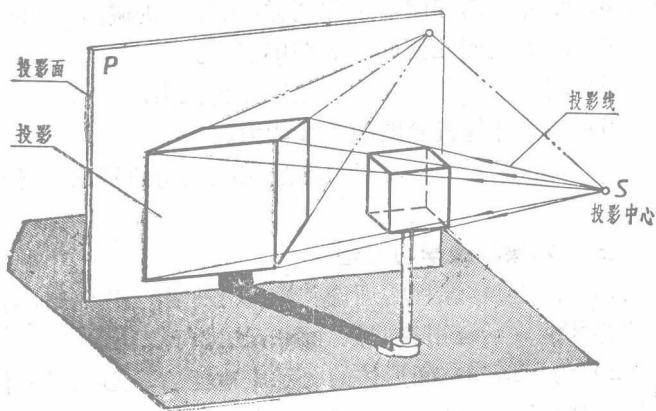


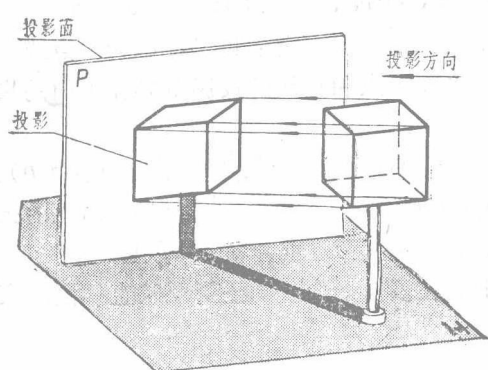
图 2 中心投影法

投影线都互相平行的投影方法称为平行投影法(图 3)。

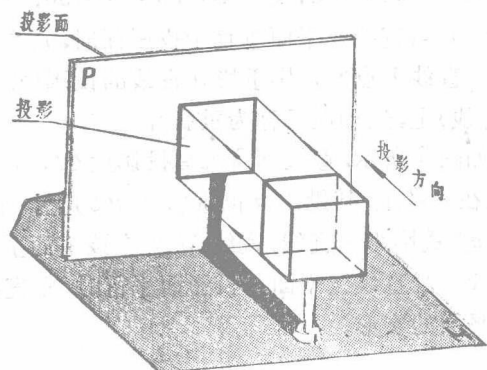
平行投影法又可分为两种:

(1) 斜投影法 投影方向(或投影线)倾斜于投影面(图 3(a))。

(2) 正投影法 投影方向(或投影线)垂直于投影面(图 3(b))。



(a) 斜投影法



(b) 正投影法

图 3 平行投影法

由于应用正投影法能在投影面上较正确地表达空间物体的形状和大小,而且作图也比较方便,因此在工程制图中得到广泛地应用。本书主要叙述正投影方法。

§ 3 正投影法的基本特性

正投影法有如下一些基本特性:

(1) 点的投影仍是一点,直线的投影在一般情况下仍是一直线。点在直线上,则点的投影必在该直线的同面投影上(所谓同面投影即在同一投影面上的投影)。

如图 4 所示, A 点的投影为 a 点, BC 直线的投影为 bc 直线。 D 点在 BC 直线上, 则 D 的投影 d 在 BC 的投影 bc 上。如图 5 所示, K 点是 AB 、 CD 的交点, 则 K 的投影 k 一定是 AB 的投影 ab 和 CD 的投影 cd 的交点, 即相交两直线的投影必定相交, 两直线交点的投影必定为两直线投影的交点。

(2) 直线上两线段的长度之比等于其投影长度之比。如图 4 所示, D 点把直线 BC 分成两段 BD 和 DC , 其投影为 bd 和 dc , 因为 $Bb \parallel Dd \parallel Cc$, 所以 $BD:DC = bd:dc$ 。

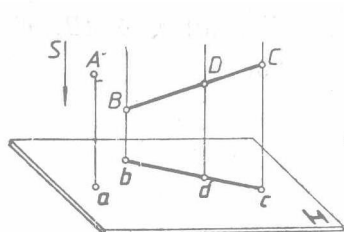


图 4 点与直线的投影

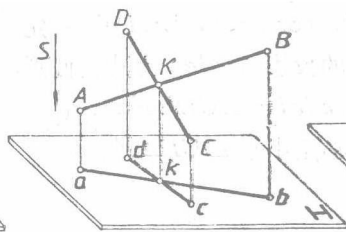


图 5 相交两直线的投影

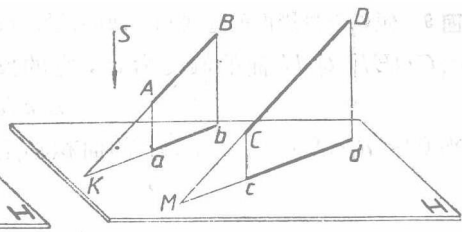


图 6 平行两直线的投影

(3) 空间两平行直线的投影必定互相平行, 并且该两平行线段长度之比等于其投影长度之比。

如图 6 所示, 空间两直线 AB 、 CD 互相平行, 则它们的投影 ab 、 cd 也必定互相平行。若把直线 AB 和 CD 延长与 H 面相交得交点 K 和 M , 则 $\triangle BKb$ 和 $\triangle DMd$ 相似, 因此 $KB:Kb = MD:Md$; 又 $KB:Kb = AB:ab$, $MD:Md = CD:cd$, 所以 $AB:CD = ab:cd$ 。

(4) 当直线或平面垂直于投影面时, 则直线、平面在该投影面上的投影重影为一点或一直线, 直线上点的投影重影在直线的投影(点)上, 平面上点和直线的投影重影在平面的投影(直线)上, 这种性质称为**重影性**。

如图 7 所示, 直线 AB 垂直投影面 H , 则直线 AB 在 H 面上的投影重影为一点 $a(b)$ 。 K 点在 AB 上, 其投影 k 也重影在 $a(b)$ 上。平面 $CDEF$ 垂直投影面 H , 其在 H 面上的投影 $cdef$ 重影为一直线, 直线 MN 在该平面上, 其投影 mn 也必定重影在 $cdef$ 上。

(5) 当直线或平面与投影面平行时, 则直线、平面在该投影面上的投影反映直线段的实长和平面的实形。

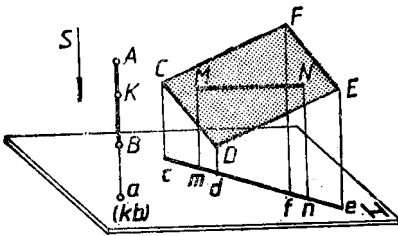


图 7 垂直于投影面的直线和平面的投影

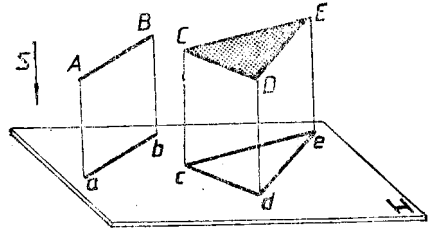
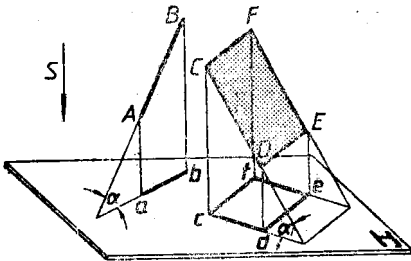


图 8 平行于投影面的直线和平面的投影

如图 8 所示, 直线 AB 平行 H 面时, $ABba$ 为一矩形, 所以 $ab = AB$, 由此可推出, 当 $\triangle CDE$ 平行 H 面时, $\triangle cde \cong \triangle CDE$ 。

(6) 当直线倾斜于投影面时, 则该直线的投影比它的实长短; 平面图形倾斜于投影面时, 它的投影为一与原来形状相类似的平面图形, 投影面积比原平面图形的面积小, 该投影图形称为**平面图形的类似形**。如平行四边形的投影为平行四边形, 三角形的投影为三角形, 圆的投影为椭圆, 椭圆的投影为椭圆或圆。



如图 9 所示, 直线 AB 的投影为 ab , 设 AB 对 H 面的倾角为 α , 则 $ab = AB \cos \alpha$, 当 $0^\circ < \alpha < 90^\circ$ 时, $\cos \alpha < 1$, 所以 ab 必定短于线段的实长 AB 。设 $\square CDEF$ 对 H 面的倾角为 α_1 , 它的投影 $\square cdef$ 为其类似形, 其面积

$$\square cdef = \square CDEF \cos \alpha_1$$

当 $0^\circ < \alpha_1 < 90^\circ$ 时, $\square cdef$ 的面积必定小于 $\square CDEF$ 。

第一篇 画法几何

第一章 点和直线

为了正确而又迅速地画出物体的投影或分析空间几何问题，必须首先研究空间几何元素的投影规律和投影特性。

§ 1-1 点在两投影面体系中的投影

由前述的投影性质可知，用空间点在一个投影面上的投影是不能确定空间点的位置，它需要由在不同投影面上的两个或三个投影来确定。在工程制图中通常取的这些投影面是互相垂直的。

(一) 点在两投影面体系中的投影

如图 1-1 所示为空间两个互相垂直的投影面，处于正面直立位置的投影面称为正投影面；以 V 表示，简称 V 面；处于水平位置的投影面称为水平投影面，以 H 表示，简称 H 面。 V 和 H 所组成的体系称为两投影面体系。 V 和 H 的交线称为 X 投影轴，简称 X 轴。为区别起见，将 X 轴以下的正投影面以 V_1 表示， X 轴以后的水平投影面以 H_1 表示， $V(V_1)$ 、 $H(H_1)$ 把空间分成四个分角，依次用 I 、 II 、 III 、 IV 表示。

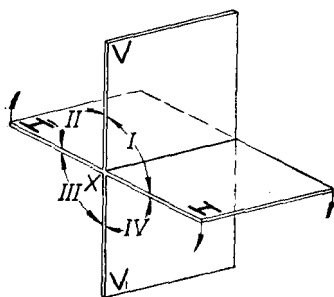


图 1-1 两投影面体系

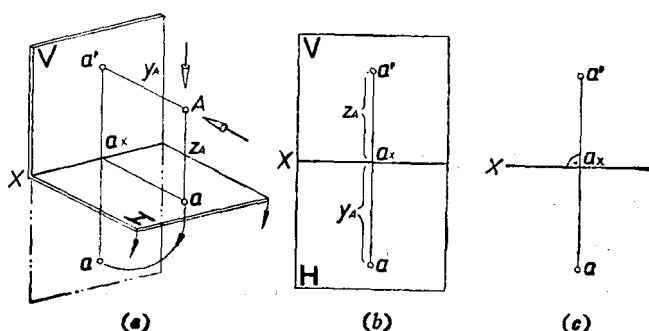


图 1-2 点在第一分角中的投影

1. 点的两面投影图

首先研究点在第 I 分角内的投影。如图 1-2(a)，空间一点 A 向 H 面作垂线，其垂足就是 A 点在 H 面上的投影，称为 A 点的水平投影，以 a 表示。再由 A 点向 V 面作垂线，

其垂足就是 A 点在 V 面上的投影,称为 A 点的正面投影,以 a' 表示*。将 H 面绕 X 轴向下旋转使与 V 面重合,即处于同一平面位置上,得到点的两面投影图(图 1-2(b))。因为投影面可根据需要扩大,所以通常不必画出投影面的边界(图 1-2(c))。

反过来,有了 A 点的正面投影 a' 和水平投影 a ,就可确定该点的空间位置。可以想象,图 1-2(c)中 X 轴上的 V 面保持直立位置,将 X 轴以下的 H 面绕 X 轴向前转 90° 呈水平位置,再分别从 a' 、 a 作 V 、 H 投影面的垂线,相交即得空间点 A ,从而唯一地确定了该点的空间位置。

2. 两面投影图中点的投影规律

由图 1-2(a)可知, Aaa_xa' 是个矩形, $a'a_x \perp X$ 轴, $aa_x \perp X$ 轴, H 面经旋转后, a 、 a' 的连线 aa' 一定垂直于 X 轴(图 1-2(b)、(c)),由此可得出点的投影规律:

- (1) 点的水平投影和正面投影的连线垂直 X 轴。即 $aa' \perp X$ 轴。
- (2) 点的水平投影到 X 轴的距离等于空间点到 V 面的距离。即 $aa_x = Aa'$ 。
- (3) 点的正面投影到 X 轴的距离等于空间点到 H 面的距离。即 $a'a_x = Aa$ 。

(二) 其他分角中点的投影

如图 1-3(a),空间点 B 、 C 、 D 分别处于第 II、III、IV 分角中,各点分别向相应的投影面作投影线,就可以得到各点的正面投影和水平投影。当前半的 H 面向下旋转(亦即后半的 H_1 面向上旋转)与 V 面 (V_1 面)重合后得到各点的投影图(图 1-3(b))。显然,这些点的投影也必定符合上述投影规律,但各点的投影在图上的位置有如下的特点:

第 II 分角中的 B 点,正面投影 b' 和水平投影 b 同在 X 轴的上方。

第 III 分角中的 C 点,正面投影 c' 在 X 轴的下方,水平投影 c 在 X 轴的上方。

第 IV 分角中的 D 点,正面投影 d' 和水平投影 d 同在 X 轴的下方。

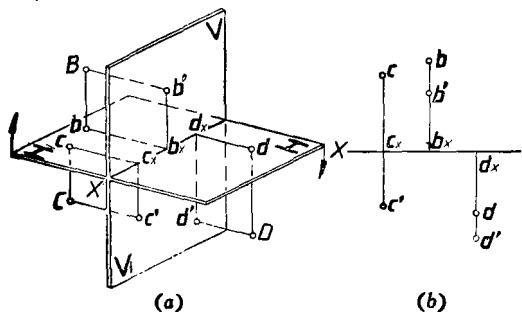


图 1-3 其他分角中点的投影

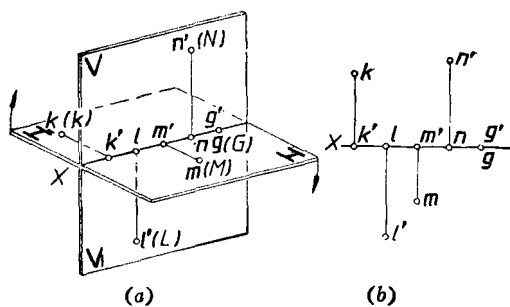


图 1-4 投影面和轴上点的投影

(三) 投影面和投影轴上点的投影

在特殊情况下,点也可以处于投影面上和投影轴上(图 1-4(a))。点在那个投影面上,它距这个投影面的距离为零,并且与该投影面上的投影重合,而另一投影在投影轴上(图 1-4(b))。如 M 点在 H 面上,则 m 与 M 重合, m' 在 X 轴上,同理 K 点也如此。 N 点在 V 面上,则 n' 与 N 重合, n 在 X 轴上,同理 L 点亦如此。

当点在投影轴上时,它的两个投影均与空间点重合在投影轴上。如 G 点在 X 轴上,则

* 今规定空间点用 A 、 B 、 C 、...等大写字母表示;水平投影用相应的小写字母,如 a 、 b 、 c 、...等表示;正面投影用相应的小写字母在右上角加一撇,如 a' 、 b' 、 c' 、...等表示。

g, g' 与 G 均重合在 X 轴上。

§ 1-2 点在三投影面体系中的投影

(一) 点的三面投影图

如图 1-5(a) 所示, 如在两投影面体系再加上一个与 V, H 均垂直的投影面, 它处于侧立位置, 称为侧投影面, 以 W 表示, 简称 W 面, 这样三个互相垂直的 H, V, W 面就组成一个三投影面体系。 H, W 面的交线称为 Y 投影轴, 简称 Y 轴; V, W 面的交线称为 Z 投影轴, 简称 Z 轴, 三个投影轴的交点 O 称为原点。

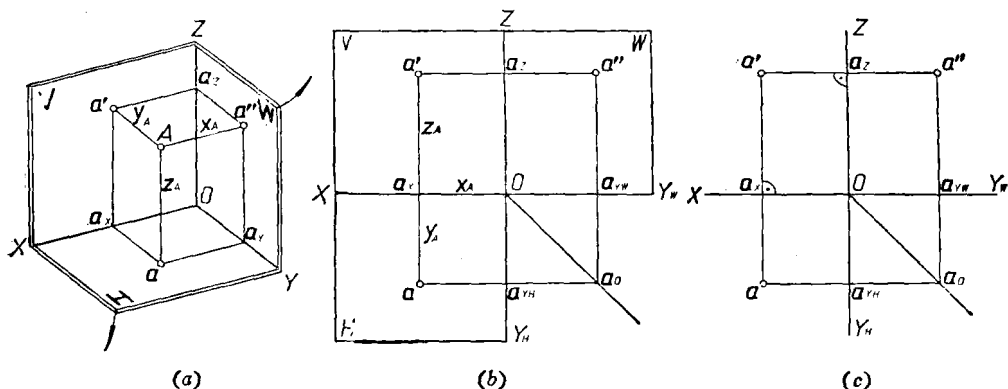


图 1-5 点在三投影面体系中的投影

设有一空间点 A , 分别向 H, V, W 面进行投影得 a, a', a'' 。 a'' 称为 A 点的侧面投影* (图 1-5(b))。将 H, W 面分别按图示箭头方向旋转, 使与 V 面重合, 即得点的三面投影图。其中 Y 轴随 H 面旋转时, 以 Y_H 表示; 随 W 面旋转时以 Y_W 表示。通常在投影图上只画出其投影轴, 不画出投影面的边界 (图 1-5(c))。

(二) 点的直角坐标与三面投影的关系

如把三投影面体系看作为空间直角坐标体系, 则 H, V, W 面即为坐标面, X, Y, Z 轴即为坐标轴, O 点即为坐标原点。由图 1-5 可知, A 点的三个直角坐标 x_A, y_A, z_A 即为 A 点到三个坐标面的距离, 它们与 A 点的投影 a, a', a'' 的关系如下:

$$Aa'' = aa_Y = a'a_Z = Oa_X = x_A$$

$$Aa' = aa_X = a''a_Z = Oa_Y = y_A$$

$$Aa = a'a_X = a''a_Y = Oa_Z = z_A$$

由此可见: a 由 Oa_X 和 Oa_Y , 即 A 点的 x_A, y_A 两坐标确定; a' 由 Oa_X 和 Oa_Z , 即 A 点的 x_A, z_A 两坐标确定; a'' 由 Oa_Y 和 Oa_Z , 即 A 点的 y_A, z_A 两坐标确定。

所以一空间点 $A(x_A, y_A, z_A)$ 在三投影面体系中有唯一的一组投影 (a, a', a'') , 反之, 如已知 A 点的一组投影 (a, a', a'') 即可确定该点在空间的坐标值。

(三) 三投影面体系中点的投影规律

根据以上分析及两投影面体系中点的投影规律可以得出三投影面体系中点的投影规律

* 今规定空间点 $A, B, C, \dots$ 等在侧投影面上的投影以小写字母在右上角加两撇表示, 如 $a'', b'', c'', \dots$ 等。