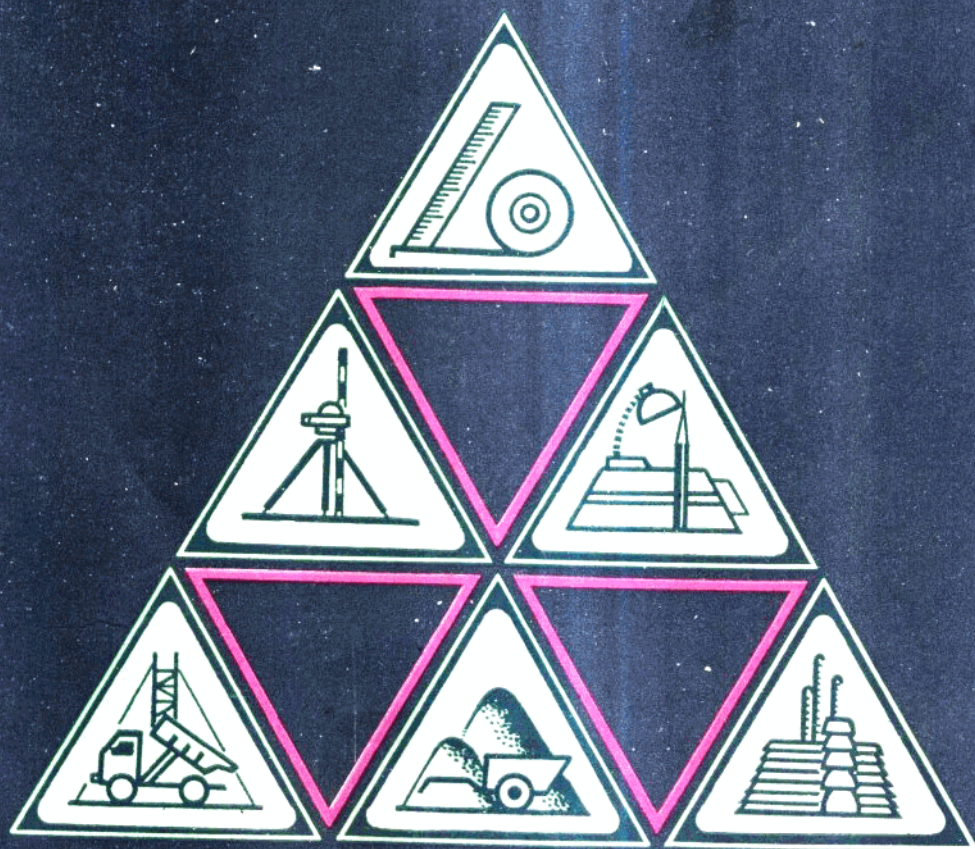


中级·中册

土建施工技术员 岗位培训教材

浙江省城乡建设厅科技教育处编



浙江科学技术出版社

土建施工技术员岗位培训教材

(中级·中册)

浙江省城乡建设厅科技教育处编

浙江科学技术出版社

编写人员名单

主 编 黄文福

副主编 陈鸿逵 林致福

编写者 (按编写章节先后为序)

林致福 梁传珏 刘修坤

吴阿南 黄文福 陈鸿逵

章国兴

审稿者 益德清 盛承楷 裘炽昌

胡绍曾 刘世骅 张苗根

前 言

随着我国国民经济的迅速发展,城乡建筑业正日益繁荣。目前,浙江建筑业的职工已达60万人。为了保证建筑业继续稳步发展,当前除极需深化改革外,尚须尽快培养一支业务素质好的施工技术队伍,以推动技术进步,不断提高建筑施工管理水平和工程质量。扩大企业的经济效益和社会效益。为此,城乡建设环境保护部决定对基层施工技术人员实行岗位证书的制度。(86)城建字第492号文《关于基层施工技术人员(工长)培训和颁发岗位证书的通知》中规定:“培训工作从1988年开始,争取在1990年结束,以后转为正常的轮训工作。从1989年开始,陆续发放岗位证书,到1991年所有工程项目都必须由持证人员组织施工。”浙江省城乡建设厅根据建设部的统一部署,结合本省的实际情况,制订并下达了《浙江省施工技术人员岗位培训、考试、发证实施办法》。其中明确指出,凡经批准举办施工技术人员中级培训的办班单位,必须严格按照建设部和省统一规定的教学大纲、教学计划和统一教材,有计划地组织教学实施工作。教材统一采用由浙江省城乡建设厅科技教育处组织编写的《土建施工技术人员岗位培训教材》一书。

本教材是根据浙江省城乡建设厅有关土建施工技术人员岗位培训教学大纲进行编写的,是浙江省城乡建设厅指定的统编教材。按照建设部的统一要求,教材内容包括13门课程(水电基本知识和工程质量事故分析另出单行本),总学时能满足规定的1000个学时。

本教材的培训对象为:四级以上建筑施工企业中,已从事现场施工三年以上和具有初中以上文化水平并具有一定实践经验的现职施工人员,或经过初级施工员岗位培训的人员。通过使用本教材培训后,可达到土建施工技术人员的技术业务水平。经过统考合格者,即可发给土建施工技术员的中级岗位证书,全国通用。持证者可主持组织工业与民用建筑的中、小型工程项目的施工。

本教材包括:数学基础知识,建筑施工测量,建筑材料,正投视图,房屋构造,房屋施工图的阅读,建筑结构(包含建筑力学、建筑结构、地基与基础),建筑施工技术,建筑工程预算,建筑施工管理等。内容侧重于土建施工技术人员所必须掌握的基本理论,特别是建筑力学和建筑结构方面的基本知识,以及土建施工技术人员所必

须掌握的岗位标准要求的有关知识。

参加本教材编写的同志有：林致福、梁传珏、刘修坤、吴阿南、黄文福、陈鸿逵、章国兴等。负责审稿的同志有：益德清、盛承楷、裘炽昌、胡绍曾、刘世骅、张苗根等。

本教材在编写中，参考了有关教材的优点，结合本省的实际情况，吸收了在近几年职工培训中自编教材和教学的实践经验。全书内容简明扼要，通俗易懂，既适用于作培训教材，也适宜于作自学用书。

本教材分为上、中、下三册，共十篇。即第一、二、三篇为上册；第四、五、六篇为中册；第七、八、九、十篇为下册。为适应办班单位教学的需要，还编写了本教材的教学计划和教学大纲的单行本。

由于时间仓促和经验不足，教材中有遗漏和错误之处，敬请读者批评指正。

编 者

1987年8月

目 录

(中级·中册)

第四篇 正投视图

第一章 正投视图的基本知识	1
第一节 正投视的概念	1
第二节 点、线段、平面图形的正投视图	2
第三节 正投视图的积聚与重合	6
第四节 三面正投视图	7
第二章 点、线段、平面图形的三视图	16
第一节 点的三视图	16
第二节 线段的三视图	17
第三节 平面图形的三视图	21
第三章 基本形体的三视图	24
第一节 长方体的三视图	24
第二节 简单斜面体的三视图	29
第三节 棱柱、棱锥、棱台的三视图	31
第四节 圆柱、圆锥、圆台、圆球的三视图	34
第四章 组合体的三视图	40
第一节 形体的组合方式	40
第二节 组合体的三视图	41
第三节 组合体三视图的阅读	43
第五章 正面斜轴测图	56
第一节 正面斜轴测的基本概念	56
第二节 形体正面斜轴测图的画法	57
第六章 断面图与剖面图	64
第一节 断面图	64
第二节 剖面图	71

第五篇 房屋构造

第一章 房屋的构部件及相互联系	75
第一节 一般房屋的基本组成.....	75
第二节 基础.....	79
第三节 墙与柱.....	94
第四节 地面垫层、楼盖、屋盖.....	105
第五节 房屋的整体性.....	133
第二章 房屋中附加设置的构部件与构造	151
第一节 联系不同标高处空间的构部件.....	151
第二节 门.....	169
第三节 窗.....	176
第四节 阳台.....	189
第五节 房屋遮阳、隔热处理与构造.....	194
第六节 房屋排水、防水、防潮处理与构造.....	200
第七节 花饰、花格、窗帘箱、壁橱.....	233
第三章 房屋装修	238
第一节 装修用材、装修效果的预计、装修构造的基本类型.....	238
第二节 墙面装修.....	243
第三节 屋盖、楼盖、地面装修.....	258
第四节 木门窗与铁件油漆.....	269

第六篇 房屋施工图的阅读

第一章 施工图的形成	271
第一节 房屋建筑施工图的形成.....	271
第二节 房屋结构施工图的形成.....	281
第三节 房屋施工图的尺寸、标高.....	283
第四节 模数制.....	285
第五节 标志尺寸、构造尺寸、实际尺寸.....	286
第六节 文字说明、代号.....	286
第七节 轴线.....	287
第八节 房屋朝向.....	288
第九节 图幅、图标、会签栏.....	288
第十节 图纸目录.....	289
第十一节 标准图.....	289

第二章 一套施工图中的设计说明与各个施工图的内容	290
第一节 设计说明	290
第二节 总平面图	290
第三节 平面图	293
第四节 屋顶平面图	295
第五节 立面图	296
第六节 剖面图	297
第七节 墙身剖面图	298
第八节 楼梯详图	300
第九节 门窗详图	301
第十节 钢筋混凝土构件详图	303
第十一节 基础结构平面图与断面详图	317
第十二节 楼层结构平面图与断面详图	318
第十三节 屋盖结构平面图	321
第十四节 圈梁平面图与断面详图	321
第三章 一套施工图的阅读	323
第一节 阅读一套施工图的方法步骤	323
第二节 砖混结构房屋施工图阅读	330
【附】 本册施工图图纸目录 (共 40 幅)	365
一套砖混结构房屋(住宅)施工图图纸目录及施工说明(9幅)	365
一套框架结构房屋(综合试验楼)施工图图纸目录(17幅)	369
一套排架结构房屋(金工车间)施工图图纸目录(14幅)	369

第四篇 正投视图

第一章 正投视图的基本知识

第一节 正投视的概念

大家知道,建造一幢房屋,先要设计,然后施工。为了建成符合设计要求的房屋,设计人员必须向施工人员全面介绍拟建房屋的内外形状、大小、结构、构造、用材等情况。那么设计人员是如何介绍的呢?他们是用施工图来介绍的。施工图是房屋施工中最主要也是最基本的依据。按图施工是对施工人员基本的也是起码的要求。看不懂施工图,施工就无法进行。由此可见,熟练阅读与正确理解施工图,对于施工人员来说是极为重要的。

施工图是怎样画出来的呢?是根据正投视的原理绘制的。那么什么是正投视原理呢?

如图 4-1-1 所示,想象一个人正对着一个平面(比如说一堵墙)站着,在人与平面之间放

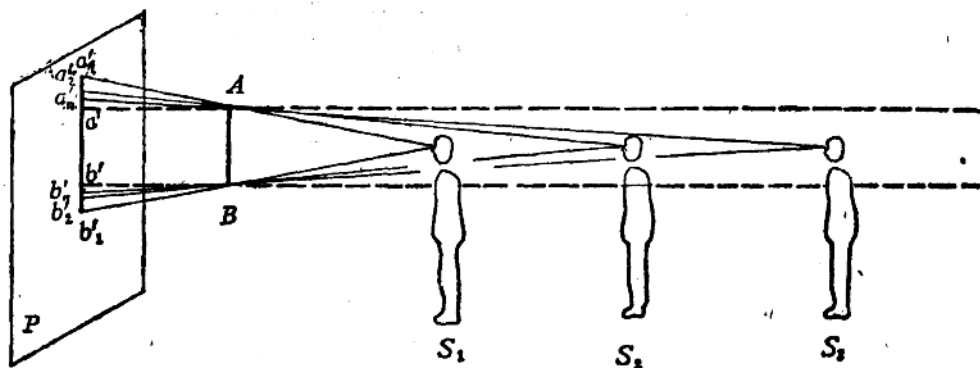


图 4-1-1 投视基本概念

一根与平面平行的线段 AB , 人注视线段 AB 。当他位于 S_1 时, 假设经过 A, B 的视线与平面的交点分别为 a_1', b_1' , 连接 $a_1'b_1'$, 并称 $\angle Aa_1'b_1'$ 为 α_1 。然后让人正对着平面退至 S_2 , 假设此时经过 A, B 的视线与平面的交点分别为 a_2', b_2' (a_2', b_2' 在 $a_1'b_1'$ 上), 称 $\angle Aa_2'b_2'$ 为 α_2 。比较 α_1 与 α_2 以及 $a_1'b_1'$ 与 $a_2'b_2'$, 可以发现, α_2 大于 α_1 而 $a_2'b_2'$ 短于 $a_1'b_1'$ 。人再继续向后退, 那么视线与平面的交角 α 将继续增大, $a_n'b_n'$ 将继续缩短。可以设想, 当人正对着平面站在无穷远的地方, 此时视线与平面的交角 $\alpha = 90^\circ$ (此时称视线与平面垂直), 视线与平面交点的连线 $a'b'$ 的长度与 AB 的实长相等。一般, 我们将上述平面称为正投视面, 将 $a'b'$ 称为空间线段 AB 在这正投视面上的正投视图, 把视线称为正投视线。这里“正”的含义是指投视线与投视面相垂直。

当然，如果空间线段 AB 与投视面倾斜，也可在正投视图上得它的正投视图；如果用一个物体来代替上述线段，同样也可以在正投视图上得到这个物体的正投视图。由于这里只研究物体的形(形状、大小)，不研究它的质(材料)，因此下文一般称物体为形体。

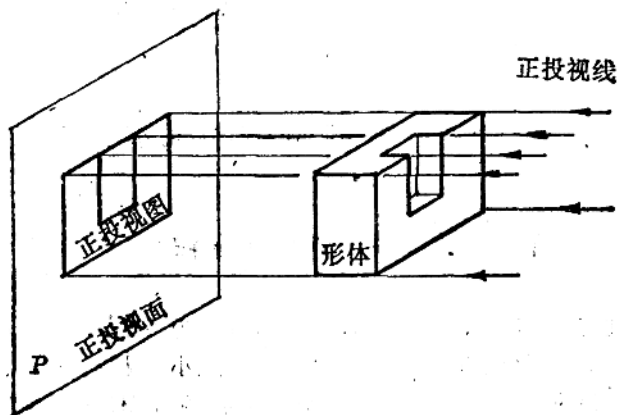


图 4-1-2 形体的投视(一)

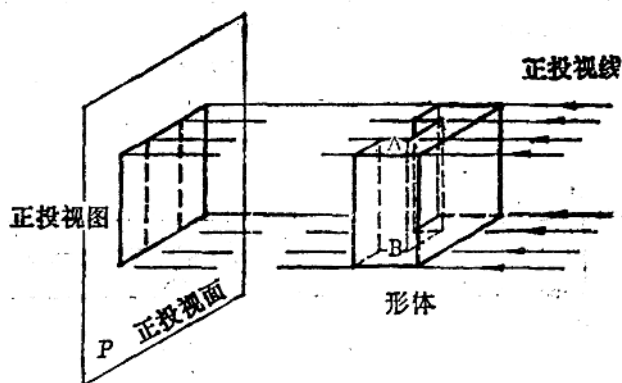


图 4-1-3 形体的投视(二)

观察图 4-1-2、3 可以发现，对形体进行正投视时，形体上有些线(如 AB) 被形体本身其他部分所遮挡。为了能顺利地得到形体完整的正投视图，我们假设投视线可以穿过形体。在画正投视图时，将形体上的在形成正投视图时可见的线的正投视用实线来表示，而把不可见线用虚线表示。

观察图 4-1-2、3 还可发现，由于正投视线都与投视面(一个平面)垂直，这些正投视线自然都是相互平行的。

在正投视的基本概念中，核心的问题是投视线垂直于投视面。

第二节 点、线段、平面图形的正投视图

一般说来，施工图表达的都是立体的形体。各种形体都可以看成是由点、线(常见为线段)、面(常见为平面图形)组成的，因此，掌握点、线段、平面图形的正投视规律，是掌握形体正

投视规律的基础。

一、点的正投视

点的正投视图仍是点。如图 4-1-4 所示，空间 A 点在投视面 P 上的正投视图为点 a' 。

二、线段的正投视图

1. 空间一根线段的正投视图，可分为下述三种情况：

(1) 当线段与正投视面平行时（如处于图 4-1-5 中 A_1B_1 位置），其正投视为一与 A_1B_1 等长的线段 $a'_1b'_1$ 。

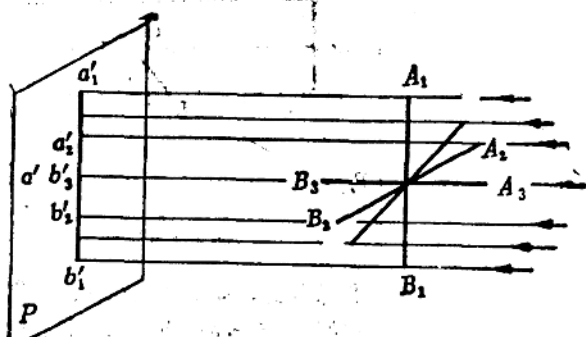


图 4-1-5 线段的正投视

从图 4-1-5 中还可看出，随着 AB 对 P 平面斜倾程度的不断增加，其正投视的长度将越缩越短。

(2) 当线段对正投视面（如 P 平面）的倾斜程度增加到最后，这条线段就与正投视面垂直，这时，其正投视图（线段）的长度也就缩短为零——即当空间线段与正投视面垂直时，其正投视图为一个点。

上述各点可整理成如图 4-1-6 所示。

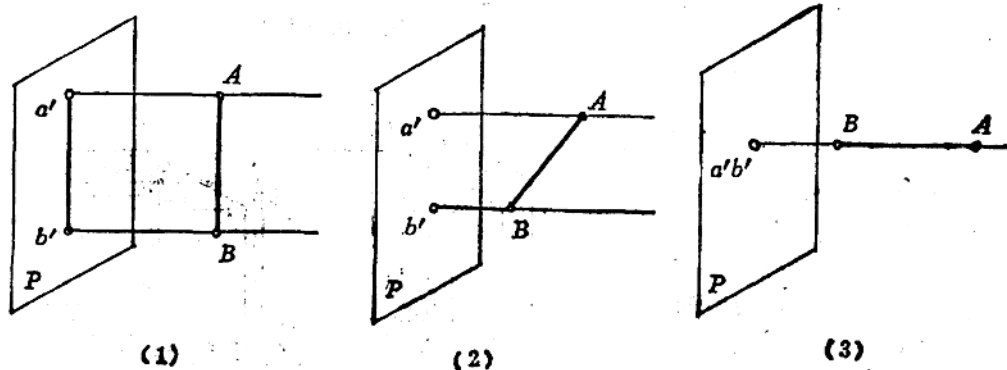


图 4-1-6 线段的正投视图

2. 线段上一点的正投视图,必在该线段的正投视图上。如图 4-1-7 所示,若线段 AB 上有一点 C , 则 C 点的正投视图 C' , 一定在线段 AB 的正投视图 $a'b'$ 上。

这点对绘制与阅读正投视图很有用处。如图 4-1-8 所示, 已知空间一线段 AB 在 P 平面上的正投视图为 $a'b'$, 在 AB 上任取一点 C , 那么这 C 点的正投视图在那里呢? 据前述可知, 一定在 $a'b'$ 上。这样, 我们可以过 AB 上的 C 点作一正投视线与 $a'b'$ 相交, 交点即为所求的 C 点的正投视图 c' 。

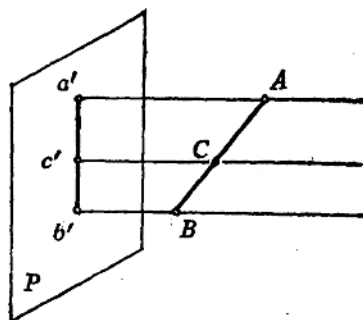


图 4-1-7 线段上点的正投视图

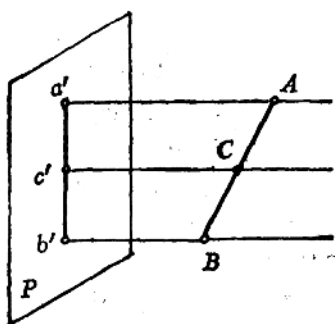


图 4-1-8 线段上点的正投视图

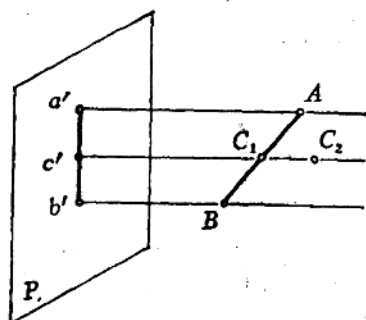


图 4-1-9

但要注意, 如果知道在线段 AB 的正投视图 $a'b'$ 上有一空间点 C 的正投视图 c' , 就不能肯定 C 点一定在 AB 上。因为如图 4-1-9 所示, 空间点 C 可能位于 AB 上 (如 c_1), 也可能在 AB 外 (如 c_2)。如图 4-1-10 所示, 已知线段 AB 在 P 平面上的正投视图为 $a'b'$, 且在 P 平面上于 $a'b'$ 以外尚有空间一点 C 的正投视图 c' , 据前述可知, 这空间点 C 一定不在 AB 上。

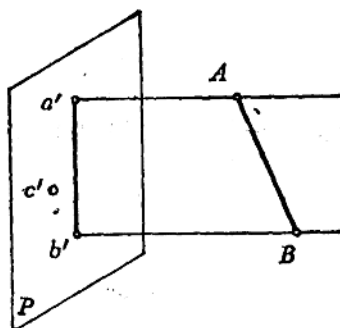


图 4-1-10

三、平面图形的正投视图

1. 空间一个平面图形的正投视图可分为下述三种情况, 如图 4-1-11 所示。

(1) 当平面图形 (如 $\square ABCD$) 平行于正投视图面 (如处于图 4-1-11 中 $\square A_1B_1C_1D_1$ 方向) 时, 其正投视图是一个平面图形—— $\square a_1'b_1'c_1'd_1'$, 而

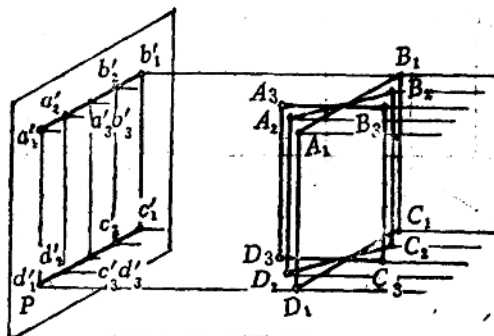


图 4-1-11 平面图形的正投视图

且这正视图反映空间平面图形的实形,如图4-1-11中的 $\square a_1'b_1'c_1'd_1'$ 的大小及形状与 $\square ABCD$ 完全相同。

(2) 当空间一个平面图形与正投视图面倾斜(如处于 $\square A_2B_2C_2D_2$ 方向)时。其正投视图虽为一平面图形,但与原空间平面图形相比,面积缩小、形状改变的 $a_2'b_2'c_2'd_2'$ 。

从图4-1-11还可以看出,随着 $\square ABCD$ 对 P 平面倾斜程度的不断增加,其在 P 平面上的正投视图面积越缩小,形状也不断改变。

(3) 当平面图形对正投视图面的倾斜增加到最后,它就处于与正投视图面相垂直的方向时,其正投视图为一条线段——即当空间平面图形与正投视图面垂直时,其正投视图为一条线段。

上述三点可整理成如图4-1-12所示的结论。

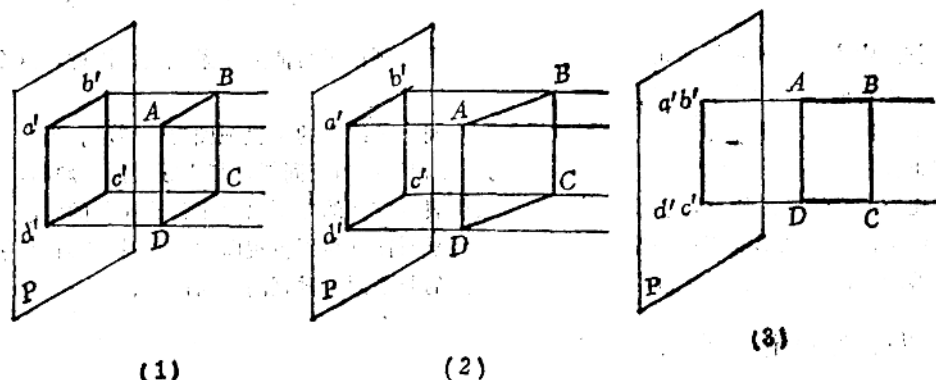


图4-1-12 平面图形的正投视图

2. 空间一平面图形上的点、线的正投视图,必在该平面图形的正投视图上。如图4-1-13

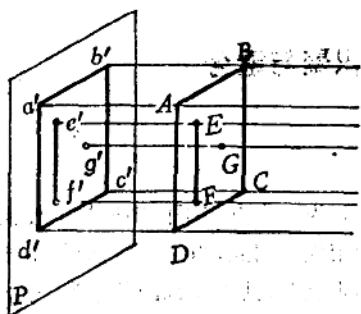


图4-1-13 平面图形上点、线的正投视图

所示, $\square ABCD$ 在 P 平面上的正投视图为 $\square a'b'c'd'$ 。线段 EF 、点 G 在 $\square ABCD$ 上,那么它们在 P 平面上的正投视图 $e'f'$ 、 g' 在 $\square a'b'c'd'$ 上。

例4-1-1 如图4-1-14所示,在正投视图面 P 上有一个图形——一个点。问这个图形表示空间的点、线还是平面图形。

答:由点的正投视图规律可知,空间一个点的正投视图仍为一个点。因此 P 平面上的这个点可能表示了空间一个点。

由线段的正投视图规律可知,当空间一条线段与正投视图面相垂直时,其正投视图为一个点。因此, P 平面上的这个点也可能表示空间的一条线段。

由平面图形的正投视图规律可知,空间平面图形的正投视图不可能是一个点。因此,平面 P 上的这个图形——点不可能表示空间的平面图形。

据上分析可知,正投视图面 P 上的点表示了空间的点或线段。

例4-1-2 如图4-1-15,在正投视图面 P 上有一图形——线段,问这个图形(线段)表示了空间的点、线,还是平面图形?

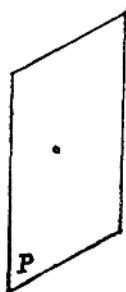


图4-1-14 由投视图求空间图形



图 4-1-15 根据投视图确定空间形体

答：由点的正投视图规律可知，空间一个点的正投视图不可能为一条线段，因此，这个图形——不可能是表示空间的点。

由线段的正投视图规律可知，一般情况下，空间一条线段的正投视图为一线段。当空间线段与正投视图面平行时，图的长度与空间线段的长度相等；当空间线段与正投视图面倾斜时，图的长度比空间线段短。因此，平面 P 上的线段可能表示空间的与平面 P 平行或倾斜的线段。

由空间平面图形的正投视图规律可知，当空间平面图形与正投视图面相垂直时，其正投视图为一线段。因此，平面 P 上的线段可能表示空间的与平面 P 垂直的平面图形。

四、空间相互平行的线段

它们的正投视图互相平行。如图4-1-13中，如果 $AB \parallel CD$ ， $AD \parallel BC$ ，则 $a'b' \parallel c'd'$ ， $a'd' \parallel b'c'$ 。

第三节 正投视图的积聚与重合

一、正投视图的积聚

我们已经知道，线段与正投视图面垂直时，其正投视为一个点；平面图形与正投视图面垂直时，其正投视为一条线段。正投视图的这种特性称为积聚性。据此，当空间线、面与正投视图面垂直时，其正投视图规律可表达为：当线（或面）与正投视图面垂直时，其正投视图积聚为一点（或线）。

二、正投视图的重合

当两个或两个以上的点（或线、面）的正投视图迭合在一起时，称它们的正投视图发生了重合。由此可见，正投视图的重合是针对两个或两个以上的点、线、面而言的，如图4-1-16所示。

根据正投视图的这一特性，对上述例4-1-1还可增加下述答案：

- (1) 表示空间几个（或无数个）点的正投视图的重合；
- (2) 表示空间几条（或无数条）线段的正投视图的重合；
- (3) 表示空间几个（或无数个）点与几条（或无数条）线段的正投视图的重合。

同样，也可以对例4-1-2的答案进行扩充，读者不妨去做一下。

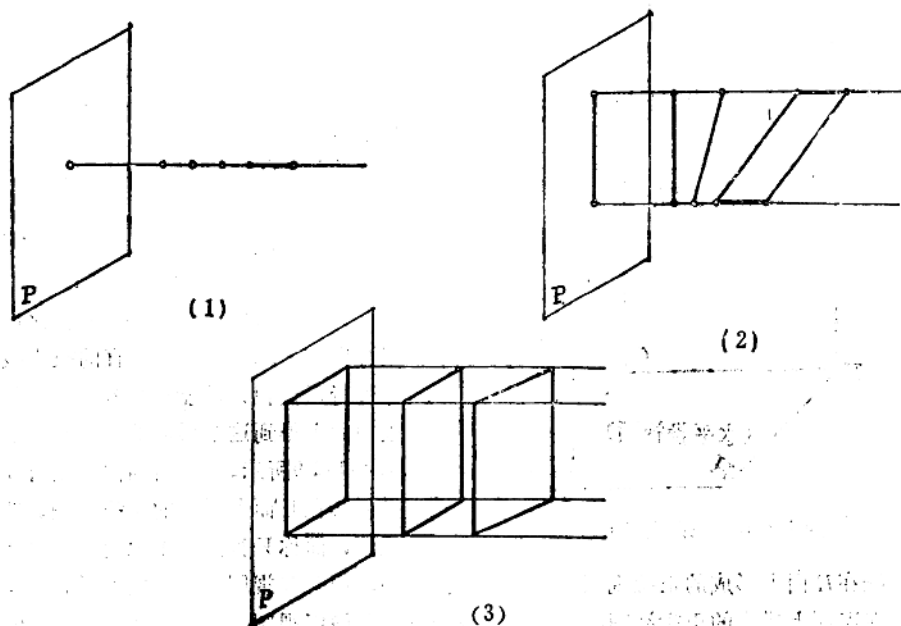


图 4-1-16 正投视的重合

第四节 三面正投视图

一、三面正投视的建立

由第二节例 4-1-1 可知,如果仅仅知道空间点、线、面的一个正投视图,根据这个图形进行判别,答案将有多种可能性。这种情况如果出现在施工图中,将会使施工无所适从。下面讨论这个问题。

如果将例 4-1-1 的条件在原基础上再增加,在正投视图面 Q 上的正投视图——一条线段,并知道 P 、 Q 两正投视图上的图形表示了空间的同一个点或同一条线或同一个面。那么,这两个图形的确切含义到底是什么呢?(图 4-1-17)。

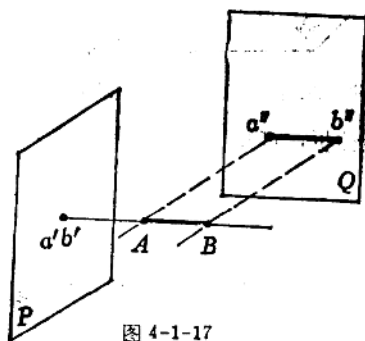


图 4-1-17

图中建立了三面正投视体系。

由 P 面上的视图分析可知,这个视图——点,可能代表了空间的点或线;而由 Q 面上的视图分析可知,这个视图——线,可能代表了空间的线或平面图形。原先我们已经知道, P 、 Q 面上的视图共同表示了空间的同一个点或同一条线或同一个面。综合上述分析可知这两个图形共同表示了空间的一条线段。

由此可见,一个正投视图,其含义不是唯一肯定的;但如果对同一个点、线或平面图形,从不同方向进行正投视,将所得的多个正投视图综合起来,它们的综合含义就能唯一确定。根据这一思想,在工程制

二、三面正投视图的形成

设立三个两两互相垂直的正投视图面，将正对着观察者的面叫做正立投视图面，简称 V 面；

水平方向的面叫做水平投视图面，简称 H 面；侧立着的叫做侧立投视图面，简称 W 面。三个投视图面两两垂直相交所形成的三条轴棱线，叫做正投视图轴，分别记作 OX 、 OY 、 OZ 。上述如图4-1-18所示。

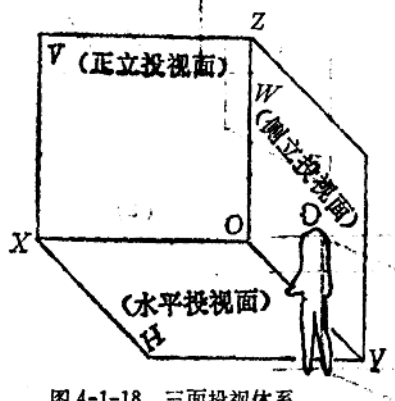


图4-1-18 三面投视图体系

如果将形体放在 V 、 H 、 W 面之间，用三组分别与 V 、 H 、 W 面相垂直的投射线对这形体进行正投视图，就能分别在 V 、 H 、 W 三个正投视图面上得到这个形体的三个正投视图。如图4-1-19所示。其中由前向后垂直于 V 面的投射线在 V 面上形成的正投视图，叫做正投视图，简称 V 视图。由上向下垂直于 H 面的投射线在 H 面上形成的正投视图，叫做水平投视图，简称 H 视图。由左向右垂直于 W 面的投射线在 W 面上形成的正投视图，叫做侧立投视图，简称 W 视图。同一形体的 V 、 H 、 W 视图，又合称为该形体的三视图。

例4-1-3 如图4-1-20所示，某形体的三视图为线、点、线，试判别这组三视图表示空间的点、线段，还是平面图形。

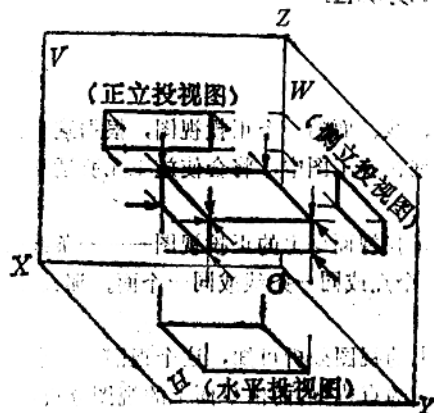


图4-1-19 形体的三面投视图

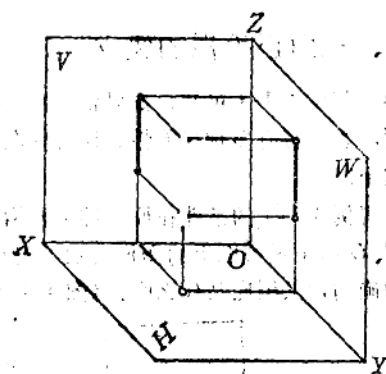


图4-1-20 根据三视图确定空间图形

答：运用本章第二节例4-1-1和例4-1-2的方法进行分析，可知：

- (1) V 视图可能表示空间的线段或平面图形；
- (2) H 视图可能表示空间的点或线段；
- (3) W 视图可能表示空间的线段或平面图形。

上述三条分析中都说到可能表示空间的线段，因此这组三视图表示的是空间一条线段。

三、空间的点的三个视图的功能分析

通过学习已知，空间一个点的正投视图是一个点，显然，在三面正投视图体系中，一个点

在 V 、 H 、 W 面上的视图分别为一个点，如图 4-1-21 所示。

若空间有一点 A ，它的三视图分别为 a' 、 a 、 a'' ，一个人正对着 V 面站立进行观察，如图 4-1-22 所示。对于这个人来说，设想将 A 只作上下方向的移动，至 A_1 ，这样， A 在新的位置

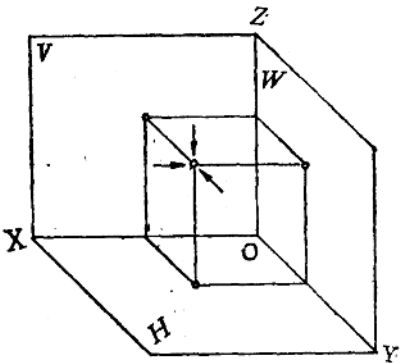


图 4-1-21 点的三面投影

A_1 时可得一组三视图 a_1' 、 a_1' 、 a_1'' 。比较 a_1' 、 a_1' 、 a_1'' 与 a' 、 a 、 a'' ，可知 a_1 与 a 在 H 面上处于同一位置，而 a' 与 a_1' 、 a'' 与 a_1'' 分别处于 V 面、 W 面不同位置。由此可见 V 视图与 W 视图可

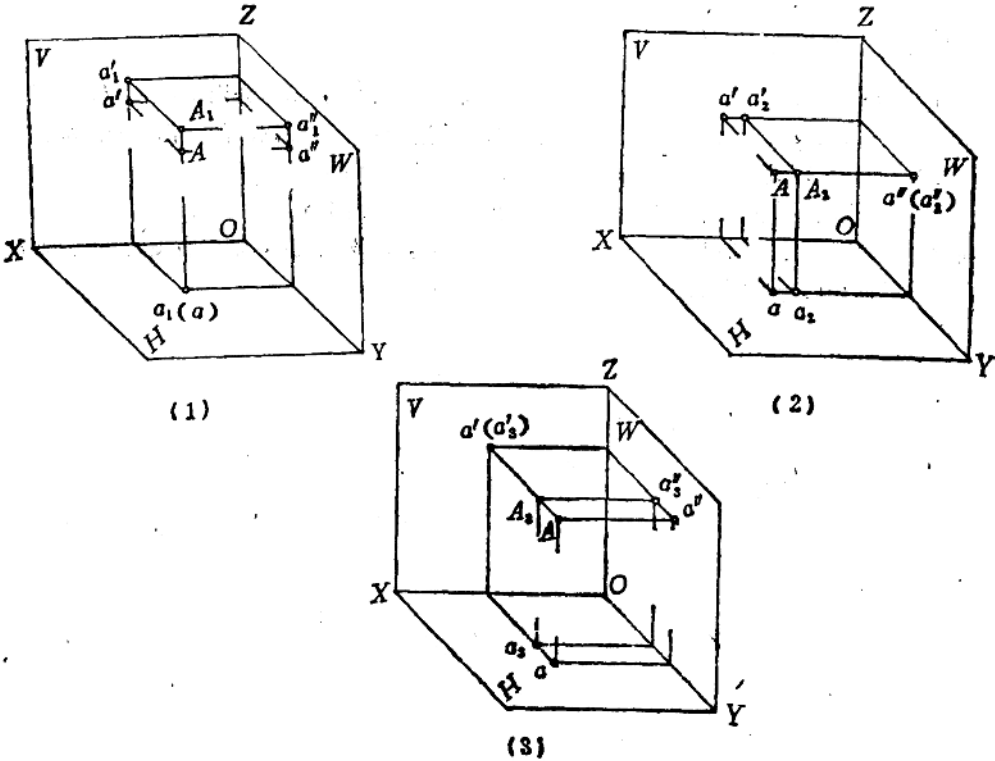


图 4-1-22 三个视图的功能

以反映点在空间的高低情况，而 H 视图则不能反映点在空间的高低情况。再设想将 A 只作左