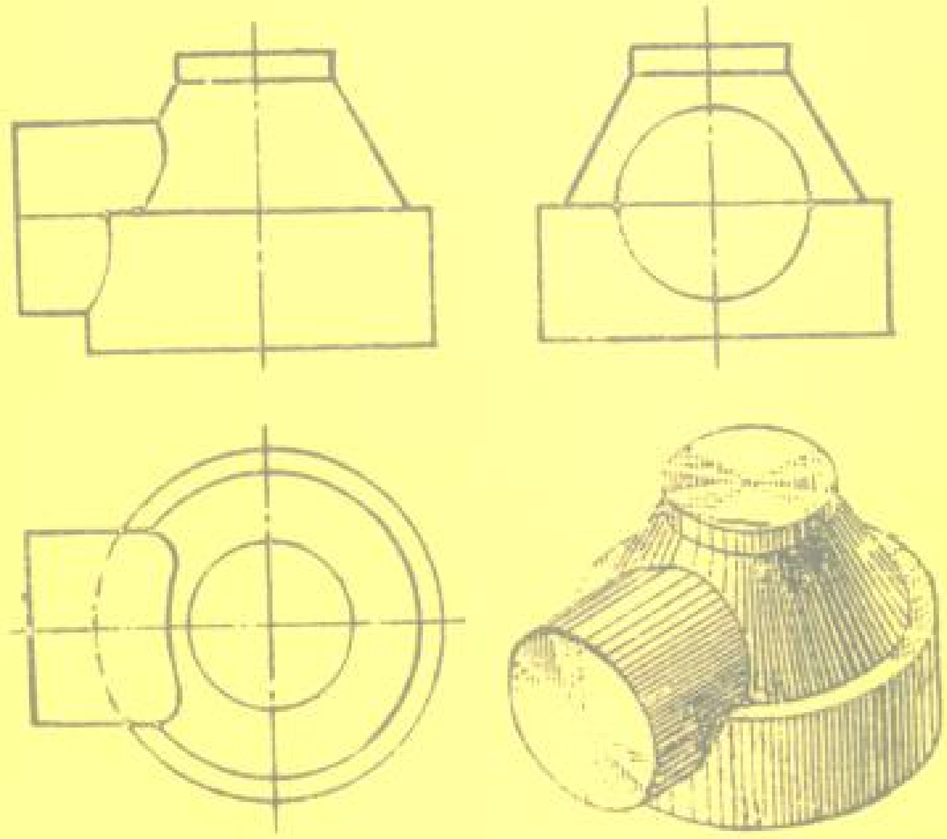
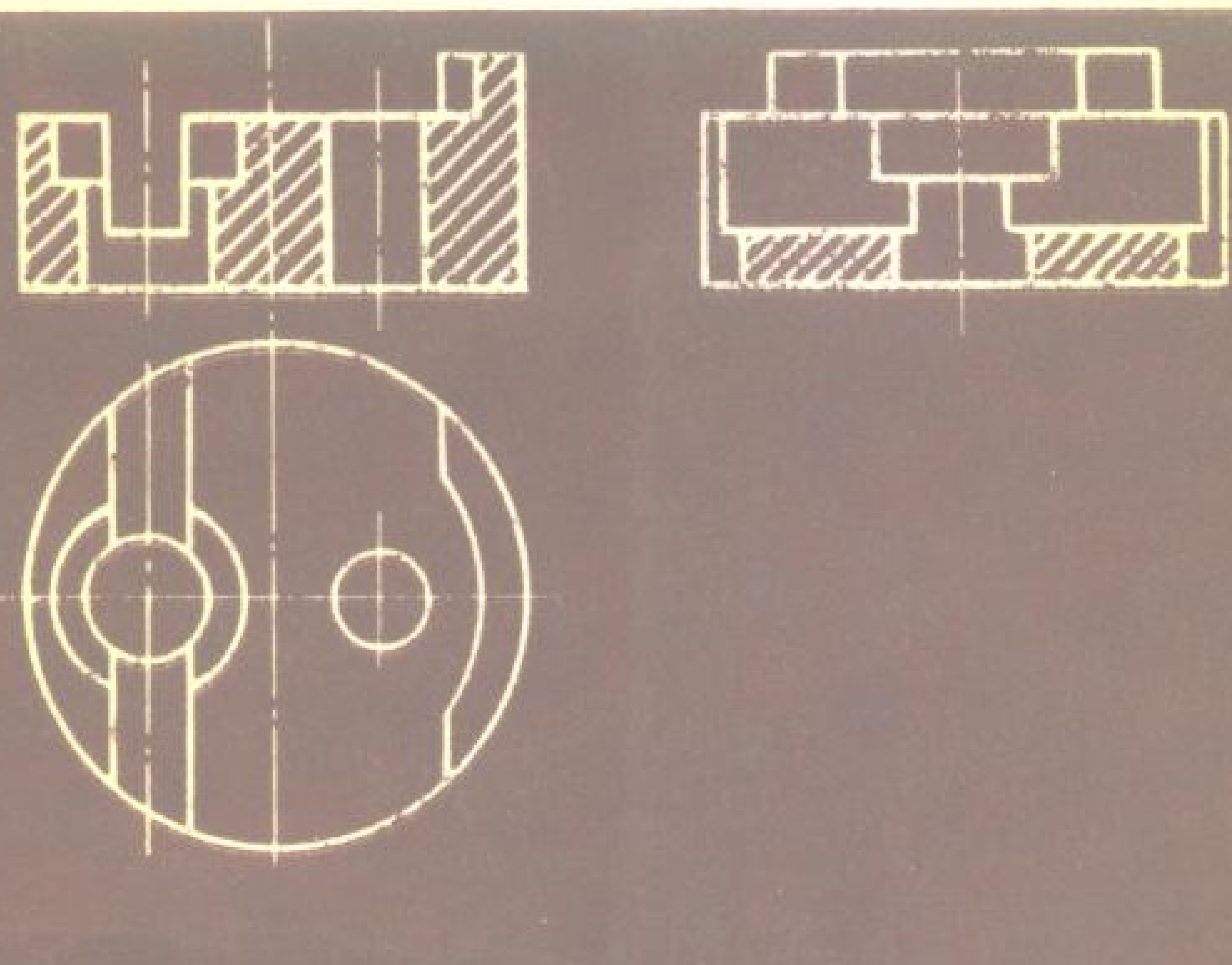
主　编　赵森南
副主编　江晓红
中国矿业大学出版社



画法几何及机械制图学习指南



高等学校教学用书

画法几何及机械制图学习指南

赵森南　主　编
江晓红　副主编

中国矿业大学出版社

（苏）新登字第 010 号

内 容 提 要

本书是按高等学校工科《画法几何及机械制图》课程教学指导委员会编写的《画法几何及机械制图》课程教学基本要求，结合学生学习中所存在的问题，总结多年的教学经验编写而成的。

本书从画法几何及机械制图各章的基本要求出发，针对学生学习本课程存在的疑点和难点，详细地分析和总结了教材中的重点内容及典型例题的解题方法和步骤。为帮助学生掌握教材内容，提高空间思维能力，各章均有一定数量的自我检测题，并附有模拟试题及参考答案。

本书可供高等工业学校机械类、非机械类、电子、应用理科类各专业大学生（包括函大、夜大、电大及职工大学等）学习考试使用。

责任编辑　安乃隽
责任校对　马景山

高等学校教学用书
画法几何及机械制图学习指南
主　编　赵森南　副主编　江晓红

中国矿业大学出版社出版发行
新华书店经销　江苏省赣中印刷厂印刷
开本 787×1092 毫米 1/16　印张 15　插页 5　字数 396 千字
1995 年 6 月第一版　1996 年 6 月第二次印刷
印数　5203　10200 册

ISBN7-81040-368-0

TH・8　　定价：15.00 元

前　言

本书是按《画法几何及机械制图》课程教学基本要求，将每章的内容进行归纳、小结、指出必须掌握的内容，通过典型例题加深对内容的理解。在此基础上以自检题来检查对基本内容掌握的程度，是否达到本课程的基本要求可通过模拟试题进行自我测试，使自己了解哪些内容还未掌握或掌握的不够，做到心中有数。因此本书是学习、考试《画法几何及机械制图》时有实用价值的教学参考书。

全书共分十二章，每章均按基本要求、内容小结、例题和自我检测题四个方面的内容进行编写。读者在阅读本书时，要认真阅读应掌握的“内容小结”，它是本章的核心和精华，是作者多年教学经验的总结，读后定会对所学内容加深理解，受到启发和帮助。

自检题留的空较大，可直接在书上作图，既方便又准确。

为区别不同专业的不同要求，本书在内容小结、例题和自检题上作了“*”和“**”的记号。在使用时要注意以下几点：

（1）机械类各专业的学生应掌握全书的内容；

（2）电子、应用理科类专业的学生，除第三、四两章不作要求外，应掌握其余各章中的带“*”的内容小结、例题和自检题。

（3）非机械类各专业学生除第四章不作要求外，应掌握其余各章中带“*”和“**”的内容小结、例题和自检题。

（4）从第五章到第十二章对三大类型各专业的学生，其内容有共同的要求，但在深度、广度上有所区别，具体表现在例题和自检题的难易程度上，故本书在例题和自检题上也作了“*”或“**”的标记，以供各专业学生学习考试时选用。

本书第一、二、三章由陈国平编写，第四、八、九章由李爱军编写，第五、六、七章由江晓红编写，第十、十一、十二及附录由赵森南编写。全书由赵森南统稿并任主编。

本书承蒙叶筱轩老师详细审阅，提出了很多宝贵意见，并给予了极大的支持和帮助，在此表示衷心的感谢。

在本书编写过程中，作者参考了全国工程图学会、江苏省工程图学会会议及兄弟院校的交流资料，尤其是参考了中国矿业大学工程制图教研室老师们多年积累的资料。在此向提供资料的各位同仁表示谢意。

因作者水平有限，错误、不妥之处在所难免，敬请读者批评指正。

编者

1995 年 3 月

目　　录

第一章　点、直线、平面的投影

一、基本要求

（一）点的投影

*（1）熟练掌握点在第一分角中各种位置的投影特性及作图方法；

*（2）熟练掌握点的投影与该点直角坐标的关系；

*（3）掌握两点的相对位置及重影点可见性的判别。

（二）直线的投影

*（1）熟练掌握各种位置直线的投影特性和作图方法；

*（2）掌握直线上的点的投影特性及定比关系；

*（3）掌握两直线平行、相交、交叉三种相对位置的投影特性，能根据两直线的投影判别两直线的相对位置。

（4）熟练掌握用直角三角形法求一般位置直线段实长及其对投影面倾角的方法，并能灵活运用直线的实长、投影、直线与投影面倾角三者之间的关系。

（5）了解直线的迹点及作图方法。

（6）掌握直角的投影定理及其应用。

（三）平面的投影

*（1）掌握平面的几何元素表示法和特殊位置平面的迹线表示法。

*（2）熟练掌握各种位置平面的投影特性及作图方法，能由已知平面的两个投影求作其第三投影。

*（3）掌握平面内的点和直线的几何条件及作图方法。

（4）掌握平面内的投影面平行线及投影面最大斜度线的投影特性和作图方法。

二、内容小结

（一）点的投影

1. 两投影面体系及三投影面体系的建立

两投影面体系由 V 面和 H 面二个投影面构成。V 面和 H 面将空间分成四个分角。三投影面体系由 V、H、W 三个投影面构成，V、H、W 面将空间分成八个分角，处在前、上、左侧的那个分角称为第一分角。我们通常把物体放在第一分角中来研究。

*2. 点的投影规律

点的三面投影图是将空间点向三个投影面作正投影后，将三个投影面展开在同一平面后得到的。展开时，规定 V 面不动，H 面向下旋转 90°，W 面向右旋转 90°。用投影图来表示空间点，其实质是在同一平面上用点在三个不同投影面上的投影来表示点的空间位置。

点的投影规律为：一点的两投影之间的连线垂直于投影轴；点的一个投影到某投影轴的距离等于空间点到与该投影轴相邻的投影面之间的距离。因此在求作点的投影时，应保证做到点的 V 面投影与 H 面投影之间的连线垂直于 ox 轴，即 $a'a \perp ox$；点的 V 面投影与 W 面投影之间的连线垂直 oz 轴，即 $a'a'' \perp oz$。点的 H 面投影到 ox 轴的距离和点的 W 面投影到 oz

轴的距离两者相等，都反映点到 V 的距离。

*3. 点的投影与直角坐标的关系

若把三个投影面当作空间直角坐标面，投影轴当作直角坐标轴，则点的空间位置可用其(x、y、z)三个坐标来确定，点的投影就反映了点的坐标值，其投影与坐标值之间存在着对应关系。点的一个投影反映了点的两个坐标。已知点的两个投影，则点的 x、y、z 三个坐标就可确定，即空间点是唯一确定的。因此已知一个点的任意两个投影即可求出其第三投影。

*4. 各种位置点的投影

空间点　点的 x、y、z 三个坐标均不为零，其三个投影都不在投影轴上。

投影面上的点　点的某一个坐标为零，其一个投影与投影面重合，另外两个投影分别在投影轴上。

投影轴上的点　点的两个坐标为零，其两个投影与所在投影轴重合，另一个投影在原点上。

与原点重合的点　点的三个坐标为零，三个投影都与原点重合。

求作投影面上的点及投影轴上的点的投影时，常常容易搞错，图 1-1 是其投影的正误对照图，应引起注意。

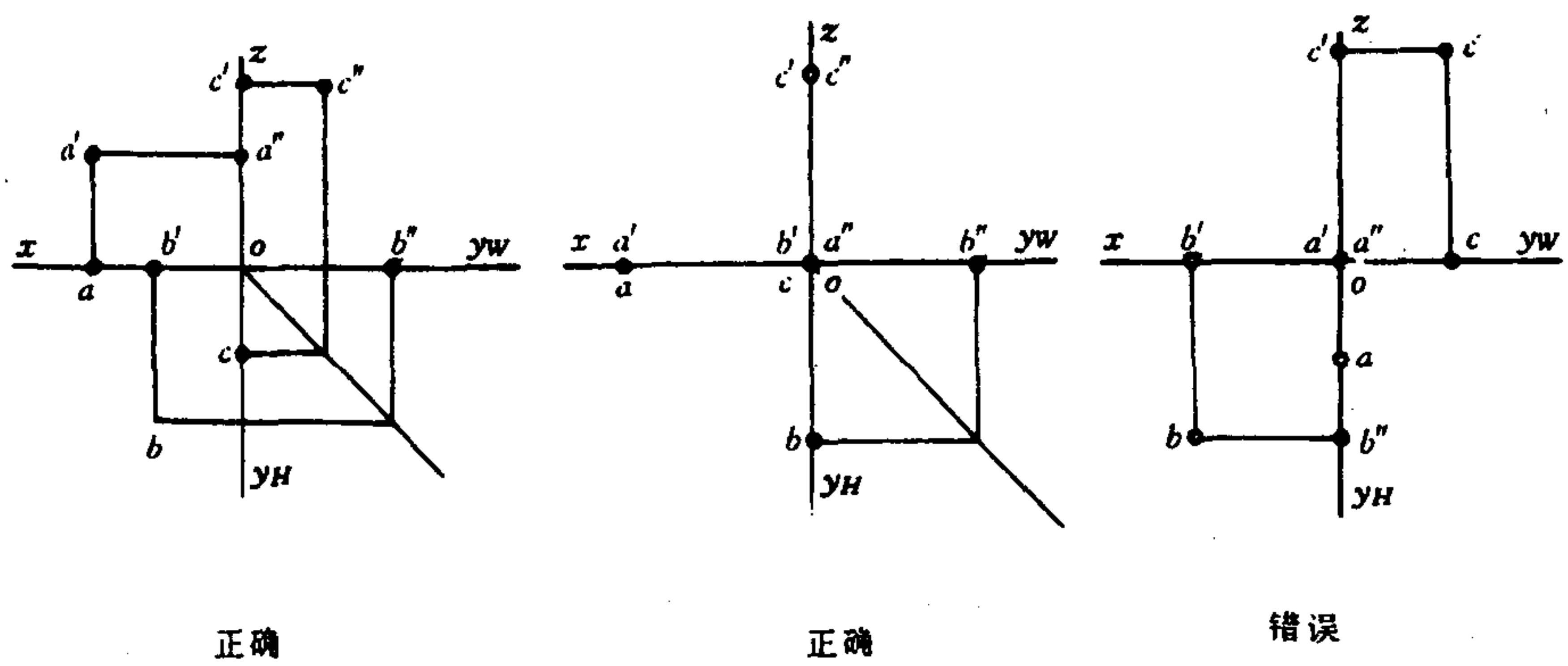


*图 1-1　点的三面投影

*5. 点的相对位置及重影点

(1) 两点的相对位置

两点的相对位置是根据两点相对于投影面的距离远近(或坐标大小)来确定的。x 坐标值大的点在左，y 坐标值大的点在前，z 坐标值大的点在上。根据一个点相对于另一点上下、左右、前后坐标差，可以确定该点的空间位置并作出其三面投影。

*(2) 重影点及可见性判别

若两点位于某投影面所垂直的同一条投射线上，则这两点在该投影面上的投影重合，这两点称为该投影面的重影点。两重影点在三对坐标值中，必定有两对相等。按投影方向观看，重影点必有一个点的投影被另一个点投影遮住而不可见。判断两重影点的可见性时，需要看重影点在另一投影面上的投影，坐标值大的点投影可见，反之不可见，不可见点的投影加括号表示。

(二) 直线的投影

*1. 各种位置直线的投影特性

(1) 直线的分类

- 直线
  - 一般位置直线　　与三个投影面均倾斜
  - 投影面平行线　　与某个投影面平行，与另外两个投影面倾斜
    - 正平线
    - 水平线
    - 侧平线
  - 投影面垂直线　　与某个投影面垂直，与另外两个投影面平行
    - 正垂线
    - 铅垂线
    - 侧垂线

(2) 各种直线的投影特性(表 1-1)

表 1-1　各种直线的投影特性

直　线	投　影　特　性
一般位置直线	1. 直线的各投影均与投影轴成倾斜位置，且小于实长 2. 直线的各投影与投影轴的夹角并不反映空间直线与相应投影面的倾角
投影面平行线	1. 在直线所平行的投影面上，投影反映实长；且其投影与投影轴的夹角反映直线与相应投影面的倾角 2. 在另外两个投影面上的投影小于实长，且平行于相应的投影轴
投影面垂直线	1. 在直线所垂直的投影面上，投影积聚成一点 2. 在另外两个投影面上的投影反映实长，且垂直于相应的投影轴

*2. 直线上的点

直线上的点具有两个特性：

(1) 从属性　若点在直线上，则点的各个投影必在直线的各同面投影上。利用这一特性可以在直线上找点，或判断已知点是否在直线上。

(2) 定比性　属于线段上的点分割线段之比等于其投影之比。利用这一特性，在不作侧面投影的情况下，可以在侧平线上找点或判断已知点是否在侧平线上。

*3. 两直线的相对位置

两直线有平行、相交、交叉三种相对位置，其投影特性如表 1-2 所示。

表 1-2　两直线相对位置投影特性

相对位置	投　影　特　性
平　行	若空间两直线互相平行则其各同面投影也一定互相平行。反之，若两直线的各同面投影互相平行，则此两直线在空间也必定互相平行
相　交	若空间两直线相交，则其各同面投影也一定相交，且交点一定符合点的投影规律。反之若两直线的各同面投影相交，且交点符合点的投影规律，则此二直线在空间一定相交
交　叉	交叉两直线可能有一对或二对同面投影平行，也可能有三对同面投影相交，但交点的投影不符合点的投影规律。这些点都是重影点

运用两直线各种相对位置的投影特性应能判别它们的相对位置关系。对于交叉二直线，应能找出重影点的三面投影，并能判别其可见性。

4. **直角三角形法求一般位置线段的实长及其对投影面的倾角**

求解一般位置线段的实长及倾角是求解画法几何综合题时经常遇到的基本问题之一，而用直角三角形法求解实长、倾角又最为方便、简捷。应熟练掌握，灵活应用，并应注意以下几点。

(1) 直角三角形法的作图要领。用线段在某一投影面上的投影长作为一条直角边，再以线段的两端点相对于该投影面的坐标差作为另一条直角边，所作直角三角形的斜边即为线段的实长，斜边与投影长间的夹角即为线段与该投影面的夹角。

(2) 直角三角形的四个要素。直角三角形的四个要素即：实长、投影长、坐标差及直线对投影面的倾角。已知四要素中的任意两个，便可确定另外两个。也就是说，用直角三角形法不仅根据线段两投影可求实长、倾角，还可以已知一投影、一实长（或夹角）求线段的另一投影及夹角（或实长）。

(3) 解题时，直角三角形画在任何位置，都不影响解题结果。但用哪个长度来作直角边不能搞错。图 1-2 是求解 AB 线段实长及对 V 面倾角 β 时直角三角形的三种不同位置的画法，但结果是相同的。而图 1-2c、d 较为简便。

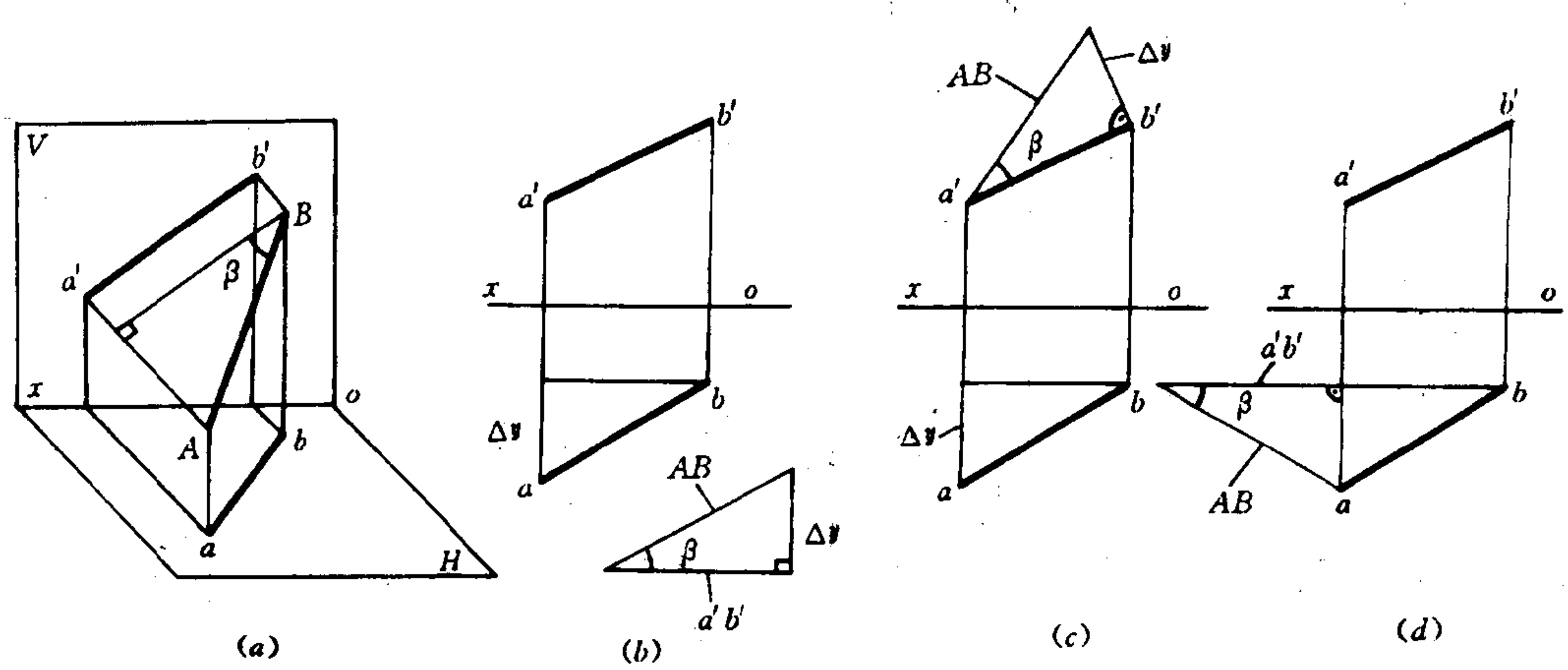


图 1-2 直角三角形法

(4) 求解线段与某个投影面的倾角，必须以线段在该投影面上的投影长作为一条直角边，以线段两端点对该投影面的坐标差作为另一直角边。斜边与投影长间的夹角才是所求倾角。图 1-3 中列出了求 α、β、γ 角的作图方法。三角形不同，但斜边所表示的线段实长是相同的。

5. **直角的投影定理**

互相垂直（相交或交叉垂直）的两直线，当其中有一条直线平行于某一投影面时，则两直线在该投影面上的投影仍为直角。

(三) **平面的投影**

*1. **平面的表示法**

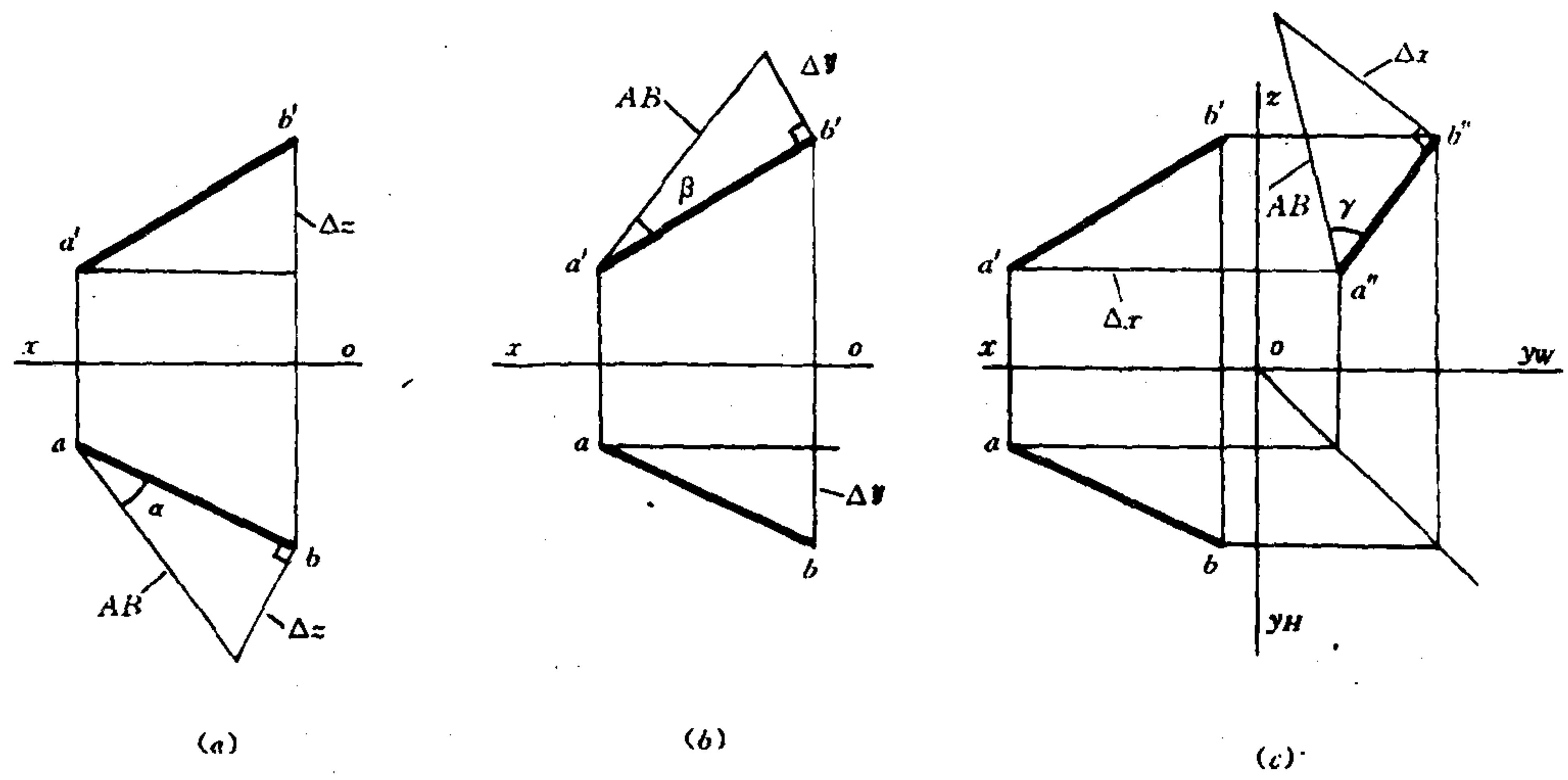
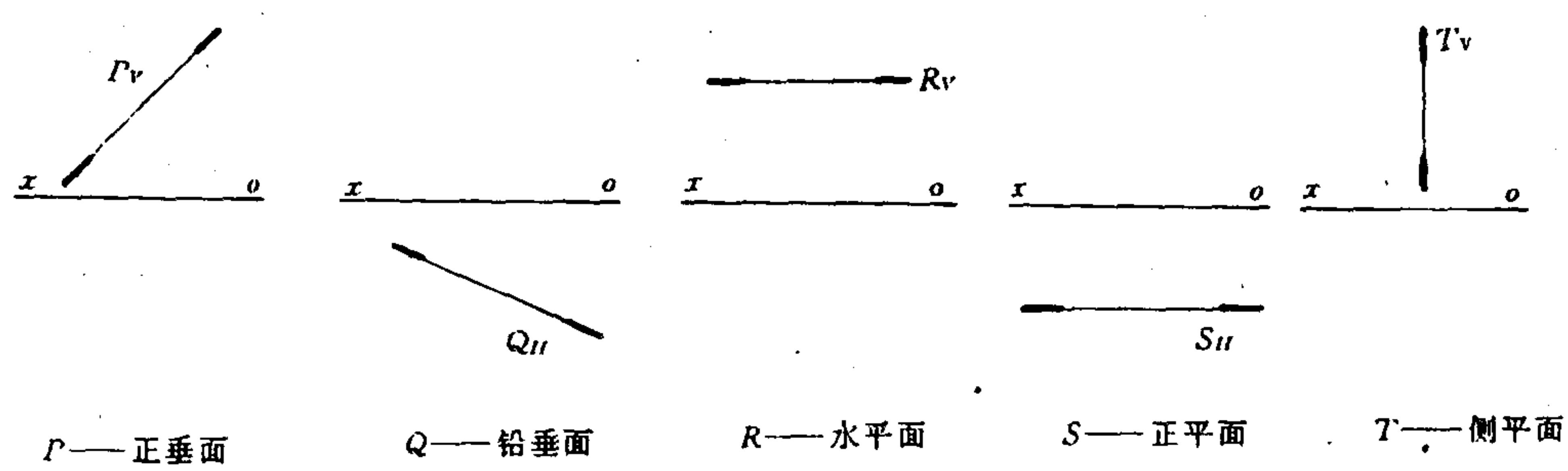


图 1-3 直角三角形法求倾角

平面的投影图上可以用几何元素和迹线来表示。

用几何元素表示平面 不在一直线上的三个点；一直线和直线外一点；相交二直线；平行二直线；任意平面图形。尽管用几何元素表示平面有前面介绍的五种形式，但实质还是不在一直线上的三个点可以表示一个平面。

用平面的迹线表示平面 平面的迹线为平面与投影面的交线。特殊位置平面用迹线来表示是用其具有积聚性的一条迹线来表示。图 1-4 为几种特殊位置平面用迹线表示的投影图。



＊图 1-4 用迹线表示特殊位置平面

*2. 各种位置平面的投影特性

(1) 平面的分类

- 平面
  - 一般位置平面　　与三个投影面都倾斜
  - 投影面垂直面（正垂面、铅垂面、侧垂面）　　与某个投影面垂直，与另外两投影面倾斜
  - 投影面平行面（正平面、水平面、侧平面）　　与某个投影面平行，与另外两投影面垂直

（2）各种位置平面的投影特性（表 1-3）

表 1-3　各种位置平面的投影特性

平　面	投　影　特　性
一般位置平面	三个投影均不反映实形，均为平面图形的类似形；平面与投影面的倾角在投影图上不反映
投影面垂直面	1. 平面在其所垂直的投影面上投影积聚成与投影轴倾斜的一条直线，积聚性投影与投影轴的夹角反映平面与另外两投影面的倾角 2. 平面在另外两个投影面上的投影为空间图形的类似形
投影面平行面	1. 平面在其所平行的投影面上投影反映实形 2. 另外两个投影积聚成一直线，且与相应的投影轴平行

*3. 平面上的点和直线

（1）平面上的直线

直线在平面上的几何条件是：①通过平面上的两点；②通过平面上的一点且平行于平面上的一条直线。

（2）平面上的点

点在平面上的几何条件是：点在平面内的某一直线上。

在平面上取点、直线的作图，实质上就是在平面内作辅助线的问题。利用在平面上取点、直线的作图，可以解决三类问题：判别已知点、线是否属于已知平面；完成已知平面上的点和直线的投影；完成多边形的投影。

4. 平面上的投影面平行线及投影面最大斜度线

（1）平面上的投影面平行线

既在平面上又平行于投影面的直线谓平面上的投影面平行线。在一个平面上对 V、H、W 投影面分别有三组投影面平行线。平面上的投影面平行线既具有投影面平行线的投影性质，又与所属平面保持从属关系。

（2）平面上的投影面最大斜度线

① 平面上的投影面最大斜度线是平面上对某个投影面倾角最大的直线；它与投影面的倾角反映该平面与投影面的倾角。

② 平面上的投影面最大斜度线对 V、H、W 投影面分别有三组，即分别有对正面、水平面及侧面三组最大斜度线。

③ 平面上对某投影面的最大斜度线与该平面上对某投影面平行线是相互垂直的。其在该投影面上的投影与投影面平行线的投影垂直。例如平面上对 H 面最大斜度线与平面上的

水平线垂直，该最大斜度线的水平投影与平面内水平线的水平投影垂直。

图 1-5 为同一平面上对 H、V、W 投影面最大斜度线的投影及其求平面对三个投影面倾角的作图。

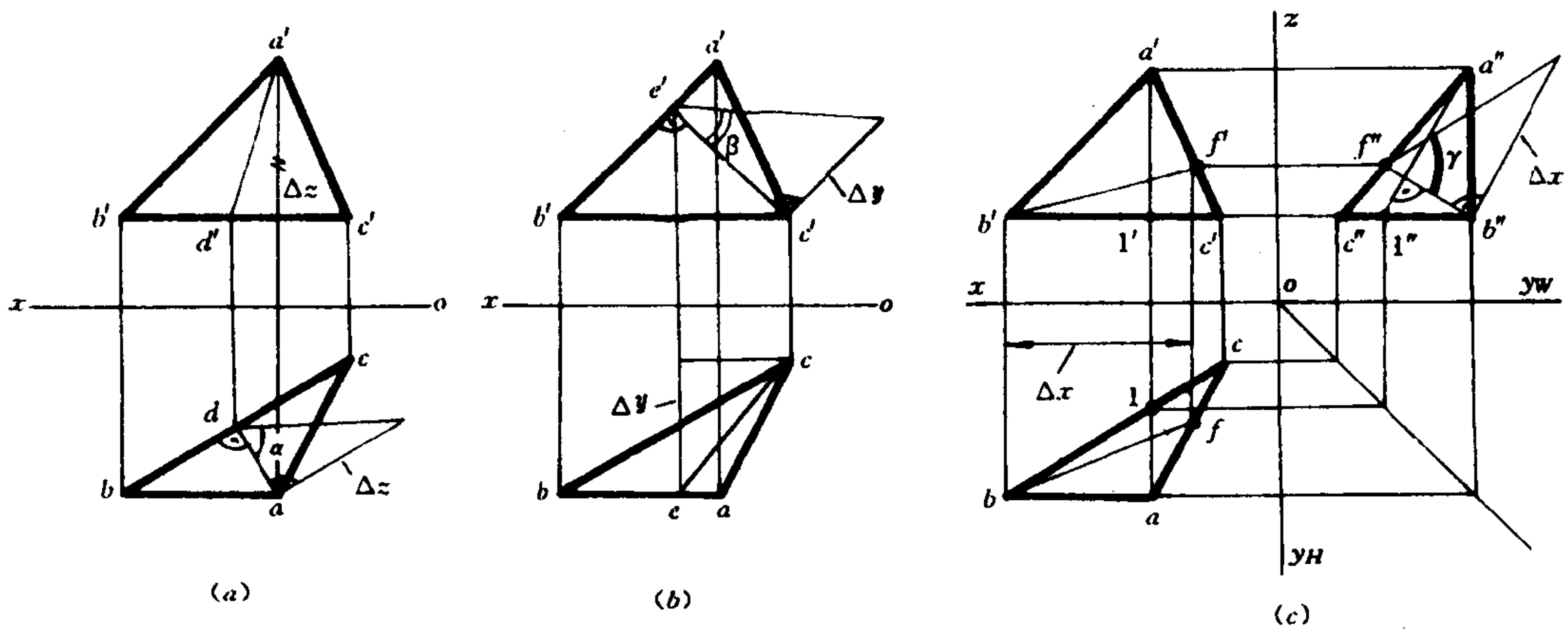


图 1-5 投影面上最大斜度线

AD—H 面最大斜度线；CE—V 面最大斜度线；BF—W 面最大斜度线；

α—△ABC 与 H 面的倾角；β—△ABC 与 V 面的倾角；γ—△ABC 与 W 面的倾角

三、例题

*【例 1-1】 已知 A、B 两点的坐标值为 $A(30、20、10)$，$B(10、10、30)$，求作 A、B 两点的三面投影图及直观图，并指出 A、B 两点的相对位置。

【分析】

给出一个点的 x、y、z 三个坐标值，该点在空间位置是唯一确定的。其三面投影图及直观图可利用其坐标值作出，作图时可根据点的三个坐标先作出两面投影，再由两面投影作出第三投影。

【作图】

(一) 投影图(见图 1-6a)

(1) 从原点 o 沿 ox、oy_H、oz 轴分别量取 A 点的 x、y、z 各坐标值，再分别作出垂直于各投影轴的投影连线，求出点的 V、H 投影 a'，a。

(2) 由 a'、a，利用 45°辅助斜线求得 A 点的 W 面投影 a''。

B 点的各投影作法同 A 点。

(二) 直观图(见图 1-6b)

(1) 先作 A 点。根据 A 点的 x、z 坐标值，在直观图的 V 面作出 a' 点；根据其 x、y 坐标值，再在 H 面上作出 a 点；根据 y、z 坐标值在 W 面作出 a''点。再过 a、a'、a''点分别作垂直于 H、V、W 面的投影线相交于一空间点 A，A 点即为空间点 A 的直观图。

(2) 同理可作出 B 点。

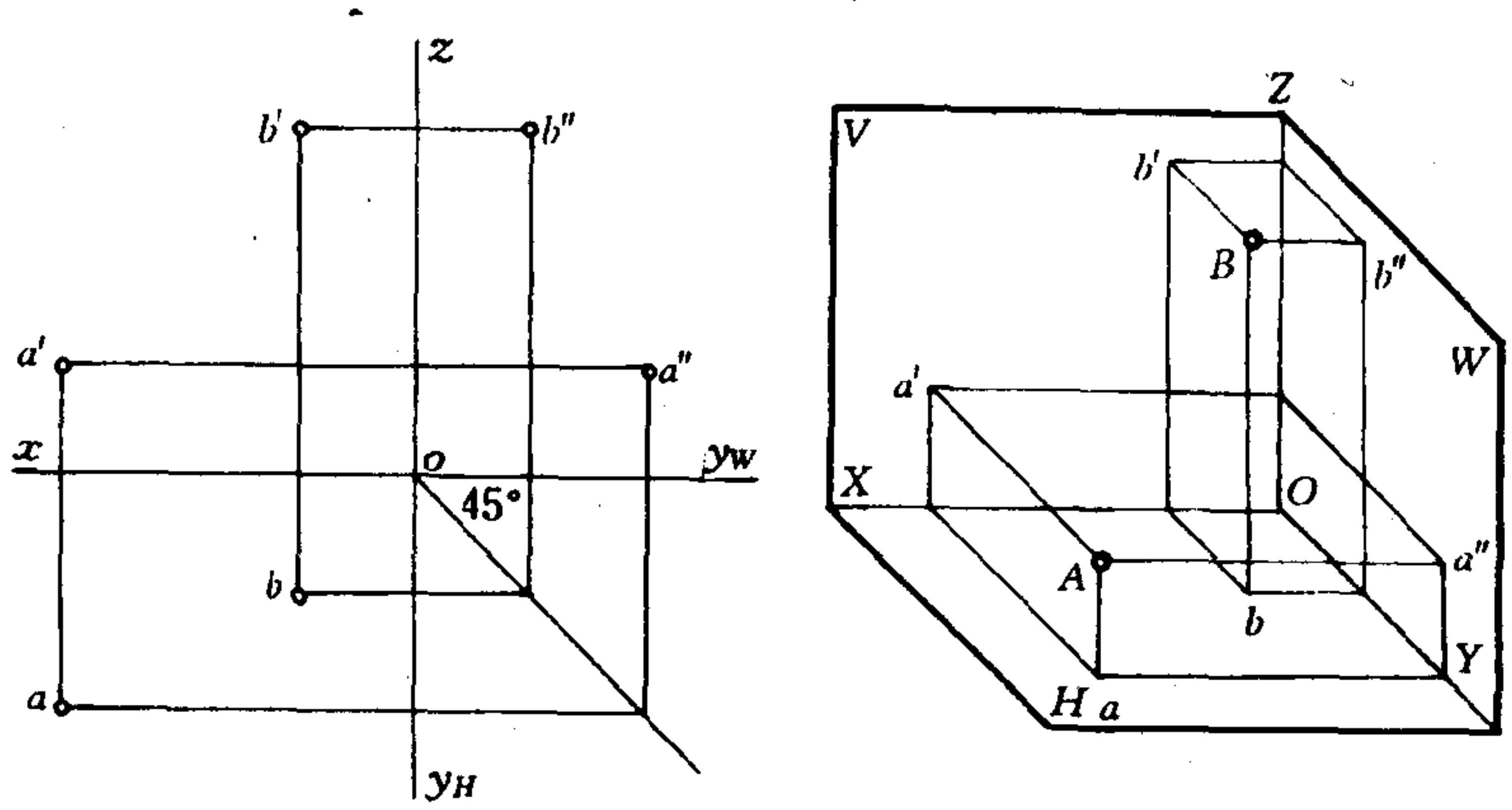
(三) 相对位置

根据 A、B 两点的坐标值：$x_A > x_B$、$y_A > y_B$、$z_A < z_B$ 可判别出 A 点在 B 点的左前下方。

*【例 1-2】 已知 A、B、C、D 各点的两面投影，求各点的第三投影，见图 1-7。

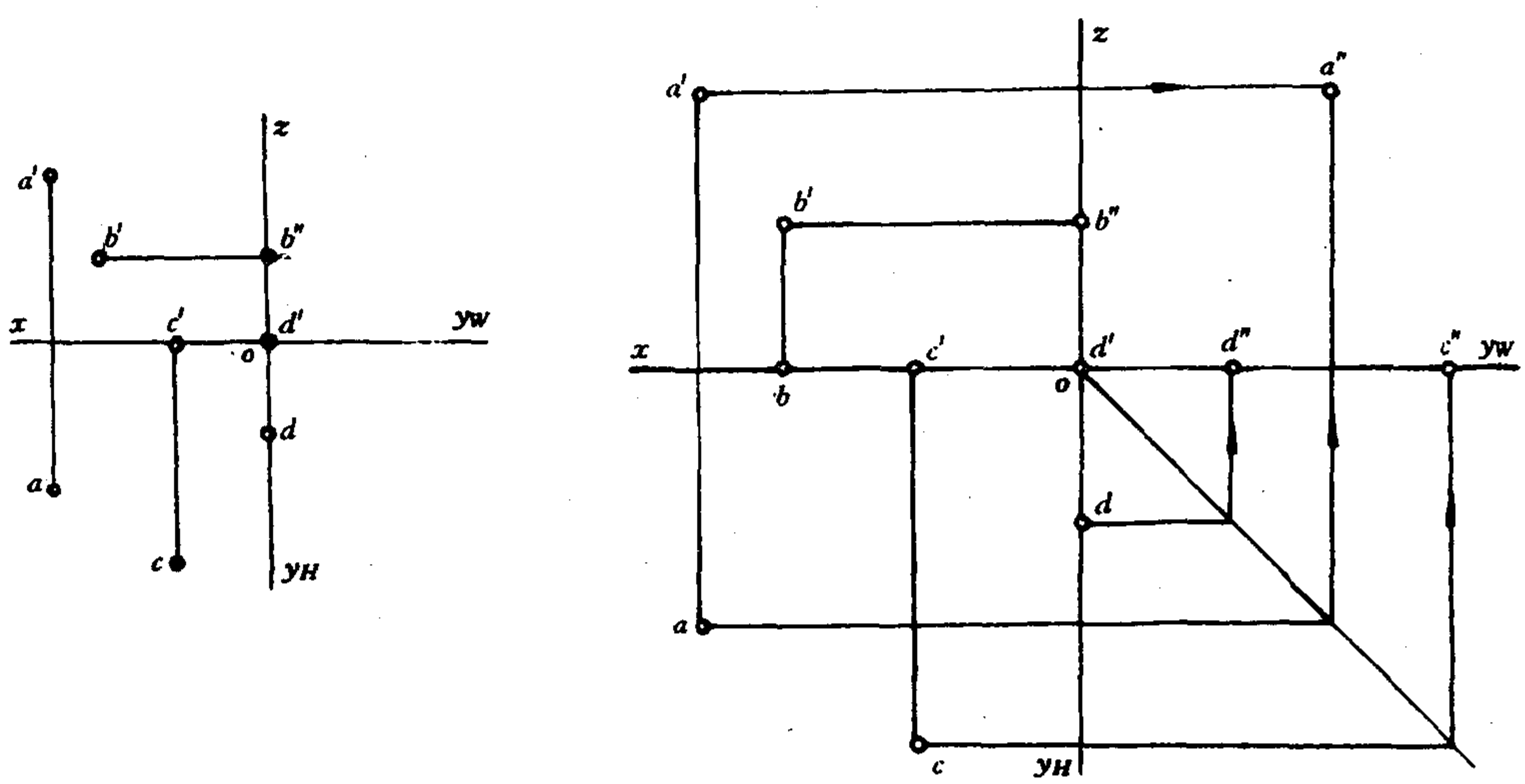
【分析】

	X	Y	Z
A	30	20	10
B	10	10	30



(a) (b)

＊图 1-6 点的三面投影作图



(a) (b)

＊图 1-7 求点的第三投影

(1) 在三面体系中，空间点的任何两个投影都能反映出该点的 x、y、z 三个坐标值，第三投影是唯一确定的。

(2) 从各点的已知投影可以看出，A 点为空间点；$y_B=0$，B 点在 V 面上，$z_C=0$，C 点在 H 面上；$x_D=0$，$z_D=0$，D 点在 y 轴上。

【作图】

(1) 画 45°辅助斜线(或圆弧)，根据 A、C、D 的 V、H 投影，利用 45°斜线保持 V、W 两投影 y 坐标相等，求得 a''、c''、d''。

(2) 根据 B 点的 V、W 投影，作 $b'b \perp ox$ 轴，因 b''在 oz 轴上，$y_B=0$，故 B 的 H 面投影 b

应在 ox 轴上。

*【例 1-3】 已知 A 点的三面投影，B 点在 A 点的左、上、后方分别为 15、10、5mm；C 点在 A 点的正前方 10mm，求 B、C 两点的三面投影(不得添加投影轴)。

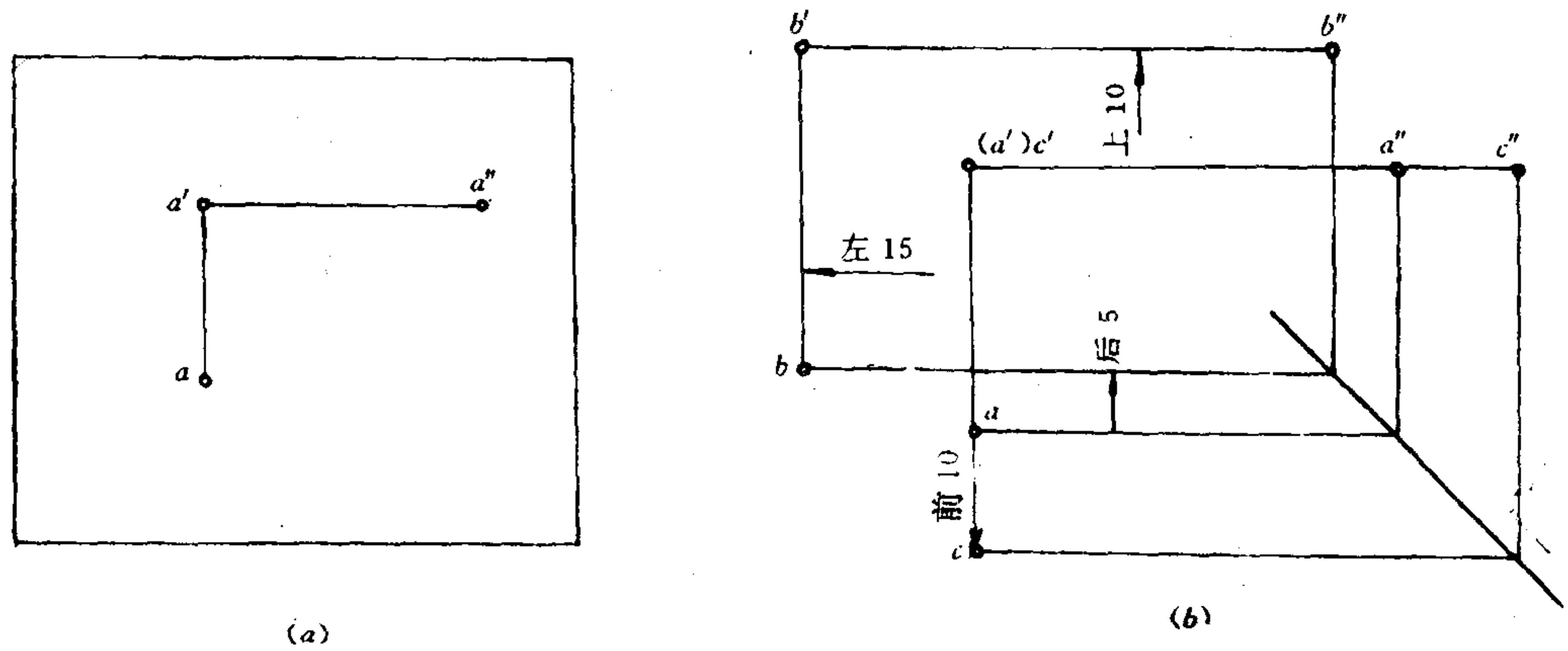


图 1-8 无轴求第三面投影

【分析】

从图 1-8a 中可看出，给出的 A 点三面投影为无轴投影。尽管没有投影轴无法确定 A 点到各投影面的距离，但现已知 A 点的三面投影，并知 B、C 两点与 A 点的相对坐标差，则 B、C 两点相对于 A 点其空间位置亦是确定的。已知 C 点在 A 点的正前方，表明 C、A 两点是一对对 V 面的重影点。

【作图】

(1) 由 a、a'' 作 H、W 投影之间的连线，从投影连线的转折处画出 45°斜线作为作图辅助线。

(2) 作 B 点的三面投影。在 a' 的左方 15mm 处画一条竖线，此线为 b'、b 投影之间的连线；在 a' 的上方 10mm 处画一条水平横线，b'、b'' 一定在此线上。横、竖线相交得 b'。从 A 点的水平投影 a 向后量取 5mm，在竖线上得 B 点的水平投影 b。由 b'、b 再通过 45°斜线转折画线得 B 点的侧面投影 b''。

(3) 作 C 点的三面投影。C 点在 A 点的正前方 10mm，c' 与 a' 重影，C 点在前 c' 可见，A 点在后 a' 不可见，在 a' 投影上加括号表示。从 a 向正前方量取 10mm 得 c；由 45°斜线转折在 a'' 的正前方得 c''。

*【例 1-4】 过 A 点作正平线 AK 与侧平线 BC 相交，见图 1-9。

【分析】

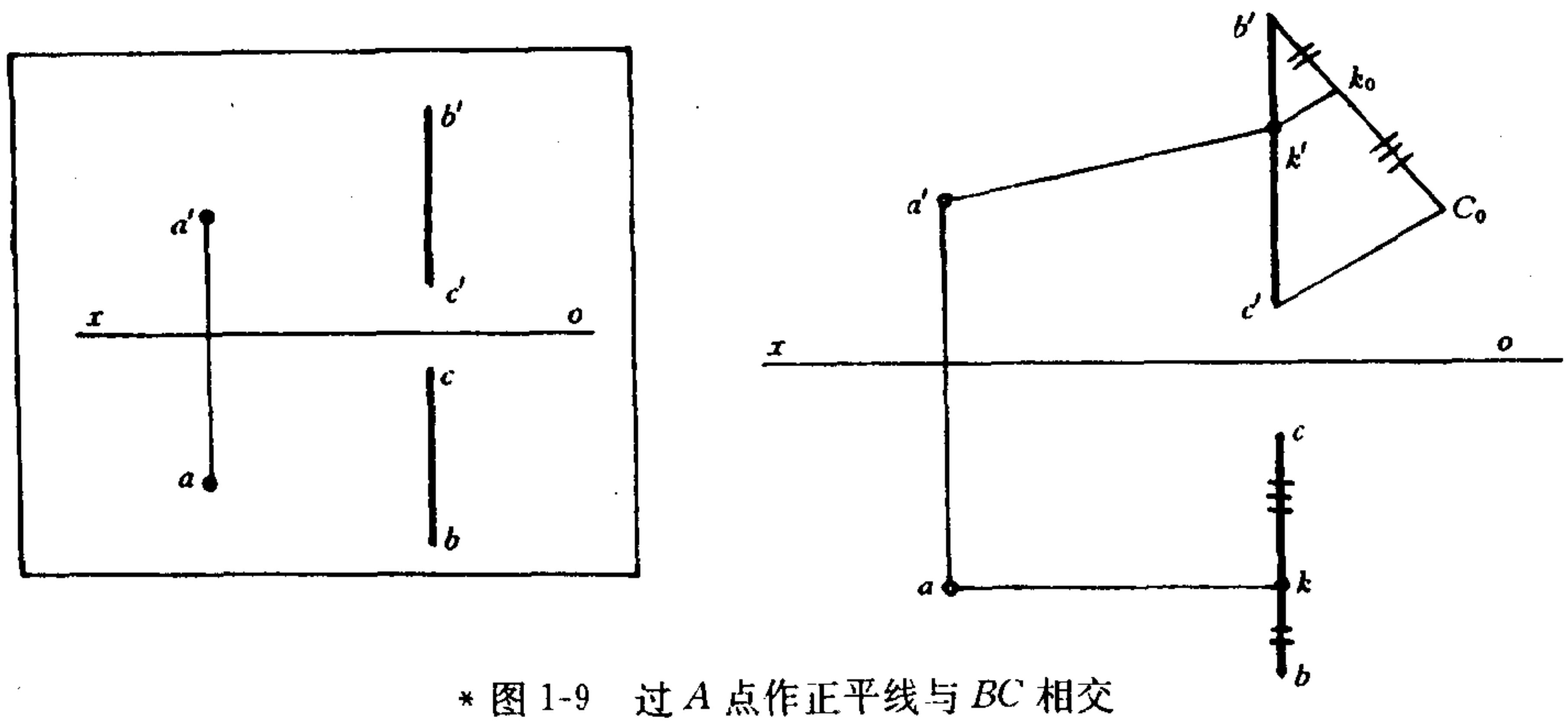
AK 为正平线，AK 的水平投影 $ak /\!/ ox$ 轴，AK 与 BC 相交，交点为 K，K 点必定在侧平线 BC 上。K 点的投影可用 K 点分割 BC 成定比来求作。

【作图】

(1) 作 $ak /\!/ ox$ 轴，在 bc 上定 k 点。

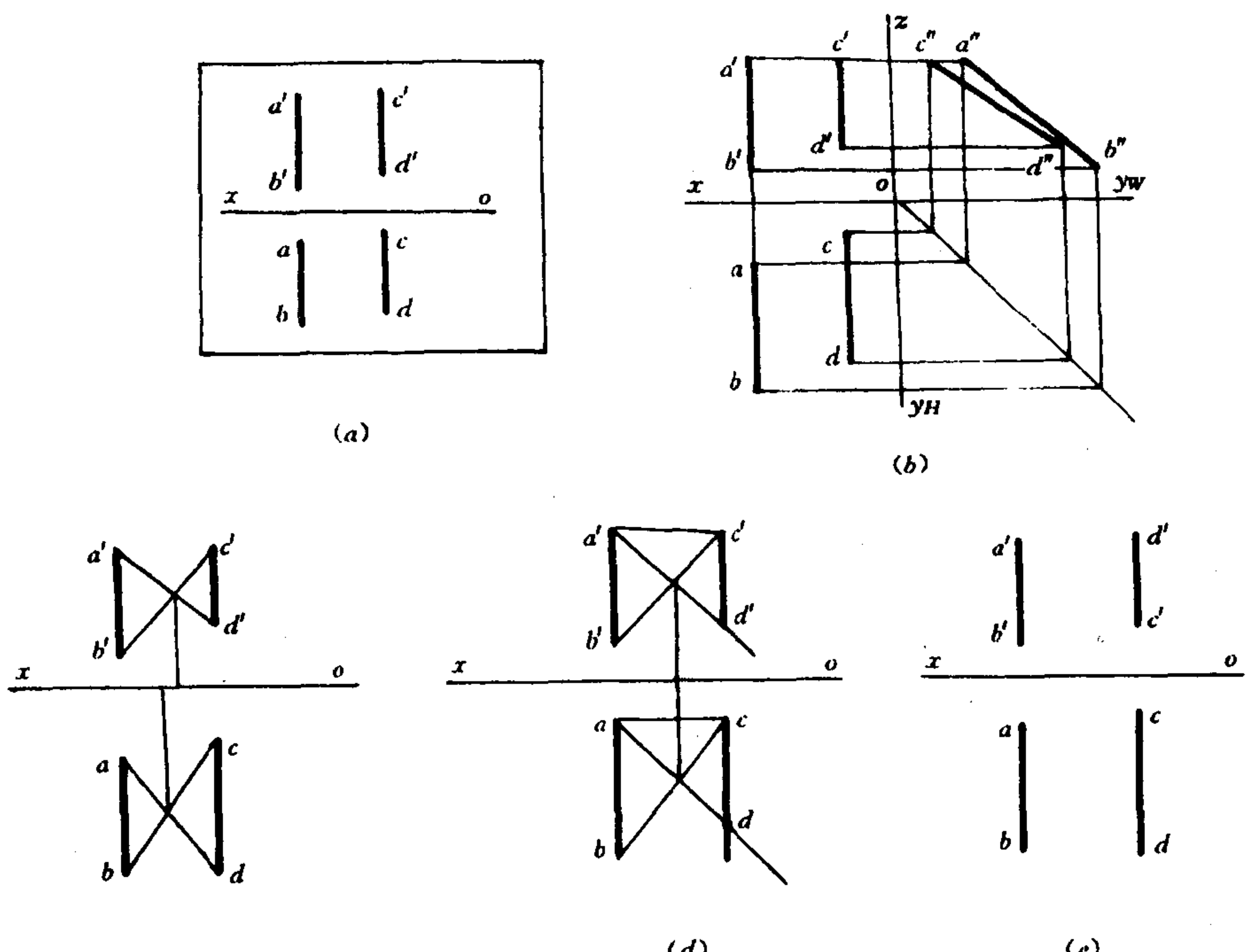
(2) 作 $a'k'$，由于 $bk : kc = b'k' : k'c'$，据此性质可在 $b'c'$ 上定出 k'。

(3) 连接 $a'k'$ 即为 AK 的正面投影。



* 图 1-9　过 A 点作正平线与 BC 相交

*【例 1-5】　判别 AB、CD 两直线的相对位置，见图 1-10。



* 图 1-10　判别 AB、CD 两直线的相对位置

【分析】

从图 1-10a 可看出 AB、CD 是两条侧平线，其正面投影和水平投影均平行。但单凭这二对同面投影互相平行还不能简单地确定空间两直线就相互平行，因为平行二直线有三对同面投影都互相平行。

若给出的投影图如图 1-10e 所示，以投影图上线段端点的标号顺序不难看出 AB、CD 直

线在空间是相反的。因而根据投影图即可断定 $AB \not\parallel CD$。

若给出的投影图如图 1-10*a* 所示，AB 与 CD 直线在空间同向，在这种情况下凭想象难以判别它们是否互相平行。必须根据平行二直线的投影特性，经过投影作图来验证。判别本题的方法较多，现列举三种。

【方法一】 用侧面投影判别

若空间两直线互相平行，则其各同面投影也一定互相平行。因此只需作出其侧面投影即可判别。图 1-10*b* 中 $a''b'' \not\parallel c''d''$，所以 $AB \not\parallel CD$。

【方法二】 用相交二直线判别

假设 $AB \parallel CD$，则 AB 与 CD 共面，那么 AB、CD 不同直线的两端点连线 AD 和 BC 应是其面内的两条相交直线。据此判别 AD 和 BC 是否相交，即可判别 AB 与 CD 是否平行。图 1-10*c* 中，经判别 AD、BC 为交叉二直线，所以 $AB \not\parallel CD$。

【方法三】 用四点同面判别

假设 $AB \parallel CD$，则 A、B、C、D 四点共面。只要判断四点是否共面，即能确定 AB、CD 是否平行。图 1-10*d* 中，取 A、B、C 三点决定一平面，经作图判断 D 点与 A、B、C 三点不共面，所以 $AB \not\parallel CD$。方法三与方法二本质上是一样的。

*【例 1-6】 如图 1-11*a*，作 MN 直线与 AB 平行，且与 CD、EF 直线相交。

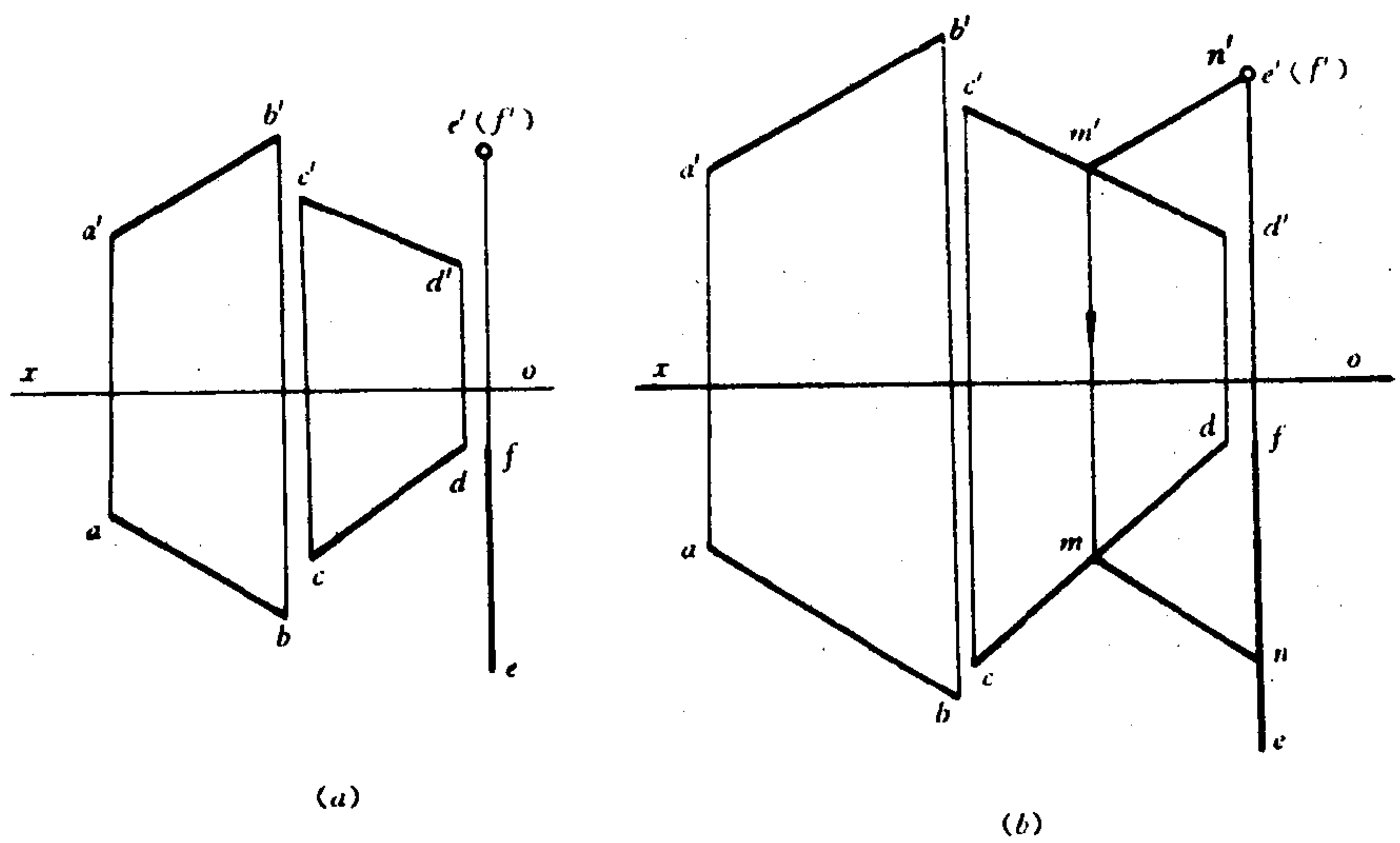


*图 1-11 作 MN 直线与 AB 平行且与 CD、EF 相交

【分析】

MN 直线与 CD、EF 直线相交，其交点 M、N 的投影必定在 CD、EF 的投影上，且由于 EF 为正垂线，所以 MN 直线与 EF 直线交点 N 的正面投影 n' 与 $e'(f')$ 重合。

MN 直线与 AB 平行，则 MN 与 AB 的同面投影应互相平行。

【作图】

(1) 作 MN 直线的正面投影。过 $e'(f')$ 作 $m'n' \parallel a'b'$，与 $c'd'$ 相交于 m'。

(2) 作 MN 直线的水平投影。过 m' 作垂直于 ox 轴的投影连线在 cd 上得 m，过 m 作 mn

$// ab$。

【例 1-7】 如图 1-12a，已知相交二直线 AB、BC 等长，求作 AB 的正面投影 $a'b'$。

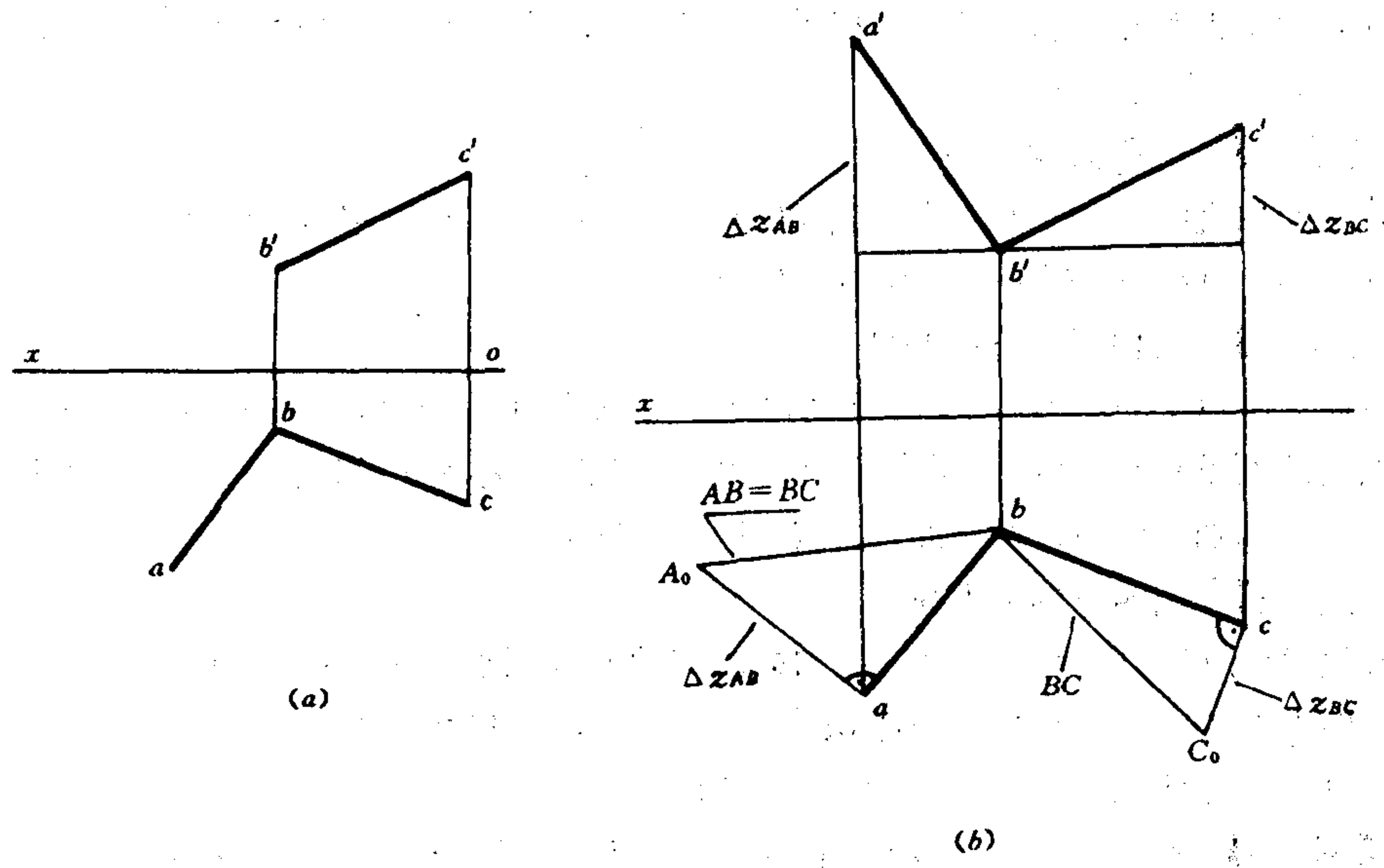


图 1-12 求作 AB 的正面投影

【分析】

(1) 已知 BC 直线的两面投影，则可利用直角三角形法求出 BC 的实长。

(2) 已知 AB 直线的水平投影 ab，且已知 AB 与 BC 等长，求出 BC 的实长即已知了 AB 的实长，根据直线的实长及一个投影 ab，再利用直角三角形法可反求出 AB 直线的正面投影 $a'b'$。

【作图】

(1) 求 BC 的实长。以 bc 作为一条直角边，再以 B、C 两点相对于 H 面的正坐标差 Δz_{BC} 为另一直角边，得直角$\triangle bcC_0$，斜边 bC_0 即为 BC 实长。

(2) 求 AB 的正面投影 $a'b'$。以 ab 为直角边，以 AB 实长为斜边可作出$\triangle baA_0$。则另一条直角边 aA_0 为 AB 两点 z 正坐标差 Δz_{AB}，由 Δz_{AB}可以求出 a'，连 $a'b'$ 即为所求。

【讨论】

A 点可以在 B 点之上，也可以在 B 点之下，故本题有二解。

【例 1-8】 如图 1-13a，已知 AB=30mm，AB 与 V 面夹角 $\beta=30°$，ab 在 am 上，试求 AB 直线的两面投影。

【分析】

已知 AB 的实长及其与 V 面的夹角，即可作出一个包含实长及 β 角的直角三角形。则直角三角形中，β 角所对的直角边即为直线 AB 两端点的 y 坐标差，另一直角边即为投影长 $a'b'$。

【作图】

(1) 在适当位置以 30mm 长为斜边作一个 30°角的直角△ⅠⅡⅢ，ⅡⅢ边为 $a'b'$ 投影长，ⅠⅢ边为 Δy_{AB}(图 1-13c)。