高等学校教材

画法几何

（1965年删訂本）

大連工学院工程画教研室編

高等教育出版社

画　　法　　几　　何

（1965 年刪訂本）

大連工学院工程画教研室編

高　等　教　育　出　版　社

本书系大連工学院工程画教研室編“画法几何学”(人民教育出版社 1963 年第二版)一书的删訂本。主要是对第二版作了必要的删减,压縮了篇幅,突出了主干內容。

本书包括緒論、正投影法的建立、直綫、平面、投影变换、曲綫与曲面、几何体的表示法、平面与立体相交、两立体相交、立体的表面展开及軸測投影图等十一章。

本书可作为高等工业学校机械类各专业的試用教科书。

本书曾經高等工业学校画法几何及制图課程教材編审委員会褚士荃委員审閱。

画 法 几 何

(1965 年删訂本)

大連工学院工程画教研室編

北京市书刊出版业营业許可证出字第 119 号

高等教育出版社出版(北京景山东街)

上 海 市 印 刷 五 厂 印 装

新华书店上海发行所发行

各 地 新 华 书 店 經 售

統一书号 K15010・1178　开本 787×1092 $^{1}/_{16}$　印张 5 $^{3}/_{8}$

字数 107,000　印数 0,001—5,500　定价(7)¥0.55

1965 年 7 月第 1 版　　1965 年 7 月上海第 1 次印刷

1965 年删訂本序

近年来，全国各高等工业学校深入貫彻了党的教育方針，在教学上进一步貫彻了“少而精”的原则，就本門課程的內容和教法上都作了不少改进。显然，本书的 1963 年第二版已远不能满足当前教学的需要，有进一步修訂的必要。但由于我們領会毛主席的教育思想不深，且尙无足够的教学改革的实踐基础，目前只能暂时保持原书体系不变，而删去其中一部分內容，以克服原书篇幅过多的缺点，删訂付印，解决有无問題。

这次删訂，仍以 1962 年审訂的高等工业学校机械类专业适用的“画法几何及机械制图教学大綱（試行草案）”为基础，进一步明确了画法几何的任务主要是为机械制图服务，为机械制图提供理論基础，并把研究图示法作为主要任务。

与第二版相比，主要的删减情况为：正投影法只要第一角；删去直角三角形法求綫段实长；删去一般位置平面的迹綫表示法；删去直綫与平面平行、两平面平行及綫、面相对位置的綜合性問題；删去繞平行軸旋轉法，只要繞垂直軸旋轉求綫段实长；平面与立体相交，只要特殊位置平面；删去直綫与立体相交；删去平面立体与曲面立体相貫；軸測投影的参数不加推导。

本书共分十一章。

第一、二章，介紹画法几何的任务、投影法及建立正投影法。

第三、四、六、七章，主要討論直綫、平面、曲綫、曲面及立体的图示法。这四章是本书的核心內容。

第八、九章，平面与立体相交及两立体相交。这部分內容有利于培养学生对形体的微观分析能力，对提高画图及讀图能力有直接关系。虽屬图解法，但仍作主要內容处理。

第五章，投影变换。包括更换投影面法和求綫段实长的旋轉法。它們是画法几何中較典型和較为实用的图解法。建議試行放在第七章或第九章以后讲，使第三、四、六、七諸章一气呵成，或有利于突出图示法这一主要內容。

第十章，立体的表面展开。由于某些专业仅需作一般介紹，故全章用小号字排印。

第十一章，軸測投影图。

由于我們对党的方針政策学习不够，总結經驗也不够，內容取舍不当及錯誤之处可能还有很多。請广大讀者及老师們批評指正。

大連工学院工程画教研室

1965 年 3 月

目　　录

第一章　緒論

§1-1. 画法几何的任务

凡是建筑物和机器，都必須按照图样进行建造。在任何工程技术部門中，图样都是最重要的技术文件之一。

“画法几何及机械制图”是一門以实踐为主的課程，它培养学生制图和讀图的能力。画法几何部分的任务主要为机械制图服务，为机械制图提供理論基础。

画法几何的研究对象：第一，它研究空間的各种几何要素(点、綫、面)和空間的物体在平面上的表示方法；第二，它研究在平面上用几何作图的方法来解决空間的几何問題。所以，画法几何是研究空間形体的图示法和空間几何問題图解法的学科。

图示法是机械制图的主要理論基础，因此本书以图示法为主要研究对象，而对图解法只作一般的介紹。

在学习图示法和图解法的过程中，能逐步提高和发展空間想象力。因此应該注意培养这方面的能力，作为学习画法几何的附带任务。

§1-2. 关于投影法的基本概念

1. 画法几何的基础是投影法。投影法通常分为两大类，即中心投影法和平行投影法。

設在空間有定平面P和不在該平面上的定点S(图 1-1)。另外任取一点A，連接SA并延长之，使交平面P于一点a。我們称：点a为空間点A在平面P上的中心投影；点S为投影中心，平面P为投影面，直綫SA为投射綫。这种投影法称为中心投影法。

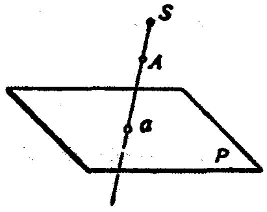


图 1-1

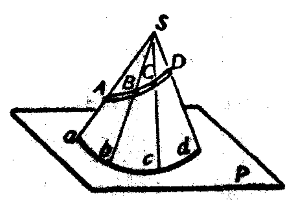


图 1-2

綫可以看作点的集合。为了求出曲綫$ABCD$的中心投影(图 1-2)，可先取屬于此綫上的一系列的点，并按上述方法一一求出其投影a、b、c、d各点；然后依次連接$abcd$，即得所求曲綫的中心投影。

如果設想把图 1-2 中的S点移至无穷远处，显然，所有投影綫SA、SB、…将趋于平行，如图 1-3 所示。这些平行的投射綫与投影面P的交綫$abcd$就称为曲綫$ABCD$的平行投影。当投射綫都是相互平行时，这种投影法称为平行投影法。

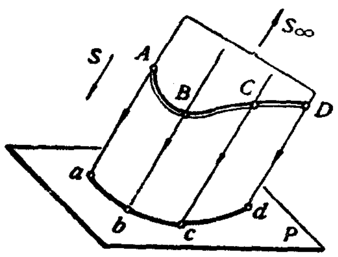
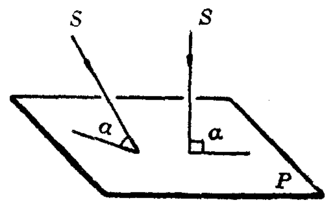


图　1-3



斜投影法　　直角投影法

$\alpha\neq 90°$　　$\alpha=90°$

图　1-4

平行投影法按投射方向又可分为直角投影法和斜投影法两种。投射方向垂直于投影面 P 的称为直角投影法，不垂直的統称为斜投影法，如图 1-4 所示。

2. 投影法研究空間各种几何要素(点、綫、面)經过投影后保留不变的几何特性。这些不变的特性就是画法几何用来进行作图的依据。

首先，指出对中心投影法和平行投影法都存在的两个基本投影特性：

(1)直綫的投影仍为直綫，特殊情况成为一点。如图 1-5，直綫 AB 在以点 S 为中心、平面 P 为投影面的条件下，其投影 ab 仍为直綫。但当 S、C 和 D 三点共綫时，直綫 CD 的投影 cd 积聚于一点。又从图 1-6 来看，在平行投影法的条件下上述特性也是存在的。

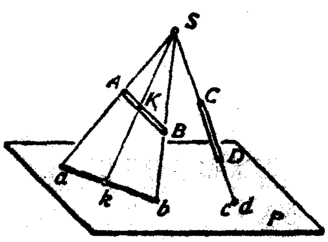


图　1-5

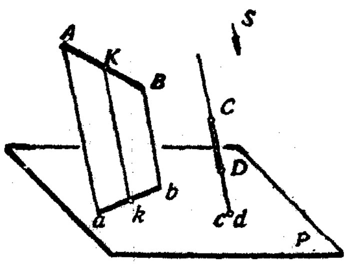


图　1-6

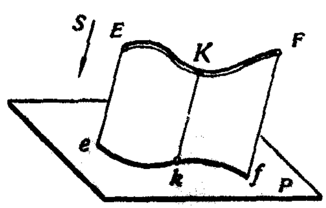


图　1-7

(2)設一点在某条綫上，則点的投影必定在該綫的投影上。如图 1-5 和 1-6，点 K 是直綫 AB 上的点，那末点 K 的投影 k 必在直綫 AB 的投影 ab 上。当点 K 在一条曲綫上时，結果也是一样，如图 1-7 所示。

其次，指出仅仅对平行投影法才存在的一些投影特性：

(1)一直綫上两綫段之比等于其投影之比。如图 1-8，設点 A、K、B 都在直綫 AB 上，其投影为 a、k、b，則 $AK:KB=ak:kb$。

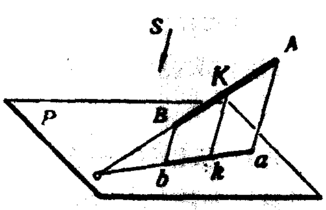


图　1-8

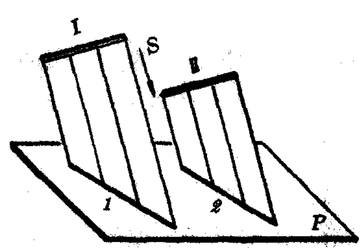


图　1-9

(2)两平行直綫的投影，仍互相平行。如图 1-9，設平行两直綫 I 和 II，則它們的投影 1 和 2 仍互相平行。

所有上述投影特性都可用初等几何的知識得到证明。

事实上，上述特性只說明了有可能利用这些投影特性来进行作图。这仅仅是从空間到平面的問題，而更基本和更重要的是从平面到空間的問題，即能否根据投影所得的平面图样确定其对应的空間几何要素間的几何关系呢？下面就来討論这个問題。

3. 从图 1-1 可以看出：一个空間点具有唯一确定的投影。因为每一条确定的投射綫与給定的投影面只能交于一点。

現在反过来研究。設在給定投影面及投影中心(或投影方向)的条件下，求出空間一点 A 的投影为 a，然后移去点 A，如图 1-10。試問是否可以从点 S 和 a 重新确定点 A 的原位置呢？显然在直綫 Sa 上的一切点，如图 1-11 中点 A_1、A_2、…等，都有同一的投影 a。因此得不到肯定的答案，这样就得出按照点的一个投影不能确定該点的空間位置的結論。

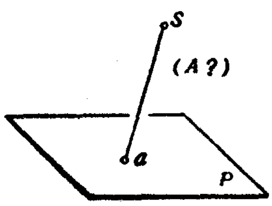


图 1-10

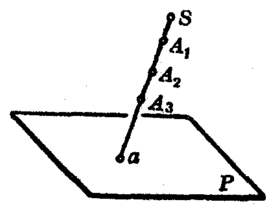


图 1-11

任何几何体都可看作某些点的集合。根据上述結論，仅有几何体的一个投影，还不能确定該几何体的眞实形状。如图 1-12，a 投影面 P 上是几何体 I 的投影图。但这个投影图所对应的空間几何体是不确定的(图 1-12，b)。它所表示的可能是 I，可能是 II，也可能是其他形状的几何体。

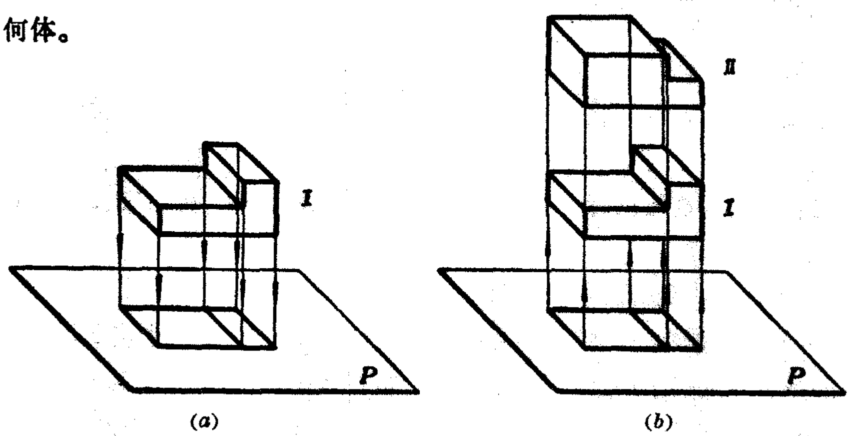


图 1-12

因此，要使一張投影图能确切表示空間唯一的几何形体，还須引入一定条件。

附加的条件可以是各种形式的。由于附加条件形式的不同，构成各种不同的图示法。根据机械工程的实际需要，最常用的图示方法有正投影法和軸測投影法两种。后續各章均討論正投影法，最后一章討論軸測投影法。

第二章　正投影法的建立

上章已提出，按照几何形体的一个投影不能确定該形体的空間位置及形状。正投影法便是采用相互垂直的两个或两个以上投影面，在每个投影面上用直角投影法获得几何形体的投影。由这些投影便能完全确定該形体的位置和形状。

一切几何形体都可看作某些点的集合。所以下面仍先以点来說明正投影法的建立及其基本原理。

§2-1．两投影面体系中点的投影

两投影面体系是由互相垂直的水平投影面 H 和正立投影面 V 組成(图 2-1)。它們的交綫 OX 称为投影軸。

用直角投影法由空間一点 A，分别引垂直于投影面 H 和 V 的投射綫 Aa 和 Aa'，得到水平投影 a 和正面投影 a'①。若移去点 A，从投影 a 及 a' 完全可以确定点 A 的原来位置。

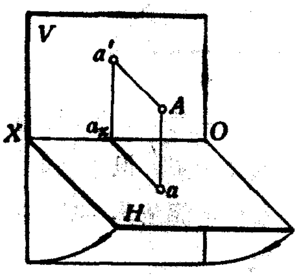


图　2-1

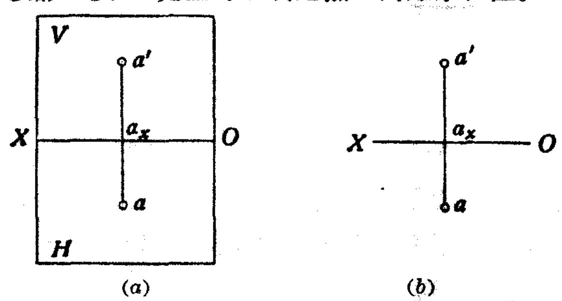


图　2-2

为使两个投影 a 和 a' 画在同一平面(图紙)上，规定将 H 面繞 OX 軸按图示箭头方向旋轉 90°，使与 V 面重合。这样就得到如图 2-2, a 所示点 A 的正投影图。根据这种投影图足以想象出点 A 在空間的确定位置。投影面可以认为是无限大的，通常在投影图上不画出 H 和 V 面的范圍(图 2-2, b)。

由上两图，可以得出投影图上的下列規律：

(1)一点的水平投影和正面投影的連綫垂直于 OX 軸。因为投射綫 Aa 和 Aa' 构成了一个平面 Aaa_xa'，它垂直于 H 面，交綫为 aa_x；它也垂直于 V 面，交綫为 $a'a_x$。显然，平面 $Aaa_xa' \perp OX$, $a'a_x \perp OX$ 和 $aa_x \perp OX$。当 a 跟着 H 面旋轉而重合于 V 面时，$aa_x \perp OX$ 的关系不变。因此投影图上的 a、a_x、a' 三点共綫，且 $aa' \perp OX$。

(2)一点的水平投影到 OX 軸的距离(aa_x)反映了該点到 V 面的距离(Aa')；其正面投影

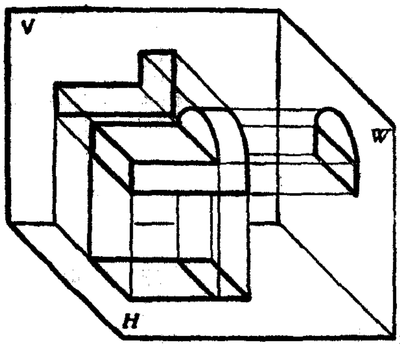
① 本书关于空間点及其投影的标記：空間点用大写字母，例如 A、B、C、…等；水平投影用相应的小写字母，如 a、b、c、…等；正面投影用相应的小写字母加一撇，如 a'、b'、c'、…等。

到 OX 軸的距离($a'a_x$)反映了該点到H面的距离(Aa)。

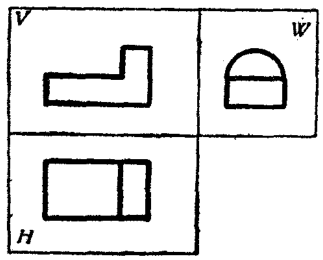
因为 Aaa_xa' 是一个矩形,因此得到 $aa_x=Aa'$ 和 $a'a_x=Aa$。

§2-2. 三投影面体系中点的投影

1. 由上节可知，一点的两个投影已能确定該点的空間位置。但为更清楚地表达某些几何形体,还須采用三面投影图。例如图 2-3 所示几何体的投影图中,若不标注符号或不加說明，則根据H和V面上的两个投影，还不能完全肯定該几何体的形状。若画出其第三面投影。由三个投影便能确定其形状了。



(a)



(b)

图 2-3

2. 三投影面体系,是在 H、V 两投影面的基础上，加入与它們都垂直的侧立投影面W面构成(图 2-4)。W面与原两投影面分别交于投影軸 OY 和 OZ。三投影軸交于一点 O。

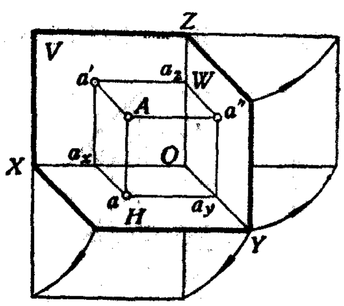


图 2-4

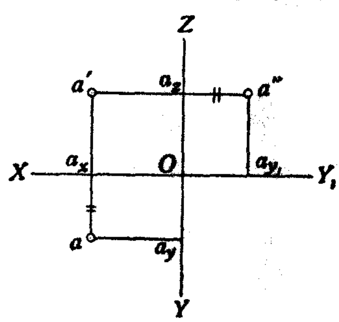


图 2-5

由点A引垂直于W面的投射綫 Aa''，得到侧面投影 a''①。继将H和W面按图示箭头方向分别繞 OX 和 OZ 軸旋轉(H向下,W向右)，使都重合于V面，就得到点A的三面投影图(图 2-5)。应該注意,投影軸 OY 旋轉后,在投影图上表现为 OY 軸及 OY_1軸两处。設想OY是随H面重合到V面上的,而OY_1是随W面重合到V面上的。

点的三面投影图有下列規律:

(1)一点的水平投影和正面投影的連綫垂直于 OX 軸。即 $aa'\perp OX$。这在上节已证得。

---

① 今后点的侧面投影均用相应的小写字母加两撇表示。

(2)一点的正面投影和侧面投影的連綫垂直于 OZ 軸。即 $a'a''\perp OZ$。由于 V 面与 W 面的关系相当 V 面与 H 面的关系，故证法同上。

(3)一点的水平投影到 OX 軸的距离(aa_x)等于侧面投影到 OZ 軸的距离($a''a_z$)，同时反映了点到 V 面的距离。即 $aa_x=a''a_z$。为使作图时便于实現这个关系，可自点 O 向右下方作 45° 的輔助綫，如图 2-6 所示。

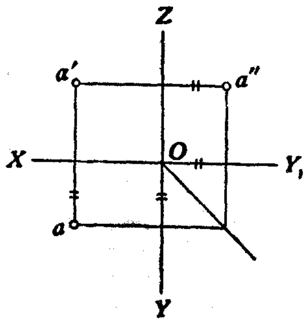


图 2-6

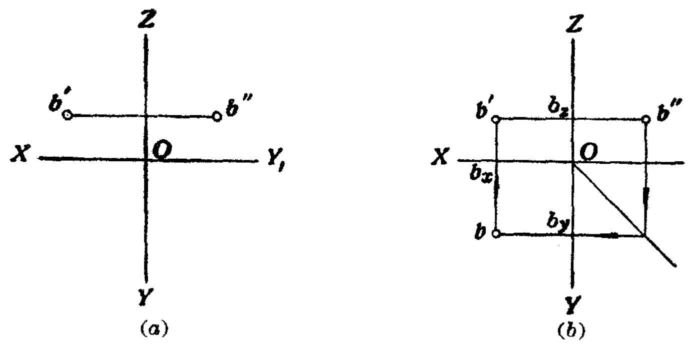


图 2-7

对一点来說，三个投影既有上述相互关系，则根据其中任二投影，便能求出唯一的第三投影来。这也再一次說明，点的两个投影是完全可以确定該点的空間位置的。

例 2-1. 已知点 B 的正面投影 b' 及側面投影 b''，試求其水平投影 b(图 2-7, a)。

解: 由于 b 与 b' 的联綫一定垂直于 OX 軸，所以 b 一定在过 b' 而垂直于 OX 軸的直綫上。由于 b 至 OX 軸的距离必等于 b'' 至 OZ 軸的距离，故取 bb_x 等于 $b''b_z$，便定出了 b 的位置。作图过程見图 2-7, b。

例 2-2. 已知 A、B 两点的投影图，試判断該两点在空間的相对位置(图 2-8, a)。

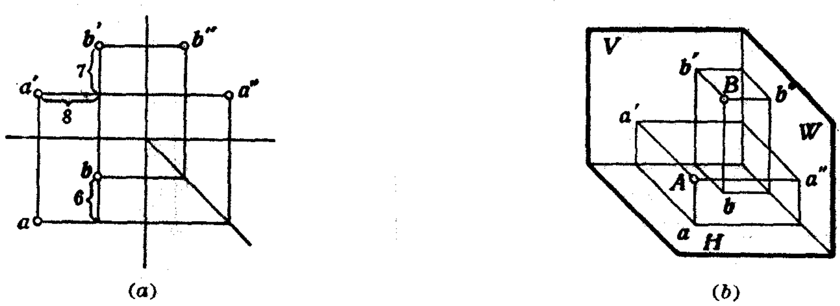
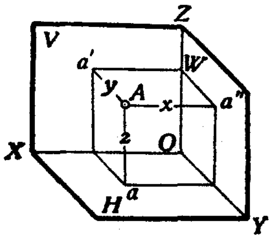


图 2-8

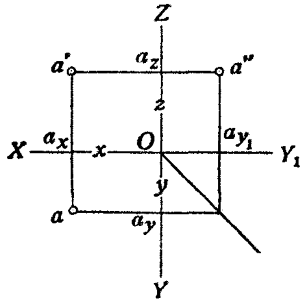
解: 由正面投影或水平投影均可定出点 A 在点 B 的左方 8 毫米。正面投影反映点至水平投影面的距离，可定出点 A 比点 B 低 7 毫米。水平投影反映点至正立投影面的距离，可定出点 A 在点 B 的前方 6 毫米。从側面投影同样可以定出两点的高低及前后位置。图 2-8, b 是它們的直观图。

3. 点的三面投影和直角坐标: 若将三投影面体系当作笛卡尔直角坐标系，以点 O 为原点，投影軸为坐标軸。則空間一点 A 至三个投影面的距离可以用直角坐标(x, y, z)表示(图 2-9, a)。在投影图上，也可用坐标(x, y, z)定出三投影(a, a', a'')的位置(图 2-9, b)。其对应关系如下:

$$x = Aa'' = aa_y = a'a_z;$$
$$y = Aa' = aa_x = a''a_z;$$
$$z = Aa = a'a_x = a''a_{y_1}。$$



(a)



(b)

图 2-9

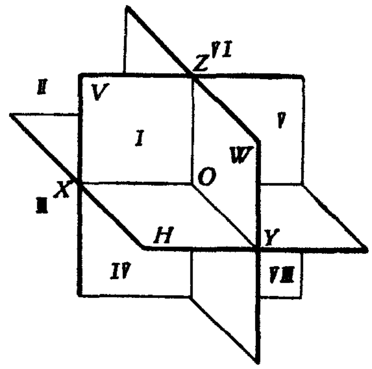


图 2-10

4. 由于設定了三面体系，可以設想把整个空間划分为八个角。通常以图 2-10 所示次序称呼之。国际上常用第一角和第七角(通称第三角)的位置取得物体的投影图。我国采用第一角。故本书均討論第一角位置的投影图。

复　习　题

1. 证明在投影图上一点的两个投影的連綫必定垂直于投影軸。

2. 已知 A、B 两点的投影图(图 2-11)。問該两点上下、前后和左右相差距离各多少？

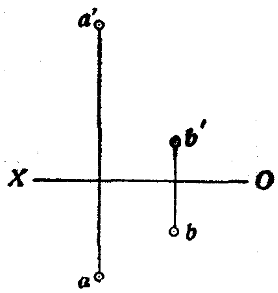


图 2-11

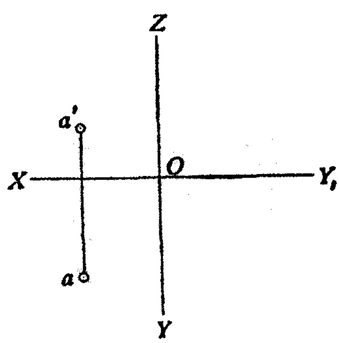


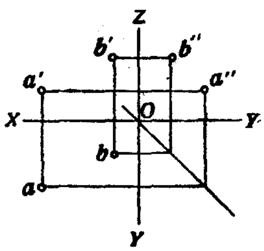
图 2-12

3. 已知点 A 的两面投影(图 2-12)，并知点 B 在点 A 的正上方 15 mm 处。試作全这两点的三面投影图。

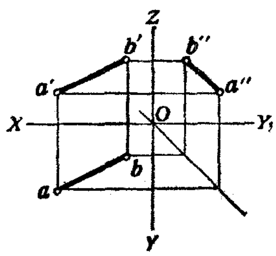
第三章　直綫

§3-1. 直綫的投影

我們知道，直綫的位置可由該直綫上任意两点来确定。緒論中已提出了直綫投影的一个基本特性，即：直綫的投影仍是直綫。因此直綫的投影可由直綫上任意两点的投影来决定。假如已知直綫 AB 上 A 和 B 两点的三面投影图，如图 3-1, a。則引直綫連接两点的同名投影，即連 ab、$a'b'$ 和 $a''b''$，就得到直綫 AB 的水平投影、正面投影和侧面投影(图 3-1, b)。



(a)



(b)

图 3-1

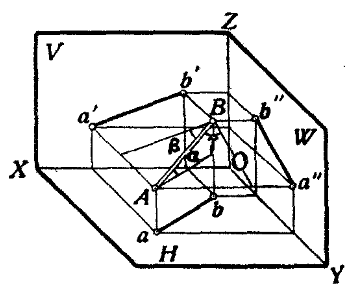


图 3-2

从图 3-1 可以看出：A 和 B 两点对每个投影面的距离都不相等，因此直綫 AB 不平行于任何投影面。这种直綫称为一般位置直綫。

設某条一般位置直綫与 H、V、W 三投影面所成角度分别用 α, β, γ① 表示(图 3-2)。按直綫与平面所成角度的定义② 可知：

$$\cos\alpha=\frac{ab}{AB}, \text{即 } ab=AB\cos\alpha;$$

$$\cos\beta=\frac{a'b'}{AB}, \text{即 } a'b'=AB\cos\beta;$$

$$\cos\gamma=\frac{a''b''}{AB}, \text{即 } a''b''=AB\cos\gamma.$$

由上列关系式可以作出結論：一般位置綫段的三个投影都小于綫段本身的实长，因为 α、β、γ 都不为 0。根据綫段的投影图求綫段的实长問題在 §5-2 中討論。

§3-2. 特殊位置的直綫

直綫与投影面的相对位置，可以分为三类：(1)一般位置直綫；(2)平行于一个投影面的直綫；(3)垂直于一个投影面的直綫。后面两类統称为特殊位置的直綫，本节分别分析这两

① 以后如不加說明，α、β、γ 分别表示一般位置直綫与 H、V、W 三投影面所成的角度。

② 直綫和它在已知平面上的投影所成的銳角，叫做此直綫和該平面的夹角。

类直綫的投影特性。

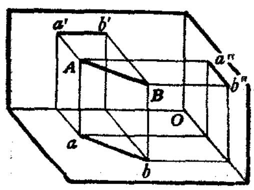
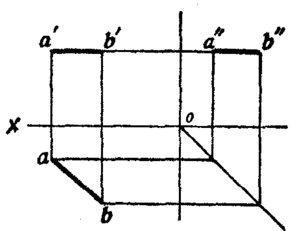
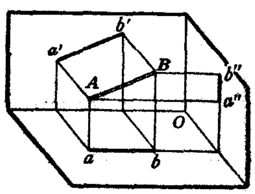
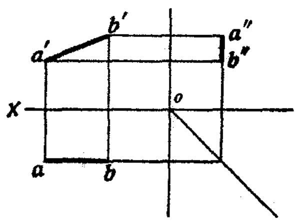
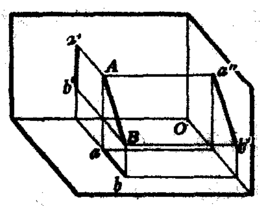
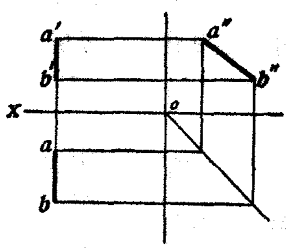
1. 平行于一个投影面的直綫，統称为投影面平行綫。平行于 H 面的称为水平綫；平行于 V 面的称为正平綫；平行于 W 面的称为側平綫。

以水平綫为例，按定义該直綫平行于 H 面，因此它与 H 面的角度 $\alpha=0$，且綫上任何点与 H 面的距离都相同。这就决定了它的投影具有下列特性(参看表 3-1)：

(1)正面投影平行于 OX 軸，即 $a'b' \parallel OX$；

(2)水平投影反映綫段实长，即 $ab=AB$。

表 3-1

直綫的位置	直綫在空間的位置	投影图	特性
平行于 H 平面 (水平綫)			① $a'b' \parallel OX$ ② $ab=AB$
平行于 V 平面 (正平綫)			① $ab \parallel OX$ ② $a'b'=AB$
平行于 W 平面 (側平綫)			① $a'b' \perp OX$ $ab \perp OX$ ② $a''b''=AB$

对于正平綫和側平綫也可作同样分析而得到类似的特性。讀者可参照表 3-1 自己进行分析。

2. 垂直于一个投影面的直綫統称为投射綫。垂直于 H 面的称为鉛射綫；垂直于 V 面的称为正射綫；垂直于 W 面的称为側射綫。

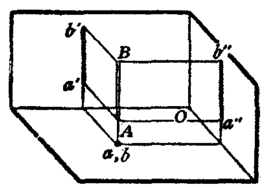
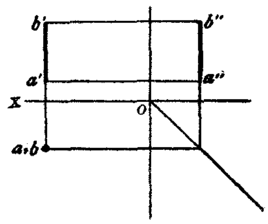
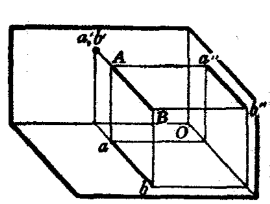
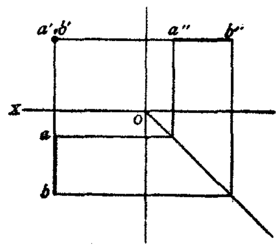
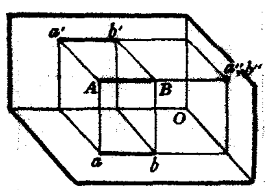
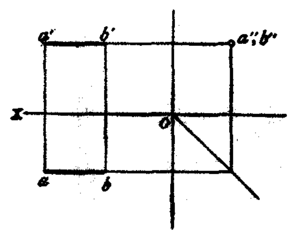
以鉛射綫为例，按定义它既垂直于 H 面，同时又平行于 V 面和 W 面，因此是正平綫和側平綫的特例。它的投影具有下列特性(参看表 3-2)：

(1)水平投影 ab 积聚为一点；

(2)正面投影和側面投影分别垂直相应的投影軸，即 $a'b' \perp OX$ 和 $a''b'' \perp OY_1$；

(3)正面投影和側面投影反映綫段实长，即 $a'b'=AB$ 和 $a''b''=AB$。

表 3-2

直綫的位置	直綫在空間的位置	投影图	特性
垂直于H平面 (鉛射綫)			① ab 积聚成一点 ② $a'b' \perp OX$ $a''b'' \perp OY_1$ ③ $a'b'=a''b''=AB$
垂直于V平面 (正射綫)			① $a'b'$ 积聚成一点 ② $ab \perp OX$ $a''b'' \perp OZ$ ③ $ab=a''b''=AB$
垂直于W平面 (側射綫)			① $a''b''$ 积聚成一点 ② $ab \perp OY$ $a'b' \perp OZ$ ③ $ab=a'b'=AB$

对于正射綫和側射綫也可作同样分析而得到类似的特性。讀者可参照表 3-2 自己进行分析。

§3-3. 直綫与点的相对位置·分割綫段成定比

1. 直綫与点的相对位置分为：点在直綫上和点不在直綫上两种情况。

从§1-2提出的基本特性，容易得到結論：点在直綫上，則点的各个投影必定都在該直綫的同名投影上。反过来，点的各个投影都在直綫的同名投影上，則該点一定在直綫上。

图 3-3 中，点 A 的水平投影 a 在直綫 BC 的水平投影 bc 上，正面投影 a' 在直綫的正面投影 $b'c'$ 上($aa' \perp OX$)，因此点 A 在直綫 BC 上。而点 E 只有水平投影 e 在直綫 BC 的水平投影 bc 上，因此点 E 不在直綫 BC 上。(請讀者想出点 E 与直綫 BC 在空間的相对位置。)

点是否在直綫上，一般只要观察两面投影就可确定。但在图 3-4 所示側平綫的情况下，单靠两面投影就不能直接观察决定了。这时，决定点 K 是否在直綫 AB 上，取决于它們的側面投影。如图 3-4, b, 虽然 k 在 ab 上，k' 在 $a'b'$ 上，但 k'' 不在 $a''b''$ 上，因此，点 K 不在直綫 AB 上。

现在我們研究，图 3-3 和 3-4 两种情况的主要区别。前者，BC 是一般位置直綫(图 3-5)，凡是有正面

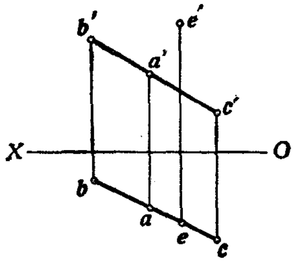
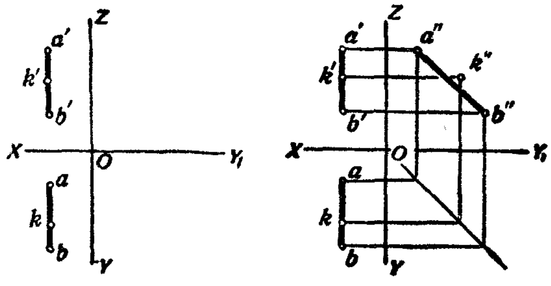


图 3-3



(a)题給 (b)解答

图 3-4

投影在 $b'c'$ 上的点，其位置在投射綫形成的 P 平面上；凡是有水平投影在 bc 上的点，其位置在投射綫形成的 Q 平面上；而点的两投影都在 BC 的同名投影上时，点的位置就在 P、Q 两平面交綫上，亦即在 BC 上，如图中点 A。而后者则不然，AB 是側平綫(图 3-6)，由 ab 及投射綫形成的平面 P 是和由 $a'b'$ 及投射綫形成的平面 Q 重合的，P 和 Q 沒有确定的交綫。因此，有两投影在直綫 AB 的同名投影上的点，都是重合平面 P、Q 上的点，它們不一定在直綫 AB 上，如图 3-6 中点 K 即是。

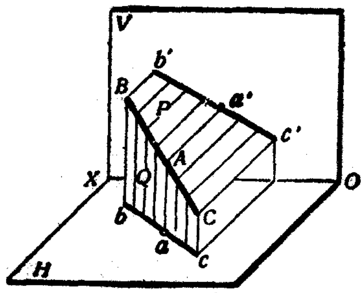


图 3-5

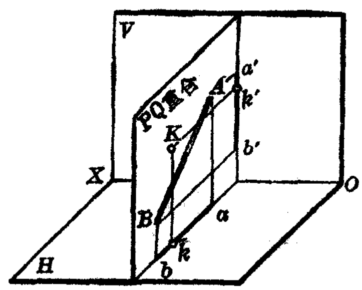


图 3-6

2. 当点 C 在綫段 AB 上时，它把綫段分为 AC 和 BC 两部分。按 § 1-2 提出的基本特性，綫段及其投影的关系是 $AC:CB==ac:cb=a'c':c'b'$。因此我們可以在投影图上按定比分割空間綫段。

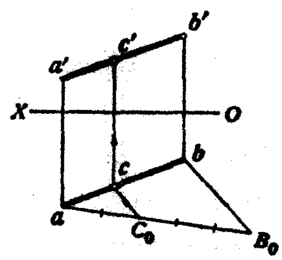


图 3-7

例 3-1. 把已知綫段 AB 分成 2:3，求分点 C 的投影(图 3-7)。

解： 直接用初等几何作图方法先将 ab(或 $a'b'$)分成 2:3 而定出点 c，然后按点在直綫上的特性求出 c'。

§ 3-4. 两直綫的相对位置

两直綫的相对位置可以归納为三种情况：平行的、相交的和交叉的。其中交叉两直綫(立体几何中称为异面两直綫)是既不平行又不相交的两直綫。

1. 平行两直綫　在 § 1-2 中已提出了两平行直綫的投影仍互相平行。在正投影体系中为了更明确起見，可叙述为：平行两直綫的水平投影互相平行；正面投影互相平行(图 3-8)；側面投影互相平行。

对于一般位置两直綫，如果任何两对同名投影互相平行时，就可决定該两直綫在空間是平行的(讀者可按图 3-8 自己证明)。因此，只要檢驗两直綫的两面投影图就能判定两直綫是否平行。例如图 3-9，$AB \parallel CD$，而 $CD \nparallel EF$。

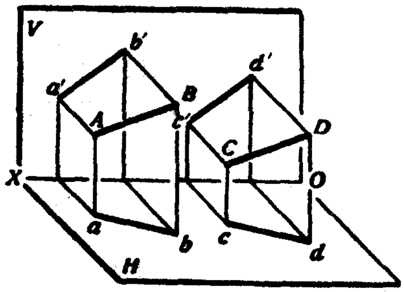


图 3-8

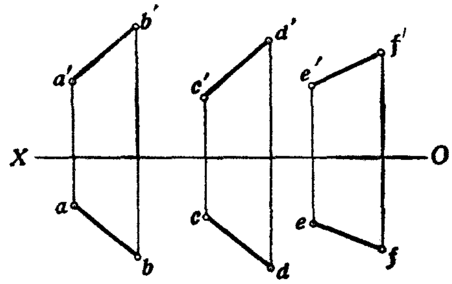


图 3-9

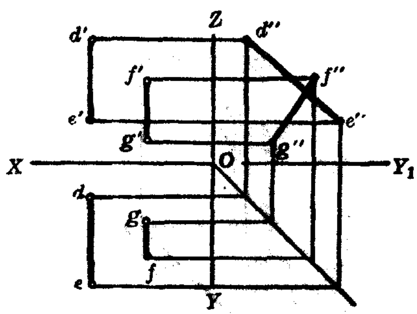


图 3-10

但是，两直綫同时平行于某一投影面时，要确定該两直綫是否平行，就唯一地决定于：与两直綫平行的那个投影面上的投影是否互相平行。

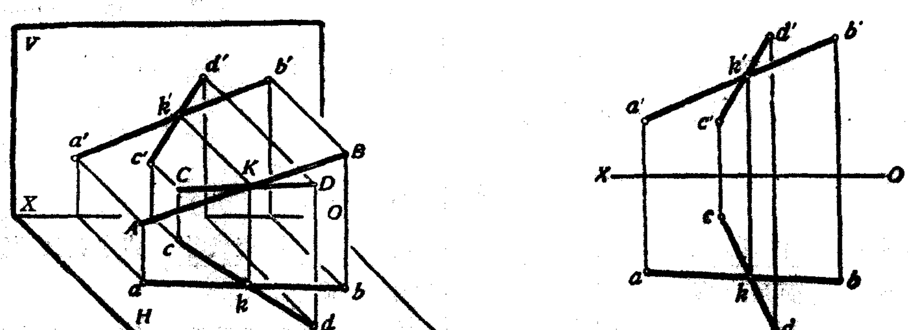
例如图 3-10 給出两側平綫 DE 和 FG，它們的正面投影和水平投影是互相平行的($d'e' \parallel f''g, de \parallel fg$)，但是还不能确定两直綫是否平行，这时可檢查側面投影是否平行。我們看出，两直綫的側面投影($d''e'' \nparallel f''g''$)是不平行的，所以两直綫(DE 和 FG)不平行。

2. 相交两直綫 相交两直綫的交点为該两直綫的共有点，在投影图上有下列特性：

(1)两直綫的同名投影必相交；

(2)同名投影的交点連綫必垂直于投影軸。

設两直綫 AB 和 CD 相交于点 K，則点 K 就是两直綫的共有点(图 3-11)。为此，点 K 的水平投影 k 就是两直綫水平投影 ab 和 cd 的交点；同样 k' 就是 $a'b'$ 和 $c'd'$ 的交点，而且同名投影的交点(k, k')必須符合空間一点(K)的投影特性，即 $kk' \perp OX$。



(a) (b)

图 3-11

又如图 3-12, a, 从所給 AB 和 CD 两直綫的两面投影图来看很象是相交两直綫。如果把两对同名投影