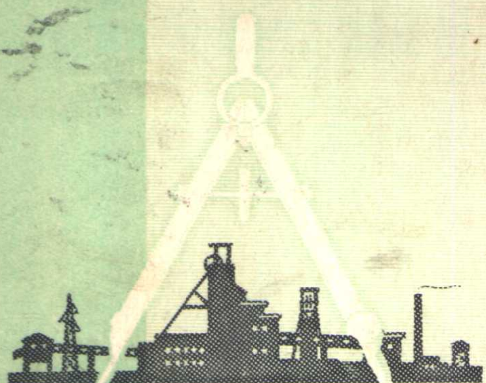
煤矿绘图技术

开滦煤矿《煤矿绘图技术》编写组编



煤炭工业出版社

煤矿绘图技术

开滦煤矿《煤矿绘图技术》编写组编

煤 炭 工 业 出 版 社

内 容 提 要

本书介绍了煤矿各种图纸的绘制方法以及绘图人员必须具备的基础知识，如数学、投影原理、测量的基本概念等，可供各煤矿绘图人员参考，也可作为培训绘图人员的基本教材。

煤矿绘图技术

开滦煤矿《煤矿绘图技术》编写组编

*

煤炭工业出版社 出版

（北京安定门外和平北路16号）

天水新华印刷厂 印刷

新华书店北京发行所 发行

*

开本787×1092 1/16　　印张7 1/2

字数179千字　　印数1—11,320

1976年5月第1版　　1976年5月第1次印刷

书号15035·2024　定价0.64元

毛主席语录

鼓足干劲，力争上游，多快好省地建设社会主义。

在生产斗争和科学实验范围内，人类总是不断发展的，自然界也总是不断发展的，永远不会停止在一个水平上。因此，人类总得不断地总结经验，有所发现，有所发明，有所创造，有所前进。停止的论点，悲观的论点，无所作为和骄傲自满的论点，都是错误的。

目　　录

第一章　理论基础……………………………………………………………………（1）

第一节　平面几何常识………………………………………………………………（1）

第二节　平面三角常识………………………………………………………………（6）

第三节　平面投影原理………………………………………………………………（7）

第二章　矿山测量常识……………………………………………………………（17）

第一节　基本概念……………………………………………………………………（17）

第二节　直线标定与丈量…………………………………………………………（23）

第三节　水平角测量………………………………………………………………（24）

第四节　导线测量…………………………………………………………………（27）

第五节　高程测量…………………………………………………………………（30）

第六节　地形测图…………………………………………………………………（31）

第七节　矿井测量…………………………………………………………………（37）

第三章　地形图的绘制及应用……………………………………………………（41）

第一节　地形图的绘制程序及准备………………………………………………（41）

第二节　地形图的绘制方法………………………………………………………（44）

第三节　地形图的整饰……………………………………………………………（46）

第四节　地形图的应用……………………………………………………………（46）

第四章　矿山测量图的绘制………………………………………………………（49）

第一节　矿山测量图概述及分类…………………………………………………（49）

第二节　巷道平面图的绘制………………………………………………………（52）

第三节　煤层采掘工程图的绘制…………………………………………………（57）

第四节　剖面图的绘制……………………………………………………………（68）

第五节　波及线及保安煤柱图的绘制……………………………………………（73）

第五章　几种主要地质图的编绘…………………………………………………（80）

第一节　关于地层、地质构造的一般概念………………………………………（80）

第二节　地质剖面图的编绘………………………………………………………（84）

第三节　水平地质图的编绘………………………………………………………（87）

第四节　煤层底板等高线图的编绘………………………………………………（90）

第五节　编绘地质图应注意和掌握的几个问题…………………………………（98）

附录Ⅰ　常用地形图例（摘要）…………………………………………………（106）

附录Ⅱ　矿山测量图例（摘要）…………………………………………………（108）

附录Ⅲ　开滦制图质量试行标准摘要……………………………………………（112）

附录Ⅳ　聚酯薄膜绘图……………………………………………………………（113）

第一章 理论基础

第一节 平面几何常识

几何是研究图形性质的科学。点、线、面、体可以组成各种图形。只研究在平面上图形形状大小和相互关系的科学，叫做平面几何学。几何学从空间关系出发，通过研究几何图形的内部规律性，解决实践中遇到的有关形的问题。它与人们的生活、生产有密切关系。

一、基本概念

（一）几何的基本图形

任何一个几何图形都是由面、线、点组成的，面、线、点叫做几何的基本元素。例如长方体，它就是由六个面组成的，面与面相交的地方就是线，线与线相交的地方就是点。

由这些基本元素构成的简单几何图形有直线、角、平行线、三角形和长方体等。

（二）角

1．角的形成　从一点向不同的方向画两条直线，这两条直线组成的图形，就是角。通常用符号“∠”来表示，如角ABC记∠ABC，或以中间一个字母B表示，如∠B。

2．角的种类

圆周角　一圆周角等于360°。

平角　一平角等于180°。

直角　平角的一半叫做直角。直角等于90°。

斜角　小于90°的角叫锐角；大于90°小于180°的角叫做钝角。

3．角的度量

角度　把圆周角分成360等分，这$\frac{1}{360}$称为1度（1°）；一度的1/60叫一分(1′)；一分的1/60叫一秒(1″)。

因为圆周角的大小可以用它所对应的弧来表示，所以我们制成一种利用弧来量角度的仪器，叫做量角器。

4．相关的角

邻角　若两角有一公共顶点和一公共边，并分布在公共边的两侧，这两角叫做互为邻角。

余角　若两角之和为一直角，则它们互为余角。

对顶角　若一角的两边是另一角两边的延长线，则它们互为对顶角。对顶角相等。

补角　若两角之和为180°，则此两角互为补角。

（三）垂线

1．垂线　当两条直线相交成直角时，这两条直线就互相垂直，其中一条叫另一条的垂线。交点叫垂足。

2．垂直平分线　经过线段中点的垂线，叫做这线段的垂直平分线。垂直平分线上的任一点到线段两端点的距离相等。我们用圆规和直尺，可以作已知线段的垂直平分线。如

图1—1。

（四）平行线

在同一平面内，两条直线无限延长永不相交，则这两条直线叫做平行线。画平行线的方法很多，用三角板配合直尺划平行线的方法见图1—2，用三角板沿直线尺移动，可以过已知点P作直线l_2，即$l_1 \parallel l_2$。如图1—3为用丁字尺沿图板边缘移动，过已知点P作直线l_2平行已知直线l_1。

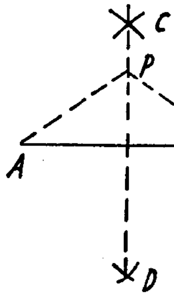


图1—1

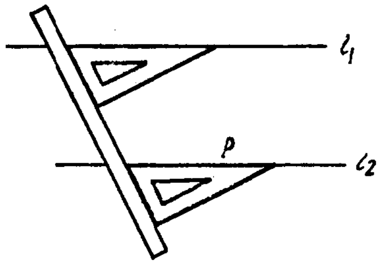


图1—2

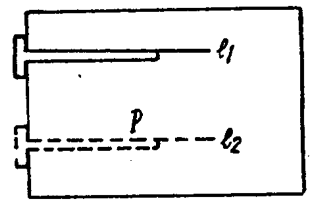


图1—3

图1—4为用平行滚画平行线的方法。

两平行线为第三条直线所截时，可得8个角，如图1—5所示，∠1和∠5，∠2和∠6，∠3和∠7，∠4和∠8为同位角，同位角相等；∠3和∠6，∠4和∠5为内错角，内错角相等。

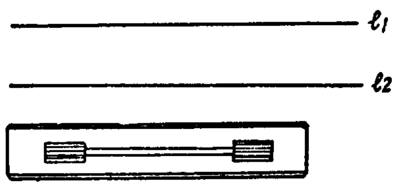


图1—4

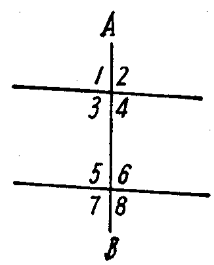


图1—5

二、三角形

（一）三角形分类

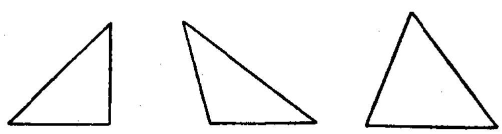
三角形可用符号“△”表示。

1. 按角度分

（1）直角三角形　三角形中有一角是直角，如图1—6甲。

（2）钝角三角形　三角形中有一个角是钝角，如图1—6乙。

（3）锐角三角形　三角形中三个角都是锐角，如图1—6丙。



甲　乙　丙

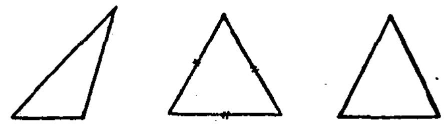
图1—6

2. 按边分

（1）不等边三角形　三角形中三条边各不相等，如图1—7甲。

（2）等边三角形　三角形中三条边相等，三条边所对的角也相等。如图1—7乙。

（3）等腰三角形　三角形中有二个角及其所对的边相等，相等的两个边叫做腰。如图1—7丙。



甲　　乙　　丙

图1—7

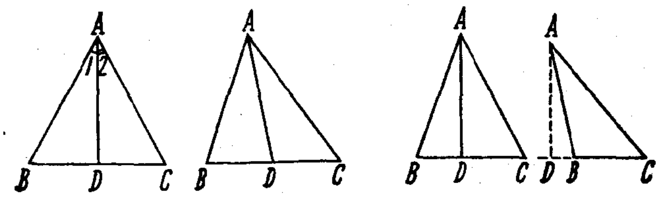
（二）三角形的主要线段

1．角的平分线　在三角形中任一角的平分线是从角顶点到对边间的线段，图1—8甲中的AD为∠A的平分线。三条平分线的交点为三角形的内心，过内心可作三角形的内切圆。

2．中线　连接三角形角顶和它所对边中点的线段，叫三角形的中线。如图1—8乙，AD为BC边之中线。三条中线的交点为重心。

3．高　从三角形的顶点向它的对边（或延长线）引垂线，从顶点到垂足间的线段，叫做三角形的高。（以h表示）如图1—8甲、丙中的AD为△ABC的高。三条高的交点为垂心。

三角形面积S = h × BC



甲　　乙　　丙

图1—8

（三）三角形内角和（图1—9）

1．三角形内角和等于180°。

2．三角形任一外角等于和它不相邻的两内角之和。已知△ABC，求证：

$$\angle A+\angle B=\angle 1+\angle 2$$

证：延长BC到D，过C作CE // AB，

∵∠2 = ∠A（内错角相等）

∠1 = ∠B（同位角相等）

∴∠1 + ∠2 = ∠A + ∠B（等量加等量其和相等）

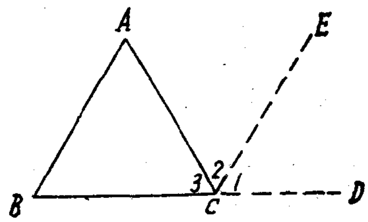
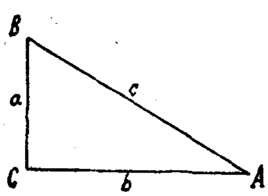


图1—9



图—10

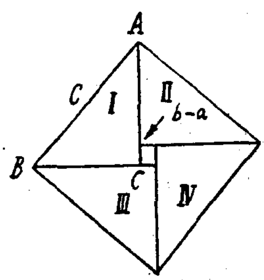


图1—11

（四）勾股弦定理

直角三角形中，两条直角边的平方和等于斜边的平方，即$c^2=a^2+b^2$如图1—10。

从图1—11我们可看出图中面积等于c^2的正方形，是由四个全等的直角三角形和一个面积等于$(b-a)^2$的正方形组成，因此，

$$c^2=\left(\frac{1}{2}ab\right)\times 4+(b-a)^2=a^2+b^2$$

三、多边形

(一) 四边形

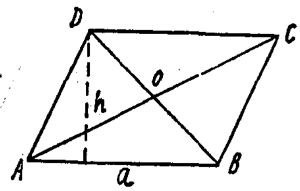


图 1—12

由四条线段所组成的封闭折线称为四边形。

平行四边形　它是由两组平行且相等的边所组成的四边形，如图 1—12。

平行四边形的性质：

对边相等　$AB=DC$，$AD=BC$

对应角相等　$\angle A=\angle C$，$\angle B=\angle D$

对角线互相平分　$AO=CO$，$BO=DO$

平行四边形面积　$S=a\times h$

菱形　菱形是四条边都相等的平行四边形，因而它具有平行四边形的一切特性；此外，它的对角线互相垂直，而且是菱形角的平分线，如图 1—13，$AC\perp BD$，$\angle 1=\angle 2$

菱形面积 $S=\frac{1}{2}d_1\cdot d_2$

d_1、d_2为对角线。

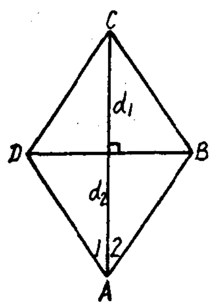


图 1—13

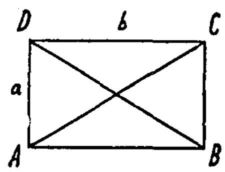


图 1—14

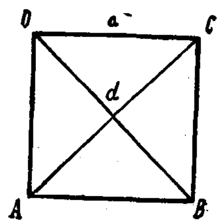


图 1—15

矩形　四个角都是直角的平行四边形。它具有平行四边形的性质，同时对角线相等，如图 1—14。

矩形面积　$S=a\cdot b$

正方形　四条边都相等，四个角都是直角的平行四边形，如图 1—15。

正方形面积　$S=a^2=\frac{1}{2}d^2$

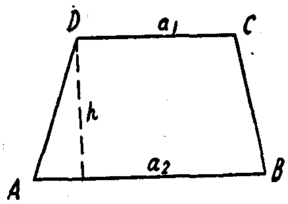


图 1—16

梯形　一组对边平行而另一组对边不平行的四边形叫梯形。如图1—16，$AB\parallel CD$，a_1为上底，a_2为下底，其它两边叫腰，两腰相等的梯形，叫等腰梯形。

梯形面积　$S=\frac{1}{2}(a_1+a_2)h$

(二) 多边形内角和之公式

n边形内角和 $=(n-2)\times180°$。

测量工作中，闭合导线的图形，就是一个多边形，常用多边形内角和公式检验导线角度闭合差的大小。其公式来由介绍如下：

三角形　三内角和是$180°\times1$

四边形　四内角和是$180°\times2$

五边形　五内角和是$180°\times3$

六边形　六内角和是180°× 4

………………………………

n边形　n个内角和是180°×（n－2）

正多边形　各边都相等的多边形叫正多边形，如图 1—17。

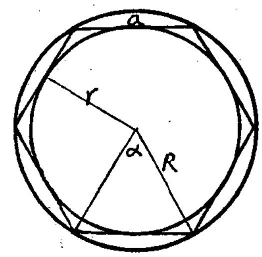


图 1—17

a——边长；

R——外接圆半径；

r——内切圆半径；

α——圆心角，$\alpha=\frac{360^\circ}{n}$；

n——正多边形的边数。

四、圆

（一）圆周、半径、切线

与一定点等距的点的轨迹为圆周。这定点称为圆心，如图 1—18 中的O。连接圆心O和圆周上任一点的线段称为半径，如OC、OD。与圆周相交的直线MN称为割线，在圆周内的那一段割线AB称为弦。过圆心的弦CD称为直径。与圆周只有一个公共交点的直线称为切线，如KL。这个公共交点T称为切点。在画圆的时候，特别要注意圆心和半径，因为，圆心决定圆的位置，半径决定圆的大小。

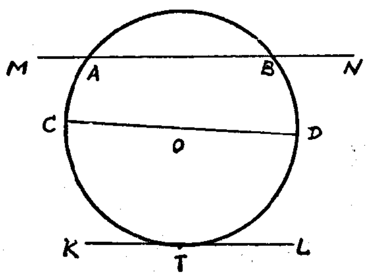


图 1—18

（二）弓形、扇形

圆被不通过圆心的直线割下的部分叫做弓形，如图 1—19。

两条半径所割出的圆的部分叫扇形，见图 1—20。

（三）圆周长和圆面积

经过实际测量和推算，得出任一圆的周长都是它的直径的3.14159……倍，这个倍数叫做圆周率，通常用π表示。

即：圆周长 = $2\pi R$　　R为圆半径

圆面积　$S=\pi R^2$

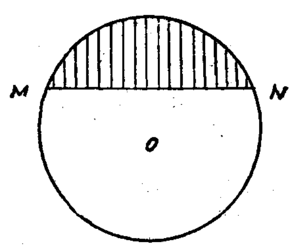


图 1—19

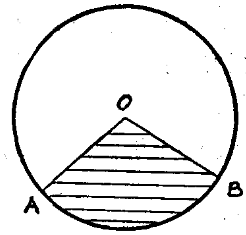


图 1—20

（四）圆弧的求法

圆弧是圆周的一部分，简称“弧”。它与半径和圆弧所对的圆心角有关。圆周角为360°，圆周长是$2\pi R$，所以1°的弧长 $=\frac{2\pi R}{360}=\frac{\pi R}{180}$

α°的圆心角所对的弧长 $=\alpha\times\frac{\pi R}{180}$

例：井下碳的断面由半圆弧形和一长方形组成，设弧的半径为 3 米，求：碳顶弧长？

$\widehat{AB}=\frac{\pi R}{180}\cdot180=9.468$米，如图 1—21。

五、相似三角形

形状相同而大小不同的两个图形叫相似图形。例如：两张不同比例尺的同一地区的地形图；一张像片的放大，它们都是相似图形。

形状相同而大小不同的两个三角形叫做相似三角形。

相似三角形对应边成比例。见图1—22，$\frac{AB_1}{AB}=\frac{AC_1}{AC}=\frac{B_1C_1}{BC}$

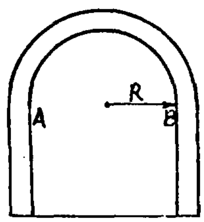


图1—21

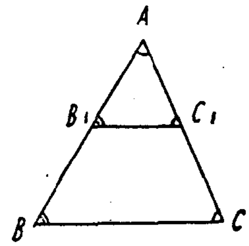


图1—22

相似三角形对应角相等。

$$\angle B=\angle B_1 \quad \angle C=\angle C_1$$

相似符号为“∽”，如：$\triangle AB_1C_1 \backsim \triangle ABC$。

第二节　平 面 三 角 常 识

一、三角函数

设有一倾斜直线AB，当∠A固定时，B′为AB上的一点，过B、B′作水平线AC的垂线BC、B′C′，如图1—23所示，则$\triangle ABC \backsim \triangle AB'C'$。

因而，$\frac{AB}{BC}=\frac{AB'}{B'C'}=$常数

这就是说，如果∠A固定，AB与BC的比值就是一个固定数。这个固定数，就叫这个角的三角函数。若∠A的大小改变，AB与BC的比值也变。

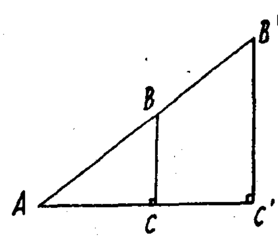


图1—23

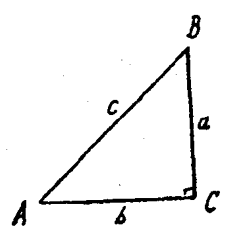


图1—24

设a和b是直角三角形的直角边，c是斜边，见图1—24。四个常用的三角函数是：

∠A的正弦　$\sin A=\frac{\text{对边}}{\text{斜边}}=\frac{a}{c}$

∠A的余弦　$\cos A=\frac{\text{邻边}}{\text{斜边}}=\frac{b}{c}$

∠A的正切　$\mathrm{tg}A=\frac{\text{对边}}{\text{邻边}}=\frac{a}{b}$

∠A的余切　$\mathrm{ctg}A=\frac{\text{邻边}}{\text{对边}}=\frac{b}{a}$

两个不常用的三角函数：

∠A的正割　$\sec A=\frac{\text{斜边}}{\text{邻边}}=\frac{c}{b}$

$\angle A$的余割　$\csc A = \dfrac{斜边}{对边} = \dfrac{c}{a}$

三角函数表　三角函数表是一种专门的计算用表，在表上列出了从0～90°各角的函数值。根据精度要求的不同，有五位、六位、八位等几种三角函数表。位数少的精度低，位数多的精度高。

二、直角三角形的解法（见图1—25）

$\angle A + \angle B = 90°$，$a^2 + b^2 = c^2$，$a = c \cdot \sin A$，

$b = c \cdot \cos A$，$a = b \cdot tgA$，$b = c \cdot \sin B$，

$a = c \cdot \cos B$，$b = a \cdot tgB$

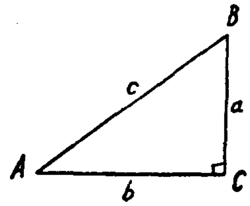


图1—25

上述公式为解直角三角形的基本公式，具体应用见下表：

已知	解法
c、A	$B = 90° - A$，$a = c \cdot \sin A$，$b = c \cdot \cos A$
a、A	$B = 90° - A$，$b = a \cdot tgB$，$c = a \cdot \csc A$
c、a	$\sin A = \dfrac{a}{c}$，$B = 90° - A$，$b = \sqrt{c^2 - a^2}$
a、b	$tgA = \dfrac{a}{b}$，$B = 90° - A$　$c = \sqrt{a^2 + b^2}$

三、直角座标系

图1—26是一个直角座标系，它由两条互相垂直，原点为0的座标轴组成。水平轴叫横轴，即X轴，竖轴为Y轴。

1．一个点距Y轴的垂直距离叫做该点的横座标，以X表示之，并规定X值在0点以右的为正，以左的为负。

一个点距X轴的垂直距离叫做该点的纵座标，以Y表示之，并规定Y值在0点以上的为正，以下为负。

X、Y轴把平面分成四个部分：即第一、第二、第三、第四四个象限，分别以Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ、Ⅳ表示，见图1—26。

2．一个点的横座标和纵座标合在一起就能确定该点在平面上的位置。点的座标值通常记作（X，Y），例如：A点的座标X＝3，Y＝－2，可写为A(3，－2)。图1—26表示：A（1，2）、B(－3，1.5)、C（－2，－2）、D（3.5，－1）四点在直角座标系中的位置。

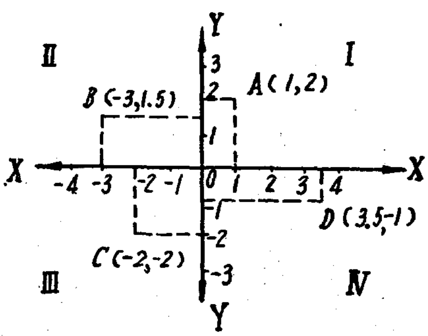


图1—26

第三节　平面投影原理

一、关于投影方法的基本概念

在日常生活中，我们可以体会到物体被光照射时，在物体背面就会出现阴影，当太阳照射到树时，地面就出现树影，当灯光照射到人时，墙上就出现人影。这些阴影就是物体在平面上的投影。绘制矿图，必须学习、掌握投影原理和主要投影方法。

（一）中心投影

1．假设光源从一点出发，把被照射的物体投影到一平面上，就叫中心投影，如图1—27。

从图中可以看出，S是光源，光线沿直线方向前进，设光源和投影面的位置固定不变，

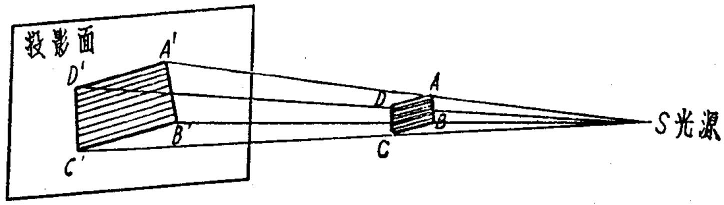


图 1—27

物体越接近光源，影子就越大，反之影子就越小，图中ABCD为物体，A′B′C′D′为物体在投影面上的投影。

2. 点的中心投影 设有空间平面P和平面P之外的定点S，如图1—28，任取一点A，连SA并延长之，使其交平面P于一点a，我们称点a为空间点A在平面P上的中心投影。S为投影中心，平面P为投影面，SA为投影线。

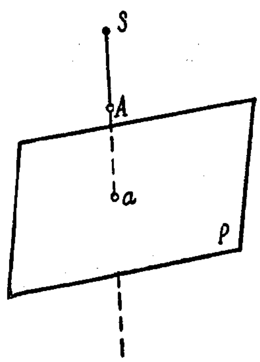


图 1—28

3. 线的中心投影 线可看作是无数点的集合，所以欲求曲线ABCD的中心投影，可取曲线上一系列点按上述投影方法一一求出其投影a、b、c、d各点，然后依次连接a、b、c、d各点就是所求曲线的中心投影。

从图 1—29可见：中心投影的所有投射线是经过投影中心的，投射线的集合形成了一个锥形投射面，因此，中心投影也称为锥面投影。

（二）平行投影

1. 如果设想把图 1—29的S点移到无穷远处，那么所有投射线SA、SB、SC……将趋于平行，如图 1—30所示。这些平行投射线形成了一个柱形投射面，它与投影面P的交线abcd称为曲线ABCD的平行投影。

2. 平行投影按投射方向又可分为正投影和斜投影两种。投射方向垂直投影面P，即$\alpha=90^\circ$时，称为正投影，否则称为斜投影，即$\alpha\neq90^\circ$，见图 1—31。

我们绘制投影图都是采用正投影原理的。图 1—32是正投影示意图，A′B′C′D′是ABCD在水平面上的正投影。

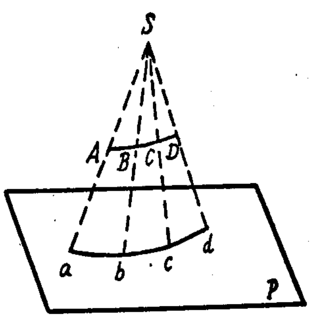


图 1—29

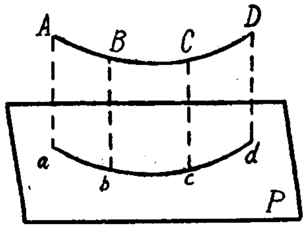


图 1—30

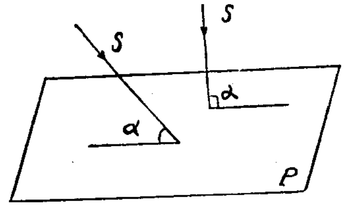


图 1—31

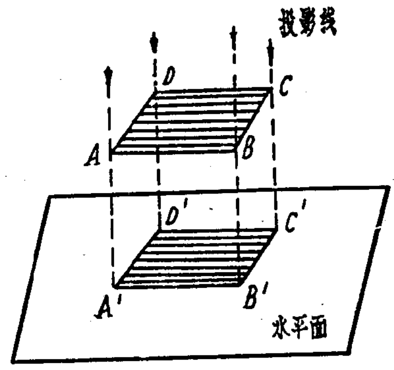


图 1—32

（三）投影规律

投影法的实质是在一定条件下，研究空间几何要素：点、线、面经过投影后保留不变的几何特性。这些不变的特性，就是作图的依据，也称之为投影规律。

1. 直线的投影仍为直线，如图 1—33，直线AB在以S为投影中心，P为投影面的条件下，其投影ab仍为直线。当S和直线CD共线时，直线CD的投影c、d集聚于一点d。

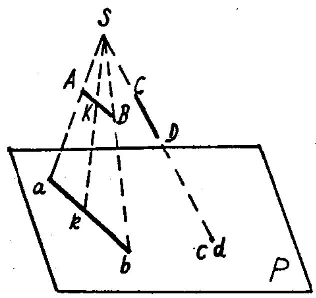


图 1—33

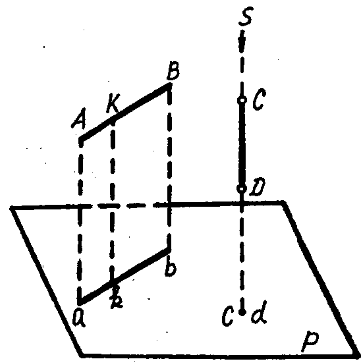


图 1—34

在平行投影条件下，也可看出上述规律是正确的。如图 1—34所示。

2. 设一点在某条线上，则此点的投影必定在该线的投影线上。K点 在AB直 线上，它的投影k在投影线ab上， 如图 1—33、图 1—34所示。当K在一条曲线上时，结果也是一样，如图 1—35。

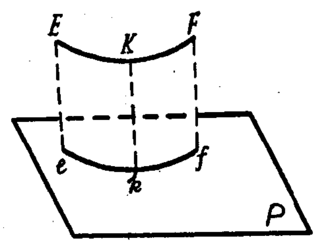


图 1—35

3. 一直线上两线段之比，等于其投影之比。如图 1—36，设点A、K、B在直线AB上，其投影为akb，则 AK∶KB＝ak∶kb。

4. 两平行直线的投影仍然平行。如图 1—37， Ⅰ和Ⅱ平行，则它们的投影 1 和 2 仍互相平行。

5. 两平行线段之比等于其投影之比。如图 1—38所示，AB∥CD、ab、cd为其投影，则AB∶CD＝ab∶cd。

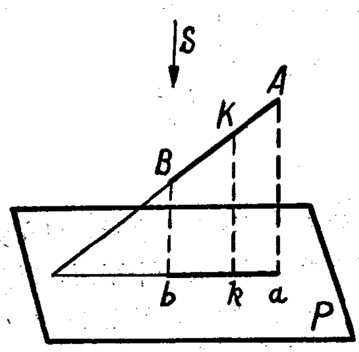


图 1—36

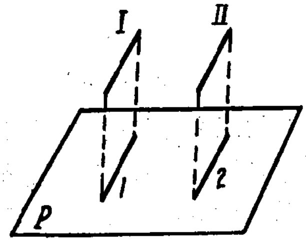


图 1—37

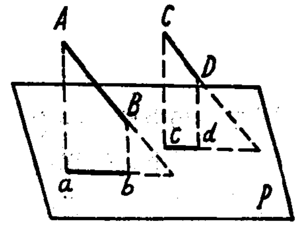


图 1—38

6. 平行于投影面的任何线段或图形，它的投影形状与大小，同原来的线段或图形完

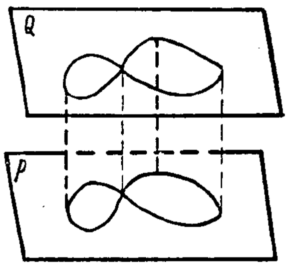


图1—39

全相同，如图1—39所示。

二、常用的作图方法

常用作图法有：正投影、标高投影、轴测投影、透视投影四种。分别概述如下：

（一）正投影

这是应用最广的投影方法。其投影面可根据需要选择，有时选一个投影面，如地形图等；有时选两个投影面，如急倾斜煤层的煤层采掘工程图；有时选三个投影面，如机械制图、工程建筑图。下面就三面投影进行简述。

三面投影是由三个互相垂直的平面构成，也就是从三个互相垂直的方向去看一个物体。如图1—40是一个图柜，从三个方向去看，就得三种图形。从正面去看，图的位置是直立的，图形和人们日常生活中从正面看物体一致，所以叫正视图，或叫正立投影图，投影面用V表示；从上往下看时，图形的位置是水平的，所以叫俯视图，也叫水平投影图，投影面用H表示；从物体的侧面去看时，所看到的图形是物体的侧面，所以叫侧视图或叫侧立投影图，投影面用W表示。

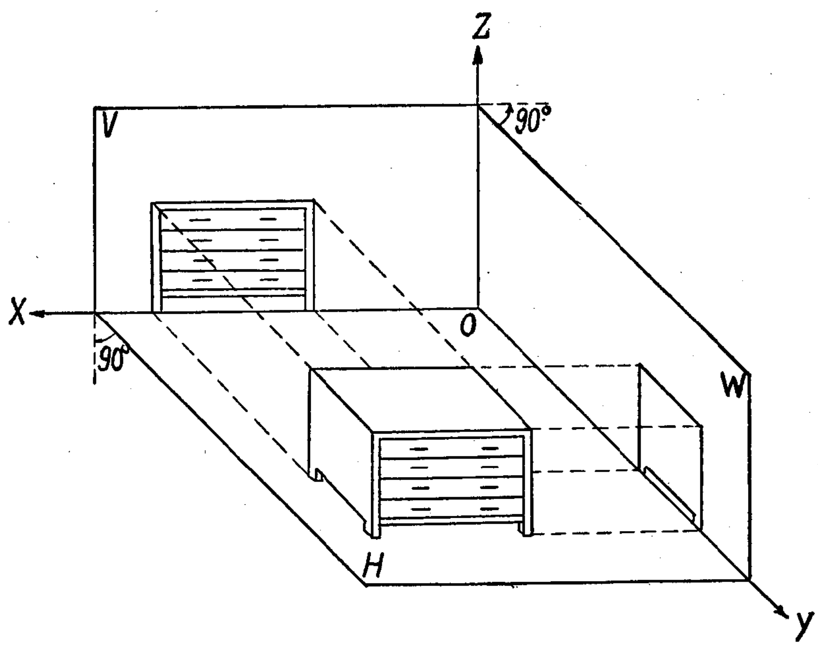


图1—40

图1—40说明，一个物体可用三个互相垂直的投影面上的正投影图形来表示，但在实际绘图和使用中，这样画投影图是不方便的，我们必须把三个投影面展成一个平面。展开方法如下：将水平投影面H绕OX轴转90°，侧立投影面W绕OZ轴旋转90°，见图1—40中该两面转动的方向。这样H、W两投影面就与正立投影面V位于一个平面，见图1—41。

1．三面投影系中点的投影　设有空间点A，欲求其投影。由点A分别向三个投影面作垂线得三个交点，与水平投影面H的交点为a，与正立投影面V的交点为a′，与侧立投影

面W的交点为a″，此三点即为点A在三个投影面上的投影，如图1—42甲所示。

但是，在实际工作中，我们要的是投影图，如图1—42乙所示。其作法如下：在图纸的适当位置，首先作出互相垂直的OX、OY、OZ轴，定出H、V、W三个投影面。点A距三个投影面的距离用座标X、Y、Z来表示。如已知：

X＝16毫米，Y＝12毫米，Z＝14毫米，可在三个投影面内根据X、Y、Z座标值分别点出a、a′、a″点来，即为A点的投影位置。

在作图时，往往只用座标值定出A点在水平投影面H上的投影a，而a′和a″点则通过作图方法求得。作图时须先在图上画一条45°线如图1—42中的OL线，过a点引与OX轴的垂线，从该两线交点截取Z＝14毫米得a′点，过a′引OX轴平行线a′N，从a点再引与OX轴的平行线与45°线交于M点，过M点引与OX轴的垂线与a′N交a″点，则a、a′、a″点即为A点的三面投影。

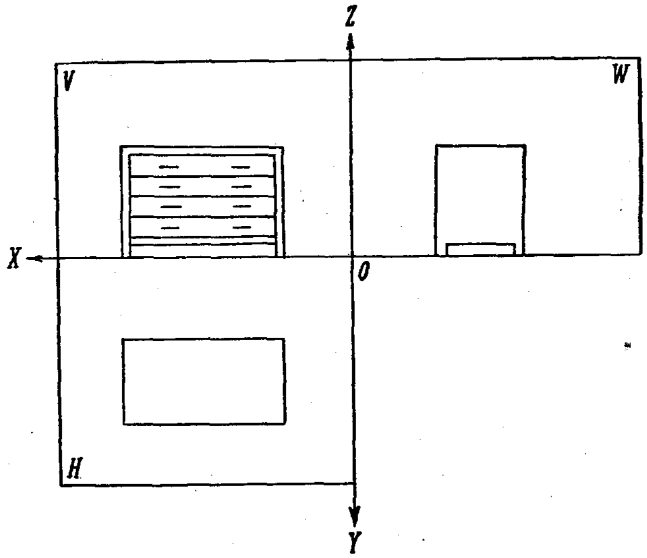
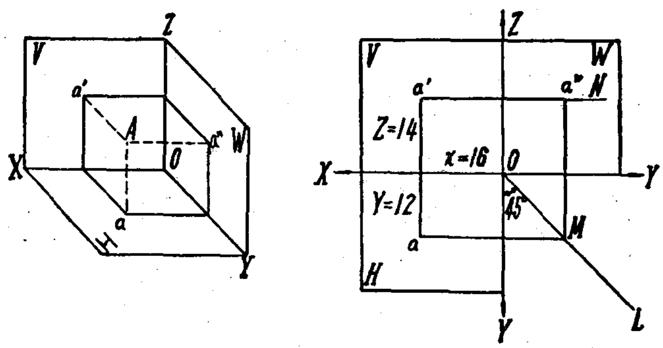


图1—41



甲　　　乙

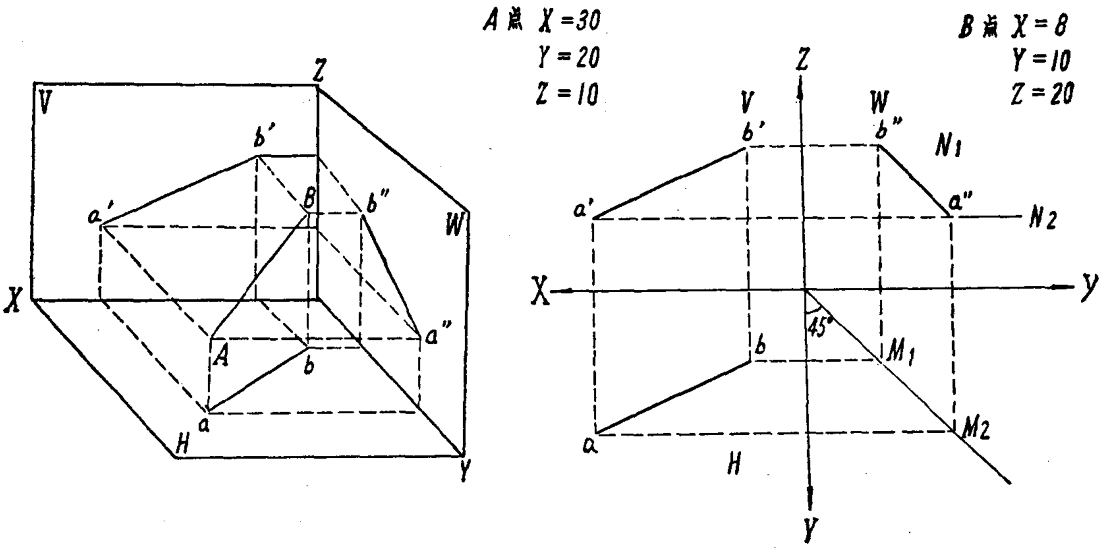
图1—42

2．三面投影系中直线的投影　直线是由许多点集合而成，只要求出直线上两个点的投影，则该直线的投影即可得。

按前述点的投影方法，求出直线上A、B两点在三个投影面H、V、W上的投影，在各自的投影面内连接ab、a′b′、a″b″，则此三线段为AB直线在三个投影面上的投影。如图1—43所示：甲为AB直线在空间的位置示意图，乙为AB直线的三面投影图。

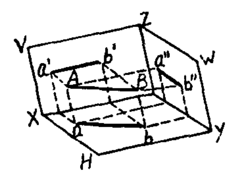
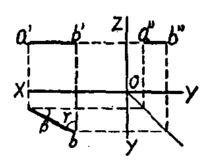
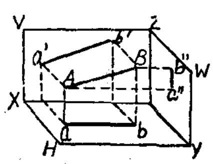
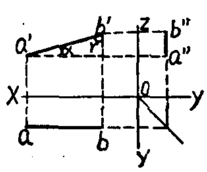
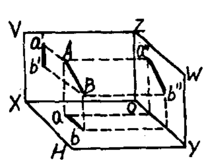
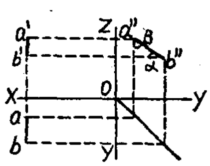
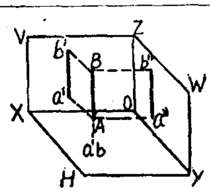
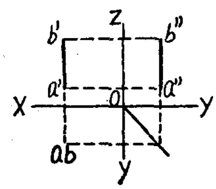
关于特殊位置的直线投影，可查阅特殊位置直线投影表。

3．三面投影系中平面的投影　设有一矩形平面ABCD，其CD边与OX轴相重合，平面的倾角为α，如图1—44甲所示。过A、B两点向H、V、W三个投影面引垂线，得交点a、b，a′、b′及a″、b″。C、D两点分别与其在H、V两投影面上的投影点c、c′，d、d′重合于OX轴上。C、D两点在W投影面上的投影点c″、d″与O点重合而A、B两点



甲　　　　图 1—43　　　　乙

特 殊 位 置 直 线 投 影 表

直线的位置	示 意 图	投 影 图	特 点
平行于 H平面			1. a′b′∥OX 2. ab＝AB 3. 反映β、γ实形
平行于 V平面			1. ab∥OX 2. a′b′＝AB 3. 反映α、γ实形
平行于 W平面			1. a′b′⊥OX a b ⊥OX 2. a″b″＝AB 3. 反映α、β实形
垂直于 H平面			1. ab成一点 2. a′b′⊥OX a″b″⊥OY 3. a′b′＝a″b″＝AB