

442142

看机械图

中国工程图学学会科普工作委员会编

中央电视台电视讲座教材

23

华中工学院

图书馆藏

华中工学院出版社出版

中央电视台电视讲座教材

看 机 械 图

中国工程图学学会科普工作委员会编

华中工学院出版社

内 容 简 介

本书是为配合中央电视台电视讲座《看机械图》而编写的教材。它以介绍看图的方法为主，同时，也介绍有关画图的基本知识。全书以图为主，图文结合，阐述简明，通俗易懂，联系生产实际，便于学习和应用。

本书共计二十三讲，着重介绍了：投影和三视图的基本原理，组合体的投影分析，辅助视图、剖视和剖面的表达方法，看零件图和装配图的基本方法，以及尺寸分析、公差与配合问题，等等。每讲的后面均附有思考题，有利于读者复习消化讲授的内容。书末附录中，还介绍了一些与看图有关的知识，供读者自学参考之用。

本书以普及看图知识为中心内容，因而也可作为一般读者的自学用书。

中央电视台电视讲座教材

看 机 械 图

中国工程图学学会科普工作委员会编

本书责任编辑：钟利章

*

华中工学院出版社出版

(武汉市喻家山)

华中工学院印刷厂印装

湖北省新华书店发行 各地新华书店经售

*

开本：787×1092¹/₁₆ 印张：10 字数：243千字

1982年3月第一版 1982年3月第一次印刷

印数：1-300,000册

统一书号：15255-01 定价：1.15元

前 言

图样被誉为工程界的技术语言。大力普及看图知识，对加速四个现代化的建设具有十分重要的意义。为此，中国科协、中国工程图学学会和中央电视台将于一九八二年第四季度联合举办《看机械图》的电视讲座。讲座的主要对象是：工矿企业和生产单位的领导干部、管理干部，从事科技工作的人员以及技术工人。

这本教材《看机械图》就是配合电视讲座而编写的。

本书以介绍看图方法为主，力求对照图形阐述看图的方法和步骤。同时，结合看图也介绍有关绘制图样的基本知识。

本书改变了一般教科书和参考书按章、节安排的方式，而采用按讲安排，意图是便于每一讲能阐明一个主要问题。全书共分二十三讲。有些作为自学的内容安排在附录中。

在中国工程图学学会理事长赵学田教授主持下，本书由唐兆平、皮明智、邬克农、汪萍、郑鸣铨、曹玉璋、陈由瑞、王庆萱、谭彦忠等同志编写，由唐兆平同志整理定稿。

由于我们的水平所限，加之时间仓促，书中的缺点和错误在所难免，恳请读者批评指正，以便进一步修改。

编 者

1982年2月

目 录

第 一 讲	绪论	(1)
第 二 讲	图样的一般规定和常用的投影图	(5)
第 三 讲	正投影的基本性质	(13)
第 四 讲	三视图及其对应关系	(16)
第 五 讲	物体的组合形式和投影	(22)
第 六 讲	看图的基本方法	(27)
第 七 讲	组合体的尺寸分析	(34)
第 八 讲	基本视图和其他视图	(40)
第 九 讲	剖视图和剖面图	(46)
第 十 讲	剖视图和剖面图(续)	(49)
第 十 一 讲	看剖视图和剖面图举例	(54)
第 十 二 讲	零件图的作用和内容	(58)
第 十 三 讲	零件图的尺寸	(62)
第 十 四 讲	形状和位置公差(简介)	(69)
第 十 五 讲	螺纹和齿轮的规定画法	(75)
第 十 六 讲	看零件图举例	(86)
第 十 七 讲	装配图的作用和内容	(91)
第 十 八 讲	装配图中的配合问题	(95)
第 十 九 讲	怎样看装配图	(100)
第 二 十 讲	钣金制件的展开图	(104)
第 二 十 一 讲	焊接件工作图	(108)
第 二 十 二 讲	管道图	(114)
第 二 十 三 讲	厂房建筑图	(117)

附录一、尺寸注法.....	(121)
附录二、表面光洁度的标注方法.....	(127)
附录三、零件上常见的工艺结构.....	(128)
附录四、第三角投影法.....	(132)
附录五、机动示意图和机动示意图中的规定符号.....	(135)
附录六、“公差与配合”新旧国家标准对照表.....	(140)
附录七、标准公差数值表.....	(142)
附录八、轴的基本偏差数值表.....	(143)
附录九、孔的基本偏差数值表.....	(145)

地掌握看图知识外,对于企业部门和生产单位的领导干部、管理干部以及从事科技工作的人员,由于工作上经常要与图样发生联系,也必须具有一定程度的看图能力,以便在工作中发挥更大的作用。

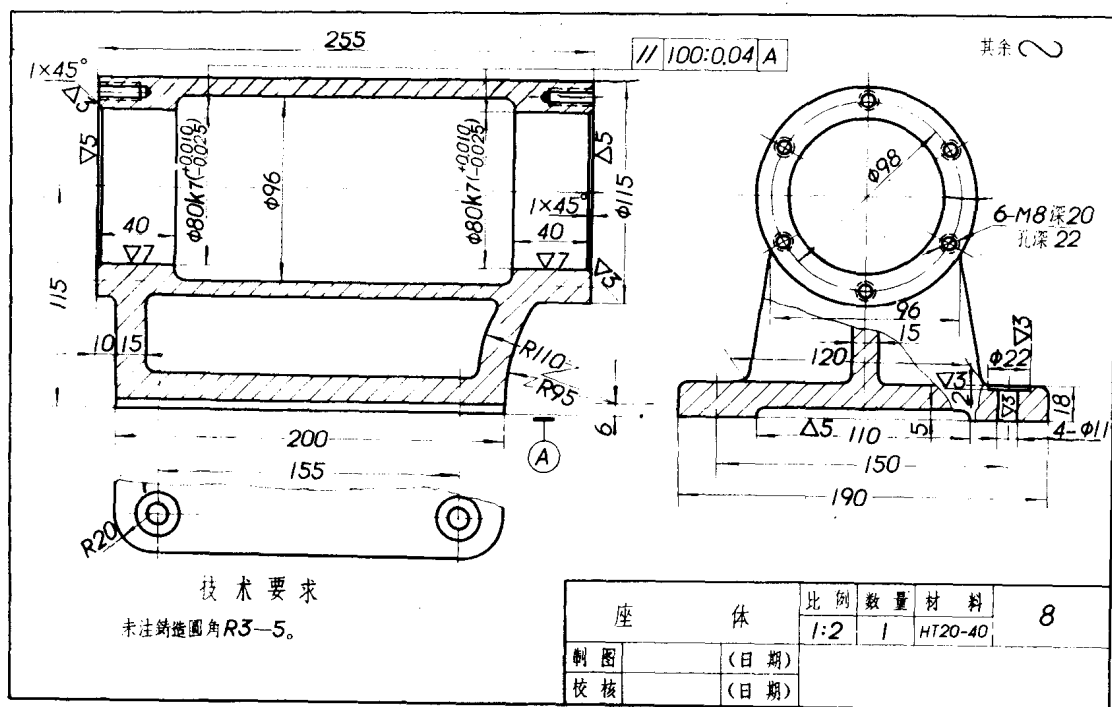


图1—2 铣削头的座体零件图

二、投影法的基本概念

上述图 1—1 和 1—3 所表达的是同样的部件。图 1—1 的立体感很强,容易看懂,但它不能作为指导生产的图样。图 1—3 是正式的生产图样,由于缺乏立体感,必须具备看图的基础知识才能看懂。为了具备看图的基础知识,首先必须了解和掌握绘制各种图样的原理和方法。

在我们的日常生活中,随时可以看到,物体在太阳光或灯光的照射下,在地面上或墙壁上会呈现出这个物体的影子。人们经过长期的观察和反复思考,从物体与影子之间对应关系的规律中,总结、创造出一种在平面上表达空间物体的方法,这个方法叫投影法。

工程技术中所用的图样都是用投影法绘制出来的。投影法分中心投影法和平行投影法两种。

(一) 中心投影法

如图 1—4 所示,假定在光源 S 与平面 P 之间有一个三角形 ABC , 光线是从光源 S 射出,其中射过三角形 ABC 的三个顶点的射线 SA 、 SB 、 SC 分别与平面 P 相交于 a 、 b 、 c 。 a 、 b 、 c 三点,就是空间的 A 、 B 、 C 三点在平面 P 上的投影。很显然, $\triangle abc$ 就是空间的 $\triangle ABC$ 在平面 P 上的投影。 S 点称为投影中心,平面 P 称为投影面,射线 SAa 、 SBb 、 SCc 称为投影线, $\triangle abc$ 称为空间三角形 ABC 在投影面上的中心投影。

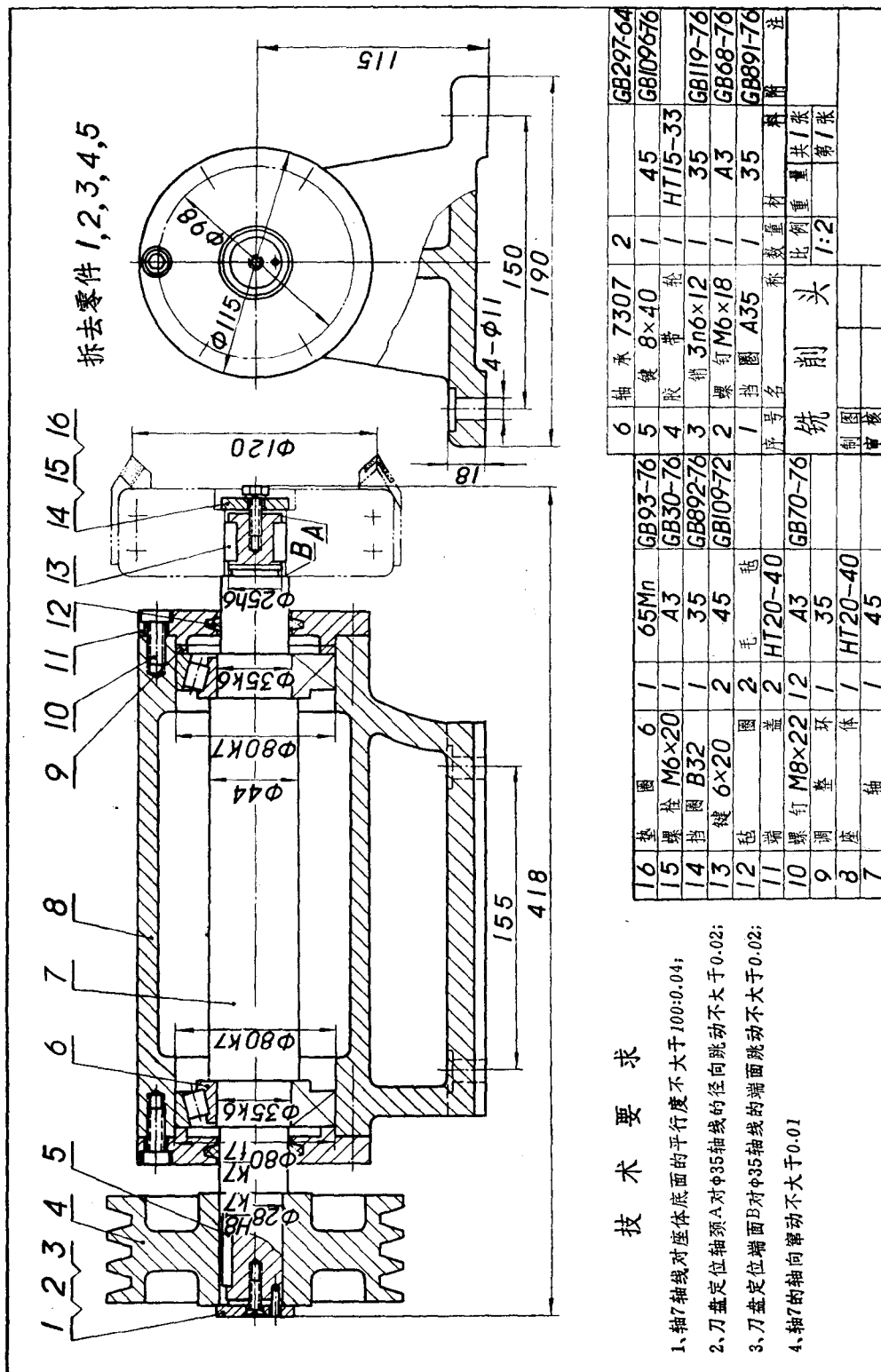


图 1—3 铣削头装配图

技 术 要 求

- 1、轴7轴线对壳体底面的平行度不大于100:0.04;
- 2、刀盘定位轴颈A对φ35轴线的径向跳动不大于0.02;
- 3、刀盘定位端面B对φ35轴线的端面跳动不大于0.02;
- 4、轴7的轴向窜动不大于0.01

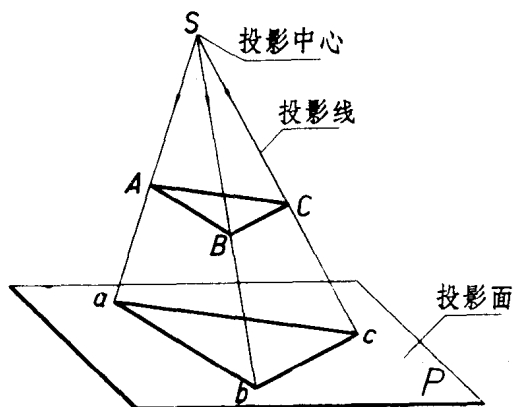


图 1—4 中心投影法

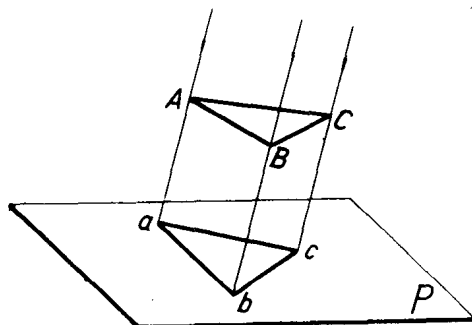


图 1—5 平行投影法

(二) 平行投影法

如果把图 1—4 所示中心投影法的投影中心 S 移到无限远处时, 则所有的投影线都互相平行。在这种情况下, 称为平行投影, 其投影情况如图 1—5 所示。

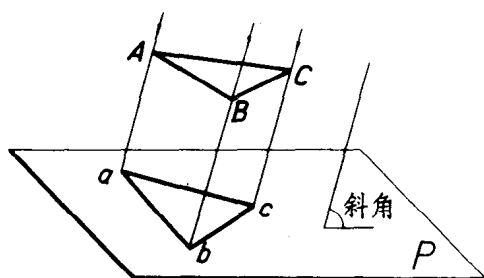


图 1—6 斜投影

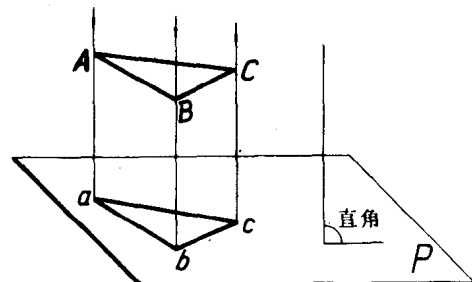


图 1—7 正投影

在平行投影中, 投影线可以与投影面成任意的角度。其中, 投影线与投影面成斜角的, 称为斜角投影, 简称斜投影, 如图 1—6 所示; 投影线与投影面成直角的, 称为直角投影, 如图 1—7 所示。直角投影又称为正投影。

图 1—8 是一个简单几何体的正投影情况。

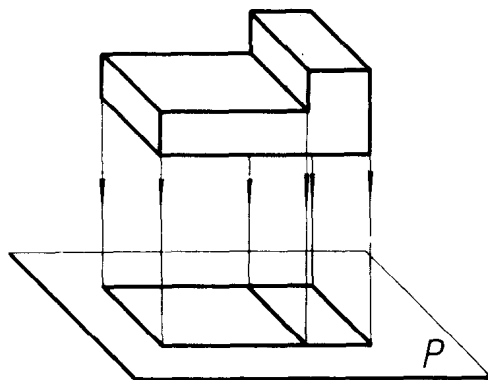


图 1—8 简单几何体的正投影

思考题

1. 工程技术界把图样比喻为工程技术界的技术语言的理由何在?
2. 中心投影法与平行投影法的区别在哪里?
3. 何谓正投影?

第二讲 图样的一般规定和常用的投影图

一、机械图样的一般规定

为了适应现代工业生产上的需要,每个国家都制定了各自的一整套技术标准,其中包括图样的技术标准。我国标准计量局就发布了国家标准《机械制图》。在绘制图样时,必须严格遵守国家标准中的各项规定。因此,为了学会看图,除学习、掌握一些绘制图样的基本原理和方法等基础知识外,还必须了解、熟悉关于图样的国家标准。这一讲仅介绍国家标准《机械制图》中的一般规定(GB126—74)*,至于其他内容将在以后结合看图陆续介绍。

国家标准《机械制图》中的一般规定包括:图纸幅面、比例、字体、图线及其画法、剖面符号等。

(一) 图纸幅面

为了合理地使用图纸和便于图样的管理,绘制图样时,应采用表1中规定的幅面尺寸。

表1 图纸幅面 单位(毫米)

幅面代号	0	1	2	3	4	5
$B \times L$	841 × 1189	594 × 841	420 × 594	297 × 420	210 × 297	148 × 210
c	10			5		
a	25					

无论图样是否装订,均应画出边框,其格式如图2—1所示。

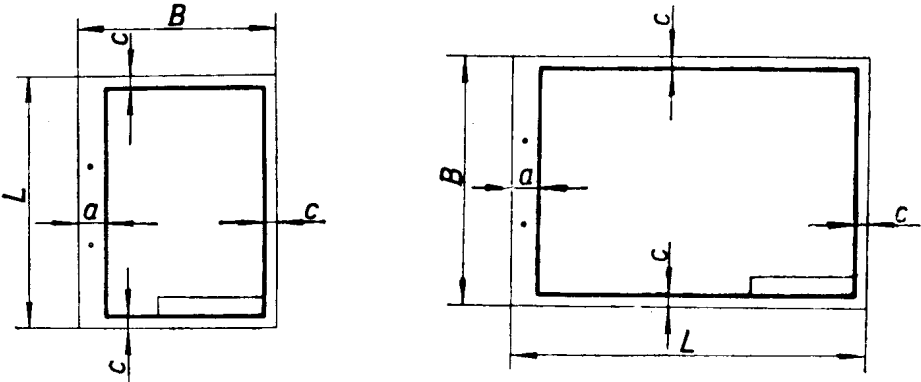


图2—1 图样边框的格式

*国家标准简称“国标”,代号“GB”。GB126—74的含义是:国家标准第126号,1974年制定的。

(二) 比例

图样的比例，为图形的大小与物体的实际大小之比。为了看图方便，一般尽可能采用 1:1。当物体过大或过小时，可采用缩小或放大的比例，但所选用的比例必须符合表 2 中的规定。表 2 中的 n 为正整数。

表 2 比例

与实物相同	1:1				
缩小的比例	1:2	1:2.5	1:3	1:4	1:5
	1:10 ⁿ	1:2×10 ⁿ	1:2.5×10 ⁿ	1:5×10 ⁿ	
放大的比例	2:1	2.5:1	4:1	5:1	
	10:1	(10×n):1			

在图样上标注比例的形式为：M1:1、M1:2、M2:1 等，如图 2—2 所示。但在标题栏里的“比例”栏中填写比例时，可略去“M”。

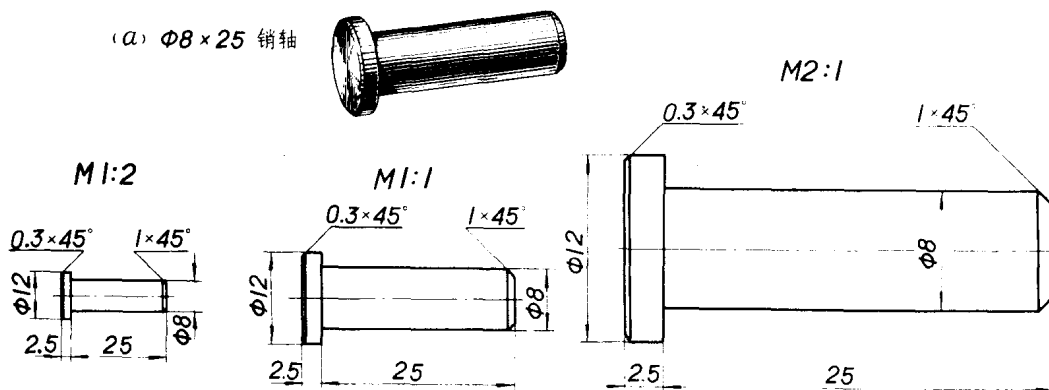


图2—2 比例的标注形式

(三) 字体

在图样和技术文件中书写的汉字、数字、字母都必须做到：字体端正，笔划清楚，排列整齐，间隔均匀。

1. 汉字 汉字尽可能写成长仿宋体(或仿宋体)，并应采用国家正式公布的简化字。

字体端正 笔划清楚 排列整齐 间隔均匀

机械图样中的汉字数字和各种字母必须写得字体端正
笔划清楚排列整齐间隔均匀装配图零件工作图名称件
号数量材料比例备注图号技术要求螺栓锻铸热处理

2. 数字、字母和罗马数字都分直体和斜体两种，示例如下：

1 2 3 4 5 6 7 8 9 0

1 2 3 4 5 6 7 8 9 0

A B C D E F G H I J

K L M N O P Q R S

T U V W X Y Z

a b c d e f g h i j k l m n

o p q r s t u v w x y z

A B C D E F G H I J
K L M N O P Q R S
T U V W X Y Z

a b c d e f g h i j k l m n
o p q r s t u v w x y z

I II III IV V VI VII VIII IX X

I II III IV V VI VII VIII IX X

(四) 图线及其画法

在绘制图样时,应采用表3中规定的图线,而且在同一图样中,同类图线的宽度和型式应画得一致。

在同一图样中,各类图线的宽度随粗实线的宽度 b 而变,而粗实线的宽度则取决于图形的大小和复杂程度。

表3 图线

序号	图线名称	图线型式	图线宽度
1	粗实线		b (约0.4~1.2mm)
2	虚线		$b/2$ 左右
3	细实线		$b/3$ 或更细
4	点划线		
5	双点划线		
6	波浪线		$b/3$ 或更细(自由绘制)

各种图线的应用举例如图2—3所示。

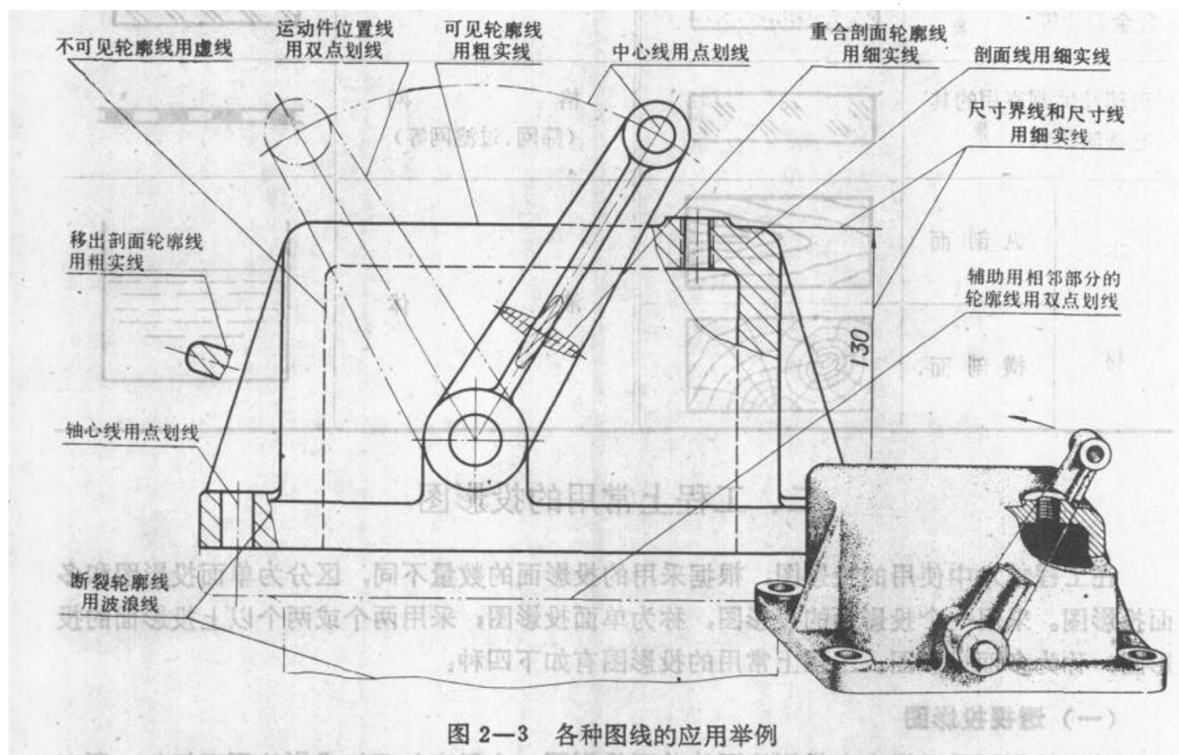
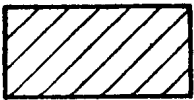
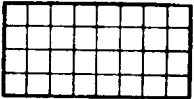
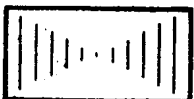
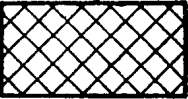
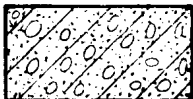
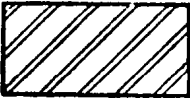
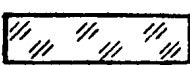
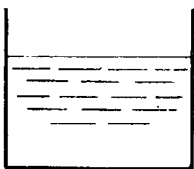


图2—3 各种图线的应用举例

(五) 剖面符号

在绘制剖视图和剖面图时,应采用表4中所规定的剖面符号。

表 4 剖面符号

金属材料 (已有规定剖面 符号者除外)			胶 合 板 (不分层数)	
线圈绕组元件			基础周围的泥土	
转子、电枢、变压器和 电抗器等的迭钢片			混 凝 土	
非金属材料 (已有规定剖面 符号者除外)			钢 筋 混 凝 土	
型砂、填砂、粉末冶金、 砂轮、陶瓷刀片、硬质 合金刀片等			砖	
玻璃及供观察用的其 它透明材料			格 网 (筛网、过滤网等)	
木 材	纵 剖 面		液 体	
	横 剖 面			

二、工程上常用的投影图

在工程技术中使用的投影图，根据采用的投影面的数量不同，区分为单面投影图和多面投影图。采用一个投影面的投影图，称为单面投影图，采用两个或两个以上投影面的投影图，称为多面投影图。工程上常用的投影图有如下四种：

(一) 透视投影图

透视投影图是采用中心投影法画的单面投影图。由于它与照相成影的原理相似，所以富有逼真感，直观性很强。如图2—4的天安门图形就是透视投影图。

透视投影图的缺点(由中心投影法所造成的)是度量性很差。例如，空间平行的线，在



图2—4 透视投影图

透视投影图上有的不平行了，有些相等的尺寸，在透视投影图上不相等了，等等。此外，透视投影图的作图比较复杂。所以，这种投影图多用于工艺美术及宣传广告画，在工程上仅用于土建工程及大型设施的辅助性图样，在机械制造行业中很少应用。

(二) 轴测投影图

轴测投影图是采用平行投影法画的单面投影图。这种投影图虽然没有透视投影图那样逼真，但也富有立体感。图2—5就是一个简单机件的轴测投影图。

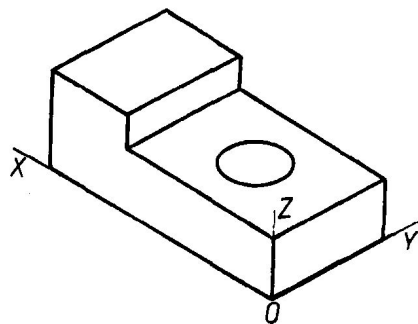


图2—5 轴测投影图

轴测投影图的缺点，也是度量性差。例如，机件在长、宽、高三个方向（即 x ， y ， z 三个方向）的尺寸，经过轴测投影以后，一般都缩短了，矩形经过轴测投影以后，一般变为平行四边形，圆经过轴测投影以后，一般也变成椭圆了。所以，轴测投影图在工程上也仅用于辅助性图样，科技书籍和产品说明书中的插图也多采用轴测投影图。

(三) 标高投影图

标高投影图是采用正投影法画的单面投影图，同时用数字标明物体不同高度至投影面的距离。图2—6表示一个曲面的标高投影，图2—7就是这个曲面的标高投影图。

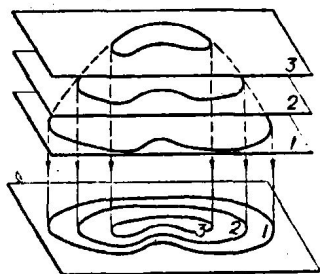


图 2—6 曲面的标高投影

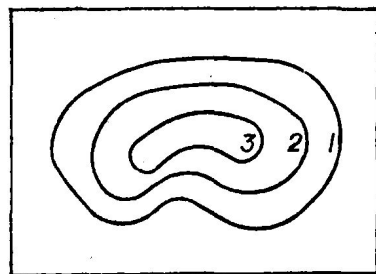


图 2—7 曲面的标高投影图