

The background of the cover is a solid dark blue. Overlaid on this are several white technical drawing elements. At the top center, there are two concentric circles with a vertical centerline passing through them. To the left and right of the title, there are partial views of mechanical parts, including hatched areas representing cross-sections. Below the title, there are more technical drawings, including a rectangular part with a central slot and a circular feature, and a cylindrical part at the bottom right.

看图与制图

南京机器制造学校編

江苏人民出版社

看 图 与 制 图

南京机器制造学校編

江苏人民出版社

• 內容提要 •

本書分上下兩編：上編是看機械圖，下編是機械制圖。上編從投影原理講起，談到三視圖、剖視圖和剖面圖、零件圖、裝配圖及一些特殊圖形的一般繪畫規律，步步深入地指導看圖的方法與步驟。下編首先介紹了基本制圖標準、繪圖必需的用具和簡單的工作方法，然後在講述與繪制機械圖有密切關係的幾何作圖知識的基礎上，詳述了零件草圖和裝配圖的具體画法。內容通俗易懂，適合於缺乏看圖與制圖知識的工人同志們閱讀。

看 圖 與 制 圖

南京機器製造學校編

*

江蘇省書刊出版營業許可證出〇〇一號

江 蘇 人 民 出 版 社 出 版

南 京 湖 南 路 十 一 號

江蘇省新華書店發行 南京印刷廠印刷

*

開本 787×1092 耗 1/32 印張 5 5/8 字數 138,000

一九六〇年十二月第一版

一九六〇年十二月南京第一次印刷

印數 1—5,100

目 录

上 編 看 机 械 圖

第一章 画和看机械图的初步知識	(1)
第一节 什么是机械圖	(1)
第二节 机械圖的投影原理	(4)
第三节 点、綫、面的投影	(8)
第四节 立体的投影	(12)
第五节 看圖	(25)
第二章 剖視圖和剖面圖	(35)
第一节 什么是剖視圖和剖面圖	(35)
第二节 剖切位置綫和剖面綫	(36)
第三节 剖視圖	(37)
第四节 剖視圖中的一些特殊画法	(46)
第五节 剖面圖	(48)
第六节 折断画法	(53)
第三章 零件圖	(55)
第一节 零件工作圖和零件草圖	(55)
第二节 零件圖上表示零件形狀的方法	(55)
第三节 零件圖的尺寸和公差	(60)
第四章 螺紋連接件	(68)
第一节 螺紋	(68)
第二节 螺紋連接件	(77)
第五章 齒輪	(87)
第一节 标准正齒輪	(88)

第二节 正傘齒輪	(91)
第三节 蝸輪蝸杆	(98)
第六章 裝配圖	(93)

下編 機 械 制 圖

第一章 基本制圖标准	(131)
第一节 圖样幅面 (根据GB122—59)	(161)
第二节 圖綫 (GB126—59)	(102)
第二章 繪圖用具和工作方法	(104)
第一节 常用繪圖工具和用品	(104)
第二节 繪圖工作法	(118)
第三章 几何作圖	(122)
第一节 等分綫段	(123)
第二节 等分角度	(126)
第三节 作角	(128)
第四节 等分圓周并作正多边形	(129)
第五节 圓弧連接	(134)
第六节 常用曲綫	(138)
第七节 徒手作圖	(140)
第四章 另件草圖的画法	(142)
第一节 概述	(142)
第二节 測繪零件画零件草圖的步驟	(143)
第三节 零件圖的視圖选择	(155)
第四节 零件圖画法举例	(158)
第五章 裝配体測繪	(168)
第一节 裝配体測繪的步驟与方法	(168)
第二节 画裝配圖	(175)

上編 看机械圖

第一章 画和看机械圖的初步知識

第一节 什么是机械圖

造机器或者造房子，不可能用口头或文字來說明，因为这样
做不清楚、不可靠。也不可能用圖画（美术画）或照片来表明其
形狀和尺寸，虽然这种圖符合我們看物体的习惯，看到了就能知
道它表示的物体是个什么形狀，但是它只反映出从写生或拍照时
那个方向的圖形，而且圖形是走样的，例如圓形变成橢圓形，方
形变成斜方形等。并且看不到后面及內部的形狀，也沒有尺寸等
技术資料，所以不能用到工程上去。

由于生产的发展与需要，很早以前就有人研究用圖样来表
达机器或建筑物的方法，发展到現代，便成为“工程画”这門科
学。工程画中有的一种專門为制造机器用的圖样，叫做机械圖。它
是一种根据投影原理，遵守制圖标准，將机器的形狀用仪器（或
徒手）画在紙上的圖，并且还要注出尺寸以及加工与檢驗所必需
的技术要求（如图1）。

在生产上設計新机器时，先要画出圖样。在工厂的車間里，
不論制造零件或者將已經加工的零件裝配成一部机器，工人从圖
样上可以知道工件的形狀和尺寸，需要什么材料来制造，采用
哪一种加工方法，表面应当有怎样的光潔度，以及其他技术要求

等。另外如估工、估料以及对产品质量的检查等，也都需要圖样。

所以圖样是組織和指导生产的重要依据，它是表达和交流技术思想，代替工程技术者說話和写字的一种工具，因而称为“工程語言”。看不懂圖样，就是工程語言的文盲。工人学会了看圖，就可以担任生产复杂机器的工作，按圖进行加工，使所加工的工件能达到所要求的質量，而不因看不懂圖样致造成廢品。我們不但要学会看圖，还要进一步学会画圖，把自己的技术革新經驗和发明創造用圖样表达出来。

常用的机械圖有兩種：

1.零件圖 每張圖紙上只画出一个零件（或者在一張大圖紙上分为几欄，每欄画一个零件），用它表示零件的形狀和尺寸等，是制造單个零件所必需的。如圖1是一張六角头螺釘的零件工作圖。从圖上可以看出螺釘头是六角形的；扳手尺寸为22毫米，高度为9毫米，頂部 30° 倒角；螺杆長度为45毫米，端部 45° 倒角1.8毫米；符号M是表示公制基本螺紋，其外徑为12毫米，螺距为1.75毫米，長度为20毫米；圖的右上角符号 $\nabla 4$ 是表示車光到四級表面光潔度；在标题欄中說明該螺釘要用35号鋼的材料来制造等。

2.装配圖 装配圖上画出裝配在一起的一組零件，用以表明各个零件所在位置以及裝配方法等，是設計部門和裝配車間所必需的。例如圖2是一張車刀架的裝配圖，表示有四个零件裝在一起。

生产上所用的零件圖和裝配圖，由于所需要的張数比較多，由設計部門根据底圖用晒圖方法复制成許多張（好象用一張照相底片可以印許多張照片一样）。这种用晒圖方法得到的零件圖或裝配圖，俗称“藍圖”，車間里实际使用的都是这种圖。

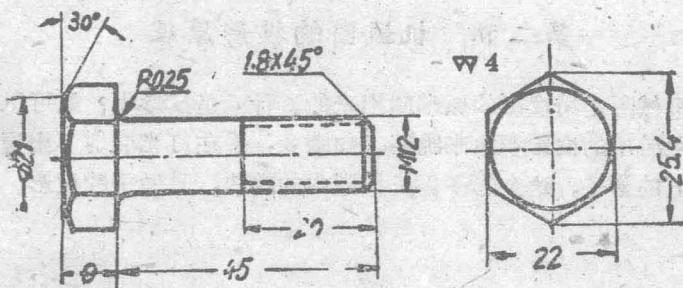


圖 1

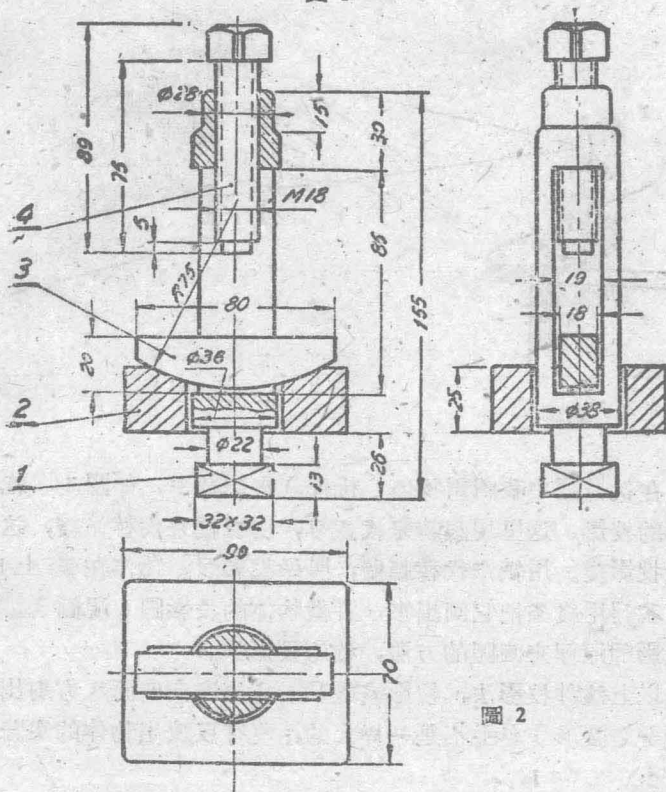


圖 2

第二节 机械圖的投影原理

机械圖是用投影的原理画出来的。什么是投影呢？这可以用日常生活中的投影現象來說明。如圖 3，手在灯光照射下出現在牆壁上的影子，这个影子用机械圖中的說法，叫做手的投影。

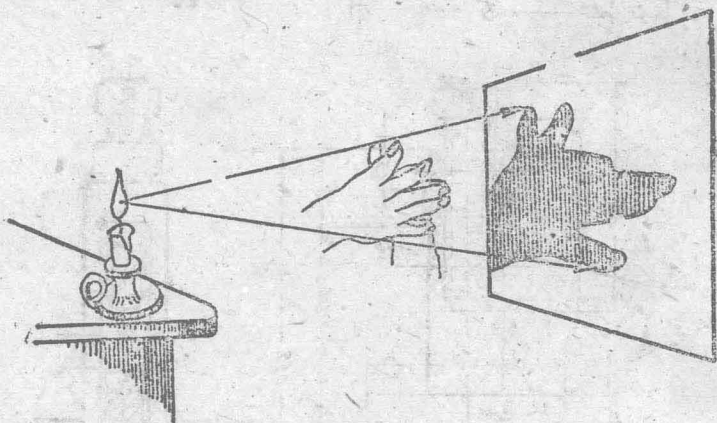


圖 3

在机械圖中我們用物体（机件）来代替手，如圖 4，就叫做物体的投影。这里用眼睛来代替灯，用視線来代替光綫，这种綫叫做投影綫。用紙来代替牆壁，叫做投影面。物体在牆上的影子，我們用綫条把它画出来，叫做物体的投影圖（視圖）。这种用投影的原理来画圖的方法，称为投影法。

以上这种投影法，投影綫是从一点出发向四面八方射出，所成影子（圖形）与手不是一样大的，沒有反映出物体的实际形狀和大小。

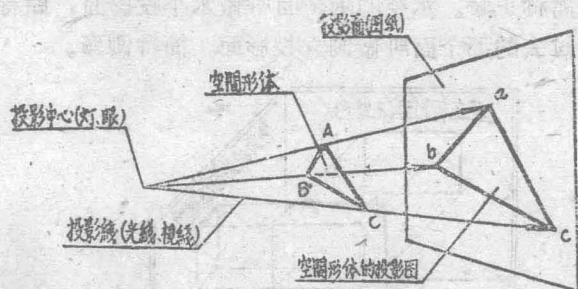


圖 4

所以机械圖中假想將灯光移到无穷远处的地方，就变成同太阳光线一样近于平行（如图 5），再讓这种互相平行的光线垂直地照射到牆壁上，这时所得影子（图形）的形状和大小就和物体完全一样。这种投影法叫做正投影法，用这种方法所画成的圖叫做正投影圖。

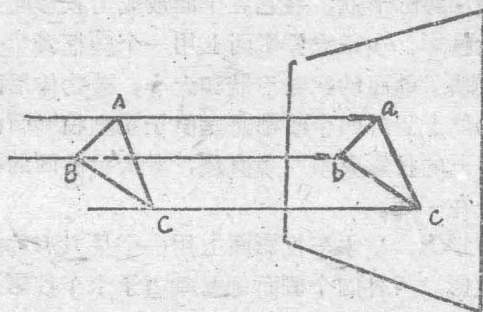


圖 5

再用一个物体來說明机械圖的投影原理。一个物体有前后左右上下各方面的形状，和長寬高三个方向的尺寸，所以用一个投影面是不可能完全把它表达清楚的。因此机械圖上常用三个（或更多）互相垂直的投影面，如图 6。前面看过去的那个面叫做正

立投影面，简称正面。水平的那个面叫做水平投影面，简称水平面。侧面看过去的那个面叫做侧立投影面，简称侧面。

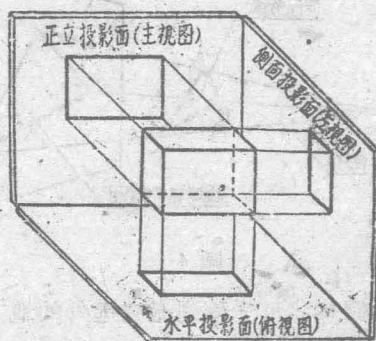


圖 6

現在把一個長方形的物體懸空放在這三個投影面之間，為了使圖形能反映出實際形狀，將它各個面放成與投影面平行。

由前向後投影，在正立投影面上用一個綫框表示長方體前面的投影，它反映了前面的實際形狀和大小，該物體后面的形狀與前面一樣。物體上另外四個面都是垂直於正立投影面的，這些面在正立投影面上的投影成為四條直綫，與表示前面的那個綫框的四條邊綫重合在一起。

由上向下投影，在水平投影面上用一個長方形的綫框表示頂面和底面的投影。另外四個側面都是垂直於水平投影面的，它們在水平投影面上的投影成為四條直綫，與表示頂面的那個綫框的四條邊綫重合。

由左向右投影，在側立投影面上用一個長方形的綫框表示物體上左側面和右側面的投影。另外四個面都是垂直於側立投影面的，它們在側立投影面上投影成為四條直綫，與表示左面的那個綫框的四條邊綫重合。

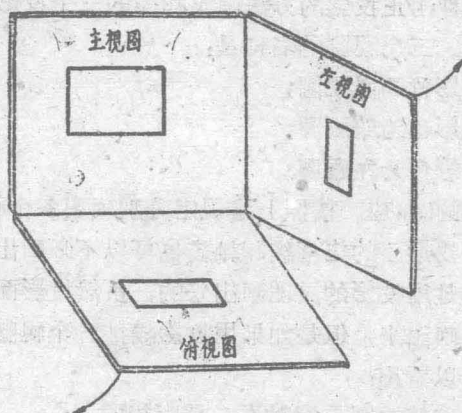


圖 7

因为机械圖是画在一張圖紙（平面）上的，所以我們必須把三个互相垂直的投影面攤平在一張圖紙上。如圖 7，我們把物体拿开，[⊗]使水平投影面向下旋轉，使側面向右旋轉，使它們与正立投影面重合在同一个平面上。如果再把这三个投影面与圖紙平面重合，于是就可以在圖紙上画出三个投影圖（如圖 8）。

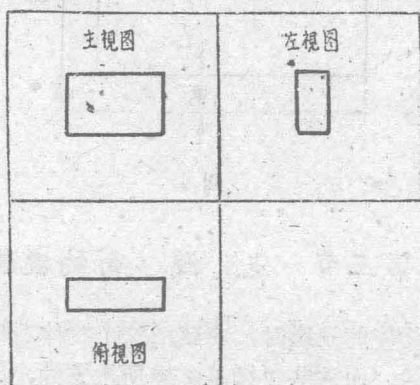


圖 8

上面这种用正投影的方法画成物体的三个投影圖，在机械圖中称为視圖。三个視圖的名称是：

正面投影称为主視圖；

水平投影称为俯視圖；

側面投影称为左視圖。

画机械圖时，应该按照上述規定分別画出各个視圖，但不必注出其名称，投影面的边框綫和軸綫也可以不必画出（如图9）。

三視圖是用投影的原理画出来的，虽然投影面的边框綫和軸綫可以不必画出来，但是如果用投影綫把各个視圖的投影关系联系起来，可以看出：

主視圖和俯視圖長度对准（長度相同）；

主視圖和側視圖高度看齐（高度相同）；

俯視圖和側視圖寬度有关系（寬度相同）。

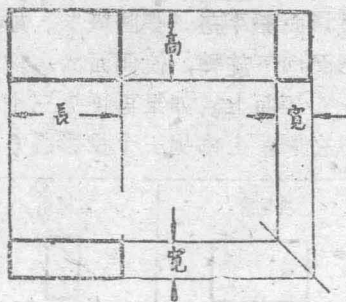


圖 9

第三节 点、綫、面的投影

当看一个物体的投影时，应该把这个物体看作是由許多平面或曲面所組成的。而这些面又是由綫所組成的，因此考虑面的投影时，应该先分析綫的投影。而綫又是点的联結，所以在看綫的

投影时，又必须先分析点的投影。只有在熟悉点、线、面的投影原理以后，才能看懂或正确的画出立体的投影。

1. 点的投影 直线段可由其两个端点来确定，例如圖10所表示的长方体，它的各个面与面相交成为棱线，而每条棱线可以把它看作是由两个棱角的点连接而成的。当我们研究这条棱线的投影之前，先研究如图10所示的A点的投影。

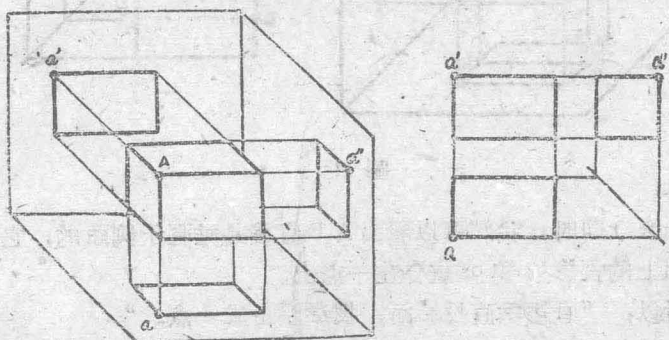


圖 10

A点在正立投影面上的投影用 a' 表示；

A点在水平投影面上的投影用 a 表示；

A点在侧立投影面上的投影用 a'' 表示。

物体上这个A点在三视图上的投影，具有这样一个特点：主视图中的 a' 和俯视图中的 a 是在同一条竖直线上，而主视图中的 a' 和左视图中的 a'' 是在同一条水平线上。

所以，画一个点在正面和侧面上的投影，必须左右拉平；画正面和水平面的投影，必须上下对齐。

2. 直线的投影

(1) 如图11，这个物体上的AB棱线，它是平行于正面和水平面的，所以这条线在主视图上的投影 $a'b'$ 和俯视图上的投影 ab 都与AB原来的长度一样。

所以，“直線平行投影面，投影圖上原長現。”

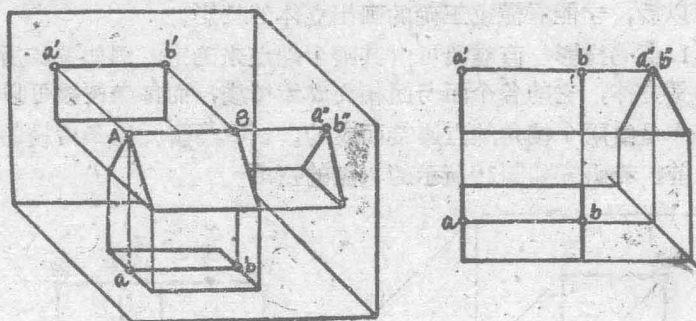


圖 11

(2) 同时，我們可以看出 AB 直線是垂直于側面的，它在左視圖上的投影 a'' 和 b'' 重合在一点上。

所以，“直線垂直投影面，投影圖上成一点。”

(3) 如圖12，这个物体上的棱綫 AB 对水平面和側面都是傾斜的，这条綫在这两个投影面上的投影 ab 和 $a''b''$ 比原綫段縮短。

所以，“直線傾斜投影面，投影圖上長度变。”

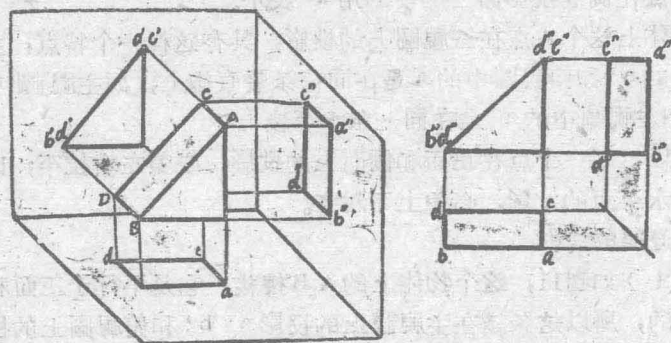


圖 12

(4) 如图12, 这个物体上前面一条棱线 AB 和后面一条棱线 CD 是互相平行的, 这两条棱线在俯视图和侧视图上的投影仍旧互相平行。

所以, 当两条直线互相平行时, 它们在各个投影面上的投影仍旧平行。

但是, 在主视图中, 由于这两条直线到水平面是同一高度的缘故, 所以 $a'b'$ 和 $c'd'$ 重合在一起。

3. 平面的投影 平行于一个投影面, 对其他两个投影面垂直的平面总称为投影面平行面。平行于正立投影面的称为正平面, 平行于水平投影面的称为水平面, 平行于侧立投影面的称为侧平面。

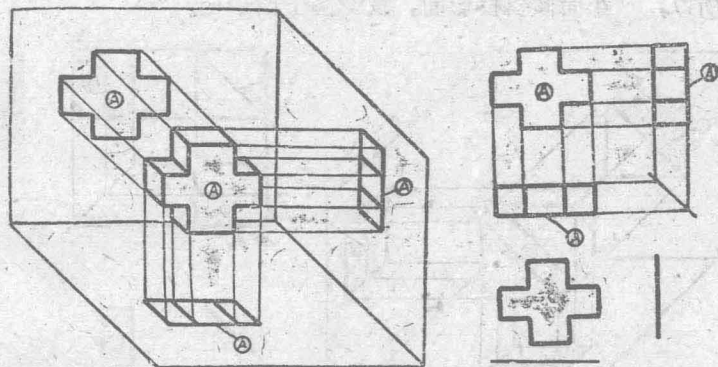


图 13

(1) 如图13, 这个物体上的 A 面平行于正立投影面, 是一个正平面, 它的主视图上的投影就是 A 面原来的形状和大小。

(2) 当一个平面和投影面垂直时, 它在这个投影面上的投影就积聚成一条直线 (称为积聚性)。例如图13中的 A 面, 它在俯视图中投影成为与 A 面一样长的一条横线, 它在侧视图中投影成为与 A 面一样高的一条竖线。

所以，“平面平行投影面，投影圖上原形現；其他兩個投影面，圖上只見一條綫。”

垂直于一个投影面，对其他两个投影面傾斜的平面总称为投射面。投射于正立投影面的称为正射面，投射于水平投影面的称为鉛射面，投射于側面的称为側射面。

(3) 如圖14中的B面，它是垂直于正立投影面的，所以在正立投影面上的投影为一條斜直綫。

它对其他两个投影面是傾斜的，在这两个投影面上的投影既不是这个B平面的实际形状和大小，也不是一条直綫，而是变了形而且又縮小了的圖形（但是边框綫的数目不变，例如四边形的投影仍旧是一个四边形）。

所以，“平面傾斜投影面，投影圖上面形变。”

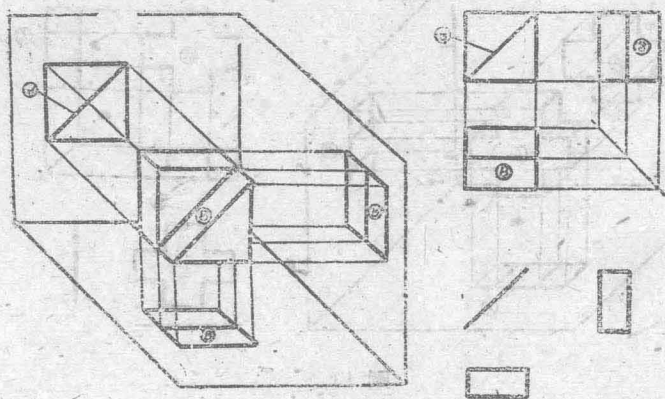


圖 14

第四节 立体的投影

1. 基本几何体的种类 我們經常遇到的机器零件，可以看作是由基本几何形体及其变化（切角、开槽、鑽孔等）所組合形成