

全国家用电器维修培训教材

机械常识

欧阳毅 编

解放军出版社

内 容 提 要

本书从识读机械图的最基本知识——投影图开始,逐步地介绍机械图中最常见的图——零件图、装配图,使读者学会绘制及看懂机械图。然后结合最常见的几种家用电器中的简单机械传动方式及各种机械零件的特征,介绍其维护保养知识。另外还介绍一些机械维修中使用的量具和刃具,以及使用这些工具的方法。

全国家用电器维修培训教材2

机 械 常 识

欧阳

责任编辑 沈 俊 淮

封面设计

解放军出版社出版发行

(北京平安里三号)

新华书店经销

一二〇一工厂印刷

787×1092毫米 32开本 5.375印张 125千字
1988年3月第1版 1988年3月(北京)第1次印刷
印数1—40050

ISBN 7-5065-0327-1/TM·2

定价: 1.80元

前 言

自1986年初中央五部委发出《关于组织家用电器维修人员培训的通知》以来，在各地有关部门的大力支持下，家用电器维修培训工作在全国蓬勃开展起来，并取得了可喜的成果。

1987年4月9日，中国科协、商业部、国家工商行政管理局、劳动人事部、电子工业部、总政宣传部、中国电子学会召开的“全国家电维修培训工作会议”强调指出了这项工作的重要意义，同时指出要对现有教材进行修改，并编写基础与专业基础教材，以适应全国家用电器维修培训工作的需要。

实践证明，编写好家用电器维修培训教材是搞好培训工作的重要保证。我们认真研究了各地培训班对试用教材《家用电器维修指南丛书》的意见，按照统一教学计划的要求，组织有一定理论知识和维修实践经验的作者，编写了这套家用电器维修培训教材。并由科学出版社、人民邮电出版社、电子工业出版社、科普出版社、解放军出版社共同出版。

本教材主要阅读对象是具有初中以上文化程度，从事或准备从事家用电器维修工作，参加家用电器维修培训班的学员；也可供从事家用电器生产的工人、初级技术人员和广大电子技术爱好者参考；还可作为军地两用人才的培训教材。教材共分十七册出版。其中基础课教材五种：《电工基础》、《机械常识》、《电动机》、《元器件》、《家用电器维修基础》；专业基础课教材两种：《低频电路原理》、《高频电路原理》；专业课教材十种：《电风扇、吸尘器的原理和维修》、《洗衣机的原理和维修》、《电

冰箱空调机的原理和维修》、《电热器的原理和维修》、《电子钟表的原理和维修》、《收音机的原理和维修》、《录音机的原理和维修》、《黑白电视机的原理和维修》、《彩色电视机的原理和维修》、《磁带录像机的原理、使用和维护》。教材分册出版,适于不同专业培训班选用;增加基础课和专业基础课教材,又为缺乏基础知识的学员提供了方便。此外还出版补充读物若干种,对教材起到拾遗补缺的作用。

在组织编写本教材时,我们注意贯彻理论与实践相结合的原则。基础课教材和专业基础课教材在介绍基本理论和电路时,紧密联系家用电器的实际,将共性的基础知识讲清楚。在教材的深度和广度上,尽可能照顾中、小城市和农村学员的实际水平,力求深入浅出,通俗易懂。

由于家用电器维修培训牵涉面广,学员水平参差不齐,要求不同,加之我们的水平有限,时间仓促,这套教材还会存在许多不足之处。我们恳切希望全国各地家用电器维修培训班的学员、教师,以及关心家用电器维修培训工作的同志们,对这套教材提出宝贵的意见。

全国家用电器维修人员培训教材编委会

1987年10月

全国《家用电器维修人员培训
教材》编委会

主 编 隋经义

副主编 王明臣 沈成衡 宁云鹤

编 委 高坦弟 陈 忠 刘学达

段玉平 左万昌 赵文续

张道远 李 军

目 录

第一章 怎样看机械图	1
第一节 正投影及三视图	1
第二节 基本几何体的三视图	10
第三节 组合体的视图	18
第四节 读图的基本方法	20
第二章 零件图、装配图、轴测图	26
第一节 零件图	26
第二节 装配图	45
第三节 轴测图	51
第三章 机械维修钳工工艺知识	54
第一节 机械测量及测量使用的量具	54
第二节 家用电器机械维修常用工具及其使用	70
第三节 手工刀具的种类及使用	81
第四章 常用机械传动方式及传动零件	91
第一节 摩擦轮传动及其特点	91
第二节 几种典型啮合传动方式及其特点	101
第三节 直齿圆柱齿轮的结构	110
第四节 蜗杆和蜗轮	116
第五节 轴及轴系零件	120
第六节 螺纹及螺纹联接	136
第五章 家用电器机械维修中若干操作技术	147
第一节 拆卸技术	147

第二节	矫正和弯曲技术	152
第三节	铆接和软焊技术	154
第四节	粘接技术	156
第五节	装配技术	161

第一章 怎样看机械图

“图纸是工程界的语言。”在机械行业中，机械图是机械设计人员、制造工人以及维修人员之间交流思想、传递信息、表达见解、意图的技术“语言”。长期实践的结果证明，机械图是机械行业中准确、简明、方便、实用的语言。

常用的机械图有视图和轴测图两种，都可用以在生产和维修中表示零件的形状、尺寸及各零件间的装配关系。

视图：生产用的图样要求如实反映物体的形状和大小，用视图来表现它们最为科学。视图采用投影的方法，将各个方向看到的零件的形状按一定的规定科学地配置在一起，可完整地表达零件外部和内部的结构、大小，是机械图中最重要的图样。在视图中，表达某个零件的大小、形状的图样称零件图；表达机器或部件的总体及零件之间的装配关系的图样称为装配图。

轴测图：轴测图表示零件的立体形状，比较直观，容易看懂，但不能反映出零件的全面真实形状，不容易表达机器或零件内外结构和形状，画法也比较复杂。因此，轴测图一般不直接用作指导生产的图样，只能作为生产图样的补充。

第一节 正投影及三视图

视图是根据正投影原理绘制的，要学会识视图，就要懂得正投影的原理。

一、正投影

图1-1表示三角板 ABC 在灯光下投影到桌面上的情况。在这里，灯叫投影中心，光线称投影线，桌面称投影面，影象 abc 称作投影。因为这种投影方法所有光线都从投影中心一点出发，称为中心投影法。中心投影法获得物体投影的大小随光源、物体、投影面三者之间的距离不同而不同。因此，中心投影不能确切反映物体的真实大小，机械图中一般不采用这种投影方法。

图1-2表示正投影法。这时假定投影中心在无穷远处，这样所有投影线都是互相平行的，并且与投影面垂直，所以亦称平行投影法。如果将三角板 ABC 放到与投影面平行的位置，投影 abc 就能完全反映三角板的真实形状和大小。用正投影的特点绘制视图，是机械图的基本出发点。

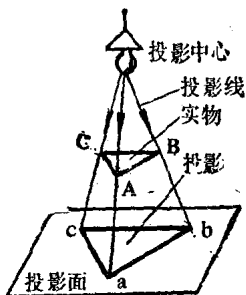


图1-1 中心投影

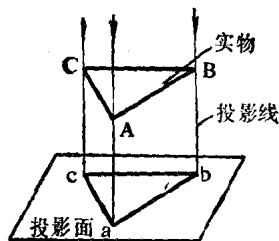


图1-2 正投影

二、三视图

现在以长方体为例，用正投影法来表示它的形状。长方体

有长、宽、高三个方向的量度，如图1-3所示。把表示长、高的侧面平行于正面（ V 面），并在 V 面上得到这个侧面的正投影，这个投影称为长方体的正面投影。

长方体的正面投影只表达了它的长和高，为了表示长方体的宽，还必须将长方体向水平面（ H 面）投影，如图1-4就得到长方体的水平投影。它能表达长方体的长和宽。这样，长方体的正面投影和水平投影两个图形就能表示这个长方体的全面真实形状和大小。

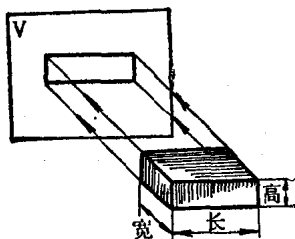


图1-3 长方体的正面投影

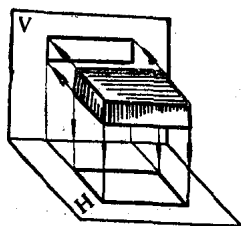


图1-4 长方体的两面投影

但是，两面投影并不能完全表达任何物体的真实空间形状。例如，图1-5表示的直角三棱柱的两面投影与图1-4表示的长方体的两面投影完全相同，这就无法从这两面投影图来区分这两个物体。为了确切表达三棱柱的端面形状，必须如图1-6那样再增加一个侧投影面（ W 面）上的投影图。在这个投影面上得到侧投影。这样的三个投影图就可完整地表达这个三棱柱的空间形状和尺寸。

如果将三棱柱的三面投影沿投影面的交线 OX 、 OZ 展开，如图1-7所示，空间的三面投影图就画在同一个平面上了。如果再将表示投影面的边线省去，就得到如图1-8所示的三棱柱的三面投影图。

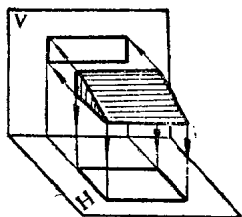


图1-5 三棱柱的两面投影

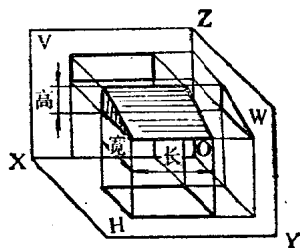


图1-6 三棱柱的三面投影

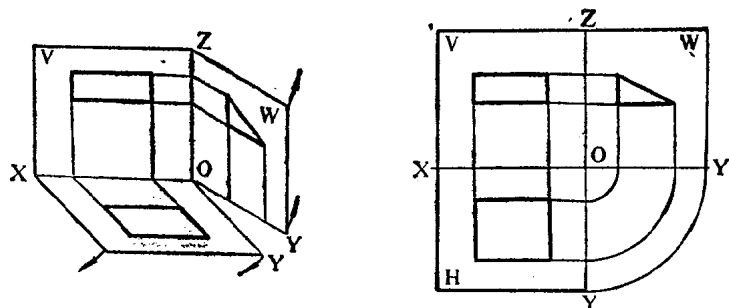


图1-7 空间三面投影的展开

三棱柱的三视图中， OX 方向表示棱柱的长度， OY 方向表示棱柱的宽度， OZ 方向表示棱柱的高度。在这里，如果将正面投影称作主视图，它反映了三棱柱的长和高；将水平投影称作俯视图，它反映了三棱柱的长和宽；将侧面投影称作左视图，它反映了三棱柱的宽和高。这三个视图为表达物体形状、大小的基本视图，俗称三视图。

三视图之间，主视图和俯视图的长度相同，两图要对正；主视图和左视图的高度相同，两图要平齐；俯视图和左视图的宽度相等。这是三视图的投影规律，为便于记忆，可概括为三句话，称为“投影的三等规律”：

主、俯视图长对正；

主、左视图高平齐；

俯、左视图宽相等。

三视图之间反映的物体空间位置关系如图1-9所示。

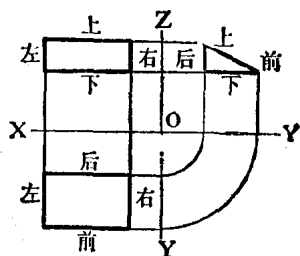


图1-8 三棱柱的三视图

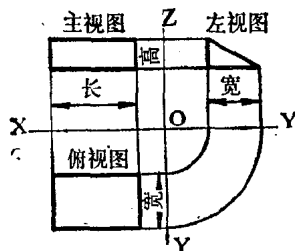


图1-9 三视图的空间位置关系

三视图是表达物体形状的最基本绘图方法。在实际绘制物体的三视图时，投影面之间的交线 OX 、 OY 和 OZ 通常省略不画。

根据实际需要，表达一个物体时，有时只需要主、俯视图或主、左视图两视图就足够了。有时除了三视图外，还需要有仰视图、右视图和后视图等六个视图或者更多的视图才能完整地表达物体的形状。这些视图的位置关系如图1-10所示。这些视图都是按正投影规律绘制的投影图。

三、物体面上点的投影

在画物体的三视图时，为了画出各棱线的投影，通常确定各棱线两端点的投影，这些点的三面投影也应该符合投影的“三等规律”。如图1-11所示四棱锥的三视图，是先确定各角顶点(A 、 B 、 C 、 D 、 S)的三投影，然后连接各点画出棱线而得

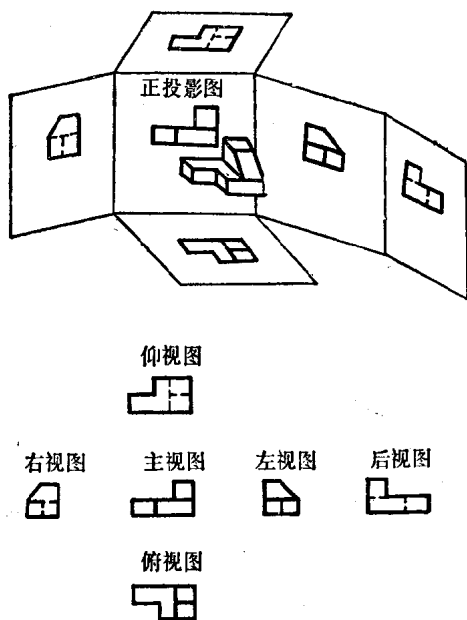


图1-10 机械图中各视图的位置关系

到的四棱锥的三视图。

任何物体都是由面、线、点组成的，下面讨论物体面、线上点的投影规律。

1. 棱线上点的投影规律 如图1-12，已知三棱锥棱上 A 、 B 点的“ V ”投影 a 、 b ，求 A 、 B 点的“ H ”投影 a' 、 b' 及“ W ”投影点 a'' 、 b'' 。

由于 A 、 B 点在三棱锥的棱线上，点的投影必定在该棱线的相应投影上，因此，只要画出三棱锥的三视图后，根据“三等规律”，就可以按图1-12中箭头方向所示，求得 A 、 B 点的 H 和 W 投影。

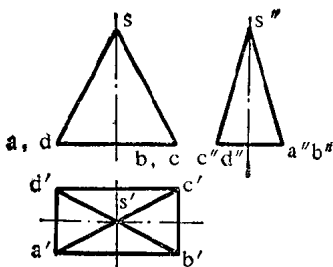


图1-11 四棱锥

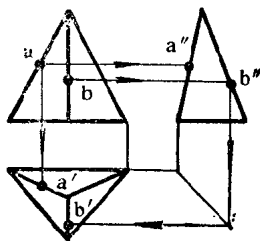


图1-12 求线上点的投影

2. 面上点的投影规律

(1) 利用面的积聚性求点的投影:

图1-13是一个四棱截锥的三视图, 已知锥面上A点的V投影 a , 由于截锥前侧面的W投影积聚为直线, 则A点的W投影必然在该线上。这样由 a 点可找到A点的W投影 a'' , 再根据这两个投影可找到该点的H投影 a' 。

如果已知B点的W投影 b'' , 而B点所在的平面在V面的投影积聚为一直线, 由此可由 b'' 点找到B点的V投影 b , 再找到B点的H投影 b' 。

(2) 利用作辅助线求点的投影:

图1-14为一四棱锥的三视图, 例如棱锥的一个侧面上有一点B, 三视图中只表达了B点的V面投影 b , 现在求B点的另外两个投影。

由于该棱锥的摆放位置决定, 目前B点所在的侧面在三个投影面上都无积聚性, 故不能利用面的积聚性来求B点的投影。

但是, 我们可以在已知的V视图中, 通过 b 点作平行X轴的

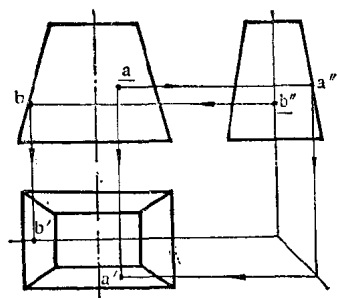


图1-13 利用面的积聚性求点的投影

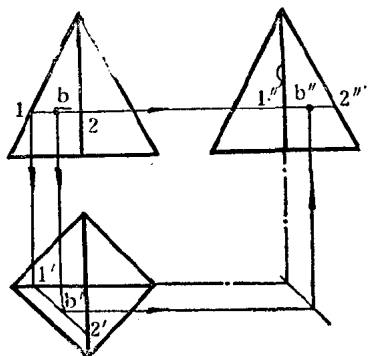


图1-14 用辅助线求点的投影

直线 $1\ 2$ ，由于这条辅助线实际上是过棱锥侧面上 B 点的一条直线 $I\ II$ ，因此，按投影规律，可以在棱锥的其他两个视图上画出 $I\ II$ 直线的 H 投影 $1'2'$ 以及 W 投影 $1''2''$ 。 b 点在 $1\ 2$ 线上， b' 点必然在 $1'2'$ 线上， b'' 点必然在 $1''2''$ 线上，按投影关系可以很方便地找到 B 点的 H 投影 b' 和 W 投影 b'' 。

这里，通过过 B 点作辅助线并利用辅助线的三个投影找到了 B 点的三个投影。

(3) 利用素线求点的投影：

图1-15所示为一个圆锥体的三视图。已知该圆锥体面上一点 A 的 V 投影 a ，求 A 点的其余两个投影 a' 和 a'' 。

圆锥面上过顶点 S 的直线称为圆锥的素线，可以直接利用素线来求圆锥面上某点的三个投影点。

作法如下：过 A 点的 V 投影 a 作素线 $S\ 1$ ，并根据投影关系作出相应的 H 投影 $S'1'$ 及 W 投影 $S''1''$ ，然后根据投影关系就可以在素线的其余两个投影上找到 A 点的投影 a' 和 a'' 了。

对于圆锥或锥台一类的有素线的形体面上的点，利用素线

法找点的投影是很方便的。

(4) 利用圆弧法求点的投影：

图1-16为与图1-15同样的圆锥体的三视图，A点为圆锥面上的一点。

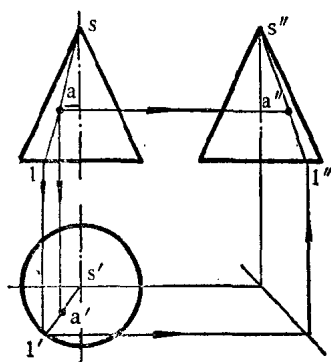


图1-15 素线法求圆锥面上点的投影

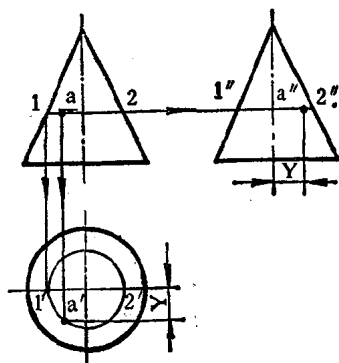


图1-16 圆弧法求圆锥面上点的投影

过A点作一个平行于H面的圆，它的H投影是一个圆，直径为 $1'2'$ ，V投影是直线 12 ，W投影是直线 $1''2''$ 。如果知道A点的V投影 a ，通过投影关系，可以找到A点的H投影 a' （在圆弧上）和A点的W投影 a'' （在直线 $1''2''$ 上，距轴线距离Y）。

图1-17为一个球体的三视图。已知球体面上一点A的H投影 a' 。用圆弧法求A点的其余两个投影时，可以先在H视图上过 a' 点以 O' 点为圆心作圆。该圆的V投影为直线 12 ，W投影为直线 $1''2''$ ，通过投影关系可以找到A点的V投影 a 和W投影 a'' 。

对于象圆锥体或球体一类的回转体，利用圆弧法求面上某点的投影是很方便的。

了解了点在三视图中的投影规律，并学会通过投影规律找

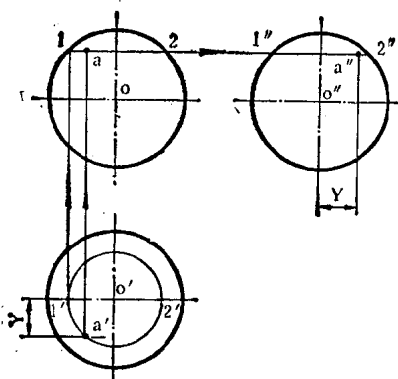


图1-17 圆弧法求球面上点的投影

点的投影后，由于“两点决定一条直线”，“三点决定一个平面”，可以通过点的投影，进一步找到线、面在三视图中的投影规律，从而学会分析几何形体在三视图中的投影规律。

第二节 基本几何体的三视图

一、基本几何体

各种机械零件都是由一些基本几何体组成的。常见的基本几何体是柱体(圆柱体和棱柱体)、锥体(圆锥体、棱锥体、圆台和棱台)和球体等。这些基本几何体在三视图中的投影关系，是读懂机械图的基础。

表1-1中列出了四棱柱、圆柱、圆球、四棱锥、圆锥、四棱台、圆台和六棱柱等八种基本几何体的三视图和投影特点。从