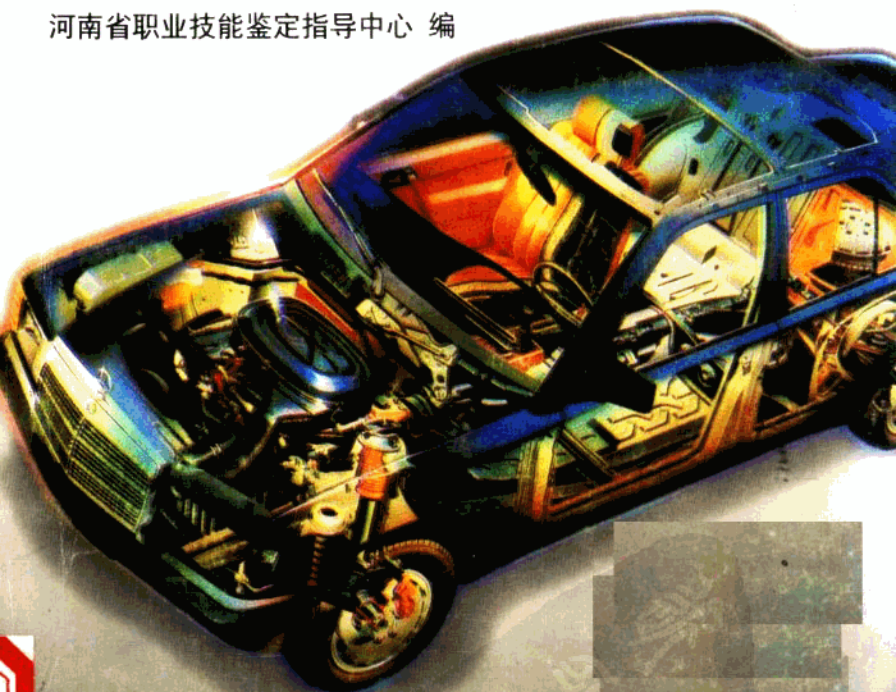


高级

GAOJI QICHE WEIXIUGONG
PEIXUN JIAOCAI

汽车维修工 培训教材

河南省职业技能鉴定指导中心 编



河南科学技术出版社

前 言

本书是根据劳动部、交通部联合颁布的《中华人民共和国工人技术等级标准》对高级汽车维修工所要求的应知、应会的内容，由河南省劳动厅职业技能鉴定指导中心编写并组织审定的。全书共分七章，分别介绍了机械制图的基本知识、金属材料及热处理、汽车运行材料、汽车发动机理论、汽车理论、现代汽车技术、汽车运输企业生产管理等内容。

本书通俗易懂，内容深入浅出，是高级汽车维修工培训、考核、晋级的必备教材。

本书第一章由邵茜编写，第二章、第三章由吴会军编写，第四章由刘宪生编写，第五章由韩素华编写，第六章由宋保林编写，第七章由冷传广编写。全书由陈志红主审。

由于编写时间仓促，编者水平有限，书中错误或不妥之处在所难免，敬请读者赐教。

编 者

1997 年 5 月

目 录

第一章 机械制图的基本知识	(1)
第一节 三视图	(1)
一、视图	(1)
二、三视图的形式及其对应关系	(2)
三、基本几何体的三视图	(5)
第二节 组合体	(6)
一、组合体的组合类型及表面连接形式	(6)
二、看图的方法与步骤	(9)
三、组合体的尺寸注法	(10)
第三节 机件的表达方法	(13)
一、视图	(13)
二、剖视图	(15)
三、剖面图	(21)
第四节 零件图上的技术要求	(23)
一、表面粗糙度	(23)
二、公差与配合的标注	(25)
三、形状和位置公差在图上的标注	(29)
第五节 零件图的识读	(32)
一、零件图概述	(32)
二、读零件图的步骤及范例	(34)
第六节 装配图的识读	(36)
一、装配图概述	(36)

二、装配图的表达方法	(38)
三、装配图的尺寸标注、零件序号及明细表	(40)
四、读装配图的方法	(41)
习题一	(45)
第二章 金属材料及其热处理	(47)
第一节 金属的机械性能	(47)
一、强度和塑性	(47)
二、硬度	(51)
三、冲击韧性	(54)
四、金属疲劳的概念	(57)
第二节 钢的热处理	(57)
一、钢的退火与正火	(58)
二、钢的淬火	(60)
三、钢的回火	(63)
四、钢的表面热处理	(64)
第三节 碳素钢与合金钢	(65)
一、碳及杂质对钢性能的影响	(65)
二、碳素钢的分类	(66)
三、碳素结构钢	(67)
四、碳素工具钢	(70)
五、合金钢	(71)
第四节 铸铁	(82)
一、化学成分对铸铁性能的影响	(83)
二、灰口铸铁	(84)
三、可锻铸铁	(85)
四、球墨铸铁	(86)
五、合金铸铁	(89)
第五节 有色金属	(89)

一、铝及铝合金	(90)
二、铜及铜合金	(91)
三、滑动轴承合金	(96)
第六节 汽车典型零件热处理分析	(100)
一、齿轮类零件	(100)
二、轴类零件	(102)
习题二	(104)
第三章 汽车运行材料	(108)
第一节 发动机燃料	(108)
一、汽油	(108)
二、轻柴油	(117)
第二节 汽车用润滑材料	(122)
一、发动机润滑油	(122)
二、车辆齿轮油	(142)
三、润滑脂	(151)
第三节 汽车用特种液	(161)
一、汽车制动液	(161)
二、汽车防冻液	(163)
三、减震器油	(165)
习题三	(165)
第四章 汽车发动机理论	(167)
第一节 发动机的工作循环和性能指标	(167)
一、基本概念	(167)
二、发动机的实际循环	(170)
三、发动机的有效性能指标	(173)
四、发动机的机械损失	(175)
五、发动机性能指标的标定制度	(176)
第二节 发动机的换气过程	(177)

一、换气过程·····	(177)
二、换气损失·····	(178)
三、提高充气系数的措施·····	(179)
第三节 发动机可燃混合气的形成与燃烧过程·····	(182)
一、发动机可燃混合气的形成·····	(182)
二、汽油机的燃烧过程·····	(183)
三、柴油机的燃烧过程·····	(189)
第四节 发动机特性·····	(197)
一、汽油机特性·····	(198)
二、柴油机特性·····	(207)
三、发动机的万有特性·····	(214)
第五节 发动机试验·····	(217)
一、发动机试验的种类与方法·····	(217)
二、发动机的台架试验装置·····	(221)
习题四·····	(223)
第五章 汽车理论·····	(225)
第一节 作用在汽车上的外力·····	(225)
一、汽车的驱动力·····	(225)
二、汽车的行驶阻力·····	(229)
三、汽车行驶应满足的条件·····	(235)
第二节 汽车的动力性·····	(238)
一、汽车的驱动力平衡图·····	(239)
二、汽车的动力特性·····	(242)
三、汽车的功率平衡·····	(246)
四、影响汽车动力性的主要因素·····	(249)
五、汽车动力性试验·····	(257)
第三节 汽车的制动性·····	(260)
一、制动时的车轮受力·····	(261)

二、制动效能	(265)
三、制动时汽车的方向稳定性	(269)
四、影响制动性能的主要因素	(273)
五、汽车制动性试验	(278)
第四节 汽车的燃料经济性	(284)
一、汽车燃料经济性的评价指标	(284)
二、提高汽车燃料经济性的措施	(287)
三、汽车燃料经济性试验	(296)
第五节 汽车的操纵稳定性	(303)
一、汽车的纵向和横向稳定性	(303)
二、汽车的转向特性	(309)
三、汽车转向轮的摆振	(318)
四、转向轮的稳定效应	(322)
五、汽车操纵稳定性的道路试验	(325)
第六节 汽车的通过性	(328)
一、汽车通过性的评价指标	(328)
二、影响汽车通过性的主要因素	(333)
三、汽车通过性试验	(337)
第七节 汽车的行驶平顺性	(340)
一、行驶平顺性的评价指标	(340)
二、影响行驶平顺性的主要因素	(342)
三、行驶平顺性试验	(345)
习题五	(348)
第六章 现代汽车技术	(350)
第一节 概论	(350)
一、汽车技术的发展	(350)
二、汽车维修技术的发展	(351)
三、汽车检测技术的发展	(354)

第二节 汽车新技术	(357)
一、新技术在发动机上的应用	(357)
二、汽车底盘采用的新技术	(378)
三、撞车安全装置与汽车空调系统	(391)
四、汽车维修新工艺	(396)
第三节 汽车检测技术	(406)
一、汽车检测站	(406)
二、汽车制动性能检测	(410)
三、车速表与前照灯的检测	(420)
四、汽车底盘测功	(424)
五、汽车排放物的检测	(428)
六、前轮侧滑量检测	(440)
七、噪声的检测	(444)
习题六	(449)
第七章 汽车运输企业生产管理	(451)
第一节 车辆技术管理	(451)
一、车辆前期管理和基础管理	(451)
二、车辆维护管理	(463)
三、车辆修理管理	(472)
四、车辆后期管理	(481)
五、机具设备管理	(484)
第二节 全面质量管理	(489)
一、质量特性及质量管理发展过程	(489)
二、全面质量管理的概念及特点	(491)
三、全面质量管理的几种统计方法	(496)
习题七	(511)

第一章 机械制图的基本知识

第一节 三视图

一、视图

机械图样是机械制造业中广泛使用的一种表达物体形状、大小和技术要求的图形。它是制造部门用来组织生产的技术依据，又是人们表达和交流技术思想的主要工具。

工程界广泛使用的图为正投影图，如图 1-1 所示。它的特点是投影线彼此平行并与投影面垂直。机械制图中的视图一律采用正投影法绘制。因为同一个视图往往不能确定它的空间形状和结构，所以机械制图中采用多面正投影的画法。

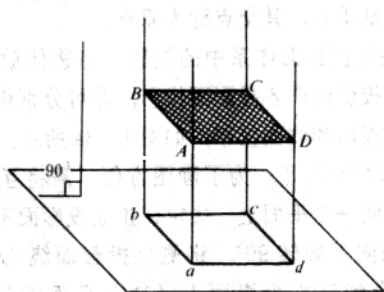


图 1-1 平面投影法——正投影

二、三视图的形式及其对应关系

(一) 三视图的形成过程

1. 三投影面体系的建立 三投影面体系由三个互相垂直的投影面所组成(图1-2)。

三个投影面分别为: 正立投影面, 简称正面, 用 V 表示; 水平投影面, 简称水平面, 用 H 表示; 侧立投影面, 简称侧面, 用 W 表示。

两投影面的交线称为投影轴。它们分别是: OX 轴(简称 X 轴), 是 V 面与 H 面的交线, 它代表长度方向; OY 轴(简称 Y 轴), 是 H 面与 W 面的交线, 它代表宽度方向; OZ 轴(简称 Z 轴), 是 V 面与 W 面的交线, 它代表高度方向。

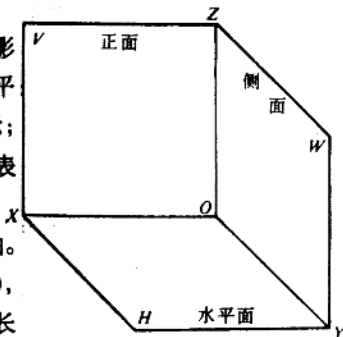


图1-2 三投影面体系

三根坐标轴垂直, 其交点称为原点。

2. 物体在三投影面体系中的投影 将物体放置在三投影面体系中, 按正投影法向各投影面投影, 即可分别得到物体的正面投影、水平面投影和侧面投影, 如图1-3a所示。

3. 三投影面的展开 为了画图方便, 需将互相垂直的三个投影面摊平在同一个平面上, 规定: 正立投影面不动, 将水平投影面绕 OX 轴向下旋转 90° , 将侧立投影面绕 OZ 轴向右旋转 90° , 分别重合到正立投影面上(这个平面就是图纸), 如图1-3b所示。应注意, 水平投影面和侧立投影面旋转时, OY 轴被分为两处, 分别用 OY_H (在 H 面上) 和 OY_W (在 W 面上) 表示。

在机械制图中，可把人的视线设想成一组平行的投影线，而把物体在投影面上的投影称为视图。物体在正立投影面上的投影，也就是从前向后看物体所画的视图，称为主视图；物体在水平投影面上的投影，也就是从上向下看物体所画的视图，称为俯视图；物体在侧立投影面上的投影，也就是从左向右看物体所画的视图，称为左视图。如图 1-3c 所示。

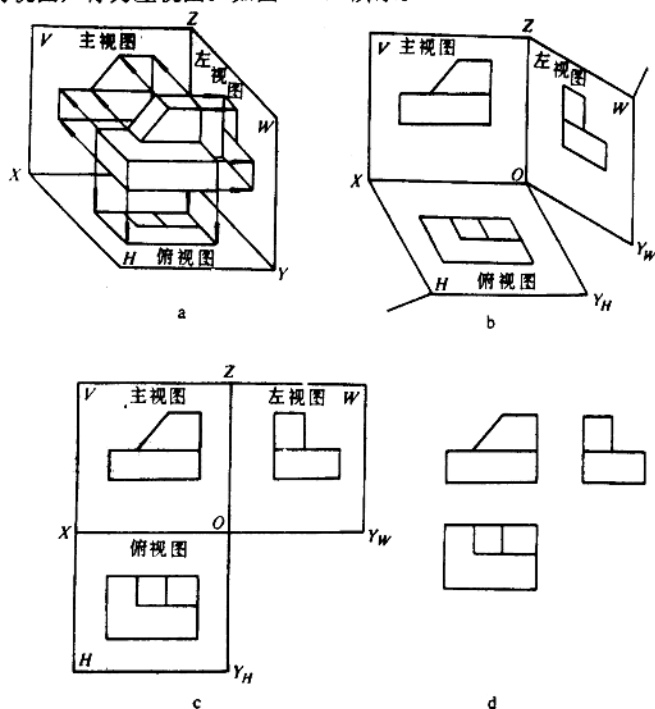


图 1-3 三面视图的形成

a. 分面进行投影 b. 投影面的展开 c. 投影面展开摊平后的三面视图 d. 三视图

画图时，不必画出投影面的范围，因为它的大小与视图无

关。这样，三视图更为清晰，如图1-3d所示。

(二) 三视图之间的对应关系

1. 三视图的位置关系 以主视图为准，俯视图在它的下面，左视图在它的右面。

2. 三视图间的“三等”关系 从三视图的形成过程中，可以看出：主视图反映物体的长度（ X ）和高度（ Z ）；俯视图反映物体的长度（ X ）和宽度（ Y ）；左视图反映物体的高度（ Z ）和宽度（ Y ）。

由此归纳得出：主、俯视图长对正（等长）；主、左视图高平齐（等高）；俯、左视图宽相等（等宽）。

应当指出，无论是整个物体或物体的局部，其三面投影都肯定符合“长对正，高平齐，宽相等”的“三等”规律，如图1-4所示。

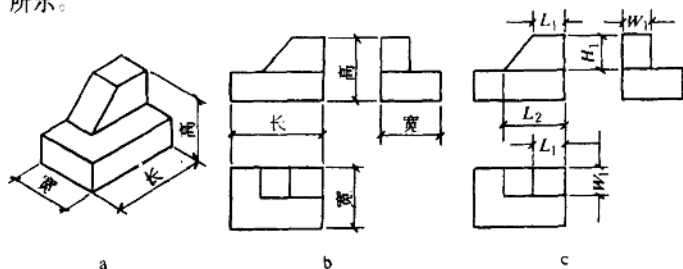


图1-4 三视图间长、宽、高尺寸关系

a. 形体上的长、宽、高 b. 三视图总的长、宽、高 c. 视图中相应投影的长、宽、高

3. 视图与物体的方位关系 所谓方位关系，指物体的上、下、左、右、前、后六个方位在三视图中的对应关系。

主视图反映物体的上、下、左、右；俯视图反映物体的左、右、前、后；左视图反映物体的上、下、前、后。

由图1-5可知，俯、左视图靠近主视图的一边（里边），均表示物体的后面，远离主视图的一边（外边），均表示物体的前面。

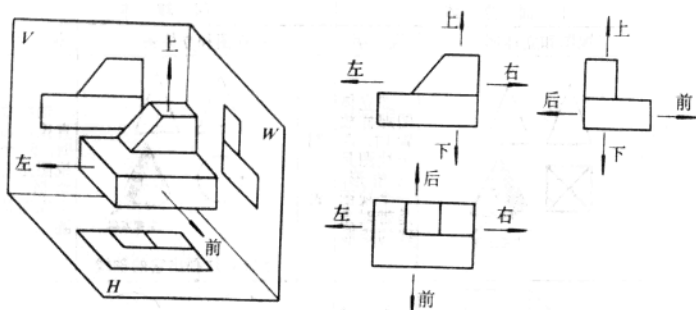


图 1-5 方位关系

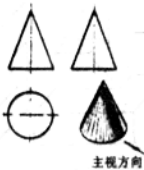
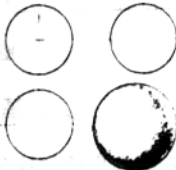
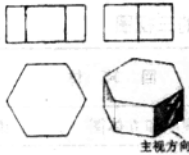
三、基本几何体的三视图

由于复杂的形体往往是由简单的基本几何体组合而成的，因此，熟悉基本几何体的三视图的投影特征就很有必要。现将常见的一些基本几何体的三视图列于表 1-1 中。

表 1-1 常见的基本几何体的三视图

平 面 立 体		回 转 体	
三视图和立体图	说 明	三视图和立体图	说 明
四棱柱	如立体图那样放置时，三个视图是矩形	圆柱	轴线垂直于投影面时，两个视图是矩形，一个视图是圆 圆柱必须画出它的轴线，圆要画中心线

续表

平面立体			回转体		
三视图和立体图		说明	三视图和立体图		说明
四棱锥		如立体那样放置时，两个视图是三角形，第三个视图是带对角线的矩形。	圆锥		轴线垂直时，三个视图是：一个三角形，一个圆，一个视图。
三棱柱		如立体那样放置时，两个视图是矩形，第三个视图是三角形。	圆球		三个视图是等直径的圆。
六棱柱		如立体那样放置时，三个视图是：一个矩形，一个正六边形，一个矩形。	圆环		轴线垂直时，三个视图是：一个矩形，一个同心圆，一个视图。

第二节 组合体

一、组合体的组合类型及表面连接形式

(一) 组合体的组合类型

组合体的组合类型可依照其基本几何体的组合特征划分为三

类:

叠加式——由几个基本几何体按照一定的规律和相对位置堆叠在一起而形成的组合体称为叠加式组合体。

切割式——在一个基本几何体或在叠加式组合体上切割掉若干个形体而形成的组合体称为切割式组合体。

综合式——以上两种形式的综合。

(二) 组合体的表面连接形式

1. 表面不平齐 当组合体上两基本形体的表面不平齐时, 在图内中间应该有线隔开, 如图 1-6 所示。

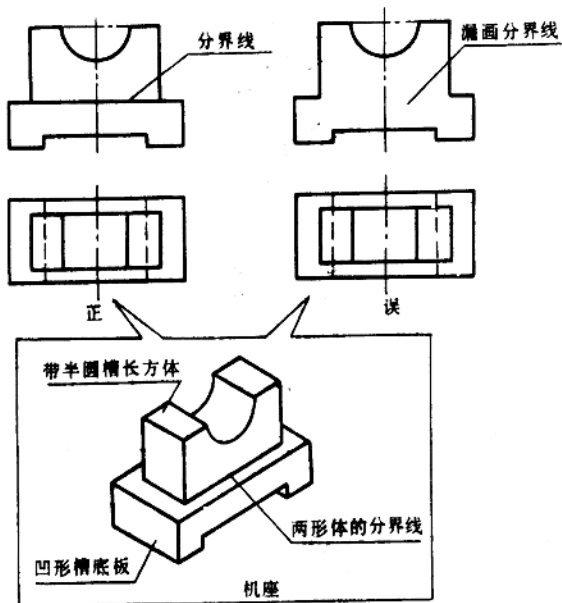


图 1-6 表面不平齐

2. 表面平齐 当组合体两基本形体的表面平齐时, 中间不应有线隔开, 如图 1-7 所示。

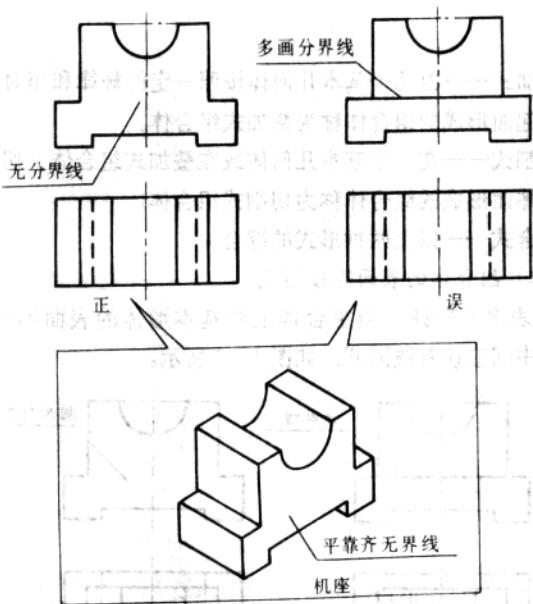


图 1-7 表面平齐

3. 表面相切 当组合体两基本形体的表面相切时，在相切处不应该画线，如图 1-8 所示。

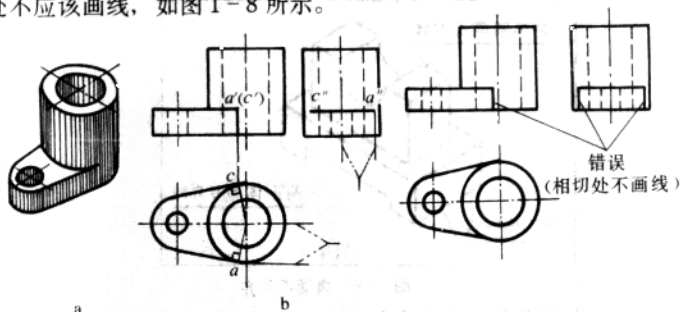


图 1-8 相切的特点及画法

a. 实体 b. 正确制图法 c. 错误制图法

4. 表面相交 当组合体上两基本形体的表面相交时, 在相交处应画出交线, 如图 1-9 所示。

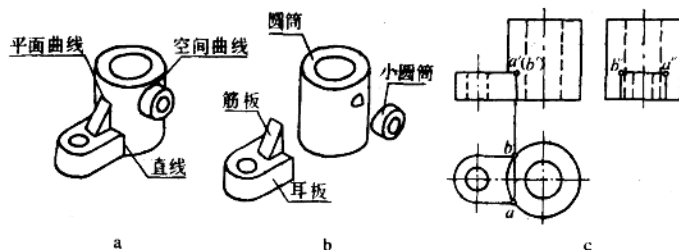


图 1-9 表面相交组合体的画法

a. 机座 b. 机座形体分析 c. 耳板与圆筒相交画法

二、看图的方法与步骤

例 看轴承座的三视图 (图 1-10)。

第一步：抓住特征分部分。

通过分析可知, 主视图较明显地反映了形体 I、II 的特征, 而左视图则较明显地反映了形体 III 的特征。据此, 该轴承座大体可分为三部分 (图 1-10a)。

第二步：旋转归位想形状。

形体 I、II 从主视图出发, 形体 III 从左视图出发, 依据“三等”规律分别在其它视图上找出对应的投影, 如图 1-10 中粗实线所示。然后经旋转归位即可想出各组成部分的形状, 如图 1-10b、c、d 中的立体图所示。

第三步：综合起来想形体。

长方体 I 在底板 III 上面, 两形体的对称面重合且后面靠齐; 筋板 II 在长方体 I 的左、右两侧, 且与其相接, 后面靠齐, 从而综合想象出物体的整体形状 (图 1-11)。