

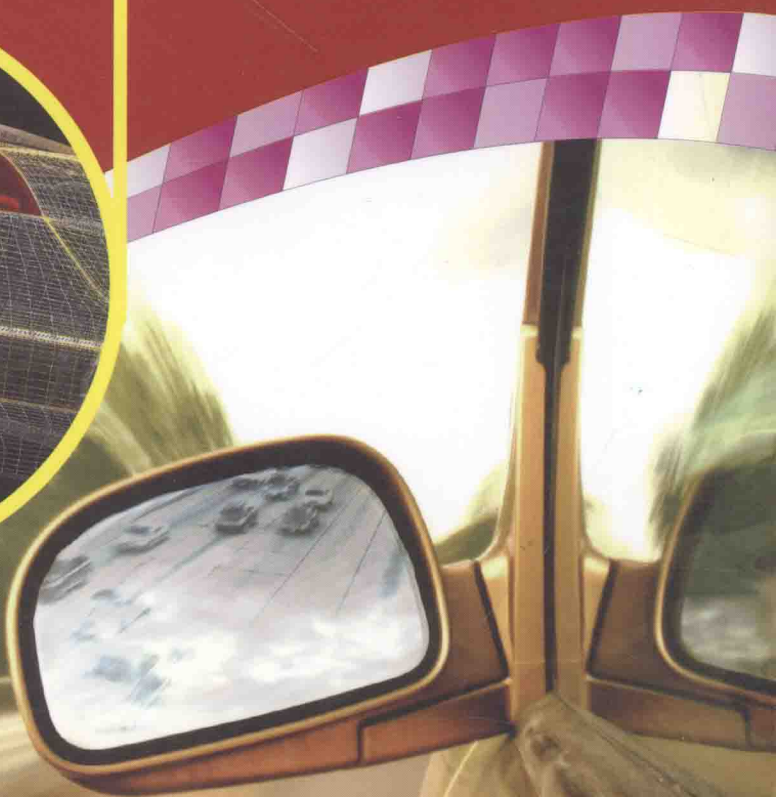


职业院校汽车车身修复专业系列教材

汽车车身制图 与识读



张湘衡 冯国苓 主编
邬玲玲 副主编



本书配有电子教学参考资料包



电子工业出版社
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY

<http://www.phei.com.cn>

职业院校汽车车身修复专业系列教材

汽车车身制图与识读

张湘衡 冯国苓 主 编
邬玲玲 副主编

電子工業出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京 • BEIJING

内 容 简 介

本书从基本知识入手,循序渐进地介绍投影方法、三视图、车身制图、车身图样识读和应用、汽车损坏修复的测量工作等内容。汽车车身测量是汽车车身技术人员必备基本知识和技能,也是汽车修理人员必须掌握的操作技能,在汽车修复过程中正确运用汽车车身测量技术可以起到事半功倍的效果。本书可以填补汽车车身在这方面知识的空缺,是中、高职学生必须掌握的基础理论知识。

本书适合职业院校汽车车身修复专业、汽车车身制造专业的师生使用,也可以用做二手车评估教材以及保险行业的培训教材;本书的技术资料是市场上不可多得的技术资料,可供技术人员和从业者自学查询使用。

未经许可,不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。
版权所有,侵权必究。

图书在版编目(CIP)数据

汽车车身制图与识读 / 张湘衡, 冯国苓主编. —北京: 电子工业出版社, 2013.1

职业院校汽车车身修复专业系列教材

ISBN 978-7-121-19435-1

I. ①汽… II. ①张… ②冯… III. ①汽车—车体—机械制图—中等专业学校—教材 IV. ①U463.820.2

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2013) 第 009968 号

策划编辑: 杨宏利 yhl@phei.com.cn

责任编辑: 杨宏利

印 刷: 北京京师印务有限公司

装 订: 北京京师印务有限公司

出版发行: 电子工业出版社

北京市海淀区万寿路 173 信箱 邮编 100036

开 本: 787×1 092 1/16 印张: 14.25 字数: 364.8 千字

印 次: 2013 年 1 月第 1 次印刷

印 数: 3 000 册 定价: 29.50 元

凡所购买电子工业出版社图书有缺损问题, 请向购买书店调换。若书店售缺, 请与本社发行部联系, 联系及邮购电话: (010) 88254888。

质量投诉请发邮件至 zltz@phei.com.cn, 盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

服务热线: (010) 88258888。

前 言

汽车经过了一百多年的发展,汽车车身有了很多变化,特别当今能源紧张,现代汽车车身大多数采用了整体式车身结构。采用整体式车身结构的汽车质量轻、结构紧凑、安全性能好。

汽车车身采用整体结构,汽车没有与行驶系统连接的底架结构。汽车的行驶系统、转向系统、安全系统等都直接安装在汽车车身上。因此,汽车车身的各结构的几何尺寸、各测量控制点参数是否正确就很重要。汽车车身技术文件都配有车身技术图样,检查这些重要技术参数,用好车身测量方法是汽车检查、评估、修理的重要技术手段。

本书从基本知识入手,循序渐进地介绍投影方法、三视图、车身制图、车身图样识读和应用、汽车损坏修复的测量工作等内容。汽车车身测量是汽车车身技术人员必备基本知识和技能,也是汽车修理人员必须掌握的操作技能,在汽车修复过程中正确运用汽车车身测量技术可以起到事半功倍的效果。

本书系统介绍汽车车身技术图样方面的知识,从汽车图样、车身制图和钣金件展开图到各种车型车身技术图样的识读、汽车车身技术图样在修复工作的重要性及应用、车身碰撞损坏修复工作中的测量方法及修复实例等内容。

本书紧密结合现代汽车采用最多的汽车车身体式结构,叙述采用科学的,十分有效的简明方法,通过技术测量判断汽车的整体技术状况、汽车的技术特性及碰撞损坏程度。

本书可以填补汽车车身在这方面知识的空缺,是中、高职学生必须掌握的基础理论知识,还可用做汽车车身制造专业的教材及保险行业的培训教材。本书也可以作为评估二手车的教学用书,配合各种车型的技术资料用来对汽车的性能、结构、损坏程度进行评估和鉴定。本书介绍的关于车身图样的内容,也是市场上不可多得的技术资料。

本书由汽车车身修复专家张湘衡和海南经贸职业技术学院冯国苓任主编,南京公用事业技工学校的邬玲玲任副主编。第一章、第二章由冯国苓编写,第三章、第四章、第五章和第六章由张湘衡和邬玲玲编写。

本书在编写的过程中得到各种车型的修理厂和4S店的车身修理技术人员、资深汽车车身修复技师的帮助,并协助提供汽车碰撞修复实例,使本书的理论与实践结合,让本书更有实用价值,在此,表示十分感谢。

由于时间仓促,水平和精力有限,书中不当或错误之处在所难免,恳请广大读者和专家批评指正。

编 者
2013年1月

读者意见反馈表

书名：汽车车身制图与识读

主编：张湘衡 冯国苓

策划编辑：杨宏利

感谢您关注本书！烦请填写该表。您的意见对我们出版优秀教材、服务教学，十分重要。如果您认为本书有助于您的教学工作，请您认真地填写表格并寄回。**我们将定期给您发送我社相关教材的出版资讯或目录，或者寄送相关样书。**

个人资料

姓名_____年龄_____联系电话_____（办）_____（宅）_____（手机）
学校_____专业_____职称/职务_____
通信地址_____邮编_____E-mail_____

您校开设课程的情况为：

本校是否开设相关专业的课程 ☐是，课程名称为_____ ☐否
您所讲授的课程是_____课时_____
所用教材_____出版单位_____印刷册数_____

本书可否作为您校的教材？

☐是，会用于_____课程教学 ☐否

影响您选定教材的因素（可复选）：

☐内容 ☐作者 ☐封面设计 ☐教材页码 ☐价格 ☐出版社
☐是否获奖 ☐上级要求 ☐广告 ☐其他_____

您对本书质量满意的方面有（可复选）：

☐内容 ☐封面设计 ☐价格 ☐版式设计 ☐其他_____

您希望本书在哪些方面加以改进？

☐内容 ☐篇幅结构 ☐封面设计 ☐增加配套教材 ☐价格
可详细填写：_____

您还希望得到哪些专业方向教材的出版信息？

感谢您的配合，可将本表按以下方式反馈给我们：

【方式一】电子邮件：登录华信教育资源网（http://www.hxedu.com.cn/resource/OS/zixun/zz_reader.rar）下载本表格电子版，填写后发至 yhl@phei.com.cn

【方式二】邮局邮寄：北京市万寿路 173 信箱华信大厦 1101 室 职业教育分社 杨宏利（邮编：100036）

如果您需要了解更详细的信息或有著作计划，请与我们联系。

电话：010-88254587

目 录

第一章 图样	(1)
1.1 图样的基本知识	(1)
1.2 立体	(3)
1.3 组合体	(5)
1.4 图样画法	(10)
1.5 剖视图	(13)
1.6 断面图	(19)
1.7 其他表示方法	(22)
1.8 零件图	(26)
1.9 装配图	(41)
第二章 车身制图和钣金件展开图	(49)
2.1 车身制图	(49)
2.2 几何元素的几何性质	(54)
2.3 钣金展开图	(58)
2.4 平行线展开法的基本原理	(60)
2.5 一般位置线段实长的求法	(64)
2.6 放射线展开法	(65)
2.7 三角形展开法	(70)
2.8 换面法	(72)
2.9 汽车构件的展开图应用举例	(74)
第三章 各种车型车身技术图样的识读及分析	(76)
3.1 POLO 汽车车身技术文件与分析	(76)
3.2 福特汽车车身技术图样	(82)
3.3 奥迪汽车车身技术图样	(85)
3.4 宝马汽车车身技术文件	(90)
3.5 其他汽车车身图样	(94)
第四章 汽车车身技术图样的重要性及应用	(98)
4.1 汽车的发展概述	(98)
4.2 整体式汽车的结构特点	(107)
4.3 汽车车身测量的重要性	(110)
第五章 汽车车身测量工具与设备	(114)
5.1 汽车车身机械测量系统	(114)
5.2 车身测量原理	(126)
第六章 汽车车身碰撞损坏修复工作中的测量方法及实例	(130)
6.1 汽车车身前部碰撞损坏测量方法及分析	(130)

6.2	汽车车身侧面碰撞损坏测量方法和分析.....	(149)
6.3	汽车车身侧、顶碰撞损坏测量方法和分析.....	(167)
6.4	汽车车身后部碰撞损坏测量方法和分析.....	(193)
附录		(203)

第一章

图样

根据投影原理、标准或有关规定，表示工程对象，并有必要的技术说明的图，称为图样。

近代一切机器、汽车、工程建筑等产品的制造、使用与维护等都是通过图样来实现的。设计者通过图样来表达设计意图和要求，制造者通过图样来了解设计要求，组织生产加工，使用者根据图样了解它的构造和性能以及正确的使用方法和维护方法。因此，图样是表达设计意图、交流技术思想的重要工具，是工业生产和产品维修的重要技术文件。

1.1 图样的基本知识

为了便于生产和技术交流，图样的格式和表达方法必须有统一的规定。为此，国家技术监督局和标准局发布实施了一系列国家标准即《技术制图》和《机械制图》。现摘要介绍其中部分内容。

投影方法：

空间的物体要按制图的方法绘制图样，必须有一方法，国家标准采用的是正投影法。正投影法是投射线与投影面相垂直的平行投影法。根据正投影法所得到的图形称为正投影图，如图 1-1 所示。

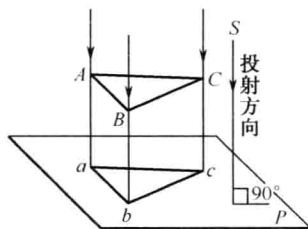


图1-1 正投影法

1. 正投影的基本特征

(1) 真实性。当直线段或平面形平行于投影面时，其投影反映直线段实长或平面形的实形，这种投影特性称为真实性，如图 1-2 (a) 所示。

(2) 积聚性。当直线或平面形垂直于投影面时，直线段的投影积聚成点，平面形的投影积聚成线段，这种投影特性称为积聚性，如图 1-2 (b) 所示。

(3) 类似性。当直线段或平面形倾斜于投影面时，直线段投影变短，平面形的投影为原形的类似形，这种投影特性称为类似性，如图 1-2 (c) 所示。

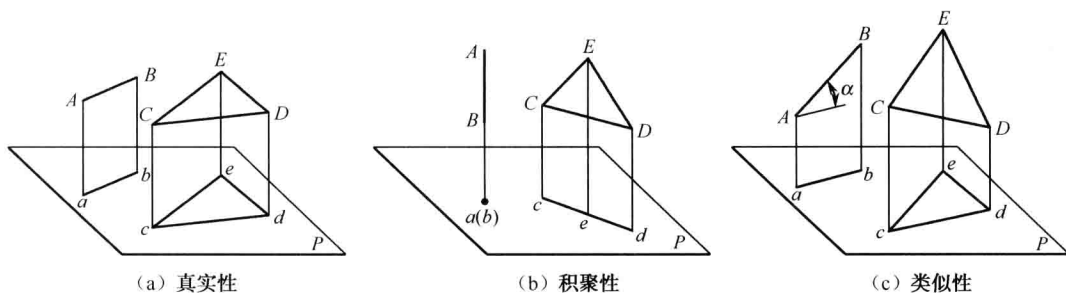


图1-2 正投影的基本特征



2. 三视图的形成

1) 三投影面体系的建立和形成

一般设立三个相互垂直相交的投影面，构成三投影体系。分别为正立投影面，用 V 表示，由前向后投射在 V 面上得到的视图叫主视图；水平投影面，用 H 表示，由上向下投射在 H 面上得到的视图叫俯视图；侧立投影面，用 W 表示，由左向右投射在 W 面上得到的视图叫左视图，如图 1-3 所示。三个投影面之间的交线称为投影轴，分别用 OX 、 OY 、 OZ 表示，简称为 X 轴、 Y 轴、 Z 轴。 X 轴代表左右长度方向， Y 轴代表前后宽度方向， Z 轴代表上下高度方向，如图 1-4 所示。

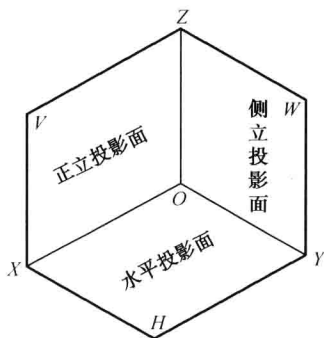


图1-3 三投影面体系

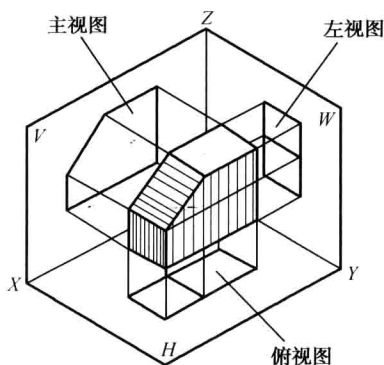


图1-4 三视图的形成

2) 三视图之间的对应关系

如图 1-5 (a) 所示，为三面投影体系，物体在三个面的投影形成三个视图，将投影面旋转展开到同一图面上后，使物体的各视图有规则地配置，并相互之间形成对应关系。

(1) 位置关系。以主视图为准，俯视图配置在它的正下方，左视图配置在它的正右方，如图 1-5 (b)、图 1-5 (c) 所示。

(2) 尺寸关系。物体有长、宽、高三方向的尺寸，每个视图都反映物体的两个方向尺寸：主视图反映长度和高度，俯视图反映长度和宽度，左视图反映宽度和高度。这样，相邻两个视图同一方向的尺寸相等，即：

主、俯视图相应投影长度相等，且对正；

主、左视图相应投影高度相等，且平齐；

俯、左视图相应投影宽度相等。

三视图之间“长对正、高平齐、宽相等”的“三等”关系，就是三视图的投影规律，对于物体的整体或局部都是如此，在画图、读图时要严格遵循，如图 1-5（b）所示。

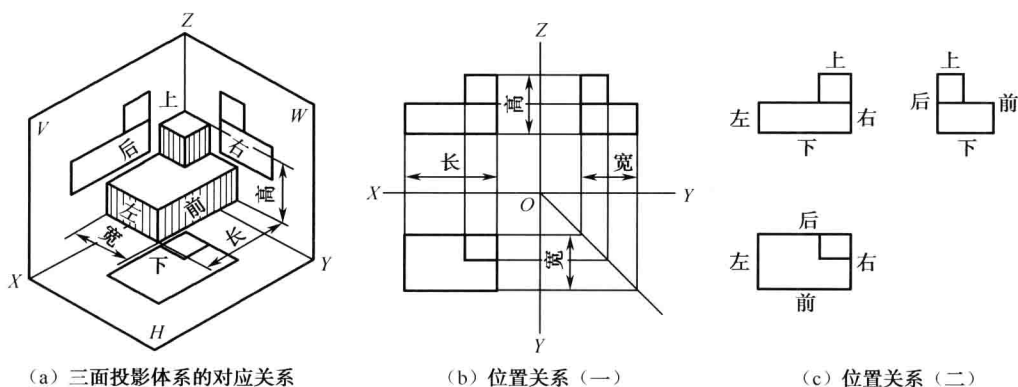


图1-5 三视图之间的对应关系

1.2 立体

许多机件都可以看成由若干柱、锥、台、球等基本几何体（简称基本体）组合而成，如图 1-6 所示。基本几何体分为平面立体和曲面立体两类。表面全部是平面的立体称为平面立体，如棱柱、棱锥等；表面有平面，又有曲面或全部是曲面的立体称为曲面立体，如圆柱、圆锥、圆球、圆环等。

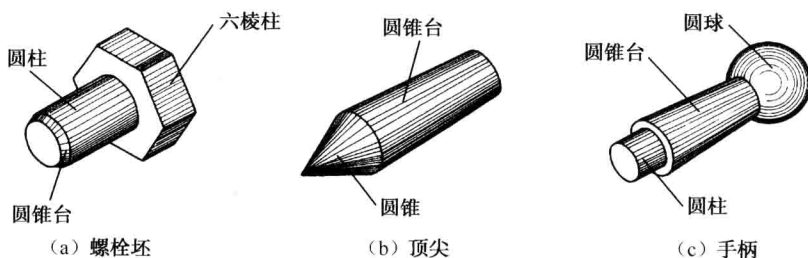


图1-6 机件

1. 平面立体

常见的平面立体主要有直棱柱（简称棱柱）和直棱锥（简称棱锥）两种。由于它们的表面都是由多边形的平面围成，因此，绘制平面立体的三视图，可归结为画出这些多边形顶点和边的投影。

1) 棱柱的形体特征

棱柱表面有两个起着确定棱柱形状特征的平行且相等的多边形平面（称为特征面），其他表面为垂直特征面的矩形。如图 1-7 所示，正六棱柱的顶面和底面为两个形状、大小完全相同的互相平行的正六边形，其余六个侧面均为垂直六边形平面的矩形。

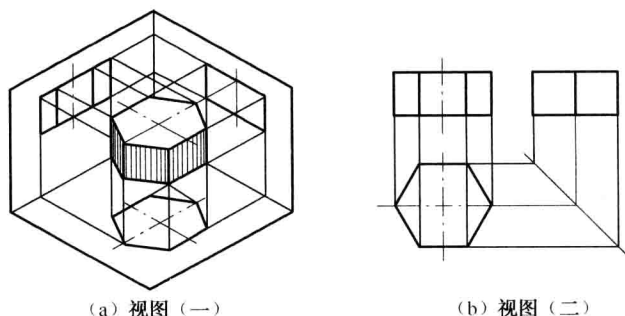


图1-7 正六棱柱的三视图

2) 棱锥的形体特征

棱锥的底面为多边形，各侧面均为过锥顶的三角形。如图 1-8 所示，正三棱锥底面为等边三角形，三个侧面均为过锥顶的等腰三角形。

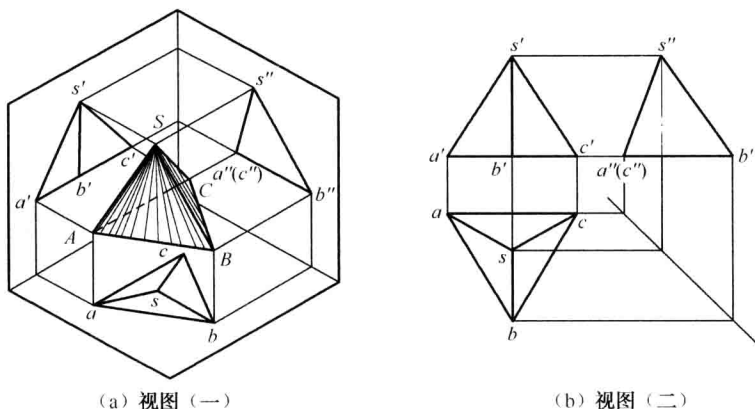


图1-8 正三棱锥三视图

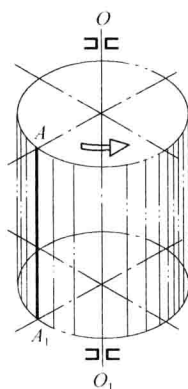


图1-9 圆柱面的形成

3) 圆柱

圆柱面的形成：圆柱面可看成一条直线绕与它平行的轴线回转而成。如图 1-9 所示， OO_1 称为轴线，直线 AA_1 称为母线，母线的任一位置称为素线。

4) 圆锥

圆锥面的形成：圆锥面可看成一条直线（母线）绕与它相交的轴线回转而成，如图 1-10 所示。

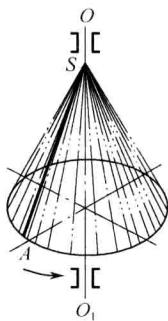


图1-10 圆锥面的形成

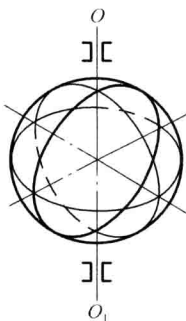


图1-11 圆球面的形成

5) 圆球

圆球面的形成：圆球面可看成一个圆（母线）绕其直径回转而成，如图 1-11 所示。

6) 圆环

圆环面可看成一圆母线绕与圆平面共面但不通过圆心的轴线回转而成，如图 1-12 所示。

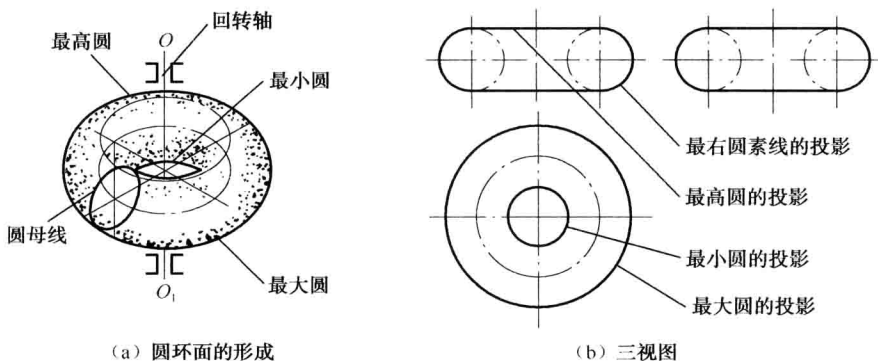


图1-12 圆环面的形成及其三视图



2. 柱体的形体特征

如图 1-13 所示，每个形体都有两个起着决定该形体形状特征的平行且相等的平面（称为特征面），其他表面均垂直于特征面，其他表面全是平面的形体称为平面柱体，其他表面均为曲面的形体称为曲面柱体，其他表面为平、曲面组合的形体成称为平曲柱体。

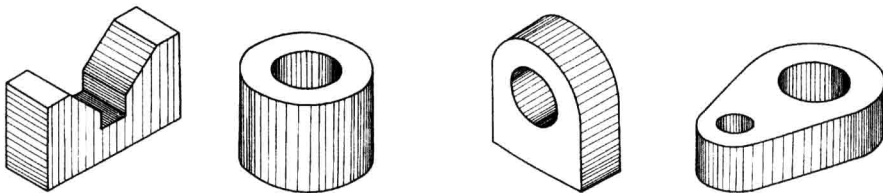


图1-13 柱体



1.3 组合体



1. 组合体的形体分析法

任何复杂的物体，都可以看成是由一些基本体组合而成的。如图 1-14 (a) 所示的轴承座可看成为如图 1-14 (b) 所示的底板、支承板、圆筒和肋板四部分叠加和挖切而成。这种假想把组合体分解为若干基本体，分析各基本体的形状、相对位置、组合形式及表面连接方式的分析方法，称为形体分析法。它把复杂问题分解为若干简单问题，便于组合体的绘图、看图和尺寸标注。

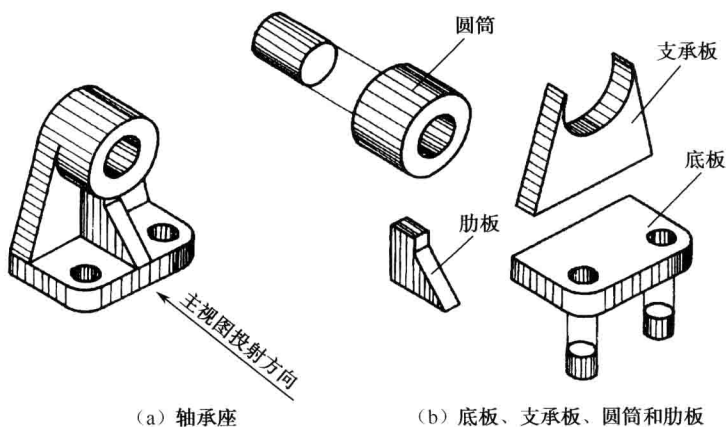


图1-14 轴承座的形体分析



2. 组合体的三视图画法

1) 形体分析

画图前,要对组合体进行形体分析。该轴承座由底板、支承板、肋板和圆筒四部分组成。支承板和肋板叠在底板上方,肋板与支承板前面接触;圆筒由支承板和肋板支撑着;底板、支承板和圆筒三者后面平齐,整体左右对称。

2) 选择主视图

主视图是最主要的视图,一般应选择能较明显地反映组合体各组成部分形状和相对位置的方向作为主视图的投影方向,并力求使主要平面平行于投影面,以便投影获得实形,同时考虑物体的正常位置安放,自然平稳,并兼顾其他视图表达的清晰性。如图 1-14 所示中的轴承座沿箭头方向投影所得视图作为主视图较能满足上述要求。

3) 选比例、定图幅

视图确定后,要根据实物大小和复杂程度,按标准规定选择作图比例和图幅。一般情况下,尽可能选用 1:1。确定图幅大小时,除考虑绘图所需面积外,还要留够标注尺寸和画标题栏的位置。

4) 布置视图

布图时,应根据各个视图的大小,视图间有足够的标注尺寸的空间以及画标题栏的位置等,画出各视图作图基准线,将视图匀称地布置在幅面上。

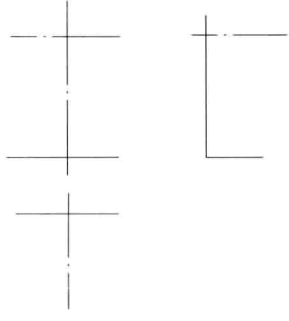
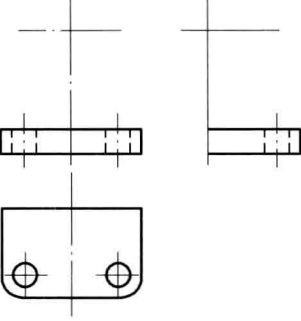
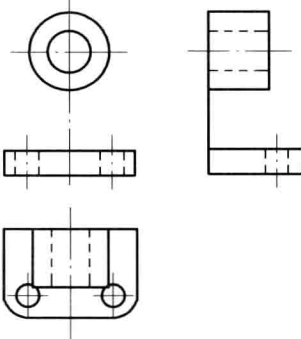
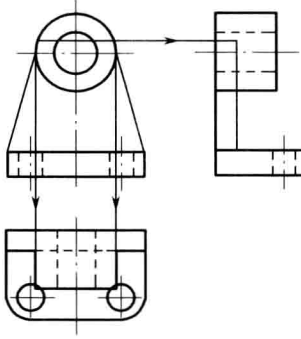
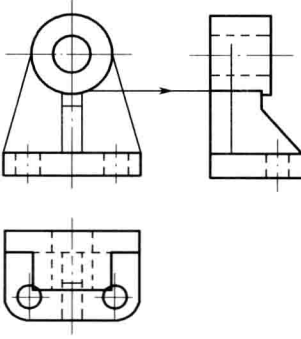
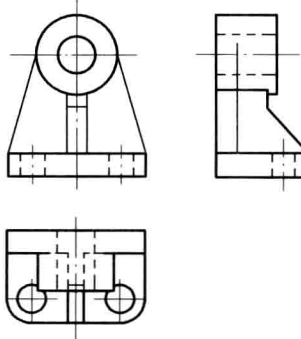
5) 画底稿(见表 1-1)

为了正确而迅速地画出组合体三视图,画底稿时应注意:

(1) 画图时,不应画完组合体的一个完整视图后,再画另一视图,应用形体分析法,逐个形体绘制,按照先主后次、先大后小、先叠加后切割、先可见后不可见的顺序绘图。

(2) 画每一形体时,应先画特征视图,后画一般视图,三个视图配合同样进行,以提高速度,少出差错。

表 1-1 轴承座画图步骤

 (a) 画各作图基准线	 (b) 画底板
 (c) 画圆筒	 (d) 画支承板
 (e) 画肋板	 (f) 检查, 描深加粗



3. 组合体的尺寸标注

视图表达了物体的形状, 它的大小要通过标注尺寸来确定, 而且尺寸必须注得正确、完整、清晰。

1) 尺寸种类

(1) 定形尺寸。定形尺寸是指确定组合体各组成部分形状大小的尺寸。如图 1-15 (a)、图 1-15 (b) 所示, 支架是由底板、竖板和肋板三部分组成的, 底板的定形尺寸为长 66mm、宽 44mm、高 12mm、圆角 $R10\text{mm}$ 以及板上两圆柱孔直径 $\phi 10\text{mm}$; 竖板的定形尺寸为长 12mm, 圆孔直径 $\phi 18\text{mm}$, 圆弧半径 $R18\text{mm}$; 肋板的定形尺寸为长 26mm、宽 10mm, 高 18mm。





(2) 定位尺寸。定位尺寸是指确定组合体各组成部分相对位置的尺寸。如图 1-15 (c) 所示, 左视图中的尺寸 42mm 是竖板孔 $\phi 18\text{mm}$ 高度方向的定位尺寸, 俯视图中的尺寸 56mm、24mm 分别是底板上两圆孔的长度方向和宽度方向的定位尺寸。由于竖板与底板、肋板与底板前后对称、相互接触, 竖板与底板右面平齐, 它们之间的相对位置均已确定, 无需再注其他定位尺寸。

(3) 总体尺寸。总体尺寸是指表示组合体外形总长、总宽、总高的尺寸。如图 1-15 (c) 所示, 底板的长度尺寸 66mm 即总长尺寸, 底板宽度尺寸 44mm 即总宽尺寸, 尺寸 42mm 和 $R18\text{mm}$ 决定了支架的总高尺寸。

对于具有圆弧面的结构, 为了明确圆弧中心和圆孔的确切位置, 通常总体尺寸只注到中心线位置, 而不直接注出总尺寸。例如支架的总高尺寸没有直接注出, 而是通过尺寸 42mm 和 $R18\text{mm}$ 相加来反映。

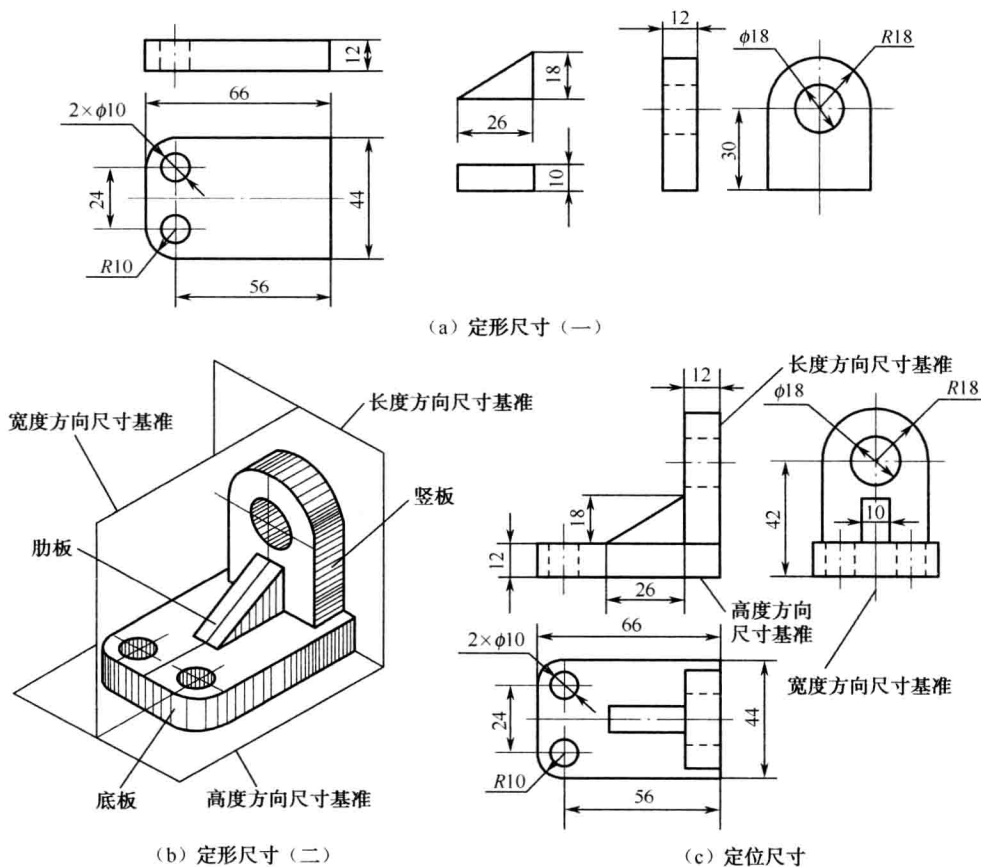


图1-15 支架的尺寸分析

2) 尺寸基准

所谓尺寸基准, 就是标注尺寸的起始点。组合体有长、宽、高三个方向的尺寸, 所以每个方向至少都应选择一个尺寸基准, 一般选择组合体的对称平面、底面、重要端面以及回转体轴线等作为尺寸基准, 如图 1-15 (b)、图 1-15 (c) 所示。

3) 尺寸标注的基本要求

(1) 尺寸标注必须要正确。所注尺寸必须符合国家标准中有关尺寸注法的规定。

(2) 尺寸标注必须完整。所注尺寸必须能完全确定物体的形状和大小, 不许遗漏, 也不得重复。为此, 必须运用形体分析法, 逐一注出各基本体的定形尺寸, 各基本体之间的定位尺寸以及组合体的总体尺寸。

(3) 尺寸标注必须清晰。尺寸布置必须整齐清晰, 便于看图。为此应注意:

① 应尽量将尺寸注在视图外面, 与两视图有关的尺寸, 最好标注在两视图之间, 如图 1-16 所示的尺寸 38mm、24mm。

② 同一基本体的定形、定位尺寸要集中标注, 且标注在反映该形体的形状和位置特征明显的视图上, 如图 1-16 所示的尺寸 12mm、10mm、18mm、13mm 等。

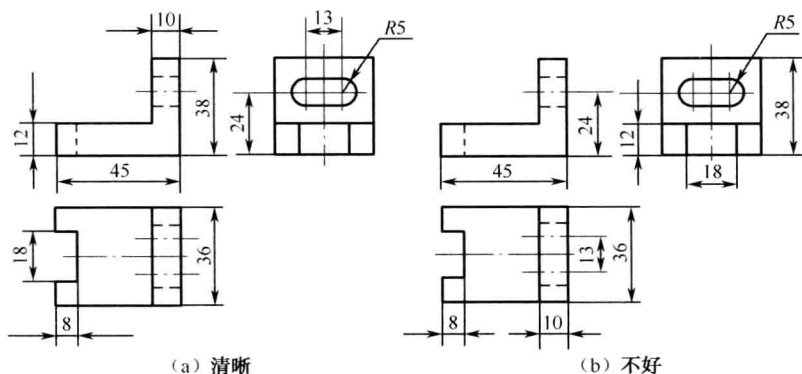


图1-16 尺寸标注的清晰性 (一)

③ 同轴回转体的直径尺寸, 最好标注在非圆视图上, 圆弧半径尺寸, 应标注在投影为圆弧的视图上, 如图 1-17 所示。

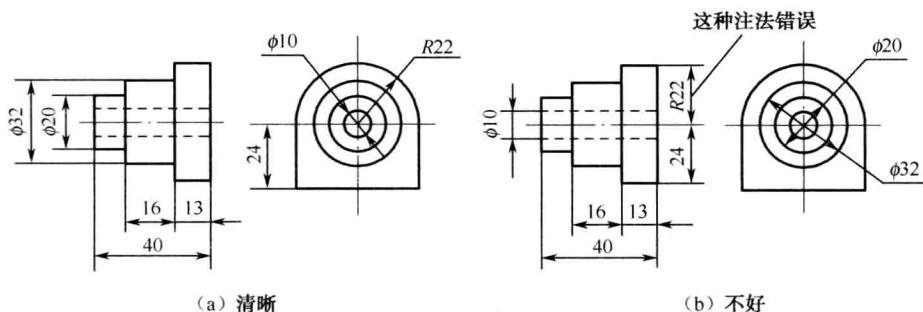


图1-17 尺寸标注的清晰性 (二)

④ 尽量避免在虚线上标注尺寸。如图 1-17 所示的 $\phi 10\text{mm}$ 。

4) 标注尺寸的方法和步骤

标注组合体尺寸的基本方法是形体分析法。先假想将组合体分解为若干基本形体, 选择好尺寸基准, 然后逐一注出各基本体的定形尺寸和各基本体之间的定位尺寸, 最后标注总体尺寸, 并对已注的尺寸作必要的调整, 如图 1-18 所示。

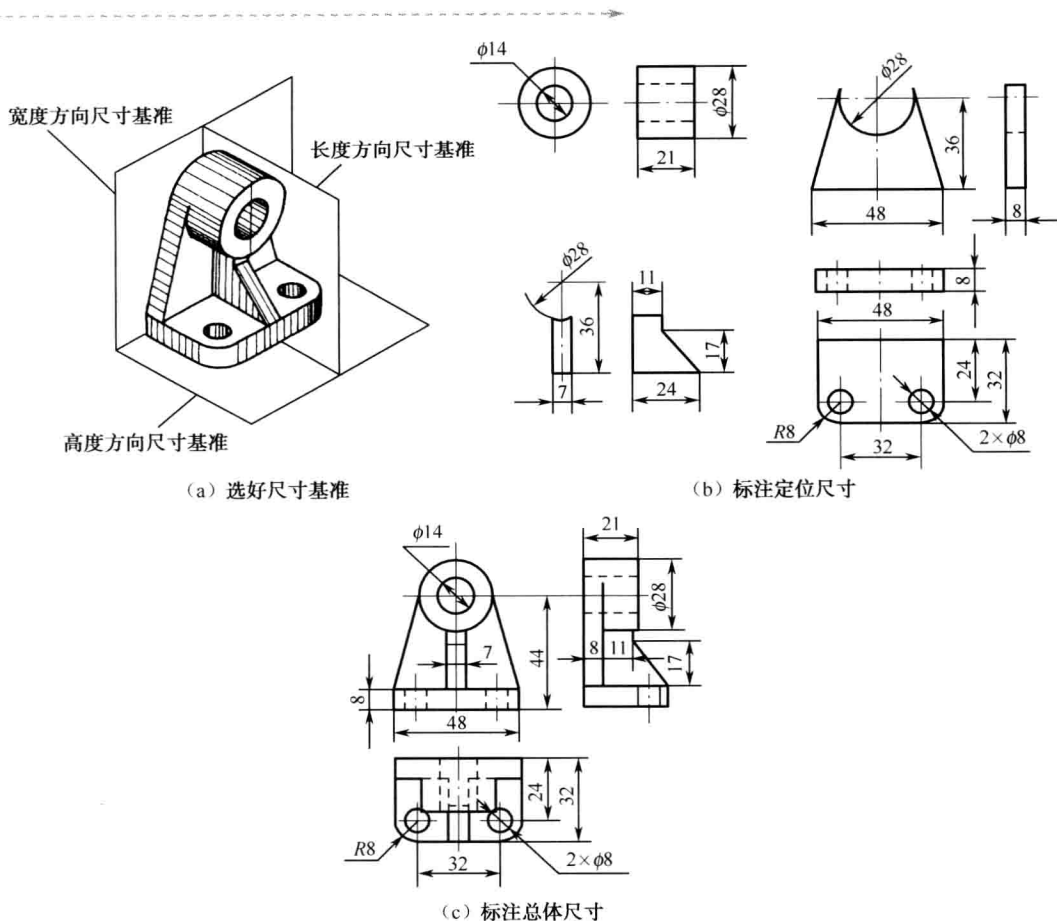


图1-18 标注轴承座尺寸的方法与步骤



1.4 图样画法

国家标准规定表示机件的视图通常有：基本视图、向视图、局部视图和斜视图。

1. 基本视图

用六面体的六个面作为基本投影面，如图 1-19 (a) 所示，把机件放置于六面体中，按正投影法分别向六个基本投影面投影，即得六个基本视图。六个基本视图的名称及投影方向的规定如下：

- 主视图 由前向后投影所得的视图。
- 俯视图 由上向下投影所得的视图。
- 左视图 由左向右投影所得的视图。
- 右视图 由右向左投影所得的视图。
- 仰视图 由下向上投影所得的视图。
- 后视图 由后向前投影所得的视图。

