

工程机械修理基础知识丛书



第一分册

机械修理

基本知识

中国建筑工业出版社

工程机械修理基础知识丛书

第一分册

机械修理基本知识

朱绍华 马世宁 韩文政 等编
吕士仁 高应岑

中国建筑工业出版社

本书主要介绍机械修理方面的基本知识。识图部分简明地介绍了视图投影的规律、零件图的画法以及装配图的读图方法,便于记忆。公差与配合部分,介绍了新的国家标准——公差与配合、标注方法,并有例题。金属材料 and 热处理部分,介绍了金属的机械性能和热处理的基本工艺,概念清楚,便于理解和掌握要点。机械加工工艺部分,介绍了机械加工工艺规程的概念和制定、零件加工方法的选择以及质量管理的基本知识。

本书插图较多,通俗易懂,便于自学。可作为工程建设、工业、农业和交通系统从事机械修理的广大职工自学读物,也可作为机械修理技工培训教材。

3970/23

工程机械修理基础知识丛书

第一分册

机械修理基本知识

朱绍华 马世宁 韩文政 吕士仁 高应岑 等编

*

中国建筑工业出版社出版(北京西郊百万庄)

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

中国建筑工业出版社印刷厂印刷(北京阜外南礼士路)

*

开本: 787×1092毫米 1/32 印张: 11 1/4 插页: 2 字数: 250 千字

1985年2月第一版 1985年2月第一次印刷

印数: 1—20,100册 定价: 1.30元

统一书号: 15040·4689

出版说明

随着我国工业、农业、交通和基建系统机械化程度的提高，各种工程机械日益增多和普及。要使工程机械保持良好的技术状态，充分发挥机械效能，延长使用寿命，做好维修工作是十分重要的。为了适应广大职工自学工程机械修理基础知识和技工培训的需要，我们组织编写了这套《工程机械修理基础知识丛书》。丛书计划出七册：

1. 机械修理基本知识
2. 机械修理共同性工艺
3. 旧件修复工艺（上）
4. 旧件修复工艺（下）
5. 发动机修理
6. 工程机械底盘修理
7. 液压与液力传动装置修理

丛书读者对象主要是具有初中以上文化水平的机械设各修理工人、技术人员和有关管理干部。为便于读者自学，丛书内容力求简明实用，文字力求通俗易懂。

这套丛书由石家庄铁道学院、北京装甲兵技术学院、北京农机学院、西安公路学院、华北水利水电学院等单位的部分同志参加编写，由石家庄铁道学院易新乾同志主编。在编写过程中，得到有关单位和个人的大力支持和帮助，我们表示衷心感谢。由于我们对修理人员的需要了解不深，水平有限，丛书在编辑和内容上一定会有不当甚至错误的地方，欢迎广大读者批评、指正，以便下一步修订提高。

中国建筑工业出版社编辑部

1984年3月

目 录

第一章	识图	1
第一节	视图	1
第二节	剖视和剖面	38
第三节	零件图及简单装配图	51
第二章	公差与配合	78
第一节	光滑圆柱体的公差与配合	78
第二节	形状公差和位置公差	120
第三章	金属材料 and 热处理	150
第一节	金属的机械性能	150
第二节	钢的分类和编号	156
第三节	金属的晶体结构和铁碳平衡状态图	164
第四节	钢的热处理	183
第五节	碳钢和合金钢	201
第六节	铸铁	222
第七节	有色金属	229
第四章	机械加工工艺	237
第一节	机械加工工艺规程	237
第二节	工件的装夹及定位基准的选择	259
第三节	零件加工方法的选择	278
第四节	机械加工质量及质量管理	316

第一章 识 图

第一节 视 图

一、描述物体的几种图形

(一) 立体图

同照片和美术画相似，用立体图描绘物体最为直观，并且具有真实感。

图1-1画的是一个轴承座的立体图，一看这张图就会明白轴承座的具体形状。

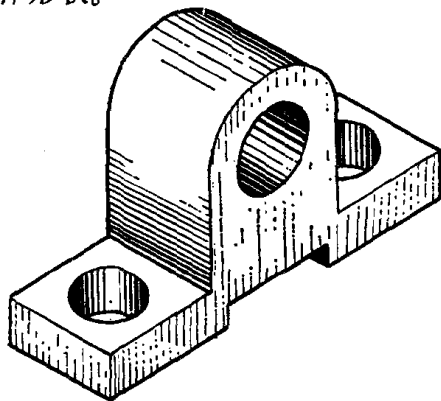


图 1-1 轴承座立体图

立体图是斜对着物体看去画出的，它能同时反映物体长、宽、高三个方向的形状。但立体图并不能反映物体的真实形状，比如，圆在图上变成了椭圆，长方形变成了斜四边形。而且，立体图比较难画，所以在生产中仅用来作为辅助说明的图样。

(二) 视图和零件图

视图是正对着物体从不同方向看去画出的图样，它能完整的表示物体各个面的形状。在视图上标注出尺寸、公差、光洁度和技术要求等内容，就是生产中常见的零件图。图 1-2 就是轴承座的零件图。

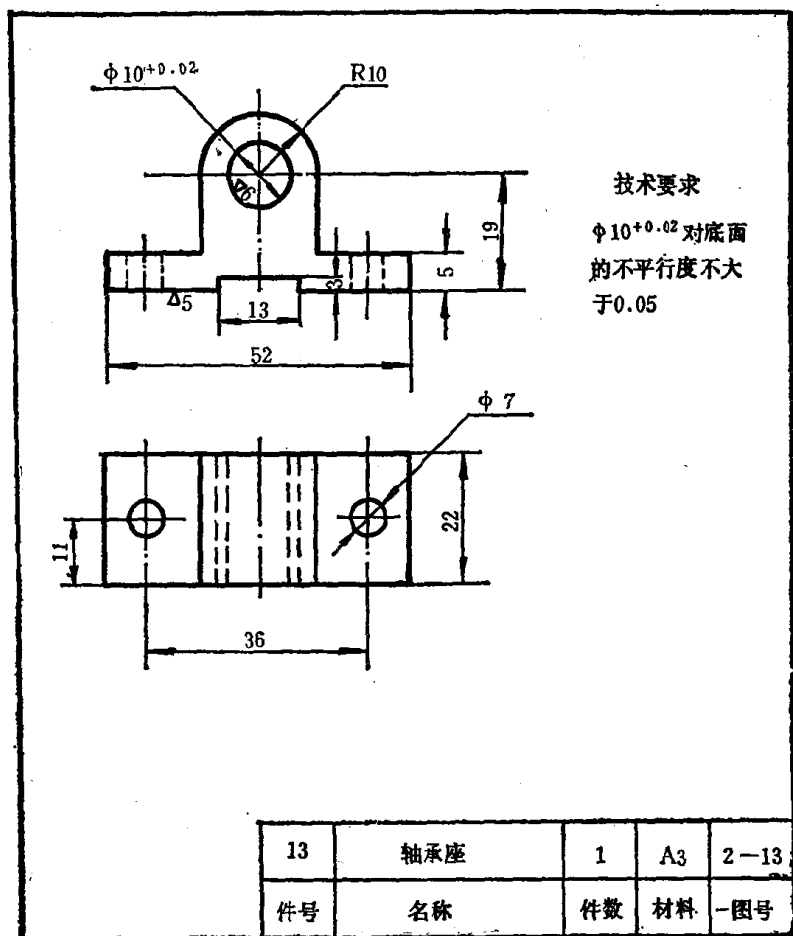


图 1-2 轴承座零件图

(三) 工序图

成批生产过程中常使用工序图(图1-3), 工序图中除包含必要的视图外, 还标注所在工序的加工尺寸、技术要求和装夹方法等内容。

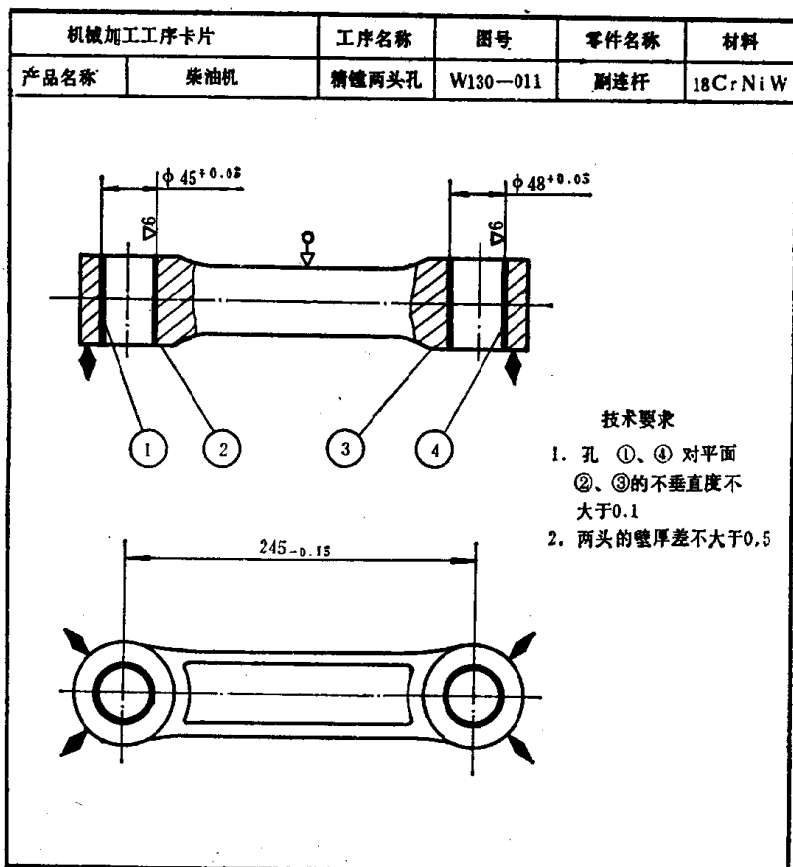


图 1-3 工序图

(四) 零件草图

单件生产或修配中有时使用零件草图(图1-4)。零件

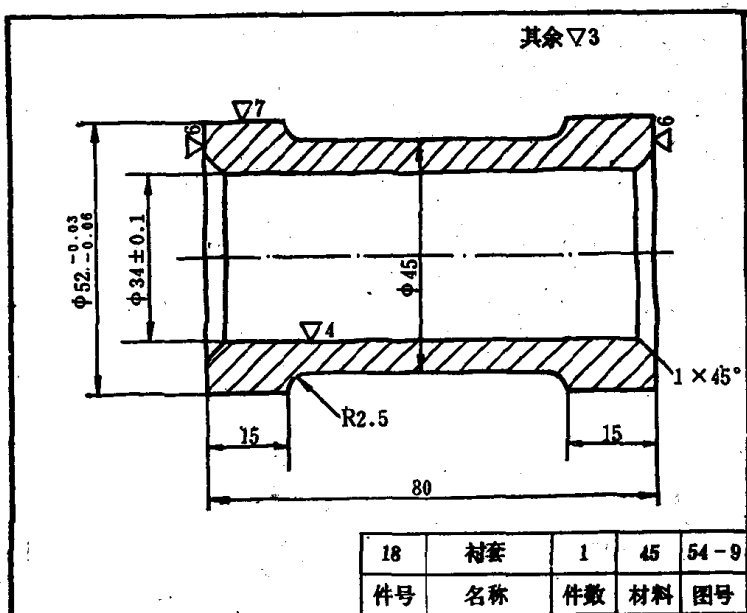


图 1-4 零件草图

草图与零件图的内容相同，区别只是草图一般用手勾画。

二、物体三视图

(一) 视图是按正投影法画出的

人站在灯光前，墙上就会出现影子，这种现象叫做投影。由于灯光是从一个发光中心发出的，因此这种投影叫做中心投影。中心投影不能反映物体的真实形状和大小。

当把光源移到无限远处，使所有的投影线都互相平行（如日光），这样做出的投影就是平行投影。

平行投影中，当投影线垂直于投影面时，所得到的投影就是正投影（见图1-5）。

正投影能反映物体的真实形状和大小，机械制图中规定使用正投影。

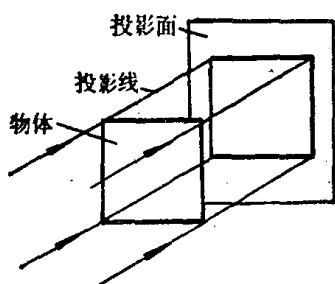


图 1-5 正投影

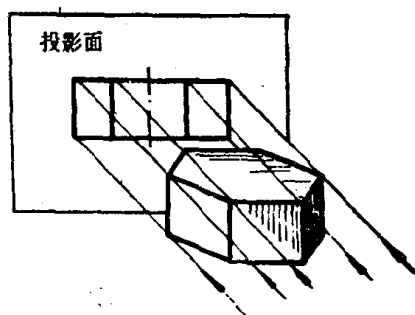


图 1-6 六棱柱正投影的形成

图1-6是用正投影法画出的六棱柱的投影图。六棱柱的正棱面是平行于投影面的，它的投影（见中间的矩形框）反映平面的真实大小和形状；左右二斜棱面与投影面是倾斜的，它们的投影（见两边的矩形框）比实际表面要小，顶面和底面是垂直于投影面的，它们的投影都积聚成为一根直线，并且分别与三个棱面投影的上下边相重合。可见平面的投影有以下规律：

平面平行投影面，投影实形现；

平面垂直投影面，投影聚一线；

平面倾斜投影面，投影形状变。

用正投影法画出的图形既接近真实，又便于度量，它同人的视线沿着正投影方向所看到的物体形状是一样的。

按照正投影的关系画出来的图形称为正投影图，也叫视图。

（二）三视图的形成及位置关系

一个物体有长、宽、高三个方向和上、下、左、右、前、后六个方面的形状需要表达。用正投影法得到的物体的一个方面的视图，只能反映物体一个方面的形状。为了反映

物体的整个空间形状，常用的是反映物体长、宽、高和正面、水平面、侧面形状的三面视图，简称三视图。

图1-7 (a) 是把一个缺角的角铁放在一个相互垂直的三个投影面前进行投影的情形。三个投影面的摆放好象房间内的两面墙和地面的交角部分，三者组成一个三面投影体系。用正投影法从前向后投影，在正面上所得的图形为主视图；从上向下投影，在水平面上所得的图形为俯视图；从左向右投影，在侧面上所得的图形为左视图。

为了把三视图画在同一个平面上，规定维持正面不动，将水平面绕OX轴向下旋转，将侧面绕OZ轴向右旋转，使主视图、左视图、俯视图处于同一平面内（正平面），如图1-7 (b) 所示。这样，三视图的关系是：俯视图在主视图的下方，左视图在主视图的右方，如图1-7 (c) 所示。实际视图中投影面的边框都不画出，视图名也不标出，如图1-7 (d) 所示。

(三) 三视图的投影规律

由三面视图的形成过程可以看出，每个视图只能反映物体长、宽、高三个尺寸中的两个，即：

主视图，反映物体的长度和高度；

俯视图，反映物体的长度和宽度；

左视图，反映物体的高度和宽度。

这就是说，每两个视图之间，总有一个相同的量（该量尺寸相同）。物体高度上各个面和各条线在主、左视图上的投影分别对齐；物体长度上各个面和各条线在主、俯视图上的投影分别对正；物体宽度上各个面和各条线在俯、左视图上分别相等。因而，三视图的规律可归纳为：

主、左视图，高平齐（等高）；

俯视图上反映的是物体各部分前、后、左、右的位置关系；

左视图上反映的是物体各部分上、下、前、后的位置关系。

在主视图中物体各部分上、下、左、右的位置关系容易看出。而俯、左视图中物体各部分的前、后位置必须注意分清。左视图中，右边是前面，左边是后面；俯视图中，下边是前面，上边是后面。即俯、左视图中，远离主视图的那一边，都表示物体的前面。

三、简单立体的视图

棱柱、棱台、棱锥、圆柱、圆台、圆锥、圆环等比较规则而简单的物体，是简单立体。由于生产中的一些实际零件都是由简单立体结合而成的，因而掌握简单立体的视图对于分析比较复杂零件的视图是很必要的。

（一）平面立体的视图

平面立体是由若干平面围成的。分析平面立体的视图时，应着重掌握前面的平面的投影规律。

1. 举例

图1-6画了一个六棱柱的视图（相当于六角螺母的毛坯），图1-8是将六棱柱的投影情形和三视图都画了出来。

由于六棱柱的顶面、底面，都和水平面平行，因而这两个面的俯视图是和它们的实形一样的正六边形，六个棱面都与水平面垂直，它们在俯视图中的投影都聚成一条线，也就是六个棱面分别同六边形的六条边重合。

主视图中只有前棱面“实形现”，而两侧棱面“形状变”，顶面、底面“聚一线”。在尺寸上，前棱面、侧棱面在主、俯视图中的投影是“长对正”的。

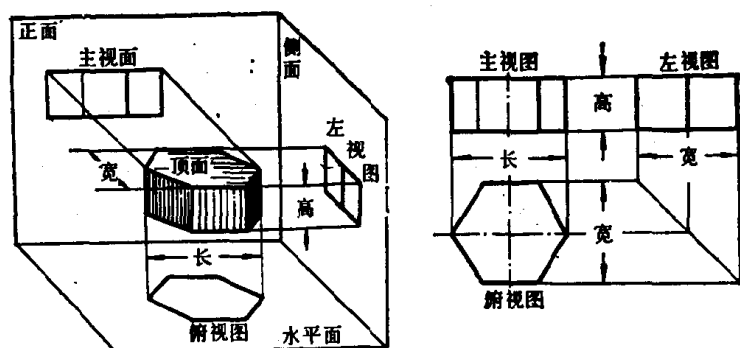


图 1-8 六棱柱的投影

在左视图中，只看到两个侧棱面。这两个侧棱面是与侧投影面倾斜的，因而“形状变”。左视图中的侧棱面与主视图中的侧棱面“高平齐”，与俯视图中的侧棱面“宽相等”。

2. 零件图实例

图1-9是六角螺母的零件图。螺母常由六角钢料加工而成。

3. 几种常见立体平面的视图

表1-1列出了几种常见的简单平面立体的三视图。这些视图可仿照上例分析。

(二) 曲面立体的视图

曲面立体主要由曲面围成。圆柱、圆锥和球等是最简单而常见的曲面立体。

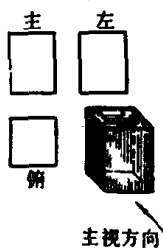
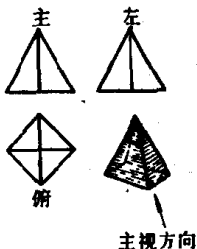
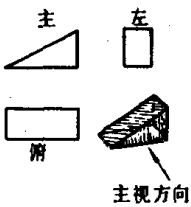
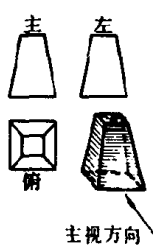
1. 举例 圆筒的视图

图1-10是圆筒的投影情形和三视图。圆筒的内外表面都是圆柱面，两端是平面。

(1) 圆筒的上、下端面和水平面平行，因而俯视图反

常见的简单平面立体的三视图

表 1-1

名 称	三视图和立体图	投 影 特 点
四棱柱		三个视图都是矩形
三棱柱		主视图是三角形，俯、左视图是矩形
四棱锥		主、左视图是三角形，俯视图是有对角线的矩形
四棱台		主、左视图是等腰梯形，俯视图是两个大小不同的正方形，且对应顶点相连

映它们的实形——两个同心的圆圈。内、外圆柱面是垂直于水平面的，圆柱面上各条直线正好和投影方向一致，所以二圆柱面的投影重合在两个圆圈的圆周上。

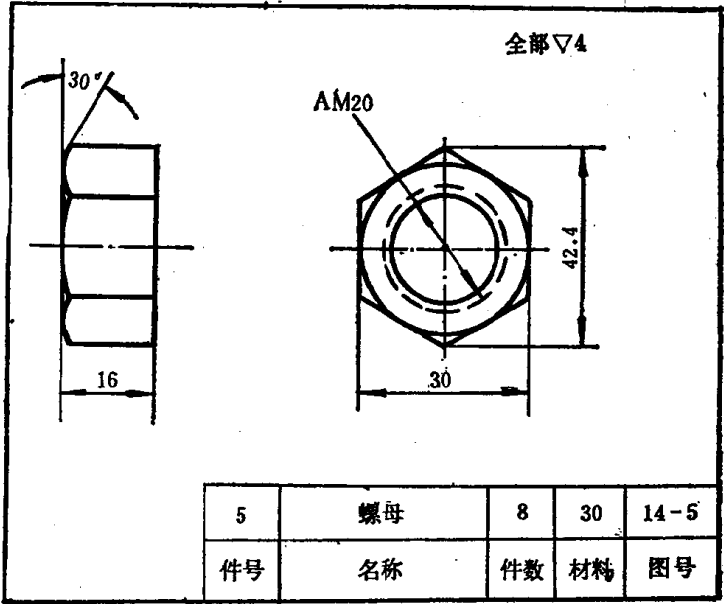


图 1-9 六角螺母零件图

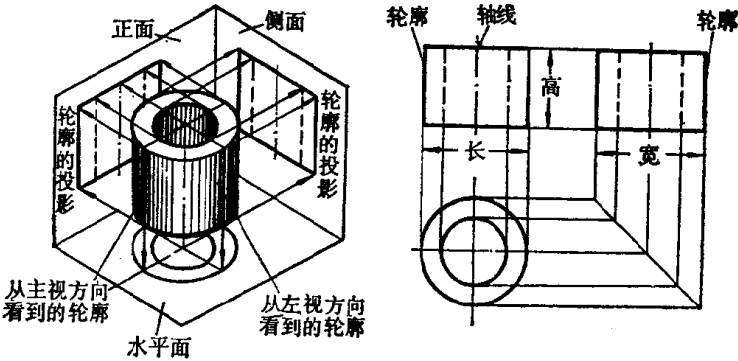


图 1-10 圆筒的投影

(2) 圆筒的上、下端面和正面垂直，它们在主视图上“聚一线”，外圆柱面向正面投影时，它的轮廓投影为两条直线，这样主视图就是一个长方线框。同理，内圆柱面轮廓的投影也是两条直线，但是不能直接看见，因而把它们用虚线画出（虚线宽度约为粗实线的 $1/2$ ）。

(3) 圆筒的左视图和主视图的图形完全一样，但左视图的长方形线框，是从左向右看去的轮廓。

圆筒是个回转体，多在车床上加工而成。在回转体的视图中必须画出其回转轴线或中心线。轴线和中心线规定采用点划线（点划线宽度约为粗实线的 $1/3$ 或更细）。

画回转体的投影，就是画其曲面轮廓的投影。

2. 几种常见曲面立体的视图

表1-2中列出了几种常见的简单曲面立体的三视图。

从表中可以看出：这些回转体的主、左视图都是一样的，圆球的三个视图都是一样大小的圆；视图形状虽然一样，但却反映了从不同方向看过去的回转体的不同位置的轮廓。

一个物体需要几个视图才能表达清楚呢？这要看物体的摆放位置和它的复杂程度来决定。象表1-1，表1-2中的几个立体都可以省去左视图，圆球只画出一个视图并标出直径（如标“球 $\phi 30$ ”）就够了。

3. 零件实例

图1-11是一张顶尖零件图，它由两个圆锥体和两个圆柱体组成。由于标注了尺寸（“ ϕ ”代表直径），所以只用一个主视图就够了。

四、组合立体的视图

组合立体是由一些简单立体组合或切割而成的。组合立