

- ◆ 全国职业培训推荐教材
- ◆ 劳动和社会保障部教材办公室评审通过
- ◆ 适合于职业技能短期培训使用

● 推荐使用对象:

- ▲ 农村进城务工人员
- ▲ 就业与再就业人员
- ▲ 在职人员



磨工

基本技能

全国职业培训推荐教材

劳动和社会保障部教材办公室评审通过

适合于职业技能短期培训使用

磨工基本技能

冯 斌 主编

郑赛民 主审

中国劳动社会保障出版社

图书在版编目(CIP)数据

磨工基本技能/冯斌主编. —北京: 中国劳动社会保障出版社,
2005. 2

职业技能短期培训教材

ISBN 7-5045-4819-7

I. 磨… II. 冯… III. 磨削-技术培训-教材 IV. TG58

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2005)第 005578 号

中国劳动社会保障出版社出版发行

(北京市惠新东街 1 号 邮政编码: 100029)

出 版 人: 张梦欣

*

北京市艺辉印刷有限公司印刷装订 新华书店经销

850 毫米×1168 毫米 32 开本 6.625 印张 170 千字

2005 年 3 月第 1 版 2005 年 3 月第 1 次印刷

印数: 3500 册

定价: 12.00 元

读者服务部电话: 010-64929211

发行部电话: 010-64911190

出版社网址: <http://www.class.com.cn>

版权专有 侵权必究

举报电话: 010-64911344

前 言

职业技能培训是提高劳动者知识与技能水平、增强劳动者就业能力的有效措施。职业技能短期培训，能够在短期内使受培训者掌握一门技能，达到上岗要求，顺利实现就业。

为了适应开展职业技能短期培训的需要，促进短期培训向规范化发展，提高培训质量，劳动和社会保障部教材办公室组织编写了职业技能短期培训系列教材。这套教材涉及第二产业和第三产业 50 多个职业（工种）。在组织编写教材的过程中，以相应职业（工种）的国家职业标准和岗位要求为依据，并力求使教材具有以下特点：

短。适合 15~90 天的短期培训，在较短的时间内，让受培训者掌握一种技能，从而实现就业。

薄。每种教材都是一本小薄册子，字数一般在 10 万字左右。教材中只讲述必要的知识和技能，不详细介绍有关的理论，避免多而全，强调有用和实用，从而将最有效的技能传授给受培训者。

易。内容通俗，图文并茂，容易学习和掌握。教材以技能操作和技能培养为主线，用图文相结合的方式，通过实例，一步步地介绍各项操作技能，便于学习、理解和对照操作。

这套教材适合于各级各类职业学校、职业培训机构在开展职业技能短期培训时使用。欢迎职业学校、培训机构和读者对教材中存在的不足之处提出宝贵意见和建议。

劳动和社会保障部教材办公室

简 介

本书主要包括：机械基础知识、磨床加工基础知识、外圆磨削技能、圆锥磨削技能、内圆磨削技能、平面磨削技能、刀具刃磨技能、成形面磨削技能。

本书在编写过程中，力求做到图文并茂、通俗易懂。尤其是在介绍操作步骤时，图文对照，使读者便于掌握各类零件磨削的技能。

本书适用于职业技能短期培训，通过培训，可以使初学者或具有一定基础的人员达到上岗的技能要求。本书也可以作为磨工初级的职业技能鉴定培训教材，还可作为农村劳动力转移培训教材。

本书由冯斌、朱亚声编写，冯斌主编，郑赛民主审。

目 录

第一章 机械基础知识.....	(1)
§ 1—1 机械识图及相关知识.....	(1)
§ 1—2 机械传动基础知识.....	(27)
§ 1—3 金属材料及热处理基础知识.....	(38)
练习题.....	(47)
第二章 磨床加工基础知识.....	(49)
§ 2—1 金属切削基础知识.....	(49)
§ 2—2 磨削加工的运动与特点.....	(49)
§ 2—3 砂轮的选择、安装与平衡.....	(52)
§ 2—4 切削液的选择与使用.....	(63)
§ 2—5 常用量具及维护.....	(65)
§ 2—6 常用磨床夹具介绍.....	(74)
§ 2—7 磨床维护与安全知识.....	(79)
练习题.....	(83)
第三章 外圆磨削技能.....	(84)
§ 3—1 工件的装夹.....	(84)
§ 3—2 砂轮的修整.....	(92)
§ 3—3 外圆磨削的方法.....	(97)
§ 3—4 轴类零件的精度检验.....	(106)
§ 3—5 外圆磨削的缺陷分析与防止办法.....	(110)

练习题	(115)
第四章 圆锥磨削技能	(117)
§ 4—1 标准圆锥与锥度介绍	(117)
§ 4—2 圆锥工件的装夹	(119)
§ 4—3 圆锥面的磨削方法	(122)
§ 4—4 圆锥的精度检验	(126)
§ 4—5 圆锥面磨削的缺陷分析与防止办法	(129)
练习题	(131)
第五章 内圆磨削技能	(132)
§ 5—1 内圆磨削的特点	(132)
§ 5—2 内圆磨削工件的装夹与找正	(135)
§ 5—3 内圆磨削方法	(138)
§ 5—4 内孔的检验	(147)
练习题	(150)
第六章 平面磨削技能	(151)
§ 6—1 平面磨床的操纵与调整	(151)
§ 6—2 平面磨削工件的装夹	(155)
§ 6—3 平行面的磨削	(157)
§ 6—4 垂直面与斜面的磨削	(164)
§ 6—5 平面及垂直面精度检验	(171)
练习题	(175)
第七章 刀具刃磨技能	(177)
§ 7—1 刀具刃磨基础	(177)
§ 7—2 铰刀及其刃磨	(181)
§ 7—3 铣刀及其刃磨	(186)

练习题.....	(191)
第八章 成形面磨削技能.....	(192)
§ 8—1 外圆磨床砂轮圆弧的修整.....	(192)
§ 8—2 平面磨床砂轮圆弧的修整.....	(195)
§ 8—3 简单成形面的磨削.....	(198)
练习题.....	(199)

第一章 机械基础知识

§ 1—1 机械识图及相关知识

一、图样及正投影基本原理

1. 图样

物体的直观形状可用立体图表示，如图 1—1 所示为支承座立体图。从图中只可以看到支承座箭头所示 3 个方向的形状。这种图形虽有立体感，但却不能反映物体的真实形状。如图中圆孔成了椭圆孔，长方形的表面成了平行四边形。更主要的是圆孔及支承座下面的方槽是否前后、左右贯通，在图中就未表达清楚。所以，立体图不能直接用在生产上，但由于立体感强，可以作为生产图样的辅助图形。

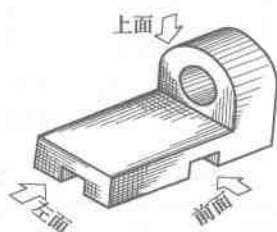


图 1—1 支承座立体图

图 1—2 所示为生产中广泛采用的零件图。从图 1—1 和图 1—2 中可看出它们的区别。立体图只用了 1 个图形来表达支承座的形状，而零件图则采用了 3 个图形；立体图产生变形的地方，零件图能正确地表达出来；立体图表达不完全的部分，零件图完全表达清楚了。并且在零件图上标注了反映零件大小的尺寸，以及公差、表面粗糙度等技术要求（后面章节讲述），所以零件图能满足生产制造要求。

图 1—2 所示为生产中广泛采用的零件图。

从图 1—1 和图 1—2 中可看出它们的区别。立体图只用了 1 个图形来表达支承座的形状，而零件图则采用了 3 个图形；立体图产生变形的地方，零件图能正确地表达出来；立体图表达不完全的部分，零件图完全表达清楚了。并且在零件图上标注了反映零件大小的尺寸，以及公差、表面粗糙度等技术要求（后面章节讲述），所以零件图能满足生产制造要求。

(1) 图线的种类及应用。由图 1—2 支承座的零件图可知，零件由各种线条组成，各种线条应用见表 1—1。

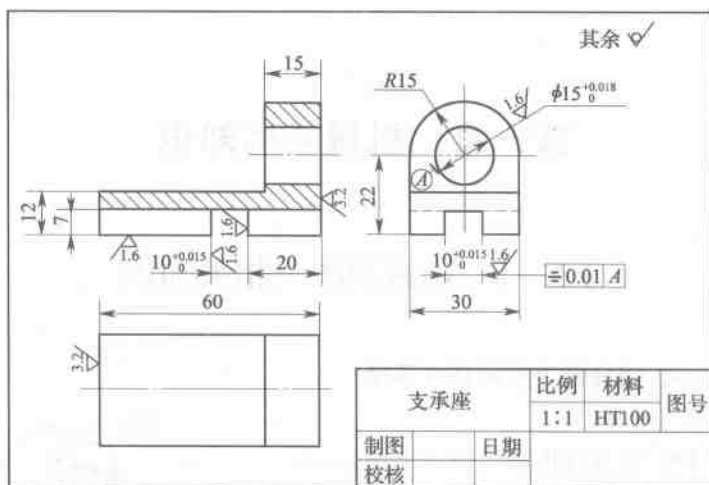


图 1—2 支承座的零件图

表 1—1

图线的种类及应用

图线名称	图线型式及尺寸关系	代号	图线宽度	一般应用
粗实线		A	b (约 0.5~2 mm)	可见轮廓线
细实线		B	约 $b/3$	尺寸线、尺寸界线、剖面线、引出线
波浪线		C	约 $b/3$	假想断裂出界线
双折线		D	约 $b/3$	假想断裂出界线
虚线		F	约 $b/3$	不可见轮廓线
细点划线		G	约 $b/3$	轴线、对称中心线
粗点划线		J	b	有特殊要求线

图 1—3 所示为各种线条的应用实例。

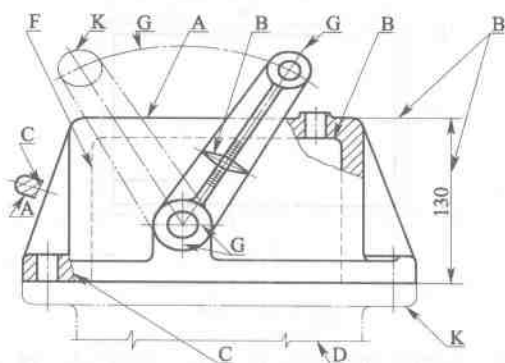


图 1—3 各种线条应用

(2) 图样上的其他规定。零件图样除了有线条使用的规定外,《机械制图》国家标准中还有一些其他规定。

1) 图纸幅面。零件图样应采用表 1—2 所规定的幅面尺寸,并应参照图 1—4 画出图框。图框右下角必须有一标题栏。国家标准《机械制图》对标题栏已作统一规定。

表 1—2

图纸幅面尺寸^①

幅面代号	A0	A1	A2	A3	A4	A5
B×L	841×1 189	594×841	420×594	297×420	210×297	148×210
a	25					
c	10			5		
e	20		10			

2) 比例。由于实际生产中零件有的很大(或很小),而幅面尺寸是一定的,为了在零件图样中如实反映零件形体要素,常常采用一定比例(放大或缩小比例)绘制图样。通常采用 1:1 的比例绘制图样。

^① 本书中未标注尺寸单位均为毫米(mm)。

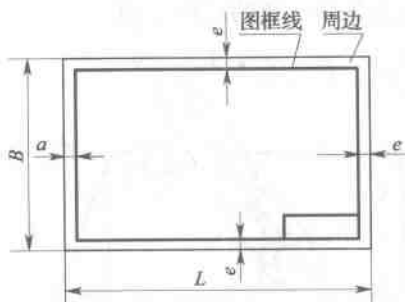


图 1—4 图框

3) 字体。在图样和技术文件上书写的汉字、数字和字母都必须做到字体端正、笔画清楚、排列整齐、间隔均匀。汉字应写成仿宋体，并采用国家正式公布的简化字。

2. 投影

在日常生活中，物体在阳光或灯光的光线照射下，就会在地面或墙壁上产生影子。这个影子在某些方面反映出物体的形状特征。人们根据这种现象，总结出几何投影规律——投影法。投影法分为中心投影法和平行投影法。

(1) 中心投影法。投影线汇交于一点的投影法称为中心投影法，如图 1—5 所示。在图 1—5 中，投影四边形 $abcd$ 比空间四边形 $ABCD$ 轮廓要大，所以，中心投影法所得投影不能反映物体原来的真实大小，故中心投影法不适用于绘制机械图样。

(2) 平行投影法。投影线相互平行的投影法称为平行投影法，如图 1—6 所示。在图 1—6 中，无论空间四边形 $ABCD$ 离投影面多远，它的投影四边形 $abcd$ 与空间四边形 $ABCD$ 是相同的。因此，平行投影法用于绘制机械图样。图 1—6 的平行投影法又称为正投影。正投影得到的投影图能如实表达空间物体的形状和大小，作图比较方便，因此在机械制图中得到广泛应用。

3. 三视图的形成

(1) 三投影面体系。为了表达物体的形状，通常采用互相垂

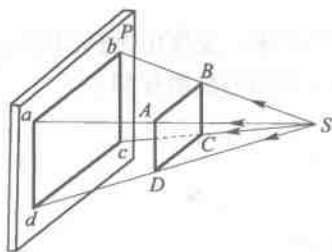


图 1—5 中心投影法

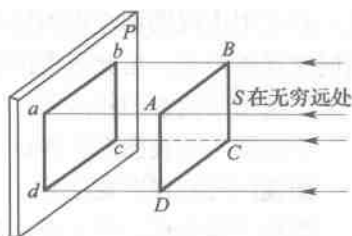


图 1—6 平行投影法

直的三个投影面，建立一个三投影面体系。正立位置的投影面称为正投影面，用 V 表示；水平位置的投影面称为水平投影面，用 H 表示；侧立位置的投影面称为侧投影面，用 W 表示。两投影面的交线称为投影轴。正投影面 (V) 与水平投影面 (H) 的交线称为 X 轴；水平投影面 (H) 与侧投影面 (W) 的交线称为 Y 轴；正投影面 (V) 与侧投影面 (W) 的交线称为 Z 轴。 X , Y , Z 三轴的交点称为原点，用 O 表示，如图 1—7a 所示。投影面的展开与三视图的形成，如图 1—7b 所示。

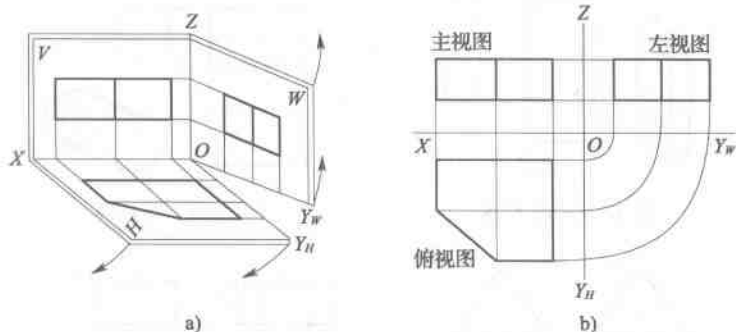


图 1—7 投影面的展开与三视图

(2) 三视图的投影规律。图 1—7b 所示物体的 3 个视图不是相互孤立的，而是彼此关联的。主视图反映了物体的高度和长度；俯视图反映了物体的长度和宽度；左视图反映了物体的高度和宽度。换句话说，物体的长度由主视图和俯视图同时反映出

来，高度由主视图和左视图同时反映出来，宽度由俯视图和左视图同时反映出来。由此可得出物体三视图的投影规律：

主视图与俯视图长对正；

主视图与左视图高平齐；

俯视图与左视图宽相等。

简称“长对正、高平齐、宽相等”。

不仅整个物体的三视图应符合上述投影规律，而且物体上的每一组成部分的 3 个投影也应符合上述投影规律。读图时，也必须以这些规律为依据，找出 3 个视图中相对应的部分，从而想象出物体的结构形状。

(3) 基本几何形体的三视图。图样上的视图是用图线来表示每个面的界限的，一个视图上会有一个或多个线框。在基本几何形体的视图中，其线框的构成有一定的规律，因此，掌握基本几何形体的三视图特征，对于看懂机器零件的图样，会有很大的帮助。图 1—8、图 1—9、图 1—10、图 1—11、图 1—12 所示为常

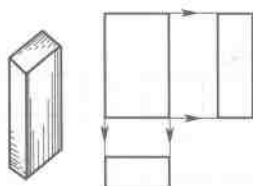


图 1—8 长方体

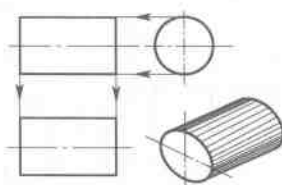


图 1—9 圆柱体

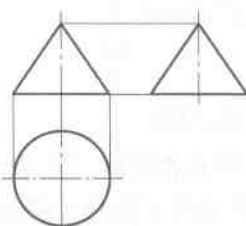


图 1—10 圆锥体

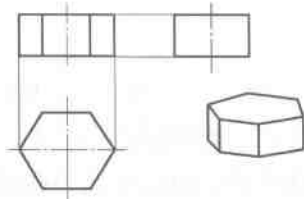


图 1—11 六棱柱体

见的基本几何形体的三视图投影。

4. 形体的切割与相贯

物体的表面经常会出现平面与平面、平面与曲面、曲面与曲面相交的情况，物体两面相交时所形成的表面交线分为截交线和相贯线。

(1) 截割。平面与其他形体相交称为截割，由此产生的交线称为截交线，这个平面称为截平面，如图 1—13 所示。

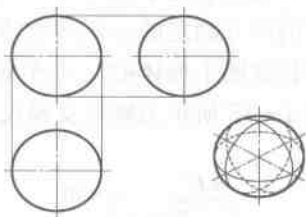


图 1—12 球体

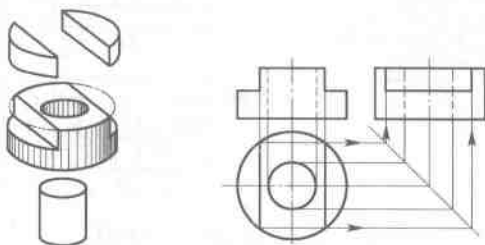


图 1—13 截割形体投影

(2) 相贯。圆柱与圆柱的相交称为相贯，由此形成的交线称为相贯线。两轴线垂直相交的两圆柱相贯是常见的相贯形式，如图 1—14 所示。

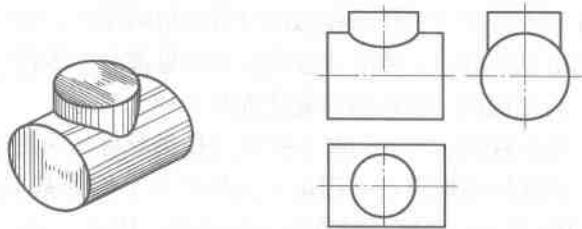


图 1—14 相贯形体投影

5. 组合体的尺寸标注

视图表达了物体的形状,而物体的真实大小是由图样上所标注的尺寸确定的。任何物体都具有长、宽、高 3 个方向的尺寸,并且视图上形体的尺寸齐全,才能反映各基本几何形体的大小。图 1—15 所示为轴承支座尺寸标注。

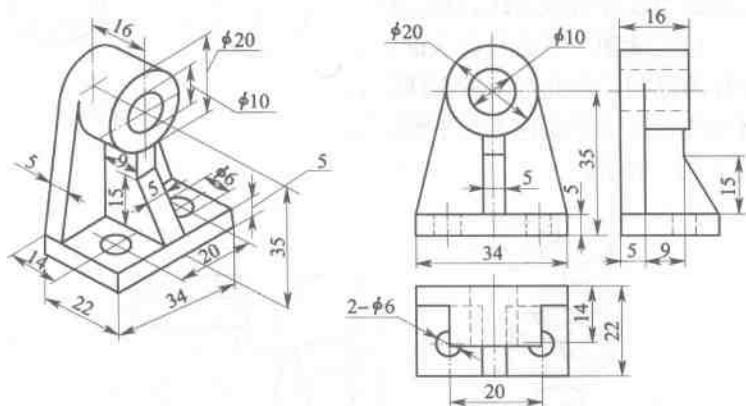


图 1—15 轴承支座尺寸标注

二、零件的表达方法

为了将实际生产中零件结构形状正确、完整、清晰地表达出来,国家标准《机械制图》规定了零件基本视图、剖视图、剖面图等各种表达方法。

1. 零件基本视图

零件基本视图为零件向投影面投影所得的图形。它一般只画出零件的可见部分，必要时才画出其不可见部分。零件视图有基本视图、局部视图、斜视图和旋转视图 4 种。

(1) 基本视图。零件向基本投影面投影所得到的图形称为基本视图。国家标准规定,采用正六面体的6个面为基本投影面。如图1—16a所示,将零件放在正六面体中,从前、后、左、右、上、下6个方向,分别向6个基本投影面投影,再按图1—16b

规定的方法展开, 正投影面不动, 其余各面按箭头所指方向旋转展开, 与正投影面成一个平面, 得到 6 个基本视图, 如图 1—16b 所示。

6 个基本视图的名称和投影方向为:

主视图——由前向后投影所得到的视图;

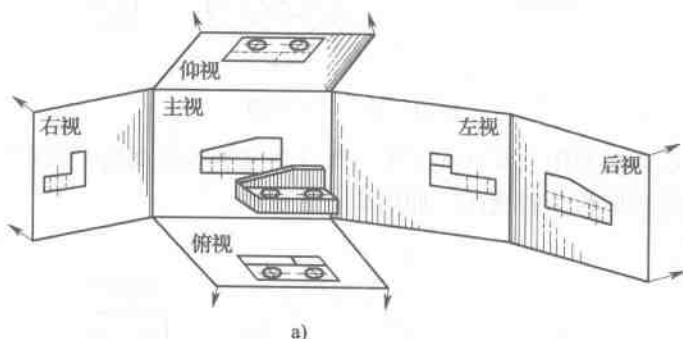
俯视图——由上向下投影所得到的视图;

左视图——由左向右投影所得到的视图;

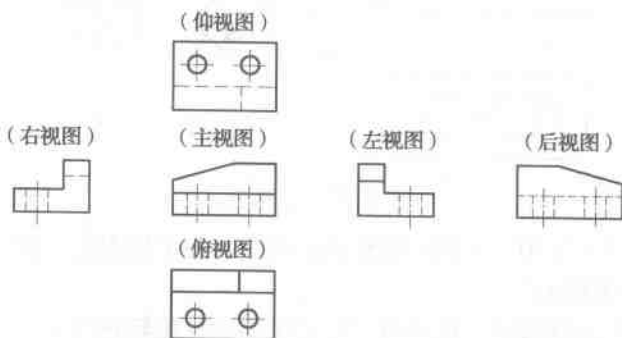
右视图——由右向左投影所得到的视图;

仰视图——由下向上投影所得到的视图;

后视图——由后向前投影所得到的视图。



a)



b)

图 1—16 6 个基本视图