



高等职业教育教材

现代机械制图

◎ 程时甘 主编

黄劲枝 副主编

◎ 冯开平 主审

'22

9



电子工业出版社
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY

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

传播教育信息 共享教育资源

华信 华信教育资源网
www.hxedu.com.cn

下载本书电子教学参考资料包

ISBN 7-121-01296-0



9 787121 012969 >



责任编辑：李 珏
责任美编：许明翰

本书贴有激光防伪标志，凡没有防伪标志者，属盗版图书。

ISBN 7-121-01296-0 定价：19.00 元

高等职业教育教材

现代机械制图

程时甘 主 编
黄劲枝 副主编
冯开平 主 审

电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京·BEIJING

内 容 简 介

本教材是以教育部最新制定的《**高职高专工程制图课程教学基本要求（机械类专业）**》为依据，按照制造业职业岗位对高职机械制图课程教学的需求，并结合教学改革的实践经验编写而成。

全书共9章，包括形体的投影与三视图、形体上几何元素的投影分析、常见形体的投影分析与作图、制图的基本技术及技能、组合体的视图和尺寸注法、机件的常用表达方法、零件图、常用机件的表达方法和装配图。AutoCAD 2005作为一种辅助绘图手段，已融于本教材的各有关章节，并以案例形式介绍其基本操作方法和一些常用命令。全书采取感性认知的教学方式构建出全新的教材体系，使教学内容浅显易懂。

全书采用最新的国家标准。另外，与本书配套的《**现代机械制图习题集**》同时出版。

本书除作为高职院校**机械类和近机械类各专业机械制图课程**的教材外，也可以作为继续教育同类专业的教材，还可供有关工程技术人员参考。

本书还配有电子教学参考资料包，详见前言。

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

现代机械制图 / 程时甘主编. —北京：电子工业出版社，2005.10
高等职业教育教材
ISBN 7-121-01296-0

I. 现… II. 程… III. 机械制图—高等学校：技术学校—教材 IV. TH126

中国版本图书馆 CIP 数据核字（2005）第 110573 号

责任编辑：李 玮

印 刷：北京市海淀区四季青印刷厂

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

经 销：各地新华书店

开 本：787×1092 1/16 印张：15.75 字数：403.2 千字

印 次：2005 年 10 月第 1 次印刷

印 数：5 000 册 定价：19.00 元

凡购买电子工业出版社的图书，如有缺损问题，请向购买书店调换。若书店售缺，请与本社发行部联系。联系电话：（010）68279077。质量投诉请发邮件至 zllts@phei.com.cn，盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

前 言



本教材以教育部最新制定的《高职高专工程制图课程教学基本要求（机械类专业）》为依据。同时，作者收集了从众多企业所反馈的制造业职业岗位对高职机械制图课程教学需求的大量信息，全面总结和广泛吸纳了高职院校制图课程教学改革的实践经验。本教材遵循“以应用为目的、以必需和够用为度”的教学原则，并力求符合高职教育教学的特点。该教材与现行同类教材比较，主要有如下特点。

1. 构建“基本形体—简单形体—组合形体—工程形体”这种以“体”为主线的、由局部到整体的教材体系，为掌握绘图原理编入必要的投影知识，并贯彻从感性认知即“由物及图”入手的教学方式。传统教材从点、线、面再到体，源于“画法几何”抽象的逻辑推理，本教材体系与之相比，内容简明通俗、形象直观、具体浅显。

2. 在教材内容及要求上，将“看图”作为贯穿全书的重点，并从对照实物讲图、对照实物看图入手，对物与图的联系建立感性认识，达到理性地看图构形的目的。全书采用文图并举、视图与实物立体图对照的表现手法，以使读者加深对教材内容的理解，从而有效地培养学生的看图能力。

3. 轴测图作为三维形体二维表达、二维图形三维构思的重要手段，由浅入深地贯穿整个教材的有关部分。同时，本教材注重对学生徒手画轴测草图能力的训练，有助于学生将二维图形与三维实体相结合，有利于培养其空间想像能力和看图能力，同时又能满足职业岗位实际工作过程的需要。

4. 在绘图技能的培养上，将尺规、徒手和计算机绘图三种方法贯穿于教材的始终，与传统的教学比较，淡化了尺规绘图的训练，加强了徒手绘图的训练，以满足现代机械制图的需要。AutoCAD 2005 作为一种辅助绘图手段，已融于本教材的各有关章节，并围绕机械制图的主体内容，通过案例的形式介绍其基本操作方法和一些常用命令，使绘图的基本理论与先进的绘图手段有机地融合，其内容简明实用、浅显易学。

5. 本教材将绘图的基本知识寓于工程实例之中，以淡化教学内容的理论性、抽象性和复杂性。全书所选的题例和图例力求源于生产实际，并使其具有典型性、针对性和实用性，以加强教材内容的工程背景，达到学以致用、学有所用的目的。

6. 采用最新制图国家标准，以体现教材的先进性。

7. 本教材适应于 70~120 学时的教学，并针对不同专业和不同学时数的需要，以及计算机绘图教学条件的需要，适合教师对本书内容和顺序进行适当的节选、删削和调整。同时，本书配有与教材内容完全同步的习题集。

参加本书编写的有顺德职业技术学院程时甘（全书的 AutoCAD 2005 内容及第 5 章）、黄劲枝（第 1, 2, 3 章）、杨亘（第 7 章），上海信息职业技术学院方林中（第 4, 6, 8 章），湖南工程学院刘小年（第 8 章），并由程时甘、黄劲枝担任全书的统稿工作。

目 录



绪论	(1)
第 1 章 形体的投影与三视图	(3)
1.1 正投影法与三视图	(3)
1.1.1 正投影法	(3)
1.1.2 三视图的形成及对应关系	(4)
1.2 基本形体的三视图及投影特点	(6)
1.2.1 基本形体及其三视图	(6)
1.2.2 对照实物看三视图	(7)
1.2.3 对照实物看图举例	(11)
1.3 基本形体的轴测图	(12)
1.3.1 轴测图的基本知识	(12)
1.3.2 基本形体的轴测图画法	(13)
1.3.3 轴测草图的画法	(17)
第 2 章 形体上几何元素的投影分析	(20)
2.1 正投影的基本性质	(20)
2.2 平面的投影分析	(22)
2.3 直线的投影分析	(25)
2.4 点的投影分析	(27)
2.5 综合分析举例	(28)
第 3 章 常见形体的投影分析与作图	(31)
3.1 平面体的投影分析与作图	(31)
3.1.1 棱柱	(31)
3.1.2 棱锥	(32)
3.1.3 平面切割体	(33)
3.2 曲面体的投影分析与作图	(36)
3.2.1 圆柱及其切割体	(36)
3.2.2 圆锥及其切割体	(41)
3.2.3 圆球及其切割体	(45)
3.2.4 综合实例分析	(47)
3.3 两个基本形体相交的投影分析与作图	(48)
3.3.1 相贯线的分析与作图举例	(49)
3.3.2 相贯线的特殊情况	(51)
3.4 常见形体的轴测图画法举例	(52)

第 4 章 制图的基本技术及技能	(54)
4.1 机械制图国家标准简介	(54)
4.1.1 图纸幅面及格式 (GB/T 14689—1993)	(54)
4.1.2 比例 (GB/T 14690—1993)	(55)
4.1.3 字体 (GB/T 14691—1993)	(56)
4.1.4 图线 (GB/T 17450—1998 和 GB/T 4457.4—2002)	(57)
4.1.5 尺寸注法 (GB/T 4458.4—2003)	(59)
4.1.6 仪器绘图	(62)
4.2 几何作图	(65)
4.2.1 等分圆周及正多边形的绘制方法	(65)
4.2.2 斜度和锥度	(66)
4.2.3 圆弧连接	(67)
4.2.4 椭圆的近似画法	(68)
4.2.5 平面图形的绘制方法	(68)
4.3 计算机绘图基础	(70)
4.3.1 AutoCAD 2005 基础知识	(70)
4.3.2 创建图形样板文件实例	(85)
4.3.3 用 AutoCAD 2005 绘制平面图形实例	(94)
第 5 章 组合体的视图和尺寸注法	(106)
5.1 组合体的形体分析	(106)
5.1.1 形体分析法	(106)
5.1.2 形体表面间连接关系的投影分析	(106)
5.2 组合体的画法	(107)
5.2.1 组合体三视图的画法	(107)
5.2.2 组合体轴测图的画法	(111)
5.3 组合体的尺寸标注	(113)
5.3.1 简单形体的尺寸注法	(113)
5.3.2 组合体的尺寸注法	(115)
5.3.3 组合体尺寸的清晰布置	(117)
5.3.4 用 AutoCAD 2005 标注尺寸	(118)
5.4 组合体三视图的读法	(126)
5.4.1 整体构形法	(126)
5.4.2 形体分析法	(126)
5.4.3 线面分析法	(129)
5.4.4 由两视图补画第三视图	(131)
5.5 用 AutoCAD 2005 绘制三维图实例	(132)
5.5.1 相关基本知识	(132)
5.5.2 用 AutoCAD 2005 绘制三维图实例	(134)
第 6 章 机件的常用表达方法	(142)
6.1 视图 (GB17451—1998)	(142)
6.1.1 基本视图	(142)

6.1.2	向视图	(143)
6.1.3	局部视图	(143)
6.1.4	斜视图	(144)
6.1.5	第三角投影简介 (GB/T14692—1993)	(145)
6.2	剖视图 (GB/T 17452—1998)	(146)
6.2.1	剖视图概述和画法	(146)
6.2.2	剖视图种类	(147)
6.2.3	剖切方法	(149)
6.3	断面图	(152)
6.3.1	移出断面	(153)
6.3.2	重合断面	(154)
6.3.3	断面图的标注	(154)
6.4	轴测剖视图的画法	(154)
6.5	其他表达方法	(155)
6.5.1	局部放大图	(155)
6.5.2	简化画法 (GB/T4458.1—2002)	(155)
6.6	机件表达方法综合应用	(157)
第 7 章	零件图	(159)
7.1	零件图的作用与内容	(159)
7.2	零件的类型和结构	(160)
7.2.1	零件的基本类型	(160)
7.2.2	零件的常见结构	(161)
7.3	零件表达方案的选择与尺寸标注	(167)
7.3.1	零件表达方案的选择	(167)
7.3.2	零件图中的尺寸标注	(168)
7.3.3	零件表达方案的选择和尺寸标注举例	(171)
7.4	零件的技术要求	(175)
7.4.1	表面粗糙度	(175)
7.4.2	极限与配合	(177)
7.4.3	形位公差简介	(181)
7.5	零件的测绘	(183)
7.5.1	零件测绘的一般过程	(183)
7.5.2	零件尺寸的测量和数据处理	(186)
7.5.3	零件测绘应注意的问题	(187)
7.6	看零件图	(188)
7.7	用 AutoCAD 2005 绘制零件图实例	(190)
第 8 章	常用机件的表达方法	(197)
8.1	螺纹紧固件及其连接	(197)
8.1.1	螺纹紧固件	(197)
8.1.2	螺纹连接	(198)
8.2	键和销	(200)

8.2.1	键连接	(200)
8.2.2	销连接	(202)
8.3	齿轮	(203)
8.3.1	齿轮各部分的名称、参数及几何尺寸计算	(203)
8.3.2	圆柱齿轮规定画法 (GB/T 4459.2—2003)	(204)
8.4	滚动轴承	(206)
8.4.1	滚动轴承的结构及画法 (GB/T4459.7—1988)	(206)
8.4.2	滚动轴承的代号 (GB/T272—1993)	(207)
8.5	弹簧	(207)
8.5.1	圆柱螺旋压缩弹簧的参数及尺寸计算	(208)
8.5.2	圆柱螺旋压缩弹簧的规定画法 (GB4459.4—2003)	(208)
第9章	装配图	(210)
9.1	装配图的作用与内容	(210)
9.1.1	装配图的作用	(210)
9.1.2	装配图的内容	(210)
9.2	装配图的表达方法	(211)
9.2.1	规定画法	(211)
9.2.2	特殊表达方法	(212)
9.3	装配图的画法	(213)
9.3.1	画装配图	(213)
9.3.2	标注装配图的尺寸及技术要求	(214)
9.3.3	编写零件序号与明细栏 (GB/T4458.2—2003)	(215)
9.4	装配结构的合理性简介	(217)
9.5	看装配图	(218)
9.6	装配体测绘	(222)
9.7	用 AutoCAD 2005 绘制装配图	(224)
附表 A	普通螺纹直径与螺距 (摘自 GB/T193—2003)	(226)
附表 B	优先配合中轴的极限偏差 (摘自 GB/T1800.4—1999)	(227)
附表 C	优先配合中孔的极限偏差 (摘自 GB/T1800.4—1999)	(229)
附表 D	六角头螺栓	(231)
附表 E	双头螺柱	(232)
附表 F	螺钉	(233)
附表 G	平键及键槽各部分尺寸 (摘自 GB/T1095—2003)	(235)
附表 H	深沟球轴承 (摘自 GB/T276—1994)	(236)
附表 I	圆锥滚子轴承 (摘自 GB/T297—1994)	(238)
参考文献		(240)

结 论



1. 本课程的研究对象

机械图样是按照一定的绘图方法,把经过设计或改进的机器、设备、仪器、工具等的结构及其全部零件的形状用图形表示在图纸上,并用规定的数字、文字和符号标注出它们的大小、材料、有关制造技术要求及技术说明等。机械图样包括机械部件的零件图和装配图。通过机械图样,不仅设计者可以表达设计对象和设计意图,而且制造者可以对产品进行加工、装配、检验及调试等操作,同时使用者还可以了解产品的结构、性能及使用和维护方法等。因此,机械图样是机械制造业用以表达和交流技术思想的重要工具,是技术部门设计、改进、制造产品的一项重要技术文件。可见,作为从事制造业工作的技术人员,如果缺乏绘制和识读机械图样的能力,则将无法胜任本职工作。

“现代机械制图”就是研究机械图样图示原理、绘图和读图方法的课程,并贯彻有关国家标准,运用符合现代工业生产需要的手段进行绘图。

2. 本课程的性质和任务

机械制图是一门既有系统理论性又有较强实践性的重要技术基础课,是高职机械类、近机械类各专业必修的主干基础平台课之一。本课程的主要任务如下。

- ① 学习投影法(主要是正投影法)的基本理论及其应用。
- ② 学习和贯彻国家标准《技术制图》与《机械制图》及其有关规定。
- ③ 训练用工具和仪器的尺规绘图、徒手绘图、计算机绘图的操作技能,并学会用AutoCAD这种典型的绘图软件绘制机械图样。
- ④ 培养绘制和阅读常见部件的零件图和装配图的基本能力,并以训练测绘简单装配实体的基本技能及培养读图能力为重点。
- ⑤ 培养对工程形体三维形状的空间想像力。

此外,通过学习本课程,培养学生的自学能力、分析和解决问题的能力及创新能力。同时,培养学生认真负责的工作态度、严谨细致的工作作风及团队协作精神。

3. 本课程的学习方法

本课程以“图”为导学,以图示、图解贯穿课程的始终。画图和看图是本课程学习的两个方面,其具体的学习方法如下。

(1) 建立“图”与“物”的联系

尽管本课程的基本理论和基本技能都反映在“图”上,但“图”所表达的对象是物体,因此不断地“由图想物、由物画图”才能掌握平面图形与空间物体间的转化规律,并逐步培养空间想像力。



(2) 重视课程内容的实践环节

学好本课程的关键是培养图形表达能力和空间思维能力，并掌握绘图的能力和技巧。如果只是满足于听好课是远远不够的，还需要通过一系列的绘图实践来实现，即完成各种类型的作业和各种形式的训练。

(3) 处理好绘图和读图的关系

读图过程主要是形象思维过程。它是学习的重点和难点，一定量的绘图训练可以加深对图和物间关系的理解，从而提高读图能力。轴测图的绘制也是培养读图能力的一个手段。

(4) 处理好计算机和手工绘图的关系

尽管工程上已基本实现“甩图板”，计算机绘图已作为辅助绘图手段融入本课程，但在培养构思能力、图形表达及读图能力等方面，手工绘图训练仍起着计算机绘图不可替代的作用；而且，徒手绘草图越来越被重视。因此，在学习过程中不可偏废手工绘图，并通过机械图样实例来熟悉计算机绘图操作。

(5) 严格遵守国家标准的规定

国家标准《技术制图》与《机械制图》及其有关的技术标准，是评价机械图样是否合格的重要依据，因此，在看图和画图的过程中，应熟悉制图的基本规定和基本知识，学会查阅和使用有关的手册和国家标准。

第1章 形体的投影与三视图



本章将从基本形体入手，介绍工程图样的绘制原理及其与空间形体之间的对应关系。

1.1 正投影法与三视图

用正投影法得到的三视图能够准确、完整地表达机件的结构形状，而且作图方便、度量性好，所以它是工程图样最主要的表达方法。

1.1.1 正投影法

物体在阳光或灯光的照射下，在地面或墙面上就会出现影子，这是投影的自然现象。人们从物体和影子的对应关系中，总结出了用投影原理在平面上表达物体形状的正投影法，如图 1.1 所示。

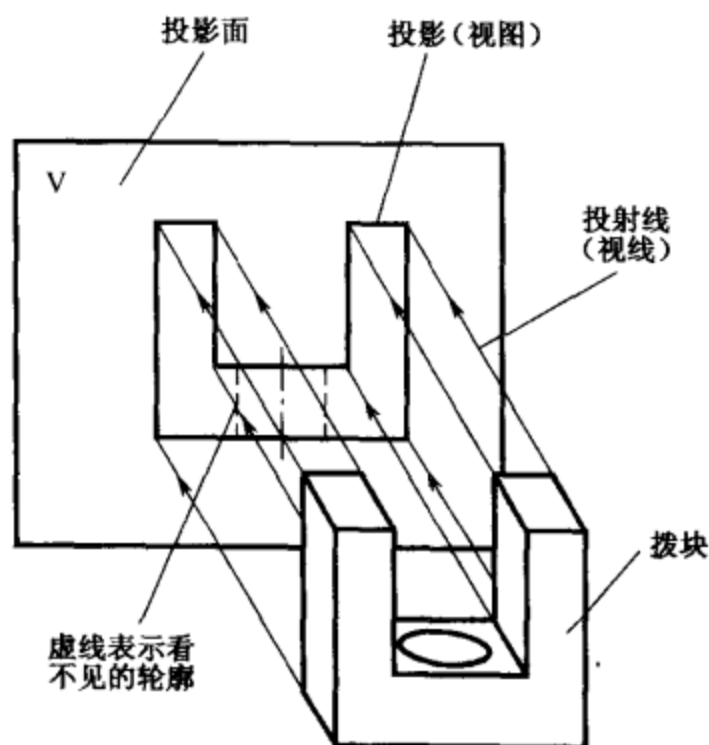


图 1.1 正投影法

图中，平面 V 放置在拨块后面，若用一束与平面 V 垂直的平行光线照射拨块，在平面 V 上就会出现拨块的影子。在正投影法中，该影子是一个以线条显示的平面图形，称为拨块在平面 V 上的正投影（简称投影），而这些线条是拨块上内外表面边界轮廓线的投影。平面 V 称为投影面；光线称为投影线。可见，正投影法的基本条件是投影线垂直于投影面。而这种投影线相互平行的投影法，称为平行投影法。

如果把正投影法中的投影线看为是人的视线，则投影面上出现的物体的投影就称为



视图。

在图中，可见的轮廓线用粗实线绘制，不可见的轮廓线用虚线绘制。另外，用细点划线表示物体的对称线、回转轴线和圆的中心线。

1.1.2 三视图的形成及对应关系

在正投影中，只用一个视图不能确定物体的形状和大小。如图 1.2 所示，两个形状不同的压板，当按图示位置把它们向投影面 V 进行投影时，所得到的视图完全相同。为了准确地表达物体的形状和大小，就需要从几个方向来进行观察，即从不同的方向进行投影得到几个视图，互相补充。在实际绘图中常用的是三视图。三投影面体系如图 1.3 所示。

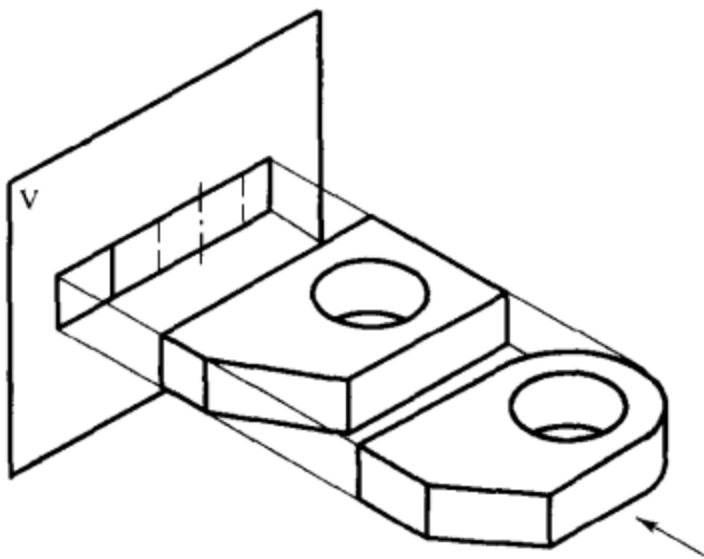


图 1.2 不同形状的压板在同一个投影面上的视图相同

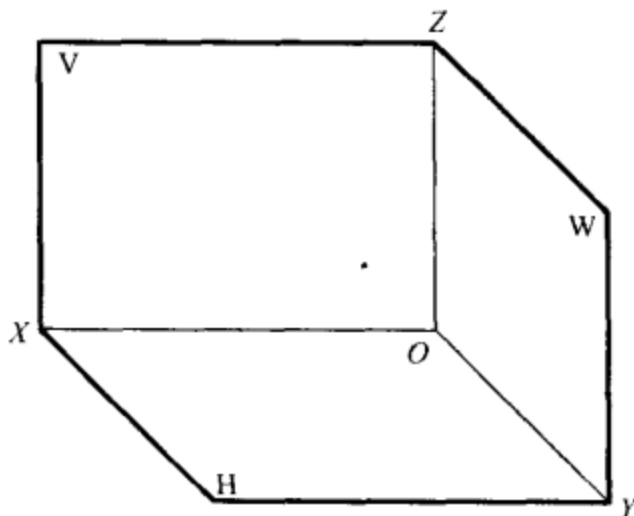


图 1.3 三投影面体系

1. 三视图的形成

三视图的形成过程如图 1.4 所示。

如图 1.3 所示，采用相互垂直的三个投影面，建立一个三投影面体系。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。

两个投影面之间的交线称为投影轴。正面 V 与水平面 H 的交线称为 X 轴；水平面 H 与侧面 W 的交线称为 Y 轴；正面 V 与侧面 W 的交线称为 Z 轴。 X 、 Y 、 Z 轴相互垂直，分别代表物体长度、宽度、高度的方向，三个轴的交点 O 称为原点。

如图 1.4 (a) 所示，将螺钉毛坯放置在三投影面体系中，按图中箭头的方向，用正投影的方法得到螺钉毛坯在 V 面、 H 面、 W 面上的三个投影，分别称为正面投影、水平投影、侧面投影。此三投影即为螺钉毛坯的三视图。

为便于画图，需将相互垂直的三个投影面展成一个平面（即图纸平面）。如图 1.4 (b) 所示，展开时， V 面的位置不变， H 面绕 X 轴向下旋转 90° ， W 面绕 Z 轴向右旋转 90° ，使之与 V 面重合，便得到同一个平面上的三视图。其中， Y 轴随 H 面旋转后以 Y_H 表示，随 W 面旋转后以 Y_W 表示，如图 1.4 (c) 所示。实际绘图时无需画出投影面的边框和投影轴，即得到螺钉毛坯的三视图如图 1.4 (d) 所示。

在三视图中，正面投影是从前向后投射而得到的图形，通常表达物体的主要形状特征，称为主视图；水平投影是从上向下投射而得到的图形，称为俯视图；侧面投影是从左向右投射而得到的图形，称为左视图。

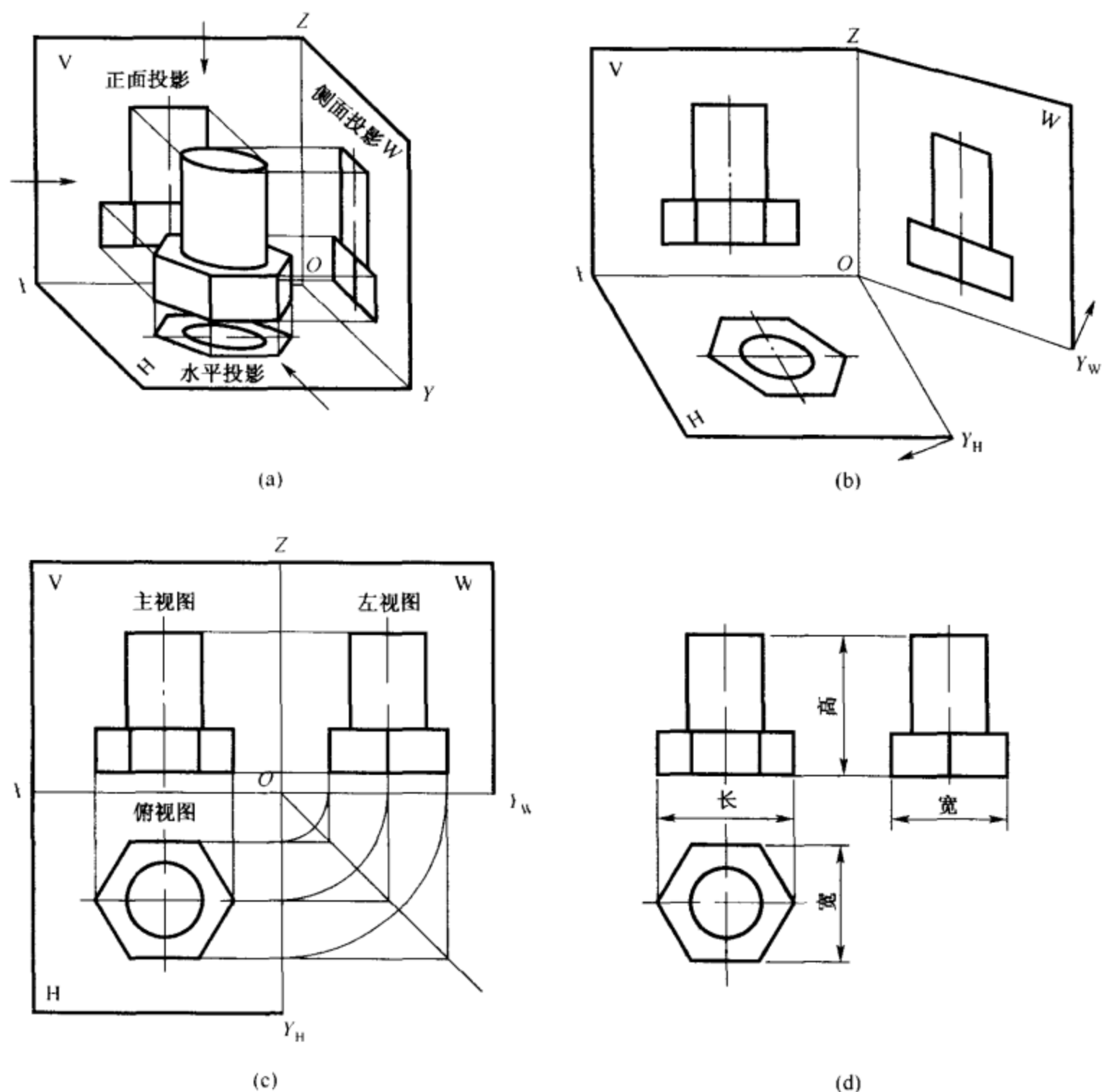


图 1.4 三视图的形成过程

2. 三视图的对应关系

从三视图的形成过程中可归纳出三视图的对应关系：位置关系、投影关系、方位关系。

(1) 位置关系

在三视图中，主视图在上方，俯视图在主视图的正下方，左视图在主视图的正右方。

(2) 投影关系

从图 1.4 (d) 中可以看出，主视图反映物体的长度与高度；俯视图反映物体的长度与宽度；左视图反映物体的宽度与高度。换言之，物体的长度由主视图和俯视图同时反映；高度由主视图和左视图同时反映；宽度由俯视图和左视图同时反映。因此，可归纳出三视图的投影关系为：

- ① 主视图和左视图高平齐（等高）；



② 主视图和俯视图长对正（等长）；

③ 俯视图和左视图宽相等（等宽）。

对于任何物体，无论是整体或局部，其三视图都符合上述“高平齐、长对正、宽相等”的“三等”规律，这个规律是我们看图、绘图和检查图样的依据。

作图时，可利用自点 O 所作的与水平方向成角为 45° 的辅助直线或以点 O 为圆心所作的辅助圆弧线来实现俯视图与左视图宽度相等的关系，如图 1.4 (c) 所示。

(3) 方位关系

三视图能够反映物体上各部分之间上下、左右、前后的方位关系。如图 1.5 (a) 所示，当支架在三面体系中的位置确定后，其各部分之间上下、左右、前后的方位关系就能通过支架的三视图反映出来，如图 1.5 (b) 所示。例如，支架的支撑板在底板之上，靠右后方；底板的左前方被平面切去一角。因此，从图 1.5 中，可归纳出三视图的方位关系为：

- ① 主视图反映上下、左右方位；
- ② 俯视图反映前后、左右方位；
- ③ 左视图反映上下、前后方位。

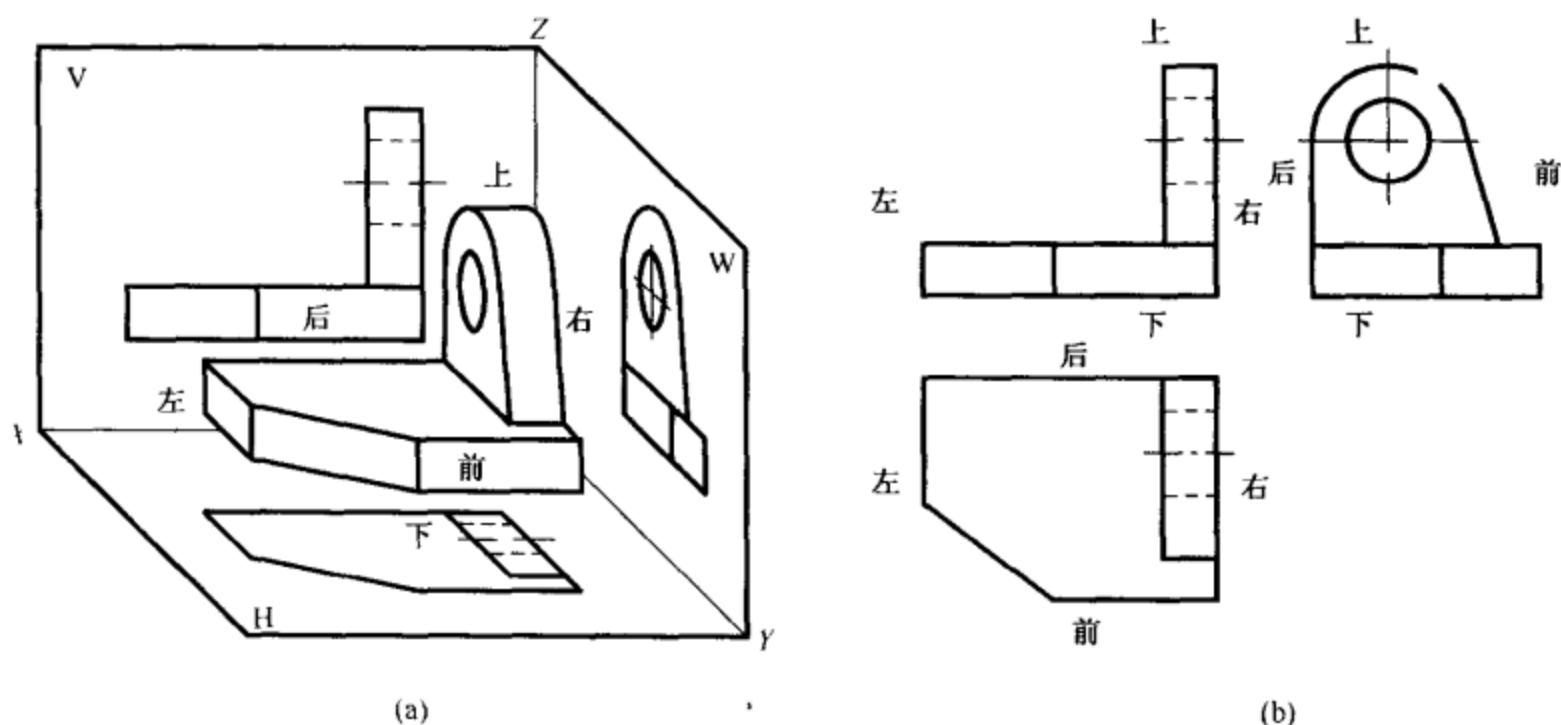


图 1.5 三视图反映物体的方位关系

应该指出，物体上各部分之间上下、左右的方位关系容易从主视图上得到直观判断；而前、后方位关系却不能从俯视图和左视图上进行直观判断。对于俯视图和左视图来说，凡靠近主视图的一边（里面），是物体的后面；凡远离主视图的一边（外面），是物体的前面。

1.2 基本形体的三视图及投影特点

1.2.1 基本形体及其三视图

几个形状简单的零件如图 1.6 所示，在几何形体方面有一定的代表性。压块及拨杆等零件的基本形体是长方体，光杆是六棱柱。这些零件的表面都是平面，称为平面体。轴闷头、活塞销、顶尖等零件的基本形体是圆柱、圆锥，表面是回转面，称为回转体。基本形体主要



有平面体和回转体两类。挡块这类简单零件是由几个基本形体组合而成的。

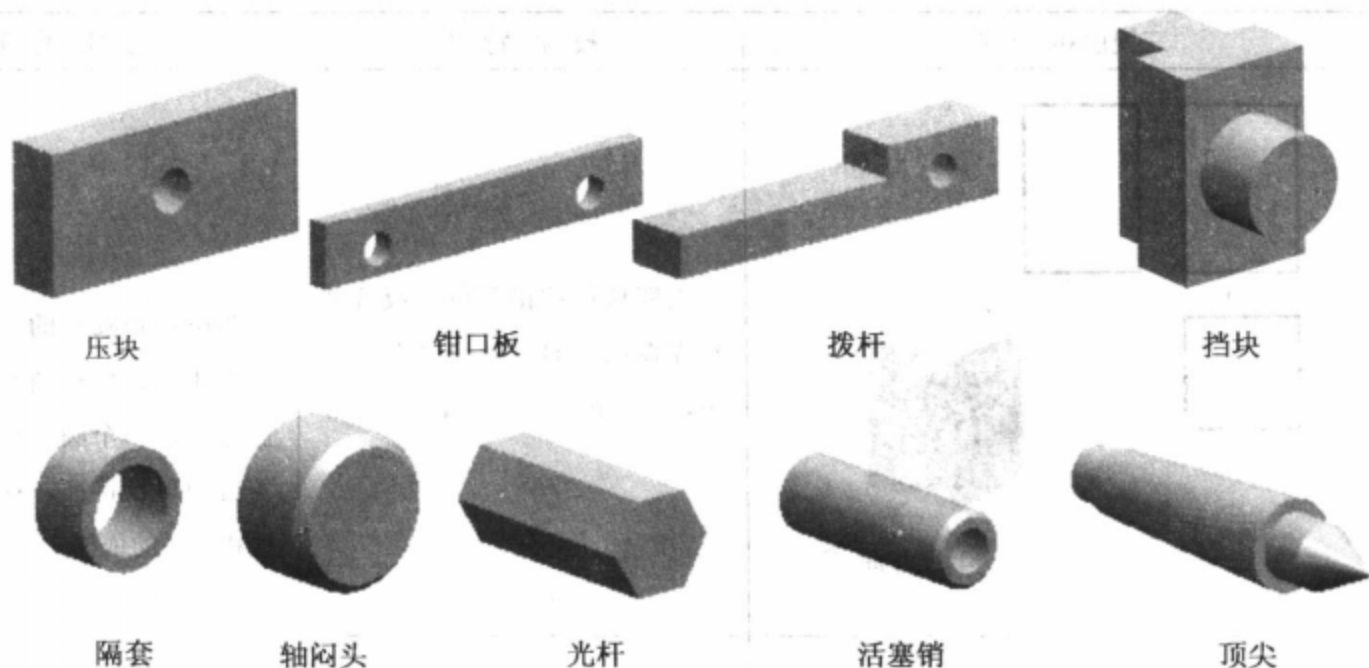


图 1.6 简单零件示例

不同形状或不同位置的基本形体有不同的投影特点，即它们的三视图有不同的图形特征。掌握基本形体的三视图特征，有利于根据三视图较快地识别出各种基本形体，这是看懂机械图的基础。各种基本形体在特殊位置情况下的三视图及投影特点见表 1.1，供读者分析比较。

通过表 1.1 中的形体与视图进行相互对照和比较可以看出如下对应关系。

① 基本形体的三视图是符合“三等”关系的三个封闭线框，也就是有投影联系的线框。平面体的三个视图全是多边形线框；而回转体至少有一个视图是圆形线框。由此可区别平面体和回转体。

② 当两个基本形体的形状不同时，它们的视图可能有一个或两个相同，但绝对不会三个都相同；而形状不同的视图恰恰反映两者各自的形状特征。

因此，善于抓住反映零件形状特征的视图及其图形特征，并将几个视图配合起来分析零件的空间形状，这是看图的基本要求。

1.2.2 对照实物看三视图

看图，就是由视图（平面图形）想像出物体（空间形状）的过程。初学者常常需要对照简单零件的实物或立体图，看懂其三视图，建立由物到图、由图到物的感性认识。对照实物看图的要领如下。

① 对照主视图，摆正实物位置。根据主视图的图形特征，找出实物上形状与其相同的一方，然后摆正零件的位置，并按该位置去对照左视图和俯视图，直到各视图图形与实物投射方向对应为止。

例如，在如图 1.7 所示的支座中，根据图 (a) 中主视图的外形轮廓，该零件的位置似乎有图 (b) 和图 (c) 两种摆法，但经过进一步对照左视图和俯视图，可以确定只有图 (b) 所示的位置才符合图 (a) 中的三视图。



表 1.1 基本形体的三视图及投影特点

名称	三视图和立体图	投影特点	对比说明
四棱柱		<p>当四棱柱按铅垂位置放置并按左图摆正时，两个视图是矩形，一个视图是正方形</p>	<p>四棱柱和圆柱的主视图和左视图相同，俯视图不同：一个正方形，一个圆，反映了两者的形状特征，这是区别棱柱和圆柱的依据</p>
圆柱		<p>当圆柱轴线垂直于 H 面时，两个视图是矩形，一个视图是圆</p>	<p>同是圆柱，当轴线所垂直的投影面不同时，仍有两个视图是矩形，一个视图是圆，但矩形和圆的位置有变化，即在轴线所垂直的投影面上才是圆形</p>
圆柱		<p>当圆柱轴线垂直于 W 面时，两个视图是矩形，一个视图是圆</p>	
圆球		<p>三个视图都是直径相等的圆</p>	