



教育部职业教育与成人教育司推荐教材
中等职业学校数控技术应用专业教学用书

机械识图与 AutoCAD 技术基础 (2006版)

第2版

◎ 侯永春 主编

◎ 葛金印 王 猛 主审

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



电子工业出版社
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY

技能型紧缺人才培养

教育部职业教育与成人教育司推荐教材
中等职业学校数控技术应用专业教学用书

机械识图与 AutoCAD 技术基础 (2006 版)(第 2 版)

侯永春 主编

葛金印 王 猛 主审

電子工業出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京 • BEIJING

内 容 简 介

本书介绍了识图的基础知识、正投影法与三视图、组合体视图、图样的基本表示法、标准件与常用件、零件图、装配图、AutoCAD 基础知识等。教材内容具有“浅显、易懂、实用、突出识图能力培养”的特点。

本书为教育部职业教育与成人教育司推荐教材，其内容注重职业技能的培养，便于自学和教学，可作为中等职业学校机械类专业教材，也可作为岗位培训用书。

为了方便教师教学，本书还配有电子教学参考资料包（包括教学指南、电子教案、习题答案），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

机械识图与 AutoCAD 技术基础：2006 版 / 侯永春主编. 2 版. —北京：电子工业出版社，2009.9
教育部职业教育与成人教育司推荐教材. 中等职业学校数控技术应用专业教学用书
ISBN 978-7-121-06862-1

I. 机… II. 侯… III. ①机械图—识图法—专业学校—教材②计算机辅助设计—应用软件, AutoCAD—专业学校—教材 IV.TH126.1 TP391.72

中国版本图书馆 CIP 数据核字（2008）第 082333 号

策划编辑：白楠

责任编辑：李影 肖博爱

印 刷：北京京师印务有限公司
装 订：

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：9.5 字数：243.2 千字

印 次：2009 年 9 月第 1 次印刷

印 数：4 000 册 定价：15.50 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 zlts@phei.com.cn，盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

服务热线：（010）88258888。

读者意见反馈表

书名: 机械识图与 AutoCAD 技术基础 (2006 版) (第 2 版)

主编: 候永春

策划编辑: 白楠

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、服务教学都十分重要。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 ve@phei.com.cn

【方式二】邮局邮寄: 北京市万寿路 173 信箱华信大厦 902 室 中等职业教育分社 (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: 010-88254475; 88254591

反侵权盗版声明

电子工业出版社依法对本作品享有专有出版权。任何未经权利人书面许可，复制、销售或通过信息网络传播本作品的行为；歪曲、篡改、剽窃本作品的行为，均违反《中华人民共和国著作权法》，其行为人应承担相应的民事责任 and 行政责任，构成犯罪的，将被依法追究刑事责任。

为了维护市场秩序，保护权利人的合法权益，我社将依法查处和打击侵权盗版的单位和个人。欢迎社会各界人士积极举报侵权盗版行为，本社将奖励举报有功人员，并保证举报人的信息不被泄露。

举报电话：(010) 88254396；(010) 88258888

传 真：(010) 88254397

E-mail: dbqq@phei.com.cn

通信地址：北京市万寿路 173 信箱

电子工业出版社总编办公室

邮 编：100036

中等职业学校教材工作领导小组

主任委员：陈 伟 信息产业部信息化推进司司长

副主任委员：辛宝忠 黑龙江省教育厅副厅长

李雅玲 信息产业部人事司处长

尚志平 山东省教学研究室副主任

马 斌 江苏省教育厅职社处处长

黄才华 河南省职业技术教育教学研究室主任

苏渭昌 教育部职业技术教育中心研究所主任

王传臣 电子工业出版社副社长

委员：（排名不分先后）

唐国庆 湖南省教科院

张志强 黑龙江省教育厅职成教处

李 刚 天津市教委职成教处

王润拽 内蒙古自治区教育厅职成教处

常晓宝 山西省教育厅职成教处

刘 晶 河北省教育厅职成教处

王社光 陕西省教育科学研究所

吴 蕊 四川省教育厅职成教处

左其琨 安徽省教育厅职成教处

陈观诚 福建省职业技术教育中心

邓 弘 江西省教育厅职成教处

姜昭慧 湖北省职业技术教育研究中心

李栋学 广西壮族自治区教育厅职成教处

杜德昌 山东省教学研究室

谢宝善 辽宁省基础教育教研培训中心职教部

安尼瓦尔·吾斯曼 新疆维吾尔自治区教育厅职成教处

秘书长：李 影 电子工业出版社

副秘书长：柴 灿 电子工业出版社

前 言



本书是以中等职业教育改革需求为编写思路,以提高学生的科学文化素质,培养学生的识图能力为目标。书中重点阐述了识图的基本理论与计算机辅助绘图的方法。在编写过程中特别注意以下几点:

机械识图部分:

1. 在教材体系上,从培养目标出发,以岗位能力需要为基点,突出了以识图为主、学以致用用的特点,删除了一些理论性较强的内容。
2. 采用最新的制图及其相关的最新国家标准和行业标准,按照学生的认知规律编排内容,注重运用生产中的实例来辅助教学,注意把握教材的科学性、系统性、实用性。
3. 在编写中采用表格对比的形式,突出重点内容,力求做到浅显易懂、理论联系实际,便于自学与教学。

AutoCAD 基础知识部分:

1. 在实践操作中学习应用软件。
2. 在第 13 章中给出了一些绘图实例,读者可以通过练习,从中领悟出命令的功能及操作要领,结合前面所学内容,思考是否还可以用其他命令进行绘制,从而达到举一反三,巩固所学知识的目的。

本书由侯永春担任主编并编写了 1.1, 1.2, 1.3 节,第 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13 章,陈健编写了 1.4, 1.5, 1.6 节,李跃编写了 2.1, 2.2, 2.3, 2.4 节,杨国威编写了 2.5 节和第 3 章。本书由葛金印、王猛主审,经过教育部审批,作为教育部职业教育与成人教育司推荐教材。由于作者水平有限,对书中疏漏之处,敬请广大师生提出宝贵意见和建议。

为了方便教师教学,本书还配有电子教学参考资料包(包括教学指南、电子教案、习题答案),请有此需要的教师登录华信教育资源网(<http://www.hxedu.com.cn>)下载或与电子工业出版社联系,我们将免费提供。E-mail:hxedu@phei.com.cn。

编 者

2009 年 9 月





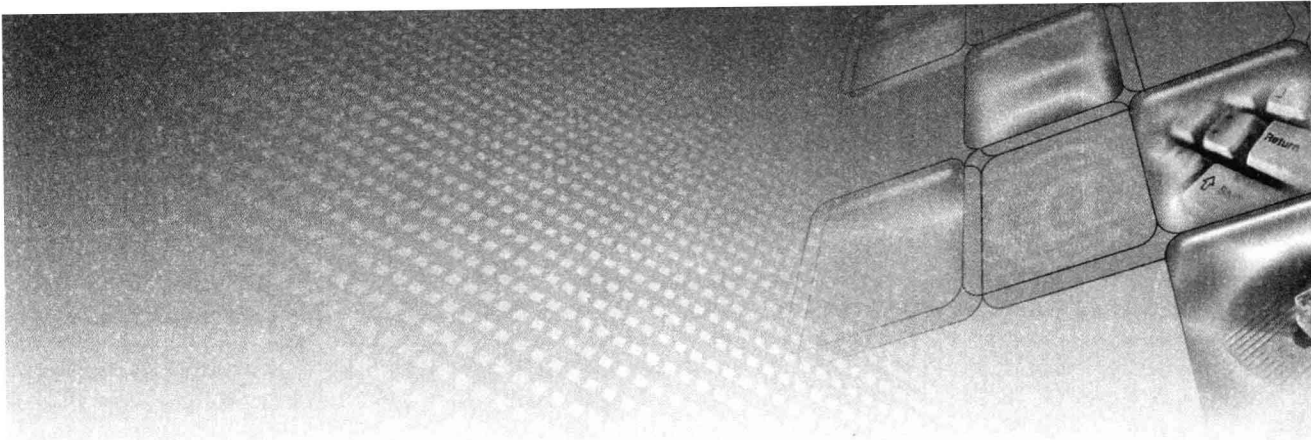
第一部分 机械识图

第 1 章 识图的基本知识	3
1.1 机械图样	3
1.2 识图的基本知识	3
1.3 斜度和锥度	4
1.4 投影规律	5
1.5 基本体三视图的识读	10
1.6 组合体三视图的识读	12
第 2 章 图样基本表示法	18
2.1 视图	18
2.2 剖视图	22
2.3 断面图	29
2.4 局部放大图和简化表示法	32
2.5 标准件与常用件	36
2.5.1 螺纹及螺纹紧固件	36
2.5.2 齿轮	45
2.5.3 键连接与销连接	47
2.5.4 滚动轴承	49
第 3 章 零件图	53
3.1 零件图的内容	53
3.2 零件图的尺寸标注	53
3.3 机械图样中的技术要求	59
3.4 常见零件工艺结构	66
3.5 读零件图	69
第 4 章 装配图的识读	78
4.1 装配图的基本知识	78
4.2 识读装配图	78

第二部分 AutoCAD 基础知识

第 5 章 AutoCAD 的基本操作	85
5.1 AutoCAD 2006 的操作界面	85

5.2	AutoCAD 2006 的坐标系统	87
5.3	AutoCAD 2006 的功能键及管理图形文件	87
5.4	设置绘图环境	88
第 6 章	图层	90
6.1	图层的概念和特性	90
6.2	图层管理	91
6.3	图层的使用	92
第 7 章	基本绘图命令	94
7.1	AutoCAD 2006 绘图命令执行途径	94
7.2	绘图命令	95
第 8 章	基本编辑命令	100
8.1	构造选择集	100
8.2	编辑命令	101
8.3	夹点编辑	104
第 9 章	文字输入与尺寸标注	105
9.1	文字输入	105
9.2	尺寸标注	106
第 10 章	视图显示控制与绘图辅助功能	113
10.1	视图显示控制	113
10.2	绘图辅助功能	115
第 11 章	块操作	119
第 12 章	打印输出	122
第 13 章	AutoCAD 绘图实例	124
13.1	绘制凸形几何图形	124
13.2	绘制模板 (一)	125
13.3	绘制模板 (二)	126
13.4	绘制环形图	127
13.5	绘制平面图形——吊钩	128
13.6	绘制零件图——衬套	131
附录 A	表 A-1 至表 A-3	139



第一部分 机械识图

机械图样是现代工业生产中最基本的技术文件，是制造、检验、装配产品等的依据，因此，机械图样是机械工程技术人員必須掌握的重要工具之一。

在中等職業學校里，機械識圖是培養工程技術人員的一門重要的技術基礎課，其主要任務是培養學生具有一定的識圖能力，空間想象和思維能力，了解國家標準《機械制圖》的有關規定。學習過程中進行大量的由平面圖形來表達，再由平面圖形想象出空間形體的反復訓練，掌握空間形體與平面圖形間的轉化規律，逐步培養空間想象和思維能力，進一步提高識圖技能。

- ◆ 識圖的基本知識
- ◆ 圖樣基本表示法
- ◆ 零件圖
- ◆ 裝配圖的識讀

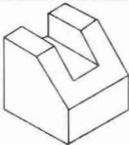
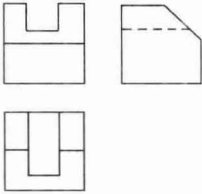
第 1 章 识图的基本知识

1.1 机械图样

工程应用中，根据投影方法并遵照国家标准绘制而成的用于工程施工或产品制造等的图称为工程图样，简称图样。图样是工程技术人员借以表达和交流技术思想不可缺少的工程语言，不同生产部门对图样的要求不同，绘图方法和规则也不同，其名称也不同，如机械图样、建筑图样、水利工程图样等。

机械制造业所使用的图样称为机械图样，如表 1-1 所示，主要有立体图（轴测图）和视图两大类。

表 1-1 机械图样

	图 形	优 点	缺 点
立 体 图		富有立体感，直观形象	度量性差，作图困难
视 图		能准确地表达出物体的形状和大小，且度量性好，作图方便	直观性较差，需将三个视图综合起来才可以想像出完整的空间形状

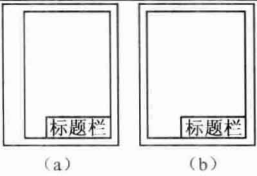
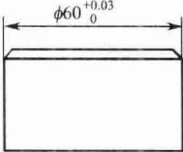
1.2 识图的基本知识

机械图样是机械设计和制造的重要技术资料，也是开展技术交流的重要工程语言。下面将扼要介绍《技术制图》、《机械制图》图家标准中的基本规定，主要有图纸幅面及格式、比例、字体、图线以及尺寸注法等。

识图的基本内容如表 1-2 所示。



表 1-2 识图基础

项目	内 容	说 明	备 注
图纸幅面	A0, A1, A2, A3, A4	A0 幅面为 841×1189, A1 幅面为 A0 的一半, 依次类推	GB/T14689—1993
图框格式	留有装订边 (如右图 (a) 所示) 不留装订边 (如右图 (b) 所示)	 (a) (b)	标题栏一般位于图纸的右下角
比例	指图形与其实物相应要素的线性尺寸之比	原值比例: 如 1:1 放大比例: 如 2:1 缩小比例: 如 1:2	GB/T14690—1993
字体	汉字应为长仿宋体, 字母和数字可为正体或斜体	汉字高不小于 3.5mm, 要求: 字体工整, 笔画清楚, 间隔均匀, 排列整齐	GB/T14691—1993
图线	图线分粗、细两种, 粗线宽 d 可在 0.5~2mm 之间选择, 细线宽为 $d/2$	常用图线有五种: 1. 粗实线 2. 细实线 3. 波浪线 4. 虚线 5. 细点划线	GB/T4457.4—1984
尺寸注法	完整的尺寸包括: 1. 尺寸数字 (大小) 2. 尺寸线 (方向) 3. 尺寸界线 (范围) 	基本规则: 1. 机件的真实大小应以图样上所注的尺寸数值为依据, 与图形的大小与准确性无关 2. 图中所注尺寸为机件最后完工尺寸, 否则另加说明 3. 机械图样中的线性尺寸以毫米 (mm) 为单位时, 不需注明单位符号或名称, 其他单位如英寸、角度等必须注明	GB/T4458.4—1984 GB/T16675.2—1996

1.3 斜度和锥度

斜度主要用来表示机械图样中的铸造斜度、锻造斜度、斜键等的斜面倾斜程度, 锥度用于机械中的圆锥销、工具锥柄等。如表 1-3 所示为斜度和锥度的定义。



表 1-3 斜度和锥度

名称	概 念	图 例	注 意 点
斜度	指一直线（或平面）相对于另一条直线（或平面）的倾斜程度，其大小是用这两条直线（或两平面）间夹角的正切值来表示，写成 $1:n$ 的形式		符号的方向应与斜度的方向一致
锥度	指正圆锥体底圆直径与锥高之比。如果是圆锥台则是上、下底圆直径之差与锥台高度之比，写成 $1:n$ 的形式		图形符号的方向应与圆锥的方向相一致

1.4 投影规律

1. 投影的概念

在日常生活中光线照射物体，将在物体后面的墙壁或地面上产生影子，这种现象就是投影。投影法即是通过对此种现象进行科学地抽象而建立起来的。

由投射中心（光源）发出的投射射线通过物体，在选定的投影面上得到图形的方法，称为投影法。根据投影法获得的图形叫投影，得到图形的面叫投影面，光源叫做投射中心，由投射中心发出的、通过物体的光线叫投射线。

2. 投影的分类

根据投射中心到投影面的距离，投影分为中心投影和平行投影。根据投射射线与投影面是否垂直的位置关系，平行投影又分为正投影和斜投影。投影的分类如表 1-4 所示。

表 1-4 投影的分类

	分 类	图 例	说 明
投 影	中 心 投 影		中心投影是投射射线从有限远射出，在投影面上形成投影的方法 改变物体到投影面的距离，投影的大小将发生变化 该投影法不反映物体的真实大小



续表

分 类			图 例	说 明
投 影	平 行	斜 投 影		斜投影是相互平行的投射线与投影面相倾斜的投影方法
		正 投 影		正投影是相互平行的投射线与投影面相垂直的投影方法 正投影法是工程图样中主要采用的投影方法

3. 正投影的基本性质

正投影的基本性质如表 1-5 所示。

表 1-5 正投影的基本性质

性质	显 真 性	积 聚 性	类 似 性
图 例			
说 明	平面图形 (或直线) 平行于投影面时, 其投影反映实形 (或实长)	平面图形 (或直线) 垂直投影面时, 其投影为直线 (或点)	平面图形 (或直线) 倾斜于投影面时, 其投影仍为平面图形 (或线段), 形状类似

4. 三面投影体系

如图 1-1 所示, 三个互相垂直的投影面组成三投影面体系。投影面分别为:

正立投影面, 简称正面, 用字母 V 表示;

水平投影面, 简称水平面, 用字母 H 表示;

侧立投影面, 简称侧面, 用字母 W 表示。

任意两投影面的交线称投影轴, 分别是:

正立投影面 (V) 与水平投影面 (H) 的交线称为 OX 轴, 简称 X 轴, 代表长度方向;

水平投影面 (H) 与侧投影面 (W) 的交线称为 OY 轴, 简称 Y 轴, 代表宽度方向;

正立投影面 (V) 与侧投影面 (W) 的交线称为 OZ 轴, 简称 Z 轴, 代表高度方向。

X 、 Y 、 Z 三轴的交点 O 称为原点。

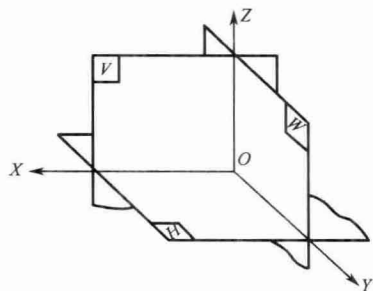


图 1-1 三面投影体系

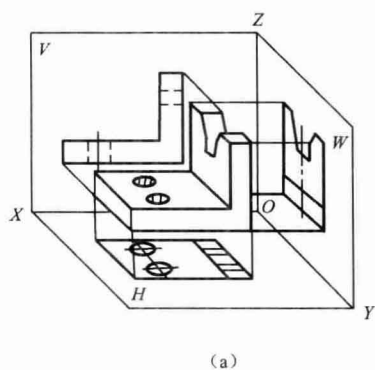
5. 三视图的形成

如图 1-2 所示, 将实物放在三面投影体系中, 向三个投影面作正投影, 得到的投影即是三视图。

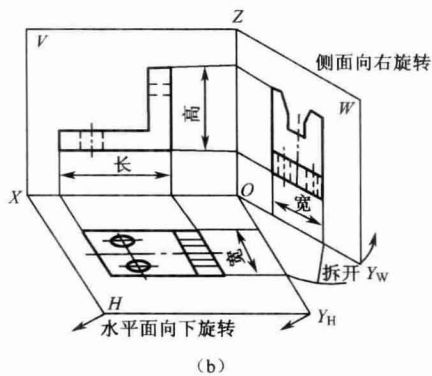
主视图——从前向后投影, 在 V 面上的正投影视图;

俯视图——从上向下投影, 在 H 面上的正投影视图;

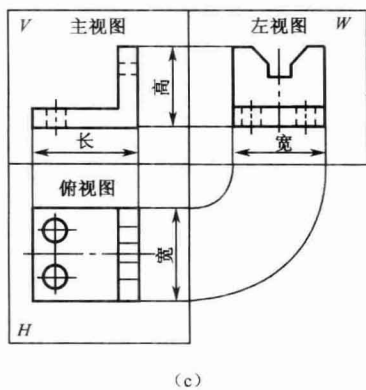
左视图——从左向右投影, 在 W 面上的正投影视图。



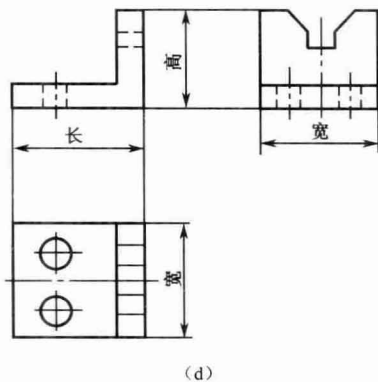
(a)



(b)



(c)



(d)

图 1-2 三视图的形成

6. 三视图之间的对应关系 (投影规律)

长对正——主视图与俯视图相应投影长度相等;



高平齐——主视图与左视图相应投影高度相等；

宽相等——俯视图与左视图相应投影宽度相等。

以上的投影关系适用于整个形体的投影，同时也适用于形体上某局部结构的投影，是画图和识图所依据的基本原则。

7. 点、线、面的投影

(1) 点的投影，如表 1-6 所示。

表 1-6 点的投影

图例	空间点的轴测图	
	点投影三视图	
说明	① 空间点用坐标 $A(X, Y, Z)$ 表示 ② X、Y、Z 分别代表 A 点到各投影面的距离 ③ 空间点用大写的字母或数字表示；俯视图中用小写字母或数字表示；主视图中用小写字母或数字在右上角加一撇表示；左视图中用小写字母或数字在右上角加两撇表示 ④ 点的投影特性：点的投影一定是点	

(2) 线的投影，如表 1-7 所示。

表 1-7 线的投影

线型	轴测图	三视图	特点
投影面的平行线	正平线		在 V 面上的投影是一条反映实长的斜线；而其余两个投影是平行于坐标轴的线段，长度小于实长
	水平线		在 H 面上的投影是一条反映实长的斜线；而其余两个投影是平行于坐标轴的线段，长度小于实长
	侧平线		在 W 面上的投影是一条反映实长的斜线；而其余两个投影是平行于坐标轴的线段，但长度小于实长