

手把手 学电脑设计丛书

AutoCAD

机械制图声像教程

高志清 主 编
科大工作室 张传记 等编著



附赠2CD



中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn

手把手学电脑设计丛书

AutoCAD 机械制图 声像教程

高志清 主编

科大工作室 张传记 等编著

中国水利水电出版社

内 容 提 要

本书主要针对机械设计领域,采用多媒体动态教学方式,系统讲述了使用 AutoCAD 进行机械设计的基本方法和操作技巧。本书由 15 课组成:第 1~2 课主要讲述了 AutoCAD 的基本知识及重要操作;第 3~5 课主要围绕标准件、常用件、轮廓图等机械图例,全面讲述了 AutoCAD 常用制图工具的使用方法和操作技巧;第 6 课讲述了机械模板的制作;第 7~14 课则系统讲述了机械零件图、装配图、轴测图以及曲面模型、实体模型的绘制方法和建模技巧;最后一课则讲述了机械图形的打印输出等内容。

全书大小实例百余个,并通过多媒体教学光盘,使读者能够在应用 AutoCAD 软件的基础上,逐步了解和掌握机械制图的专业知识,是一本不可多得的教学教材类型的多媒体专业电脑书籍。

本书解说详细、实例经典、图文并茂、通俗易懂,专业性、层次性与技巧性等特点比较突出。通过本书的学习,能使读者在最短的时间内具备高级绘图技能,成为机械设计的绘图高手。

图书在版编目(CIP)数据

AutoCAD 机械制图声像教程 / 高志清主编. —北京:中国水利水电出版社, 2005

(手把手学电脑设计丛书)

ISBN 7-5084-3300-9

I. A… II. 高… III. 机械制图:计算机制图—应用软件, AutoCAD—教材 IV. TH126

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2005) 第 112061 号

书 名	AutoCAD 机械制图声像教程
作 者	高志清 主 编 科大工作室 张传记 等编著
出版 发行	中国水利水电出版社(北京市三里河路 6 号 100044) 网址: www.waterpub.com.cn E-mail: mchannel@263.net (万水) sales@waterpub.com.cn 电话: (010) 63202266 (总机)、68331835 (营销中心)、82562819 (万水)
经 售	全国各地新华书店和相关出版物销售网点
排 版	北京万水电子信息有限公司
印 刷	北京蓝空印刷厂
规 格	787mm×1092mm 16 开本 27.25 印张 664 千字
版 次	2005 年 10 月第 1 版 2005 年 10 月第 1 次印刷
印 数	0001—5000 册
定 价	48.00 元 (含 2CD)

凡购买我社图书,如有缺页、倒页、脱页的,本社营销中心负责调换

版权所有·侵权必究

丛书编委会

编委会主任：高志清

编	委：	张爱城	林 英	刘 霞	贾惠良
		王爱婷	许海声	张传记	夏小寒
		车 宇	张 伟	孙 春	涂 芳
		姜华华	王 恺	周 云	赵卉卉
		刘海芹	胡爱玉	赵国强	高显光
		雷学生			

丛书序

朋友，当你在茫茫书海里信手拿起这套“手把手学电脑设计丛书”时，你的心里在想什么呢？如果你是一位效果图的专业设计人员，那么你会爱不释手；如果你是一位建筑设计师，那么你应该庆幸你的缘份；如果你最喜欢用图像的变幻莫测来表现自己的创意，那么你就不要放下手中的书。有许多朋友已经完全迷上了那梦般的 Flash 动画，它为何就能表现得如此妙趣横生，手中的书可以给你答案。那些如梦如幻的画面其实绘制起来也不难，几个绘画软件就可以让你的梦想成真。

计算机让设计软件在它的平台上实现了几代设计人员的梦想，它用时间成本提高了设计人员的速度、效率、收益。它使所有的设计人员不用再为演示一个设计创意而一张又一张地画图纸浪费时间了，可以把更多的精力投入到创意设计中。软件的不断升级，使设计人员的想象力像插上了翅膀越飞越远。

时代总是向着更美好的目标前进，当我们急切地想用更简洁的方式达到我们的目的时，科大工作室的同仁们把自己的设计创意思想，通过一张张多媒体光盘向读者表达出来，让你即使不看书，也能很好地领会精细化、专业化和深层次化的设计思想怎样通过软件来实现。在图形图像设计门前瞻望的朋友们，你们还等什么，快拿起本套丛书，你一定会有惊喜的！本套丛书的编写者都是有多多年教学经验的老师和有多多年设计经验的设计师，一定不会令读者失望，拿起“手把手学电脑设计丛书”，与您的梦想一起腾飞吧！

本套丛书共七本。

《3DS MAX 室内外效果图制作声像教程》

本书从效果图制作的基础开始讲起，由浅入深、由易到难，一步步学习如何进行室内外效果图的制作，以及简单动画的设置，手把手教您学软件，充分表现出声像教学的根本。

《AutoCAD 建筑设计声像教程》

本书以模拟课堂的教学方式，主要针对建筑设计领域，系统讲述了使用 AutoCAD 绘制建筑图纸的基本方法和操作技巧。通过本书的学习，能使读者在最短的时间内学会使用 AutoCAD 进行建筑图样的设计，领悟绘制建筑图样的精髓。

《AutoCAD 机械制图声像教程》

本书主要针对机械设计领域，采用多媒体动态教学方式，系统讲述了使用 AutoCAD 进行机械设计的基本方法和操作技巧。本书解说详细、实例经典，图文并茂，通俗易懂，专业性、层次性与技巧性等特点比较突出。

《Photoshop 图像设计声像教程》

本书以声像并茂的形式，从 Photoshop 入门到高级技术应用，系统地讲解了 Photoshop 的相关知识。

《Flash 动画制作声像教程》

本书采用稳扎稳打的方式，从动画入门操作讲起，让大家建立动画制作的基本概念。同时辅以生动活泼的实例，充分展示 Flash MX 的绘图技巧与超强的动画功能，让你轻松制作出漂亮的动画。

《CorelDRAW 绘图设计声像教程》

本书以课堂教学的形式，全面讲述了 CorelDRAW 这一矢量绘图软件的使用方法及其在设计领域中的具体应用。命令的讲述简洁易懂，实例的讲述实用、可操作性强。

《Illustrator 绘图设计声像教程》

本书是 Illustrator CS 入门与提高的自学教材，构思新颖，深入浅出，既对如何使用该软件进行了基本操作的讲解，又穿插介绍了综合实例的制作。通过本书的介绍可以使读者熟悉软件的操作，提高理论联系实际的能力，掌握平面广告设计的流程，是较实用、权威的 Illustrator CS 教程。

与其他同类电脑图书相比，本套丛书具有以下几项特点：

一、面向广大的软件初级读者，配套的交互式多媒体光盘既可成为读者的自学助手，又可作为各相关专业培训学校的课堂教材。

二、几乎涵盖了所讲述软件的全部知识内容。书中选用的实例来源于实际工作中经常遇到的经典范例，对于常用命令讲述详细、透彻。对于难以理解的概念，通过小实例的制作加深对概念的理解，读者能学到实实在在的操作技能。

三、采用模拟课堂的教学方式，多媒体光盘生动、全面、系统地讲述了软件的使用方法 & 技巧。

四、充分考虑声像教学的特点。每课内容的命令和实例符合读者的学习过程（即基础、巩固、深入、提高的过程），在讲述命令中贯穿短小精悍的实例；在讲述实例的过程中，巧妙地贯穿了本课所讲述的命令。

五、讲述专业、精彩，就算你不是一个设计人员，通过本套丛书的学习你也可以涉足于设计领域，成为该领域的行家里手。

六、以书配盘的形式，盘书内容紧密结合。命令、性能、基本概念及详细步骤不仅在书上讲述，还通过多媒体光盘来演示。

七、多媒体教学光盘的内容采用树状结构展示，以每课的主题作为一级标题，每课要讲述的内容再分为次级主题，讲述层次清晰，一目了然。

为了便于读者学习，我们还在本书中设计了四个小图标，它们分别是：



知识讲解：讲解设计制作过程中用到的知识点、操作命令和工具按钮。



操作步骤：用于引出一个操作题目和与之相应的操作步骤。



提醒注意：用于提醒读者应该注意的问题。



技巧点拨：用于介绍经验、心得或操作技巧。

在此，我们要衷心感谢向本套丛书提出改进意见的同行和学员，感谢为本套丛书进行编辑工作的出版社的老师，由于他们的认真负责，使本套丛书避免了许多错误。另外，还特别感谢您选择了本套丛书，如果您对本书有什么意见和建议，请直接与科大工作室联系。

联系电话：(0532) 85829423 85819714

传真 : (0532) 85833733

E-mail : gaozhiq@public.qd.sd.cn

科大网站: www.keda-edu.com

本书导读

随着目前计算机应用技术的飞速发展，作为计算机辅助设计的绘图软件——AutoCAD，已被广泛应用于机械设计、建筑设计、园林设计、服装设计等诸多图形设计领域。而且它还为用户提供了一个二次开发平台，用户可以在其基础上开发出应用于具体专业、具体领域的 CAD，例如清华、复旦大学开发的机械 CAD，天正、隆迪等公司开发的建筑 CAD 等都是 AutoCAD 的二次应用。

随着 AutoCAD 制图软件的广泛应用，其软件版本的更新换代也愈来愈频繁。自从 AutoDesk 公司推出 AutoCAD 软件以来，已经历了 10 多次的版本升级，而 AutoCAD 2005 是目前最新的版本，它不仅加快了数据的运算过程，还能让用户更加轻松地实现图形文件的共享，并且在其他诸多功能上都达到了目前最高的水平。它的推出标志着 AutoCAD 软件系列家族的一个划时代变革，将 AutoCAD 软件的应用推向了高潮。

本书就是以 AutoCAD 2005 为基础，**主要针对机械设计领域，采用多媒体动态教学方式**，系统讲述了使用 AutoCAD 进行机械设计的基本方法和操作技巧。全书由 15 课组成：第 1~2 课主要讲述了 AutoCAD 的基本知识和点的精确定位；第 3~5 课主要围绕标准件、常用件、轮廓图等机械图例，全面讲述了 AutoCAD 常用制图工具的使用方法和操作技巧；第 6 课讲述了机械模板的制作；第 7~14 课系统讲述了机械零件图、机械装配图、机械轴测图以及机械曲面模型和机械实体模型的绘制方法、建模技巧；最后一课讲述了机械图形的打印输出等内容。

书中的基本命令和基本概念详细而全面、工具命令的操作方法与书中的范例紧密结合，并且命令的详细讲解及实例的具体操作都配有相应的多媒体光盘演示和声音解说，非常适合于 AutoCAD 的初学者和希望在机械设计领域进一步发展的读者朋友，通过本书的学习，能使读者在最短的时间内学会使用 CAD 进行机械图样的设计、领悟绘制机械图样的精髓。

本书在课程编排方面充分考虑培训教学的特点，一改其他同类电脑图书手册型的编写方式，在介绍每课的基本命令和概念功能的同时，始终与实际应用相结合，学以致用原则贯穿全书，使读者对讲解的工具命令具有深刻和形象的理解，有利于培养读者应用 AutoCAD 基本工具完成设计绘图的能力。本书的具体写作特点如下：

- ◆ 书中每课的前面首先列出了本课的学习目标和重点难点，使读者在开始学习本课内容之前，对本课需要掌握的知识及操作有一个明确的目标，做到心中有数，有的放矢，**这是本书的一大特点。**
- ◆ 书中在讲解命令工具时，都是以典型的小实例来说明该命令工具的使用方法和操作技巧，对于命令中的重要选项则放在随书的教学光盘中详细讲解，**这是本书的另一亮点。**

- ◆ 在讲解完知识点后，每课又配备两到三个具有代表性的综合实例，将讲解的知识点最大限度地贯穿在一起，进一步巩固和练习。综合实例不但在教材当中给出了具体的操作步骤和方法技巧，而且在随书的多媒体光盘中还给出了操作过程的动态演示和声音解说，使读者对每课内容做到融会贯通，学有所获，这是本书的最大特色。

另外，为了最大限度地满足各个层次的读者需要，全书使用了中英文对照的方式编写，中文在前，英文在后，并且命令行中的操作附带了中文提示，解决了读者英文基础薄弱的后顾之忧。

本书共分 15 课，其内容如下：

- ◆ 第 1 课：首先概述了 AutoCAD 2005 的概念、启动退出、工作界面及相关设置等基本知识，使读者对 AutoCAD 有一个总体认识；然后逐步学习了 CAD 命令的执行方法、图形的基本选择、视窗的定点控制以及图形文件的管理等基本操作，使读者掌握一定的 CAD 操作功能；最后简单介绍了机械制图的基本规定，使不了解此专业的读者对其有一个大体认识。
- ◆ 第 2 课：重点讲述了点的坐标输入和点的精确捕捉两大知识点。通过绝对坐标点的输入、相对坐标点的输入以及直接距离输入法等知识，详细讲述了点的精确输入功能；通过栅格捕捉、对象捕捉、临时捕捉以及正交、对象追踪等功能，详细学习了点的精确捕捉工具；最后学习了多段线、样条曲线的使用方法，并通过大小实例分别对各知识点进行巩固。相信读者在认真学完本课内容后，对所讲知识能够做到熟练掌握和灵活运用，为以后的学习打下坚实的基础。
- ◆ 第 3 课：首先学习了圆、构造线两个绘图命令，然后配合众多小实例，学习了两个重要的复制工具（偏移和镜像）和修剪、延伸、移动等三个常用的图形编辑工具，并通过两个综合实例，将常用工具贯穿起来，进一步地巩固和练习。
- ◆ 第 4 课：在学习基本绘图工具和图形复制工具的基础上，学习了两个边角编辑工具和图形的修改变形工具，这些工具都是非常常用的，掌握这些基本工具的用法，是熟练应用 AutoCAD 制图软件的基础。
- ◆ 第 5 课：主要学习绘制圆弧、正多边形和绘制点等绘图命令，然后通过众多小实例，学习分解、旋转、打断、缩放等四个基本的图形编辑工具，并通过两个综合实例，对常用命令进一步地巩固和练习。
- ◆ 第 6 课：在讲解图形界限与单位的前提下，重点学习了图形的高级组织工具和 CAD 资源的高级管理工具，最后通过制作机械作图模板，对所讲知识进一步巩固和练习，也为以后绘制专业机械图形做好了准备工作。
- ◆ 第 7 课：首先学习边界和图案填充等两个重要的制图工具，然后在此基础上，通过四个典型实例，分别学习了轴套类、盘盖类、箱体类和叉架类零件的绘制方法和各自的绘制技巧。

- ◆ 第 8 课：主要学习创建外部块、创建内部块和插入图块等三个与块有关的制图工具，然后在此基础上，以绘制典型的机械装配图为例，讲述了二维装配图的绘制方法和具体的操作技巧。
- ◆ 第 9 课：前面几课学习了零件图、装配图的绘制方法，它们都是通过基本的三视图来表达物体的外形和尺寸，没有立体感，而轴测图是一种在二维空间内快速表达三维形体的最简单方法，通过轴测图，可以快速获得物体的外形特征信息，了解产品的设计，所以本课主要介绍了轴测图的简单知识以及轴测图的绘制方法，并以正等轴测图为例，详细介绍了轴测图和轴测剖视图的绘制过程和绘制技巧等。
- ◆ 第 10 课：主要学习曲面模型的创建方法和创建技巧，并在此基础上介绍了三维视图、视口以及三维对象的着色功能，最后通过两个典型实例，对所讲知识进行了巩固练习。
- ◆ 第 11 课：讲述三维实体模型的创建、三维模型的编辑以及材质的附着与渲染等工具，并通过众多的实例对重点内容进行了剖析和引导。相信读者在学完本课内容后，在对三维实体模型的认识和对实体建模工具的操作方面都能有一个质的飞跃，灵活运用各类建模工具快速制作出物体的实体模型。
- ◆ 第 12 课：重点讲述文本、表格的创建和编辑工具，并在此基础上简单介绍了距离、面积等两种信息查询工具，最后通过两个综合实例，分别使用不同的操作方法和操作工具创建表格及填写表格文字，读者可以根据自己的实际情况，熟练掌握相应的操作方式。
- ◆ 第 13 课：尺寸标注是工程图纸的重要组成部分，因此本课重点介绍了常用尺寸的标注方法和标注技巧，同时还介绍了尺寸样式的设置和尺寸标注的修改编辑等内容，最后通过三个综合实例，分别以标注三种不同类型的图形尺寸为例，对所讲知识进行巩固和练习。
- ◆ 第 14 课：主要通过标注机械图形的尺寸公差、形位公差、粗糙度以及编写零件序号，详细讲述了属性的定义、属性块的创建、属性块的编辑等新知识。希望读者通过本课的学习，了解和掌握机械制图中的一些特殊符号的标注方法和标注技巧。
- ◆ 第 15 课：首先介绍了模型空间和图纸空间的功能概念及其两者之间的区别联系，接着学习了几个与打印密切相关的工具，最后通过三个综合实例，详细介绍了在两种操作空间内打印出图的操作方法和各种参数的设置技巧。希望读者要理解和掌握本课所讲的打印知识，使图形能够按照用户的要求，以精确的比例完整准确地出图。

本书解说详细、实例经典、图文并茂、通俗易懂，专业性、层次性与技巧性等特点比较突出。通过本书的学习，不仅可以提高读者的制图水平，还可以拓宽读者的专业知识面，能使读者在最短的时间内具备高级绘图技能，对广大的专业人员和想介入此方面的读者具有极高的参考价值。

本书的所有实例及在制作实例时用到的图块、图形源文件等内容都收录在随书光盘中，光盘内容主要有以下几部分：

1. **“/DWG 图形/” 目录：**书中所有大小实例的效果图文件都按课收录在附盘中的“DWG 图形”文件夹下，光盘中的图形文件的名称与书中的名称相同，读者可随时查阅。
2. **“/图块/” 目录：**书中的所有范例所使用的图块都收录在附盘的“图块”文件夹下。
3. **“/样板文件/” 目录：**书中使用的工程制图样板文件收录在随书光盘中的“样板文件”文件夹下，读者在使用此样板文件时，最好是将其拷贝至“AutoCAD 2005/Template”目录下。
4. **“/图形源文件/” 目录：**书中实例使用到的图形源文件都收录在随书光盘中的“图形源文件”文件夹下，供读者随时调用。
5. **“/尺寸样式/” 目录：**书中使用到的尺寸标注样式收录在随书光盘中的“尺寸样式”文件夹下，读者可直接调用。
6. **“/文字样式/” 目录：**书中使用到的文字标注样式收录在随书光盘中的“文字样式”文件夹下，读者可直接调用。

本书由张传记等执笔完成。在编写的过程中，承蒙广大业内同仁的赐教，使得本书的编写内容上更贴近实际。同时，科大工作室的全体工作人员为本书的最终定稿做了许多辛勤工作，谨在此一并表示由衷的感谢。如对本书有何意见和建议，请您告诉我们，也可以与本书作者直接联系。

联系电话：(0532) 85829423 85819714

E-mail: gaozhiq@public.qd.sd.cn

作者

2005 年 5 月

目 录

丛书序

本书导读

第 1 课 AutoCAD 基础入门.....	1
1.1 AutoCAD 简介.....	2
1.1.1 基本概念.....	2
1.1.2 系统配置.....	2
1.1.3 启动和退出.....	3
1.2 AutoCAD 工作界面.....	4
1.2.1 标题栏.....	4
1.2.2 菜单栏.....	4
1.2.3 工具栏.....	5
1.2.4 绘图区.....	6
1.2.5 命令行.....	7
1.2.6 状态栏.....	8
1.3 AutoCAD 命令的执行特点.....	8
1.3.1 菜单栏命令.....	8
1.3.2 工具栏按钮.....	9
1.3.3 命令行输入.....	10
1.3.4 快捷键和组合键.....	10
1.4 图形的基本选择.....	11
1.5 视窗的定点控制.....	12
1.5.1 视窗的缩放.....	13
1.5.2 视窗的平移.....	14
1.5.3 视窗的实时缩放.....	14
1.5.4 视窗的恢复.....	15
1.6 图形文件的管理.....	15
1.6.1 新建文件.....	15
1.6.2 保存文件.....	15
1.6.3 打开文件.....	16
1.7 机械制图的一般规定.....	17
1.7.1 图纸幅面.....	17
1.7.2 标题栏.....	17
1.7.3 比例.....	18
1.7.4 线型.....	19

1.7.5	尺寸标注	19
1.8	几个简单的命令及键盘操作键	21
1.8.1	Esc/Enter	21
1.8.2	放弃/重做	21
1.8.3	删除/恢复	21
1.8.4	绘制直线	22
1.9	综合实例——绘制某零件底座轮廓图	22
1.10	小结	25
第 2 课	点的精确输入与捕捉	26
2.1	绝对坐标点的精确输入	27
2.1.1	绝对直角坐标输入法	27
2.1.2	绝对极坐标输入法	27
2.2	相对坐标点的精确输入	28
2.2.1	相对直角坐标输入法	29
2.2.2	相对极坐标输入法	30
2.3	直接距离输入法	30
2.4	CAD 点的精确捕捉	31
2.4.1	栅格和捕捉	31
2.4.2	对象捕捉	33
2.4.3	临时捕捉	34
2.5	CAD 点的精确追踪	36
2.5.1	正交追踪	37
2.5.2	极轴追踪	37
2.5.3	对象追踪	40
2.6	学习两个绘图命令	40
2.6.1	绘制多段线	40
2.6.2	绘制样条曲线	42
2.7	综合实例——绘制凸轮	43
2.8	小结	47
第 3 课	轮廓图的绘制与编辑	48
3.1	绘图命令	49
3.1.1	绘制圆	49
3.1.2	构造线	50
3.2	复制命令	52
3.2.1	偏移	52
3.2.2	镜像	53
3.3	编辑命令	55
3.3.1	修剪	55
3.3.2	延伸	57

3.3.3 移动	58
3.4 综合实例一——绘制手柄	59
3.5 综合实例二——绘制吊钩	63
3.6 小结	69
第4课 常用件的绘制与编辑	70
4.1 绘图命令	71
4.1.1 矩形	71
4.1.2 多线	72
4.2 复制命令	74
4.2.1 复制	74
4.2.2 阵列	75
4.3 编辑命令	77
4.3.1 圆角	77
4.3.2 倒角	79
4.3.3 拉长	80
4.3.4 拉伸	82
4.4 综合实例——绘制拔叉轮	83
4.5 综合实例——绘制垫片	88
4.6 小结	93
第5课 标准件的绘制与编辑	94
5.1 绘图命令	95
5.1.1 圆弧	95
5.1.2 正多边形	97
5.2 绘制点命令	98
5.2.1 绘制单点与多点	98
5.2.2 定数等分	99
5.2.3 定距等分	100
5.3 编辑命令	101
5.3.1 旋转	101
5.3.2 分解	102
5.3.3 打断	102
5.3.4 缩放	103
5.4 综合实例——绘制圆柱销	104
5.5 综合实例——绘制螺母	107
5.6 小结	115
第6课 制作机械制图模板	116
6.1 图形界限与单位	117
6.1.1 图形界限	117
6.1.2 图形单位	118

6.2	图形的组织工具——图层	118
6.2.1	新建图层	119
6.2.2	设置图层颜色	119
6.2.3	设置图层线型	121
6.2.4	设置图层线宽	122
6.2.5	图层状态的控制	123
6.3	CAD 资源的高级管理	124
6.3.1	设计中心	124
6.3.2	特性管理器	127
6.3.3	工具选项板	130
6.4	综合实例——制作机械制图模板	131
6.5	小结	138
第 7 课	绘制机械零件图	139
7.1	本课所学命令	140
7.1.1	边界	140
7.1.2	图案填充	142
7.2	绘图轴套类零件	145
7.3	绘制盘盖类零件	154
7.4	绘制箱体类零件	161
7.5	绘制叉架类零件	167
7.6	小结	176
第 8 课	绘制机械装配图	177
8.1	本课所学命令	178
8.1.1	创建块	178
8.1.2	写块	180
8.1.3	插入块	182
8.2	绘制齿轮	183
8.3	绘制轴承	190
8.4	绘制定位套	198
8.5	二维装配	202
8.6	小结	207
第 9 课	绘制机械轴测图	208
9.1	轴测图概述	209
9.2	轴测图绘制方法	209
9.3	轴测图绘制流程	209
9.4	本课所学命令	210
9.4.1	椭圆	210
9.4.2	椭圆弧	210
9.5	绘制简单轴测图	211

9.6	绘制复杂轴测图	216
9.7	绘制简单轴测剖视图	222
9.8	绘制复杂轴测剖视图	227
9.9	小结	235
第 10 课	创建机械曲面模型	236
10.1	曲面模型	237
10.1.1	三维面	237
10.1.2	基本体曲面	238
10.1.3	旋转曲面	239
10.1.4	平移曲面	240
10.1.5	直纹曲面	241
10.1.6	边界曲面	242
10.2	视图与视口	244
10.2.1	视图	244
10.2.2	视口	245
10.3	三维着色	247
10.3.1	二维线框	247
10.3.2	三维线框	248
10.3.3	消隐	248
10.3.4	平面着色	249
10.3.5	体着色	249
10.3.6	带边框平面着色	250
10.3.7	带边框体着色	250
10.4	综合实例——制作齿轮曲面模型	251
10.5	综合实例——制作底座曲面模型	257
10.6	小结	262
第 11 课	创建机械实体模型	263
11.1	创建实体模型	264
11.1.1	基本三维实体	264
11.1.2	拉伸实体	269
11.1.3	旋转实体	270
11.1.4	剖切实体	273
11.1.5	组合实体	274
11.2	三维操作	277
11.2.1	三维镜像	277
11.2.2	三维旋转	278
11.2.3	三维阵列	280
11.2.4	对齐	282
11.3	三维渲染	284

11.3.1	材质	284
11.3.2	背景	285
11.3.3	渲染	286
11.4	综合实例——制作连杆实体模型	286
11.5	综合实例——制作弯管实体模型	292
11.6	小结	299
第 12 课	机械图形的文本标注	300
12.1	创建文字命令	301
12.1.1	创建单行文字	301
12.1.2	创建多行文字	304
12.1.3	创建引线文字	306
12.2	编辑文字命令	307
12.3	表格与表格样式	308
12.3.1	表格	308
12.3.2	表格样式	310
12.4	信息查询命令	312
12.4.1	查询距离	312
12.4.2	查询面积	313
12.5	综合实例——填写表格文字	314
12.6	综合实例——创建明细表	317
12.7	小结	321
第 13 课	机械图形的尺寸标注	322
13.1	尺寸概述	323
13.2	标注基本尺寸	324
13.2.1	线性标注	324
13.2.2	对齐标注	325
13.2.3	坐标标注	326
13.2.4	半径标注	326
13.2.5	直径标注	327
13.2.6	角度标注	327
13.2.7	圆心标记	328
13.3	标注复合尺寸	328
13.3.1	快速标注	328
13.3.2	基线标注	329
13.3.3	连续标注	331
13.4	尺寸编辑	332
13.4.1	编辑标注	332
13.4.2	编辑标注文字	333
13.4.3	标注更新	334