



中国科学出版集团
新世纪书局

国家CAD设计师岗位技能实训示范性教程
国内资深CAD设计师多年修订的经典图书

中国CAX联盟 倾力推荐



零起点快速入门+多媒体视频教学+实际工程应用



权威作者团队

中科院CAD设计师根据多年研发、CAD教学与设计经验精心编著，集软件技术、设计经验与工程标准于一身



实战范例教学

总结19个机械设计绘图案例，介绍轮类、轴类、盘盖类、叉架类、箱体类零件的绘制方法，让读者体验职业需求



全程技术服务

专业技术支持网站：www.ourcax.com

众多CAD高手为您答疑，并提供大量CAD素材、实用范例、设计技巧、参考文档、软件等资料

AutoCAD 2010 机械设计 绘图基础入门与范例精通

谢侃 谭宇 曾武 编著



大型 高清晰
多媒体视频教学

大幅提升学习效率

- 9小时AutoCAD案例全程语音讲解
- 72个操作及范例文件

全方位提升辅助设计水平

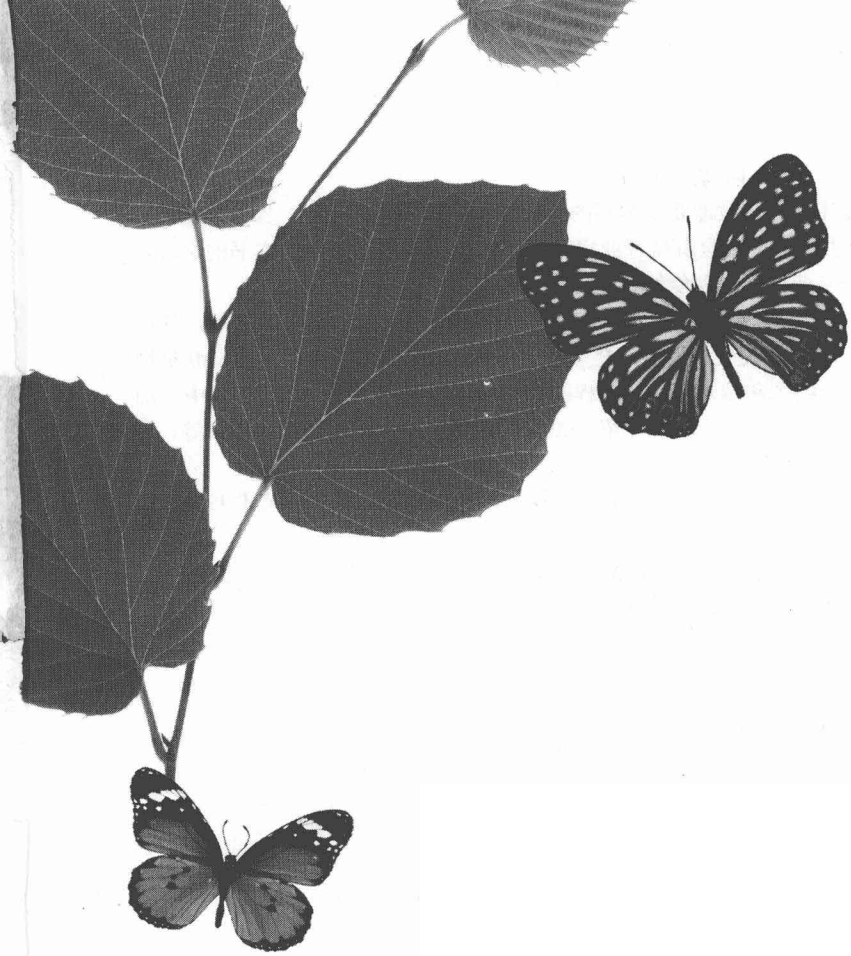
- Pro/Engineer多媒体视频教程
- UG多媒体视频教程



科学出版社

国家CAD设计师岗位技能实训示范性教程
国内资深CAD设计师多年修订的经典图书

中国CAX联盟 倾情奉献
www.ourcax.com



AutoCAD 2010机械 绘图基础入门与范例精通

谢侃 谭宇 曾武 编著

 科学出版社

内 容 简 介

本书是根据机械行业 CAD 职业设计师岗位技能要求编写的。书中所讲解的内容均是一名优秀的机械 CAD 设计师必备的专业知识,并且给出了大量来自机械行业实践应用的典型案例。通过对本书的学习,读者可以掌握机械 CAD 设计师岗位的专业技能,并能快速胜任相关岗位的工作。

本书以 AutoCAD 2010 机械设计为主线,针对每个知识点进行详细讲解,并辅以相应的实例,使读者能够快速、熟练、深入地掌握 AutoCAD 机械设计技术。全书共分 16 章,基础部分包括 AutoCAD 机械设计方面的基础知识、基本的机械设计绘图和编辑命令、工程图尺寸标注、图形打印输出等;书中后面章节的案例均来自机械设计行业的典型工程案例。附录介绍了 AutoCAD 的一些常用命令和快捷键等,可供读者在学习中查询。

随书光盘包含了书中案例所用的源文件、最终效果图和相关操作的视频,供读者在阅读本书时进行操作练习和参考。

本书结构严谨、条理清晰、重点突出,非常适合 AutoCAD 机械设计初学者及机械工程技术人员使用,也可作为大中专院校、高职院校以及社会相关培训班的教材。

图书在版编目(CIP)数据

AutoCAD 2010 机械设计绘图基础入门与范例精通/谢侃, 谭宇, 曾武编著. —北京: 科学出版社, 2010
ISBN 978-7-03-029512-5

I. ①A… II. ①谢… ②谭… ③曾… III. ①机械制图: 计算机制图—应用软件, AutoCAD 2010 IV. ①TH126

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 221965 号

责任编辑: 赵东升 何 武 / 责任校对: 杨慧芳
责任印制: 新世纪书局 / 封面设计: 彭琳君

科 学 出 版 社 出版

北京东黄城根北街 16 号

邮政编码: 100717

<http://www.sciencep.com>

中国科学出版集团新世纪书局策划

北京市鑫山源印刷有限公司

中国科学出版集团新世纪书局发行 各地新华书店经销

*

2011 年 1 月 第 一 版

开本: 16 开

2011 年 1 月 第一次印刷

印张: 26.75

印数: 1—3 000

字数: 651 000

定价: 49.80 元(含 1DVD 价格)

(如有印装质量问题, 我社负责调换)

前言

AutoCAD 2010 是美国 Autodesk 公司推出的通用辅助设计软件, 该版本在界面上紧跟 Microsoft Vista 的风格。AutoCAD 系列软件已经成为世界上最优秀、应用最广泛的计算机辅助设计软件之一, 更是得到广大机械设计人员的一致认可, 掌握 AutoCAD 的绘图技巧已经成为从事这一行业的一项基本技能。



本书特色

本书是由从事多年 CAD 工作和实践的一线从业人员编写, 在编写的过程中, 不只注重绘图技巧的介绍, 还重点讲解了 CAD 和机械设计的关系。本书主要有以下几个特色。

内容全面 本书在编写过程中遵循的原则是: 在详细讲解基本的绘图知识外, 还应介绍机械各个行业制图的差异。所以本书在案例部分设置了轮类零件设计、轴类零件设计、盘盖类零件设计、叉架类零件设计、箱体类零件设计、装配图的设计等, 几乎包含了机械设计的所有门类, 让读者在掌握制图技巧的同时, 也对机械设计行业有一个大致的了解, 这是我们要达到的目标。

结构清晰 本书结构清晰、由浅入深, 主要分为两大类: 基础部分和案例部分, 其中又以案例部分为主。基础部分对一些基本绘图命令和编辑命令进行了详细的介绍, 并以实例的形式进行演示; 案例部分限于篇幅, 以讲解绘制过程为主, 对具体的绘制命令不再详述 (部分重要命令除外)。

内容新颖 本书讲解了同种图形的多种绘制方法, 读者应当掌握这些绘制方法。本书的附录部分介绍了很多常用的命令及快捷键, 可以帮助读者大大提高绘图效率。



重点内容

本书主要分为两个部分: 基础知识部分和案例讲解部分, 其中基础知识包括第 1~8 章, 案例部分包括第 9~16 章。

第 1 章 本章介绍了机械设计制图的基本知识、机械工程 CAD 制图规范、AutoCAD 的启动和安装方法、软件的工作界面和绘图环境的设置等。

第 2、3 章 这两章介绍了平面制图的一些基础知识, 包括基本图形的绘制和编辑等。

第 4 章 本章介绍了精确绘制机械图形的技巧, 通过学习本章可以提高读者的绘图速度。

第 5 章 本章主要介绍了尺寸标注, 包括尺寸标注的规范、标注样式的设置、机械图形的尺寸标注及标注编辑。

第 6 章 本章在文本标注方面介绍了文本标注的一些基本知识, 如国家标准对文字标注的规定、文字样式、文字注写、特殊文字的输入等。表格绘制方面介绍了创建表格样式和表格以及调用外部表格的方法。

第7章 本章主要包括页面的设置方法和打印图形的设置和输出图形的过程等。

第8章 本章先介绍了绘制机械工程图的基本知识,包括图幅设置、文字设定,然后介绍了机械样板图的创建。

第9章 本章详细地介绍了零件图和装配图的基础知识,包括零件图的绘制过程和绘制方法、装配图的绘制过程和绘制方法。

第10章 本章首先介绍了常用件和标准件的基础知识,然后详细介绍了螺栓、螺钉、螺母、向心球轴承、圆锥滚子轴承、圆柱螺旋压缩弹簧等标准件的绘制过程。

第11章 本章首先介绍了轮类零件的基础知识,然后详细介绍了直齿圆柱齿轮、蜗轮、皮带轮、链轮等4种典型轮类零件的设计绘制过程。

第12章 本章首先介绍了轴类零件的基础知识,然后以泵轴和轮轴的设计为例,详细介绍了此类零件的绘制过程。

第13章 本章首先介绍了盘盖类零件的基础知识,然后介绍了轴承端盖和阀盖的设计绘制过程。

第14章 本章主要介绍叉架类零件的基础知识,并以曲柄、支座的设计为例,详细介绍了此类零件的绘制过程。

第15章 本章首先介绍箱体类零件的基础知识,然后详述缸体零件、齿轮油泵泵体的具体绘制过程。

第16章 本章首先介绍了装配图设计和绘制的基础知识,然后详细地介绍了轴承座装配图的绘制过程。

本书包括两个附录。附录1给出了 AutoCAD 中的主要命令,附录2列举了 AutoCAD 中常用的快捷键。

随书光盘包括了本书重要案例的视频讲解及最终制作效果,读者可以充分应用这些资源提高学习效率。



本书作者

本书由中国 CAX 联盟主编,谢侃、谭宇、曾武编著,另外王锐、黄利、王清、唐明明、曾涛、苗伯锋、吕全、杨玲、田爽、周文华、吴继华、刘庆伟、于文涛等参与了部分章节的编写工作。虽然作者在本书的编写过程中力求叙述准确、完善,但由于水平有限,书中欠妥之处在所难免,希望读者和同仁能够及时指出,共同促进本书质量的提高。



技术支持

读者在学习过程中遇到难以解答的问题,可以到为本书专门提供技术支持的“中国 CAX 联盟”网站求助或直接发邮件到编者邮箱,编者会尽快给予解答。另外,该网站内还提供了其他一些相关学习资料,读者可以到相关栏目下载。

编者邮箱: comshu@126.com

技术支持: www.ourcax.com

编 者

2010年9月

多媒体光盘使用说明



多媒体教学光盘的内容

本书配套多媒体教学光盘内容包括书中 19 个案例的模型文件、两个样板文件和 31 个长达 501 分钟的多媒体教学视频，同时附赠了 Pro/ENGINEER 视频教程和 UG NX 视频教程，可以充分应用这些资源来提高学习效率和技术技能。读者可以先阅读图书再浏览光盘，也可以直接通过光盘学习绘制机械图形的方法。



光盘使用方法

1. 将配套光盘放入光驱后会自动运行多媒体程序，并进入光盘的主界面，如图 1 所示。



图 1 光盘主界面

提示

如果放入光盘后没有自动运行，则在“我的电脑”中双击光驱盘符进入光盘，然后双击 start.exe 文件即可。

2. 在图 1 中，单击按钮①可进入多媒体视频教学界面；单击按钮②可以查看书中案例所用的源文件；单击按钮③可以查看书中案例的最终效果文件；单击按钮④可以打开附赠视频，内容包括 Pro/ENGINEER 视频教程和 UG NX 视频教程；单击按钮⑤进入光盘根目录，可以浏览光盘内的全部文件；单击按钮⑥可以查看光盘的设备要求及使用方法；单击按钮⑦可以查看我社的联系方式，有合作意向的作者可与我社联系。

3. 在多媒体视频教学界面中单击以章命名的按钮可打开下一级目录, 显示以节标题命名的视频文件链接; 单击要学习的内容, 对应的视频文件将在“视频播放区”中播放, 如图 2 所示。如果不能正常播放视频, 请单击图 1 中的按钮⑧以安装视频播放插件。



图 2 多媒体视频教学界面

注意

单击图 2 中部分视频文件链接时, 由于视频文件大小、浏览器类型及浏览器设置等因素, 对应的视频文件可能在新选项卡或新窗口中打开。

4. 单击“视频播放区”中控制条上的按钮可以控制视频的播放, 如暂停、快进; 双击播放画面可以全屏幕播放视频, 如图 3 所示; 再次双击全屏幕播放的视频可以回到如图 2 所示的播放模式。

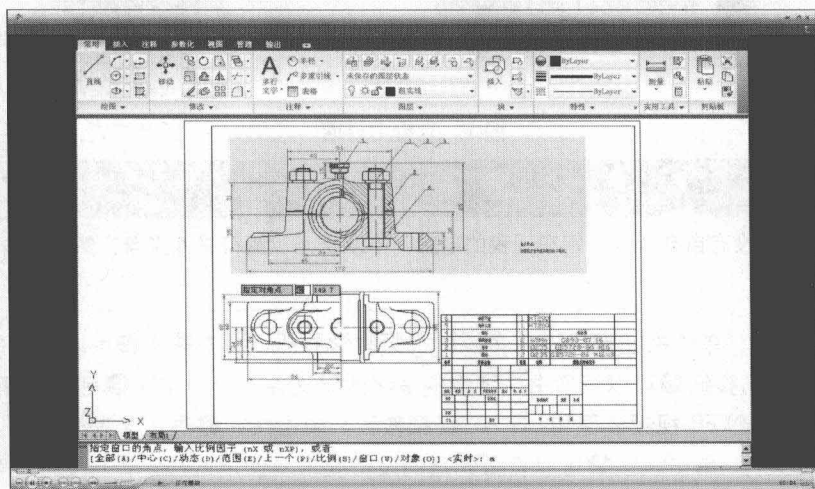


图 3 全屏幕播放的视频教程

目 录

第1章 AutoCAD 2010 机械设计

基础知识..... 1

1.1 机械工程概述与工程图的组成.....2	
1.1.1 机械工程概述.....2	
1.1.2 机械工程图的组成.....2	
1.2 机械工程 CAD 制图规范.....5	
1.2.1 机械设计图纸格式.....5	
1.2.2 机械设计使用图线.....7	
1.2.3 机械工程文字.....8	
1.2.4 机械图纸比例.....8	
1.3 AutoCAD 的安装和启动.....9	
1.3.1 AutoCAD 的安装.....9	
1.3.2 AutoCAD 的启动.....11	
1.3.3 图形文件的新建、打开与保存.....11	
1.4 AutoCAD 2010 的工作界面.....13	
1.4.1 AutoCAD 2010 的工作界面布局.....13	
1.4.2 AutoCAD 的工作界面设置.....14	
1.5 制图环境的设置.....16	
1.5.1 设置图形界限.....16	
1.5.2 设置图形单位.....17	
1.6 图形显示控制.....17	
1.6.1 图形的缩放显示.....17	
1.6.2 图形平移显示.....18	
1.6.3 使用鸟瞰视图.....18	
1.7 图层的管理与使用.....18	
1.7.1 建立新图层.....19	
1.7.2 颜色的设置.....19	
1.7.3 线型和线宽的设置.....19	
1.8 本章小结.....20	

第2章 基本机械图形的绘制.....21

2.1 点的绘制.....22	
2.1.1 点的样式和大小的设定.....22	
2.1.2 点的绘制方法.....22	
2.1.3 定数等分点的绘制.....23	
2.1.4 定距分点的绘制.....23	
2.2 线的绘制.....24	
2.2.1 直线的绘制.....24	
2.2.2 射线的绘制.....25	
2.2.3 构造线的绘制.....26	
2.2.4 多段线的绘制.....26	
2.2.5 多线的绘制.....28	
2.2.6 样条曲线的绘制.....30	
2.2.7 修订云线的绘制.....30	
2.3 几何图形的绘制.....31	
2.3.1 矩形的绘制.....31	
2.3.2 多边形的绘制.....31	
2.3.3 圆和圆弧的绘制.....32	
2.3.4 椭圆的绘制.....35	
2.3.5 圆环的绘制.....36	
2.4 机械图案的填充.....36	
2.5 本章小结.....38	

第3章 机械图形的编辑..... 39

3.1 机械图形对象的选择和删除.....40	
3.2 机械图形对象的复制.....42	
3.2.1 对象的复制.....42	
3.2.2 对象的偏移.....43	
3.2.3 对象的镜像.....44	
3.2.4 对象的陈列.....45	
3.3 机械图形对象的移动、旋转、缩放和 对齐.....48	



3.3.1 对象的移动	48	4.4 动态 UCS 与动态输入	71
3.3.2 对象的旋转	49	4.4.1 使用动态 UCS	72
3.3.3 对象的缩放	50	4.4.2 使用动态输入	72
3.3.4 对象的对齐	50	4.4.3 绘制圆的内接六边形实例	73
3.4 机械图形对象的编辑	52	4.4.4 设置动态输入	74
3.4.1 对象的修剪	52	4.5 动作宏	76
3.4.2 对象的延伸	52	4.5.1 录制动作宏	77
3.4.3 对象的拉伸	53	4.5.2 修改动作宏	78
3.4.4 对象的拉长	54	4.5.3 回放动作宏	79
3.4.5 对象的合并	54	4.5.4 使用动作宏实例	80
3.4.6 对象的打断	55	4.6 用 CAL 命令计算值和点	81
3.5 机械图形对象的倒角和圆角	56	4.6.1 CAL 命令的作用	81
3.5.1 倒角	56	4.6.2 用 CAL 命令作为构造工具	82
3.5.2 圆角	57	4.6.3 对象捕捉函数	82
3.6 机械图形夹点的编辑	57	4.7 “快速计算器”选项板	83
3.6.1 对象的夹点拉伸	58	4.8 点过滤器	84
3.6.2 对象的夹点移动	58	4.9 查询图形对象信息	85
3.6.3 对象的夹点旋转	58	4.9.1 查询对象距离	85
3.6.4 对象的夹点缩放	58	4.9.2 查询对象面积	86
3.6.5 对象的夹点镜像复制	59	4.9.3 列表显示信息	87
3.6.6 夹点的设置	59	4.9.4 查询点坐标	87
3.7 本章小结	59	4.9.5 查询时间	87
4.9.6 查询对象状态	88	4.9.7 查询系统变量	88
4.10 本章小结	88		
第 4 章 精确绘制机械图形	60	第 5 章 机械图尺寸标注	89
4.1 捕捉与栅格	61	5.1 制图规范中对机械图形尺寸标注的 规定	90
4.1.1 使用捕捉与栅格	61	5.2 尺寸标注样式的创建与设置	90
4.1.2 设置捕捉与栅格	62	5.2.1 创建尺寸标注样式	90
4.2 正交模式与极轴追踪	64	5.2.2 设置尺寸标注样式	91
4.2.1 使用正交模式	64	5.3 尺寸标注样式	97
4.2.2 使用极轴追踪	64	5.3.1 线性标注	97
4.2.3 极轴追踪实例	65	5.3.2 对齐标注	98
4.2.4 设置极轴追踪	65	5.3.3 基线标注	98
4.3 对象捕捉与对象追踪	67	5.3.4 连续标注	99
4.3.1 使用对象捕捉	67	5.3.5 半径标注	99
4.3.2 绘制垂线实例	69		
4.3.3 绘制公切线实例	69		
4.3.4 使用对象追踪	70		
4.3.5 设置对象捕捉和对象追踪	71		

5.3.6 直径标注	99	8.2 绘制机械工程图的规则	126
5.3.7 角度标注	100	8.2.1 图纸幅面的设置	126
5.3.8 弧长标注	100	8.2.2 图纸格式的设置	126
5.3.9 坐标标注	101	8.2.3 标题栏的样式	127
5.3.10 折弯标注	101	8.2.4 图形比例的设定	128
5.3.11 快速引线标注	101	8.2.5 字体的设定	128
5.3.12 圆心标注	103	8.2.6 图线的设定	128
5.3.13 快速标注	103	8.2.7 尺寸标注的设定	129
5.4 编辑机械图形标注	103	8.3 机械图样样板图的创建	130
5.4.1 编辑标注	104	8.3.1 设置单位格式及绘图范围	130
5.4.2 编辑标注文字	104	8.3.2 设置样板图的图层	131
5.5 本章小结	104	8.3.3 设置文字样式	134
第 6 章 机械制图文本标注和表格	105	8.3.4 设置尺寸标注样式	134
6.1 机械制图文本标注	106	8.3.5 设置引线标注的样式	137
6.1.1 国家标准对文字标注方面的 规定	106	8.3.6 绘制图框和标题栏	137
6.1.2 文字样式	106	8.3.7 样板文件的使用	142
6.1.3 文字标注	108	8.4 本章小结	142
6.1.4 输入特殊字符	110	第 9 章 零件图和装配图的绘制	143
6.1.5 字体的替代	111	9.1 零件图简介	144
6.2 机械标注中表格的使用	112	9.1.1 零件图的内容	144
6.2.1 创建表格样式	112	9.1.2 零件图的分类	145
6.2.2 创建表格	114	9.2 零件图绘制过程及方法	147
6.2.3 调用外部表格	114	9.2.1 零件图的绘制过程	147
6.3 本章小结	115	9.2.2 零件图的绘制方法	149
第 7 章 机械图形的输出和打印	116	9.3 装配图简介	149
7.1 机械图形页面设置	117	9.3.1 装配图的内容	149
7.1.1 设置打印环境	117	9.3.2 装配图的规定画法	150
7.1.2 布局空间的作用	119	9.3.3 装配图的特殊表达方法	151
7.1.3 创建打印布局	120	9.4 装配图绘制过程	153
7.2 机械图形打印设置	121	9.5 装配图的绘制方法	154
7.2.1 建立打印样式	121	9.5.1 零件图块插入法	154
7.2.2 输出图形	124	9.5.2 图形文件插入法	154
7.3 本章小结	124	9.5.3 直接绘制装配图法	154
第 8 章 绘制机械工程图的基础知识	125	9.6 本章小结	154
8.1 机械工程图的一般特点	126	第 10 章 绘制常用件与标准件	155
		10.1 螺栓的设计	156

 视频文件: 10.1 螺栓的设计.avi

10.1.1 绘制中心线	156
10.1.2 绘制左视图中的六边形	156
10.1.3 绘制辅助线以及圆	157
10.1.4 绘制直线	157
10.1.5 绘制圆	159
10.1.6 绘制辅助线以及圆弧	159
10.1.7 镜像	160
10.1.8 绘制平行线	161
10.1.9 绘制其他直线	163

10.2 螺钉的设计

 视频文件: 10.2 螺钉的设计.avi

10.2.1 绘制中心线	163
10.2.2 绘制螺钉外形	164
10.3 螺母的设计	165

 视频文件: 10.3 螺母的设计.avi

10.3.1 绘制中心线	166
10.3.2 绘制螺母轮廓	166
10.4 向心球轴承的设计	169

 视频文件: 10.4 向心球轴承的设计.avi

10.4.1 水平中心线的绘制	170
10.4.2 垂直直线的绘制	170
10.4.3 水平直线的绘制	171
10.4.4 滚珠圆的绘制	172
10.4.5 延伸直线的绘制	172
10.4.6 辅助线的绘制	173
10.4.7 镜像	174
10.4.8 剖面线填充	175

10.5 圆锥滚子轴承的设计

 视频文件: 10.5 圆锥滚子轴承的设计.avi

10.5.1 中心线的绘制	176
10.5.2 垂直直线的绘制	176
10.5.3 水平直线的绘制	177
10.5.4 垂直中心线的绘制	177
10.5.5 旋转中心线并绘制辅助线	178
10.5.6 绘制和镜像垂线	179
10.5.7 绘制平行线	180

10.5.8 绘制直线和删除辅助线

10.5.9 修剪	181
10.5.10 镜像	182
10.5.11 剖面线填充	182

10.6 圆柱螺旋压缩弹簧的设计

 视频文件: 10.6 圆柱螺旋压缩弹簧的设计.avi

10.6.1 弹簧中心线的绘制	183
10.6.2 弹簧截面圆的绘制	183
10.6.3 圆边界切线的绘制	184
10.6.4 弹簧下侧截圆的绘制	184
10.6.5 截面外切线的绘制	185
10.6.6 弹簧轮廓线的复制	185
10.6.7 弹簧轮廓线的修剪	186
10.6.8 弹簧剖面线的创建	186
10.6.9 弹簧尺寸的标注	187

10.7 本章小结

第 11 章 轮类零件设计

11.1 直齿圆柱齿轮设计

 视频文件: 11.1 直齿圆柱齿轮设计 (1) .avi,
直齿圆柱齿轮设计 (2) .avi

11.1.1 绘制齿轮左视图	190
11.1.2 绘制齿轮主视图	194
11.1.3 标注各视图尺寸	198
11.1.4 标注表面粗糙度	200
11.1.5 标注形位公差	201

11.2 涡轮设计

 视频文件: 11.2 涡轮设计.avi

11.2.1 绘制涡轮左视图	204
11.2.2 绘制涡轮主视图	206
11.2.3 标注图纸尺寸	209
11.2.4 标注表面粗糙度	211
11.2.5 标注形位公差	212

11.3 皮带轮设计

 视频文件: 11.3 皮带轮设计 (1) .avi,
皮带轮设计 (2) .avi

11.3.1 绘制皮带轮左视图	215
11.3.2 绘制皮带轮主视图	218

11.3.3 标注尺寸	224	13.1.2 绘制轴承端盖左视图	280
11.3.4 标注表面粗糙度	226	13.1.3 主视图尺寸标注	285
11.3.5 标注形位公差	227	13.1.4 左视图尺寸标注	286
11.4 链轮设计	230	13.1.5 填写轴承端盖技术要求	286
 视频文件: 11.4 链轮设计.avi		13.2 阀盖设计	287
11.4.1 绘制链轮左视图	230	 视频文件: 13.2 阀盖设计.avi	
11.4.2 绘制链轮主视图	233	13.2.1 绘制阀盖主视图	287
11.4.3 标注尺寸	236	13.2.2 绘制阀盖左视图	290
11.4.4 标注表面粗糙度	238	13.2.3 主视图尺寸标注	294
11.4.5 标注形位公差	240	13.2.4 左视图尺寸标注	295
11.5 本章小结	242	13.2.5 填写阀盖技术要求	295
第 12 章 轴类零件设计	243	13.3 本章小结	296
12.1 泵轴设计	244	第 14 章 叉架类零件设计	297
 视频文件: 12.1 泵轴设计.avi		14.1 曲柄设计	298
12.1.1 绘制轴中心线	244	 视频文件: 14.1 曲柄设计.avi	
12.1.2 绘制轴主视图	244	14.1.1 绘制曲柄主视图	298
12.1.3 绘制圆孔断面图	250	14.1.2 绘制曲柄俯视图	299
12.1.4 绘制键槽断面图	252	14.1.3 标注尺寸	303
12.1.5 标注泵轴尺寸	255	14.1.4 标注表面粗糙度	303
12.1.6 标注断面图的剖切符号及名称	257	14.1.5 标注基准代号	304
12.1.7 标注技术要求	259	14.1.6 标注形位公差	304
12.1.8 填写标题栏	260	14.1.7 标注技术要求	305
12.2 轮轴设计	261	14.2 支座设计	306
 视频文件: 12.2 轮轴设计.avi		 视频文件: 14.2 支座设计.avi	
12.2.1 绘制轮轴中心线	261	14.2.1 绘制支座主视图	306
12.2.2 绘制轮轴主视图	261	14.2.2 绘制支座左视图	310
12.2.3 绘制键槽断面图	266	14.2.3 标注尺寸	316
12.2.4 标注轮轴尺寸	271	14.2.4 标注表面粗糙度	317
12.2.5 标注断面图的剖切符号及名称	273	14.2.5 标注基准代号	318
12.2.6 标注技术要求	275	14.2.6 标注形位公差	318
12.2.7 填写标题栏	275	14.2.7 标注技术要求	319
12.3 本章小结	276	14.3 本章小结	320
第 13 章 盘盖类零件设计	277	第 15 章 箱体类零件设计	321
13.1 轴承端盖设计	278	15.1 缸体零件设计	322
 视频文件: 13.1 轴承端盖设计.avi		 视频文件: 15.1 缸体零件设计 (1).avi, 缸体零件设计 (2).avi	
13.1.1 绘制轴承端盖主视图	278	15.1.1 绘制缸体主视图	322

15.1.2 绘制缸体俯视图	331	16.1.1 绘制中心线	374
15.1.3 绘制缸体左视图	339	16.1.2 绘制主视图左边端面	375
15.1.4 绘制缸体剖面图	341	16.1.3 绘制轴承座主视图轮廓	375
15.1.5 标注视图尺寸	346	16.1.4 绘制轴承座主视图右侧螺钉及 其他部分	380
15.1.6 标注表面粗糙度	348	16.1.5 绘制轴承座空隙结构	386
15.1.7 标注形位公差	350	16.1.6 绘制轴承座左侧螺钉	387
15.1.8 标注技术要求	352	16.1.7 绘制轴承座油杯	388
15.2 齿轮油泵泵体设计	353	16.1.8 填充剖面线	390
 视频文件: 15.2 齿轮油泵泵体设计 (1) .avi, 齿轮油泵泵体设计 (2) .avi		16.2 绘制轴承座俯视图	391
15.2.1 绘制泵体左视图	353	16.3 标注联系尺寸	400
15.2.2 绘制泵体主视图剖视图	359	16.3.1 标注主视图	400
15.2.3 绘制泵体右视图	365	16.3.2 标注俯视图	401
15.2.4 标注尺寸	367	16.4 绘制零件编号	402
15.2.5 标注表面粗糙度	369	16.5 零件明细表	405
15.2.6 标注形位公差	370	16.5.1 绘制零件明细表	405
15.2.7 填写技术要求及标题栏	371	16.5.2 填写零件明细表	406
15.3 本章小结	372	16.6 本章小结	408
第 16 章 装配图——轴承座设计	373	附录 A AutoCAD 中的主要命令	409
 视频文件: 轴承座设计 (1) .avi, 轴承座设计 (2) .avi		附录 B 常用的快捷键	415
16.1 绘制轴承座主视图	374	参考文献	416

第1章

AutoCAD 2010 机械设计 基础知识

随着计算机技术的飞速发展和机械设计行业的日益信息化，计算机辅助设计越来越普及，AutoCAD 作为应用最广泛的辅助设计软件，在机械设计领域逐渐成为一个不可缺少的工具。用户可以在机械设计的各个不同专业领域中体会 AutoCAD 的强大功能。

学习目标

- ◆ 熟悉机械工程概述与工程图的组成
- ◆ 掌握机械工程 CAD 制图规范
- ◆ 熟悉 AutoCAD 2010 的安装与启动方法和工作界面
- ◆ 掌握机械设计制图环境的设置
- ◆ 掌握机械制图图形显示控制
- ◆ 掌握机械制图图层的管理与使用

1.1

机械工程概述与工程图的组成

图纸是工程师的“语言”，工程师的想法通过图纸表现出来。机械工程图的使用非常广泛，几乎遍布工业设计和生产的各个环节。本节介绍机械工程的基本概念以及工程图的组成。

1.1.1 机械工程概述

机械工程是以相关的自然科学和技术科学为理论基础，结合在生产实践中积累的技术经验，研究并解决在开发设计、制造、安装、运用和修理各种机械中遇到的理论和实际问题的一门应用学科。

各个工程领域的发展都要求机械工程有与之相适应的发展，都需要机械工程提供所必需的机械。某些机械的发明和完善，又会导致新的工程技术和新的产业的出现和发展。

例如，大型动力机械的制造成功，促成了电力工程系统的建立；机车的发明导致了铁路工程和铁路事业的兴起；内燃机、燃气轮机、火箭发动机等的发明和进步，以及飞机和航天器的研制成功，导致了航空、航天事业的兴起；高压设备的发展导致了許多新型合成化学工程的成功等。

机械工程的服务领域广阔，凡是使用机械、工具，以至能源和材料生产的部门，都需要机械工程的服务。概括说来，现代机械工程有五大服务领域：研制和提供能量转换的机械、研制和提供用以生产各种产品的机械、研制和提供从事各种服务的机械、研制和提供家庭和个人生活中应用的机械、研制和提供各种机械武器。

机械的种类繁多，可从不同方面分为各种类别，如：按功能可分为动力机械、物料搬运机械、粉碎机械等；按服务的产业可分为农业机械、矿山机械、纺织机械等；按工作原理可分为热力机械、流体机械、仿生机械等。

机械的制造和使用是一个系统工程，机械在其研究、开发、设计、制造、运用等过程中都要经过几个工作性质不同的阶段。按这些不同阶段，机械工程又可划分为互相衔接、互相配合的几个分支系统，如机械科研、机械设计、机械制造、机械运用和维修等。

机械工程从学科的角度讲，按不同方面分成的多种分支学科系统互相交叉、互相重叠，从而使机械工程可能分化成上百个分支学科。例如，按功能分的动力机械，它与按工作原理分的热力机械、流体机械、透平机械、往复机械、蒸汽动力机械、核动力装置、内燃机、燃气轮机，以及与按行业分的中心电站设备、工业动力装置、铁路机车、船舶轮机工程、汽车工程等都有复杂的交叉和重叠关系。船用汽轮机是动力机械，也是热力机械、流体机械和透平机械，它属于船舶动力装置、蒸汽动力装置，可能也属于核动力装置等。

1.1.2 机械工程图的组成

一般而言，一项机械工程的机械图通常由以下 6 部分组成。

1. 图纸幅面和图框

图纸幅面尺寸就是图纸的大小，由其长、宽的尺寸来确定。图框在图纸幅面中用粗实线画出。

2. 标题栏

标题栏用以说明所表达的机件名称、比例、图号、设计者、审核者及机件重量、材料等参数和信息，一般要求位于图样的右下角。如图 1-1 所示，图中包含了 A3 的图框和标题栏。

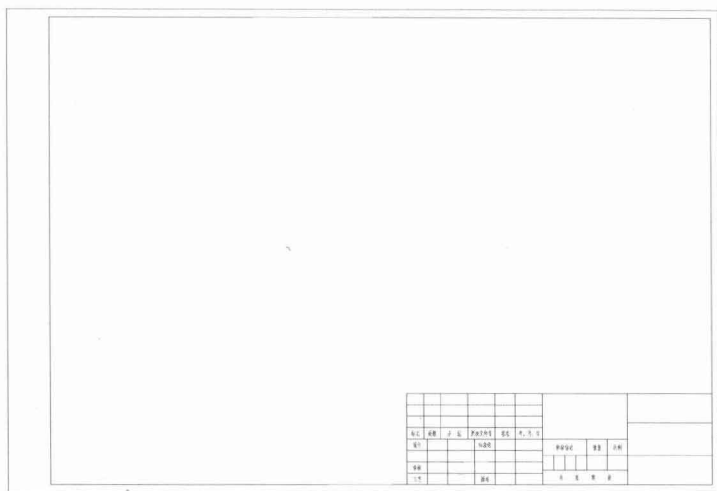


图 1-1 A3 的图框和标题栏

3. 样图

样图的绘制是机械图最主要的部分，绘制零件图和装配图可以采用同种方法，也可以采用不同的方法，两者之间存在一定的差别，视具体情况而定。图 1-2 所示为绘制的缸体零件样图。

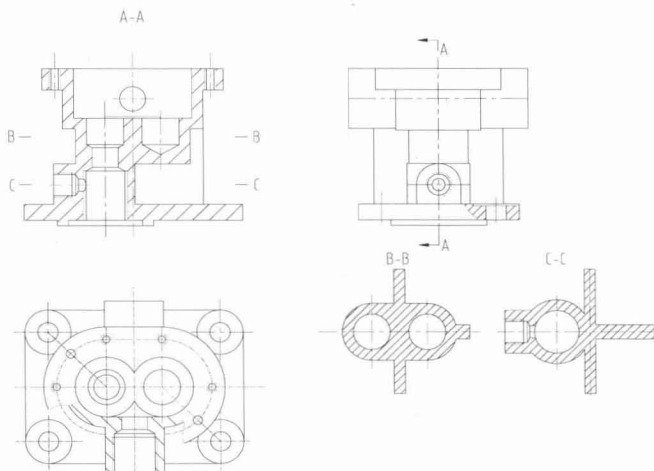


图 1-2 缸体零件样图

4. 标注

(1) 尺寸标注。尺寸标注的种类和要求比较多，应根据具体的情况标注。在零件图中，一般要求进行详细的标注，包括倒角、角度、长度等，以保证生产加工零件的精确度。装配图中则只需要标注主要尺寸。

(2) 标注粗糙度和基准面。只要求对零件图进行此类标注, 装配图中不需要进行此类标注。

(3) 零件序号。零件序号只需要在装配图中标出, 主要是为了在零件明细表中说明对应的零件。图 1-3 所示的是缸体零件图的标注, 图 1-4 所示的是传动轴装配图的标注。

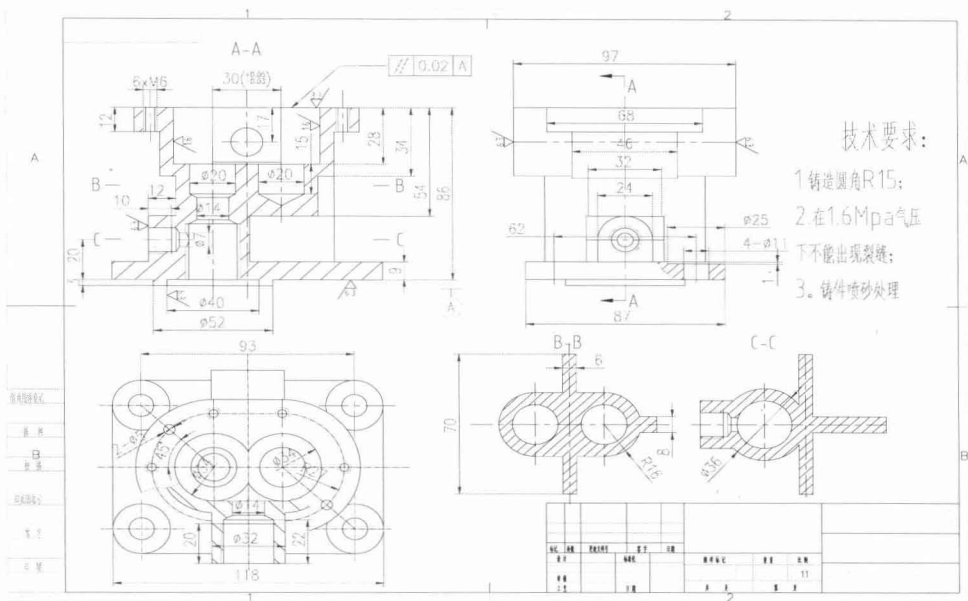


图 1-3 缸体零件图的标注

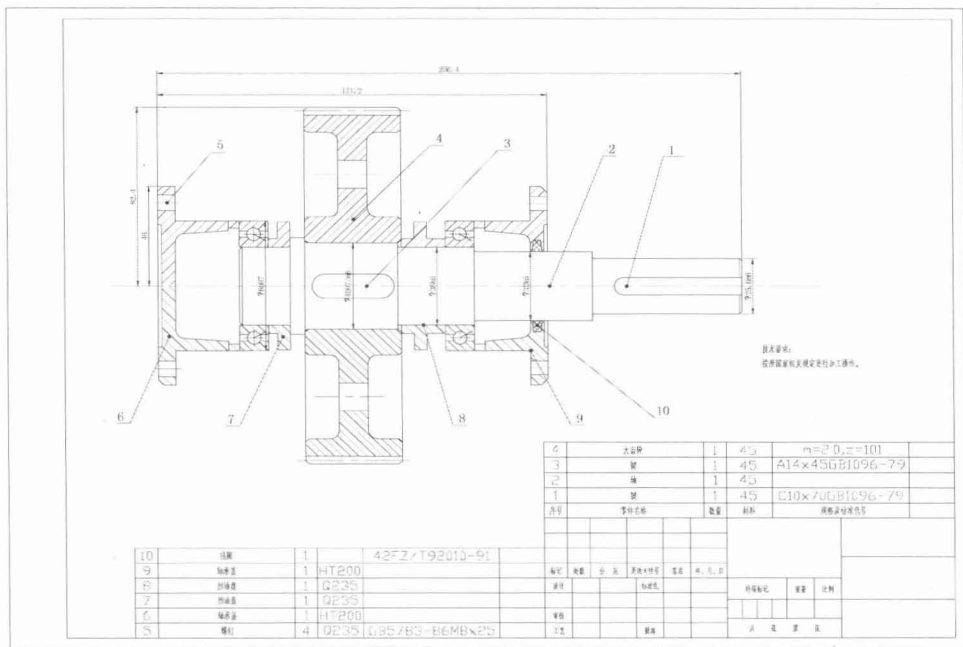


图 1-4 传动轴装配图的标注