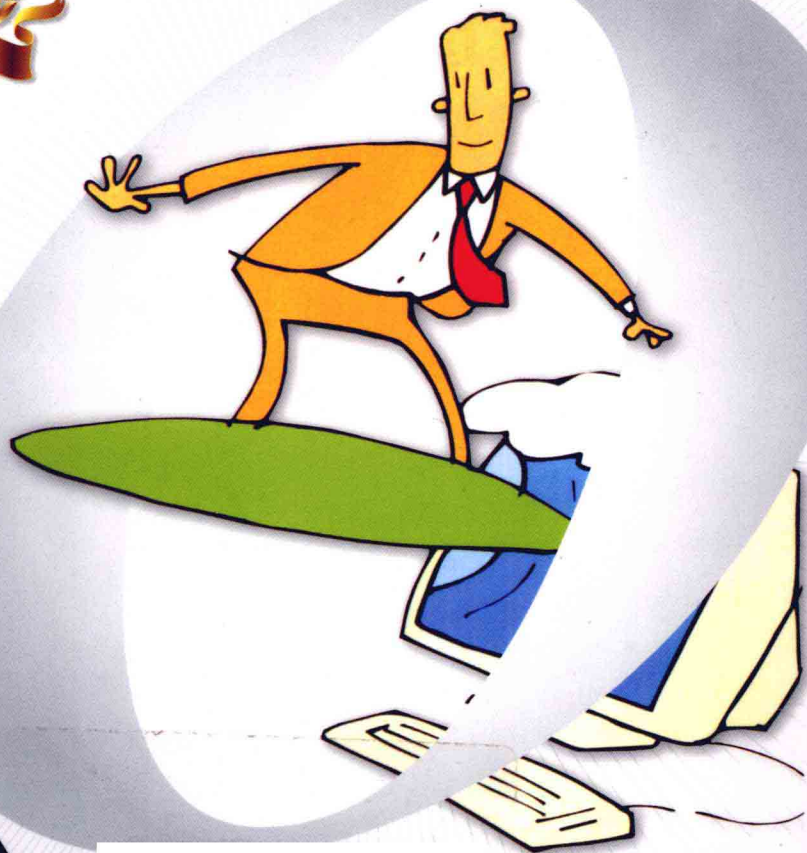


零点起飞电脑培训学校



中文版 AutoCAD 2008机械制图

培训教程

导向工作室 编著

 人民邮电出版社
POSTS & TELECOM PRESS

零点起飞电脑培训学校

AutoCAD 2008 机械制图

中文版 AutoCAD 2008机械制图 培训教程

导向工作室 编著



人民邮电出版社
北京

图书在版编目(CIP)数据

中文版AutoCAD 2008机械制图培训教程 / 导向工作室编著. — 北京: 人民邮电出版社, 2010.3
(零点起飞电脑培训学校)
ISBN 978-7-115-22097-4

I. ①中… II. ①导… III. ①机械制图: 计算机制图—应用软件, AutoCAD 2008—技术培训—教材 IV. ①TH126

中国版本图书馆CIP数据核字(2010)第007523号

内 容 提 要

本书以 AutoCAD 2008 为基础, 结合机械制图的特点, 以机械零配件、机械设备、夹具、模具等为例, 系统讲述了 AutoCAD 在机械制图中的应用。内容主要包括 AutoCAD 的基础知识、绘图环境设置、图层控制、图块操作、二维绘图与编辑, 以及使用 AutoCAD 绘制简单机械图形、机械零件图、装配图、三维模型图、打印输出图形等。

本书内容翔实, 结构清晰, 图文并茂, 基本每一课均以课前导读、课堂讲解、上机实战、常见疑难解析以及课后练习的结构进行讲述。大量的案例和练习, 可以引领读者快速有效地学习到实用技能。

本书不仅可供各类大中专院校或培训学校的机械制图相关专业作为教材使用, 还可供机械行业及相关专业工作人员学习和参考。

零点起飞电脑培训学校

中文版 AutoCAD 2008 机械制图培训教程

-
- ◆ 编 著 导向工作室
责任编辑 李 莎
 - ◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市崇文区夕照寺街 14 号
邮编 100061 电子函件 315@ptpress.com.cn
网址 <http://www.ptpress.com.cn>
中国铁道出版社印刷厂印刷
 - ◆ 开本: 787×1092 1/16
印张: 16.5
字数: 473 千字 2010 年 3 月第 1 版
印数: 1—8 000 册 2010 年 3 月北京第 1 次印刷

ISBN 978-7-115-22097-4

定价: 28.00 元

读者服务热线: (010) 67132692 印装质量热线: (010) 67129223
反盗版热线: (010) 67171154

前 言

自 2002 年推出以来,“零点起飞电脑培训学校”丛书在 8 年时间里先后被上千所各类学校选为教材。随着计算机软硬件的快速升级,以及电脑教学方式的不断发展,原来图书的软件版本、硬件型号与教学内容等很多方面已不太适应目前的教学和学习需要。鉴于此,我们认真总结教材编写经验,用了 3~4 年的时间深入调研各地、各类学校的教材需求,组织优秀的、具有丰富的教学经验和实践经验的作者团队对该丛书进行了升级改版,以帮助各类学校或培训班快速培养优秀的技能型人才。

本着“学用结合”的原则,我们在教学方法、教学内容以及教学资源上都做出了自己的特色。

教学方法

精心设计 5 段教学法,全方位帮助学生学习基础知识、提升专业技能。

本书采用“课前导读→课堂讲解→上机实战→常见疑难解析→课后练习”的 5 段教学法,激发学生的学习兴趣,细致而巧妙地讲解理论知识,重点训练动手能力,有针对性地解答常见问题,并通过课后练习帮助学生强化巩固所学的知识 and 技能。

◎ 课前导读:以情景对话的方式引入本课主题,介绍本课相关知识点会应用于哪些实际情况,及其与前后知识点之间的联系,以帮助学生了解本课知识点在 AutoCAD 机械设计当中的作用,及学习这些知识点的必要性和重要性。

◎ 课堂讲解:深入浅出地讲解理论知识,着重实际训练,理论内容的设计以“必需、够用”为度,强调“应用”,配合经典实例介绍如何在实际工作当中灵活应用这些知识点。

◎ 上机实战:紧密结合课堂讲解的内容给出操作要求,并提供适当的操作思路以及专业背景知识供学生参考,要求学生独立完成操作,以充分训练学生的动手能力,并提高其独立完成任务的能力。

◎ 常见疑难解析:我们根据十多年的教学经验,精选出学生在知识学习和实际操作中经常会遇到的问题并进行答疑解惑,以帮助学生彻底吃透理论知识和完全掌握其应用方法。

◎ 课后练习:结合每课内容给出大量难度适中的上机操作题,学生可通过练习,强化巩固每课所学知识,从而能温故而知新。

教学内容

由浅入深地设计教学内容,引导学生小步前进。

本书教学目标是循序渐进地帮助学生快速掌握 AutoCAD 的各种绘图及编辑命令,能使用 AutoCAD 绘制常见的机械图形,能够绘制机械零件图、装配图,能够绘制机械零件的实体模型,并能够打印输出图形。全书共有 14 课,可分为 6 个部分,具体内容如下。

◎ 第 1 部分(第 1 课):主要讲解 AutoCAD 的基本知识,包括操作界面的介绍、命令的调用、图形的选择、图形文件的管理等。

◎ 第 2 部分(第 2~5 课):主要讲解 AutoCAD 的基本操作,如绘图、编辑命令的使用方法,并能结合正交、栅格、捕捉、对象捕捉、对象捕捉追踪等功能绘制图形,能使用图层来管理线条的特性等。

◎ 第 3 部分(第 6~11 课):主要讲解如何使用 AutoCAD 绘制机械图形的相关操作,如连接直线、圆弧,剖面图、剖视图、零件图、装配图的绘制,以及如何使用尺寸与文字标注命令对图形设



置尺寸和文字标注等。

◎ 第 4 部分 (第 12 课): 主要讲解如何使用 AutoCAD 的各种命令绘制机械零件的三维实体模型, 主要包括通过二维图形生成三维实体, 以及直接使用三维绘图命令绘制三维实体模型等。

◎ 第 5 部分 (第 13 课): 主要讲解如何打印图形, 以及将图形以文件的方式进行输出等操作。

◎ 第 6 部分 (第 14 课): 主要讲解如何绘制“阀盖”图形, 包括阀盖左视图、主视图, 以及阀盖模型图的绘制。

说明: 本书以 AutoCAD 2008 环境为例, 在讲解时如未特别提到该操作为 AutoCAD 2008 版本独有的操作, 则同时适用于 AutoCAD 2004/2006/2008/2009/2010 等多种版本。

教学资源

提供立体化教学资源, 使教师得以方便地获取各种教学资料, 丰富教学手段。

本书提供的配套教学资源不仅有书中的素材、源文件, 而且提供了多媒体课件、演示动画, 此外还有模拟试题和供学生做拓展练习使用的素材等。

◎ 书中的实例素材与效果文件: 书中涉及的所有案例的素材、源文件, 以及最终效果文件, 方便教学使用。

◎ 多媒体课件: 精心制作的 PowerPoint 格式的多媒体课件, 方便教师教学。

◎ 演示动画: 提供本书“上机实战”部分的详细的操作演示动画, 供教师教学或学生反复观看。

◎ 模拟试题: 汇集大量 AutoCAD 机械设计的相关练习及模拟试题, 包括选择、填空、判断、上机操作等题型, 并为本书专门提供两套模拟试题, 既方便教师的教学活动, 也可供学生自测使用。

◎ 可用于拓展训练的各种素材: 与本书内容紧密相关的可用作拓展训练的大量图片、文档或模板等。

特别提醒: 以上配套教学资源请访问人民邮电出版社教学服务与资源网 (<http://www.ptpedu.com.cn>) 搜索下载, 或者发电子邮件至 lisha@ptpress.com.cn 索取。

本书由导向工作室组织编写, 参与资料收集、编写、校对及排版的人员有付子德、杨丽、肖庆、李秋菊、黄晓宇、赵莉、熊春、蔡颢、马鑫、李洁羽、蒲乐、耿跃鹰、卢妍、陆红佳、侯莉娜、王德超、黄刚、刘斌、潘锐言、周秀、向导、冯明茏等, 在此一并致谢! 虽然编者在编写本书的过程中倾注了大量心血, 精益求精, 但恐百密之中仍有疏漏, 恳请广大读者及专家不吝赐教。

编者

2010 年 1 月

目 录

第 1 课 AutoCAD 机械制图基础	1	1. 实例目标	18
1.1 课堂讲解	2	2. 操作思路	19
1.1.1 机械设计与制图基础	2	1.2.2 绘制螺栓左视图	19
1. 机械设计概述	2	1. 实例目标	19
2. 投影的基本概念	2	2. 操作思路	19
3. 三视图的形成	2	1.3 常见疑难解析	19
4. 机械制图标准	3	1.4 课后练习	20
1.1.2 启动/退出 AutoCAD	5		
1.1.3 AutoCAD 2008 工作界面	6	第 2 课 绘制简单机械图形	21
1. 标题栏	6	2.1 课堂讲解	22
2. 菜单栏	7	2.1.1 绘制线条	22
3. 工具栏	7	1. 使用“构造线”命令绘制辅助线	22
4. 绘图区	8	2. 使用“直线”命令绘制机械图形	22
5. 十字光标	9	3. 使用“圆弧”命令绘制弧形	23
6. 状态栏	9	4. 使用样条曲线命令绘制剖断线	24
7. 案例——设置绘图环境	9	5. 使用“多段线”命令绘制剖切符号	25
1.1.4 AutoCAD 基本操作	13	6. 案例——绘制键槽轮廓	27
1. 执行命令	13	2.1.2 绘制简单图形	28
2. 退出正在执行的命令	13	1. 使用“圆”命令绘制环类图形	28
3. 取消已执行的命令	13	2. 使用“椭圆”命令绘制机械图形	29
4. 恢复已取消的命令	13	3. 使用矩形命令绘制机械轮廓	29
5. 重复执行上一次执行的命令	13	4. 使用“正多边形”命令绘制机械图形	30
6. 坐标的输入	14	5. 案例——绘制底板轮廓	30
7. 快速缩放及移动视图	14	6. 案例——绘制六角螺母	32
8. 使用矩形窗口放大视图	14	2.2 上机实战	34
9. 显示全部图形	15	2.2.1 绘制螺栓主视图	34
10. 返回上一次的视图	15	1. 实例目标	34
11. 案例——绘制角钢轮廓	15	2. 专业背景	34
1.1.5 图形文件管理	16	3. 操作思路	35
1. 创建图形文件	16	2.2.2 绘制挡板俯视图	35
2. 保存图形文件	16	1. 实例目标	35
3. 加密图形文件	17	2. 专业背景	35
4. 打开图形文件	17	3. 操作思路	35
5. 关闭图形文件	18	2.3 常见疑难解析	36
1.2 上机实战	18	2.4 课后练习	36
1.2.1 绘制方形钢剖面轮廓	18		



第3课 快速、准确绘制机械图形	37	4.1.4 修改图形	62
3.1 课堂讲解	38	1. 修剪线条	62
3.1.1 点的智能输入	38	2. 延伸线条	63
1. 使用对象捕捉绘制机械图形	38	3. 打断线条	63
2. 设置对象捕捉	39	4. 合并线条	64
3. 案例——设置连杆	39	5. 倒角	65
3.1.2 辅助绘图功能	41	6. 圆角	65
1. 正交功能	41	7. 拉伸	65
2. 栅格与捕捉功能	41	8. 缩放图形	66
3. 极轴追踪功能	42	9. 旋转图形	67
4. 对象捕捉追踪功能	43	10. 移动图形	68
5. 案例——绘制螺钉	43	11. 案例——绘制虎钳螺母主视图	68
3.2 上机实战	45	12. 案例——绘制扣紧螺母	71
3.2.1 绘制底座轮廓	45	4.2 上机实战	73
1. 实例目标	45	4.2.1 绘制螺母	73
2. 专业背景	46	1. 实例目标	73
3. 操作思路	46	2. 专业背景	73
3.2.2 绘制钣金轮廓	46	3. 操作思路	74
1. 实例目标	46	4.2.2 绘制蝶形螺母	74
2. 操作思路	46	1. 实例目标	74
3.3 常见疑难解析	47	2. 专业背景	75
3.4 课后练习	47	3. 操作思路	75
		4.3 常见疑难解析	76
		4.4 课后练习	77
第4课 编辑机械图形	49	第5课 图形的分层管理	78
4.1 课堂讲解	50	5.1 课堂讲解	79
4.1.1 选择编辑对象	50	5.1.1 认识图层	79
1. 选择单个图形对象	50	1. 什么是图层	79
2. 框选图形对象	50	2. “图层”工具栏	79
3. 快速选择图形对象	51	5.1.2 创建图层	80
4. 向选择集中添加或删除图形对象	51	1. 新建图层	80
4.1.2 删除与恢复图形对象	52	2. 设置图层颜色	80
1. 删除图形对象	52	3. 设置图层线型	81
2. 恢复删除操作	52	4. 设置图层线宽	81
4.1.3 绘制相同或相似形体	52	5. 案例——设置端盖图层	82
1. 绘制相同形体	52	5.1.3 管理图层	84
2. 绘制平行图形	53	1. 设置当前图层	85
3. 绘制相对形体	54	2. 开/关图层	85
4. 绘制规则排列图形	55	3. 冻结/解冻图层	85
5. 案例——绘制传动机件	56	4. 锁定/解锁图层	86
6. 案例——绘制连接件	60	5. 保存并输出图层状态	86

6. 输入图层状态	87	1. 创建图案填充	114
7. 案例——绘制手柄俯视图	88	2. 创建渐变色填充	116
5.2 上机实战	90	3. 编辑图案填充	116
5.2.1 绘制阀盖俯视图	90	7.1.2 绘制机械剖面图	117
1. 实例目标	90	1. 剖面图的形成	118
2. 专业背景	90	2. 移出剖面图	118
3. 操作思路	91	3. 重合剖面图	118
5.2.2 绘制活动钳身俯视图	92	4. 案例——绘制轴移出剖面图	119
1. 实例目标	92	7.1.3 绘制机械剖视图	122
2. 专业背景	92	1. 什么是剖视图	122
3. 操作思路	92	2. 剖视图的绘制方法	123
5.3 常见疑难解析	93	3. 全剖视图	123
5.4 课后练习	93	4. 半剖视图	123
 		5. 局部剖视图	123
第6课 绘制特殊形体	94	6. 斜剖视图	124
6.1 课堂讲解	95	7. 旋转剖视图	124
6.1.1 绘制连接直线	95	8. 阶梯剖视图	124
1. 绘制直线间的连接直线	95	9. 案例——绘制叉架局部剖视图	124
2. 绘制直线与圆的连接直线	95	7.2 上机实战	126
3. 绘制两个圆切点间的连线	97	7.2.1 绘制阶梯轴剖面图	127
4. 案例——绘制压盖俯视图	97	1. 实例目标	127
6.1.2 绘制连接圆弧	99	2. 专业背景	127
1. 绘制直线与圆的连接圆弧	99	3. 操作思路	127
2. 绘制两个圆之间的连接圆弧	100	7.2.2 绘制法兰盘全剖视图	128
3. 案例——绘制摇柄	100	1. 实例目标	128
4. 案例——绘制机械手柄	105	2. 专业背景	128
6.2 上机实战	108	3. 操作思路	128
6.2.1 绘制机座	108	7.3 常见疑难解析	128
1. 实例目标	108	7.4 课后练习	129
2. 专业背景	109	 	
3. 操作思路	109	第8课 使用图块绘制图形	131
6.2.2 绘制吊钩	109	8.1 课堂讲解	132
1. 实例目标	109	8.1.1 创建图块	132
2. 专业背景	109	1. 创建内部图块	132
3. 操作思路	110	2. 创建外部图块	133
6.3 常见疑难解析	111	3. 创建带属性的图块	133
6.4 课后练习	111	4. 案例——创建螺栓图块	134
 		8.1.2 插入与编辑图块	136
第7课 绘制剖面及剖视图	113	1. 插入图块	136
7.1 课堂讲解	114	2. 使用设计中心插入图块	137
7.1.1 以图案填充剖切面	114	3. 重命名图块	138
		4. 清除图形中的图块	138



5. 编辑图块属性	139	9.2.2 绘制图纸标题栏	164
6. 分解图块	140	1. 实例目标	164
7. 编辑图块	140	2. 专业背景	164
8. 案例——修改螺钉图块	141	3. 操作思路	164
8.2 上机实战	143	9.3 常见疑难解析	165
8.2.1 定义螺母属性图块	143	9.4 课后练习	165
1. 实例目标	143		
2. 专业背景	143		
3. 操作思路	143		
8.2.2 绘制箱体局剖图	144		
1. 实例目标	144		
2. 专业背景	144		
3. 操作思路	144		
8.3 常见疑难解析	145		
8.4 课后练习	145		
第9课 机械图形文字标注	147		
9.1 课堂讲解	148		
9.1.1 文字样式	148	第10课 机械图形尺寸标注	167
1. 创建文字样式	148	10.1 课堂讲解	168
2. 设置当前文字样式	149	10.1.1 认识尺寸标注	168
3. 重命名文字样式	149	1. 尺寸标注的组成	168
4. 删除文字样式	150	2. 创建标注样式	168
9.1.2 书写及编辑文字	150	3. 设置标注线条	169
1. 输入单行文字	150	4. 设置标注符号和箭头	170
2. 在单行文字中输入特殊字符	152	5. 设置标注文字	171
3. 输入多行文字	152	10.1.2 尺寸标注与编辑	172
4. 设置特定格式	153	1. 线性标注	172
5. 编辑文字内容	153	2. 对齐标注	173
6. 案例——书写固定板技术要求	154	3. 半径/直径标注	174
9.1.3 创建及编辑表格	157	4. 角度标注	174
1. 创建表格样式	157	5. 弧长标注	175
2. 绘制表格	158	6. 折弯半径标注	175
3. 编辑表格文字	159	7. 基线标注	176
4. 编辑表格	159	8. 连续标注	177
5. 案例——绘制虎钳装配明细表	160	9. 尺寸公差标注	178
9.2 上机实战	163	10. 形位公差标注	178
9.2.1 书写齿轮技术要求	163	11. 多重引线标注	180
1. 实例目标	163	12. 编辑标注文字	180
2. 专业背景	164	13. 编辑标注尺寸	181
3. 操作思路	164	14. 案例——标注机座	181
		10.2 上机实战	185
		10.2.1 标注座体零件	186
		1. 实例目标	186
		2. 专业背景	186
		3. 操作思路	186
		10.2.2 标注机械手柄	186
		1. 实例目标	186
		2. 专业背景	187
		3. 操作思路	187
		10.3 常见疑难解析	187
		10.4 课后练习	188

第 11 课 绘制零件图及装配图	190	6. 绘制圆环体	215
11.1 课堂讲解	191	7. 绘制螺旋	215
11.1.1 绘制零件图	191	8. 案例——绘制支架模型	215
1. 零件的分类	191	12.1.3 编辑三维实体	219
2. 零件视图的选择	192	1. 拉伸	219
3. 读零件图	192	2. 旋转	219
4. 零件图的尺寸标注	193	3. 扫掠	220
5. 案例——绘制法兰盘零件图	194	4. 三维阵列	220
11.1.2 绘制装配图	199	5. 三维镜像	221
1. 装配图基础	199	6. 三维旋转	221
2. 读装配图	199	7. 案例——绘制盘件模型	222
3. 拆画零件图	200	12.2 上机实战	225
4. 装配图视图的选择	201	12.2.1 绘制端盖模型	225
5. 装配图的表达方式	201	1. 实例目标	225
6. 零件序号及明细表	201	2. 专业背景	225
7. 案例——绘制千斤顶装配图	202	3. 操作思路	225
11.2 上机实战	205	12.2.2 绘制轴承座模型	226
11.2.1 绘制阀杆零件图	205	1. 实例目标	226
1. 实例目标	205	2. 专业背景	226
2. 专业背景	205	3. 操作思路	226
3. 操作思路	206	12.3 常见疑难解析	227
11.2.2 绘制截流阀装配图	206	12.4 课后练习	227
1. 实例目标	206		
2. 专业背景	206		
3. 操作思路	206		
11.3 常见疑难解析	207		
11.4 课后练习	207		
第 12 课 绘制三维机械模型	208		
12.1 课堂讲解	209		
12.1.1 三维绘图基础	209	第 13 课 图形输出	229
1. 观察三维模型	209	13.1 课堂讲解	230
2. 三维坐标系	210	13.1.1 打印输出图形	230
3. 视觉样式	210	1. 选择打印设备	230
4. 布尔运算	212	2. 设置打印样式	230
12.1.2 绘制三维模型图	212	3. 选择打印图纸	230
1. 绘制长方体	212	4. 设置打印区域	231
2. 绘制圆柱体	213	5. 指定打印位置	231
3. 绘制圆锥体	214	6. 设置打印比例	231
4. 绘制楔体	214	7. 按视觉样式打印	231
5. 绘制球体	215	8. 设置打印方向	231
		9. 打印预览	232
		10. 案例——打印低速轴到文件	232
		13.1.2 输出图形对象	233
		13.2 上机实战	234
		13.2.1 输出 WMF 图形文件	234
		1. 实例目标	234
		2. 操作思路	234
		13.2.2 打印卸压阀体	235



1. 实例目标	235	1. 实例目标	247
2. 操作思路	235	2. 操作思路	247
13.3 常见疑难解析	236	14.4.2 绘制支座模型	248
13.4 课后练习	236	1. 实例目标	248
		2. 操作思路	248
第 14 课 绘制阀盖零件图和模型图	237	14.5 常见疑难解析	249
14.1 案例目标	238	14.6 课后练习	249
14.2 绘制分析	238	附录 项目实训	250
14.3 操作过程	238	实训 1 绘制扇形板	251
14.3.1 绘制阀盖左视图	239	实训 2 绘制半圆头方颈螺栓	251
14.3.2 绘制阀盖主视图	240	实训 3 绘制齿轮零件图	252
14.3.3 标注阀盖零件图	243	实训 4 绘制虎钳装配图	253
14.3.4 绘制阀盖模型图	244	实训 5 绘制箱体模型图	253
14.4 上机实战	247		
14.4.1 绘制支座零件图	247		

第 1 课

AutoCAD 机械制图基础

学生：老师，AutoCAD 是什么样的软件，有些什么功能，使用 AutoCAD 绘制机械制图与手工制图有什么区别？

老师：AutoCAD (Auto Computer Aided Design) 是由美国 Autodesk 公司开发的一款计算机辅助设计绘图软件，被广泛应用于机械、建筑、电子、服装和广告设计等行业。使用 AutoCAD 绘制图形，比手工绘图精确、快速，如手工绘制圆角时，首先要绘制直线的平行线作为辅助线，然后以辅助线的交点为圆心，再绘制与两条直线相切的圆弧；而使用 AutoCAD 进行绘制时，则可以直接使用“圆角”命令，并在提示后输入圆角半径，再选择要圆角的线条即可。

学生：真的吗？使用 AutoCAD 绘制机械图形这么方便，怎样才能学好 AutoCAD 呢？

老师：学习 AutoCAD 最重要的是多练习，只有多练习图形的绘制，才能熟能生巧，从而更快地完成图形的绘制。但是在多练习绘图之前，应该了解各种绘图及编辑命令的功能及其使用方法。

学生：对，学习任何新知识都应该把基础打扎实，然后才能应用自如，老师，那我们开始学习吧！

学习目标

- ▶ 机械设计与制图基础
- ▶ AutoCAD 界面介绍
- ▶ AutoCAD 基本操作
- ▶ 图形文件管理



1.1 课堂讲解

本课主要讲述机械设计与制图的基础知识，以及 AutoCAD 软件的基础知识，如认识 AutoCAD 界面介绍、基本操作、图形文件的管理等。其中，机械设计与制图基础及 AutoCAD 界面等可只作了解，而 AutoCAD 的基本操作及文件管理是以后绘制机械图形的基础，应重点掌握。

1.1.1 机械设计与制图基础

机械设计是指规划和设计出实现预期功能的新机械，或将现有机械进行性能上的改进。而机械制图则是在图纸上绘制机械零件的基本视图，并使用文字标注、尺寸标注等内容来表达零件的形状、大小特征，以及零件制造方法等相关信息。

1. 机械设计概述

在进行机械设计时，首先应明确设计要求，再提出机械零件的设计方案，继而进行总体设计、结构设计，以及反复进行试制、鉴定等，并要时时对产品的信息进行反馈，从而更快定型机械产品。其制造过程通常分为制定工艺规程、产品加工以及装配等几个阶段。

- ◎ 制定工艺规程：根据设计图给定的零件形状和材料，确定零件的工艺路线，制定出详细的工艺规程。
- ◎ 加工：加工是使用加工机械对工件的外形尺寸或性能进行改变的过程。按被加工工作所处的温度状态，可将其分为冷加工和热加工。在一般常温下加工，并且不引起工件的化学或物相变化，称冷加工；在高于或低于常温状态的加工，会引起工件的化学或物相变化，称热加工。
- ◎ 装配：装配是制造过程中的重要阶段，直接影响产品质量和制造成本。在零件设计阶段就要考虑零件上的结构，要利于装配和拆卸，使产品易于使用和维护。

2. 投影的基本概念

投影主要分为中心投影和平行投影两种方法。投射光线从投影中心出发，在投影面上绘制出物体图形的方法，叫做中心投影法。投射光线相互平行的投影方法，称为平行投影法，使用这种方法所得到的投影，则称为平行投影。

提示：在中心投影法中，投影面积的大小随投影中心距离物体的远近，以及物体距离投影面的远近而确定。因此，中心投影法不适合于绘制机械图形，但适用于绘制建筑物图形。

根据投射光线与投影面的相对位置，平行投影又可以分为正投影和斜投影两种，如图 1-1 所示。

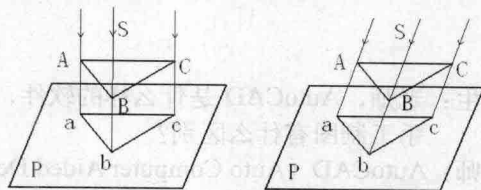


图 1-1 正投影与斜投影

- ◎ 正投影：正投影法的投射光线垂直于投影面，所得到的投影称为正投影，绘制工程图样主要用正投影，如不作特别说明，“投影”即指“正投影”。
- ◎ 斜投影：斜投影法的投射光线倾斜于投影面，所得到的投影称为斜投影。

3. 三视图的形成

用 3 个互相垂直的投影面构成一空间投影体系，包括正面、水平面和侧面，其中正面用字母 V 表示；水平面用字母 H 表示，而侧面使用字母 W 表示。将物体放在空间的某一位置固定不动，然后向 3 个投影面进行投影，在 V 面上得到的投影叫做主视图，在 H 面上得到的投影叫俯视图，在 W 面上得到的投影叫左视图，如图 1-2 所示。

为了将各个视图在一张图纸上进行绘制，国家标准规定其展开方法：即 V 面不动， H 面上的投影绕 OX 轴向下旋转 90° 与 V 面重合， W 面绕 OZ 轴向右旋转 90° 与 V 面重合。绘制机械图形时，应以主视图为基准，俯视图在主视图的下方，左视图在主视图的右方，如图 1-3 所示。

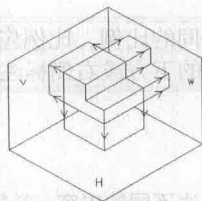


图 1-2 三视图的形成

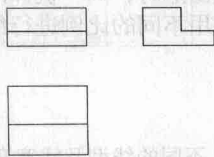


图 1-3 三视图的分布

4. 机械制图标准

为了更加准确、规范地绘制机械图形，国家颁布了《机械制图》标准，统一规定了生产和设计部门应共同遵守的绘图规则，工程设计人员在绘制及设计工程图样时，必须严格遵守这些规定。其中主要包括图纸幅面及规格、绘图比例、图线、字体、尺寸标注等。

1. 图纸幅面及规格

图纸幅面指的是图纸的宽度与长度组成的图面，图纸上限定绘图区域的结框称为图框。绘制机械图形时，应优先采用 A0、A1、A2、A3、A4 等规格的图纸，其中各种图纸规格如表 1-1 所示。

表 1-1 图纸幅面规格

幅面代号	A0	A1	A2	A3	A4	
幅面尺寸(B×L)	841×1189	594×841	420×594	297×420	210×297	
周边尺寸	<i>e</i>	20		10		
	<i>c</i>	10			5	
	<i>a</i>	25				

绘图前，应使用实线绘制出边框线，图框可分为留有装订边与不留装订边两种，图 1-4 所示为留有装订边的图框，图 1-5 所示为不留装订边的图框。

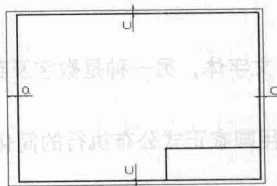


图 1-4 留有装订边的图框

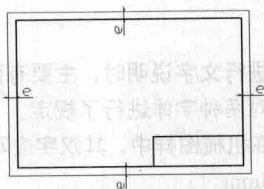


图 1-5 不留装订边的图框

2. 绘图比例

绘图比例是图形与实物相应要素的线性尺寸之比。绘制机械图形时，尽量采用 1:1 的比例进行绘制，如果机件太大或太小，可采用缩小或放大的比例进行绘制。绘制机械图形时，常用的比例如表 1-2 所示。

表 1-2 绘图比例




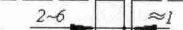


种 类	比 例
原值比例	1:1
放大比例	2:1, 5:1, 5×10 ⁿ :1, 2×10 ⁿ :1, 1×10 ⁿ :1
缩小比例	1:2, 1:5, 1:2×10 ⁿ , 1:5×10 ⁿ , 1:1×10 ⁿ

提示：绘制机械图形时，同一机件的不同视图，应采用相同的比例，比例应标注在标题栏中，对于个别视图采用不同的比例进行绘制时，应在视图名称的下方或右侧标注图形的绘制比例。

图线

绘制机械图形时，不同的线型及线宽有着不同的作用。为了表达不同的内容，常把轮廓线设置为粗实线，而其余线条的宽度则为粗实线的 1/3，如表 1-3 所示为常用的几种线型示例。

表 1-3 图形线条及其作用

名称	图线型式及代号	图线宽度	一般应用
粗实线		d	可见轮廓线，可见过渡线
细实线		d/3	尺寸线、尺寸界线、剖面线、辅助线、引出线等
波浪线		d/3	断裂处的边界线、视图和剖视的分界线
虚线		d/3	不可见的轮廓线、不可见的过渡线
点划线		d/3	对称中心线、轴线、轨迹线等
双点划线		d/3	相邻辅助零件的轮廓线、假想投影轮廓线

绘制机械图形时，有以下几项需要注意。

- 在较小图形上绘制点划线或双点划线有困难时，可用细实线画出。
- 同一张图样中，同类图线的宽度应基本一致。虚线、点划线和双点划线的线段长短和间隔应各自大致相等。
- 绘制各类相交图线时，必须是线段相交，例如，绘制相交的点划线时，相交的部分应是线条，而非点或空白部分。
- 当各种线条重合时，应按粗实线、虚线、点划线的优先顺序画出。

字体

对机械图形进行文字说明时，主要有两种字体，一种是中文字体，另一种是数字及英文字母的字体。在机械制图中，对两种字体进行了规定。

- 中文字体：**在机械图样中，其汉字应写成长仿宋体，应采用国家正式公布执行的简化字，汉字的高度不应小于 3.5mm。
- 数字及字母字体：**数字及字母主要分为斜体及直体两种。斜体字体的笔画宽度为字高的 1/14，其倾斜角度与水平线约成 75°；直体字体的笔画宽度为字高的 1/10。

尺寸标注

尺寸标注是机械设计中的一个重要步骤，是机械加工、制造的主要依据。通过尺寸标注能够清晰、准确地反映设计元素的形状大小和相互关系。完整的尺寸标注主要由标注文字、尺寸线、箭头和尺寸界线等部分组成，如图 1-6 所示。

尺寸标注各组成部分的具体含义如下。

- 尺寸线：**尺寸线一般使用细实线进行绘制，相同方向各尺寸线之间的距离要均匀，间隔应大于 5mm。尺寸线不能由图上的其他图线代替，也不能与其他图线重合，还应避免尺寸线与其他尺寸界线交叉。
- 尺寸界线：**尺寸界线表示所注尺寸的起止范围。尺寸界线一般也使用细实线进行绘制，尺寸界线应超出尺寸线 2~5mm。

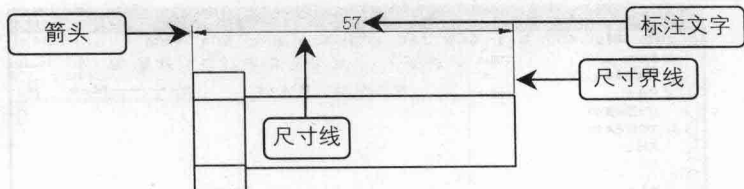


图 1-6 尺寸标注的组成

- ◎ 箭头：箭头尖端与尺寸界线接触，不得超出或离开，机械图样中常采用实心箭头的形式进行表示。
- ◎ 标注文字：标注文字一般都用以说明标注线条的长度、半径大小、角度大小等，进行标注时，水平方向的标注文字一般标注在尺寸线的上方；垂直方向的尺寸标注，其标注文字在尺寸线的左方。

1.1.2 启动/退出 AutoCAD

使用 AutoCAD 绘制机械图形，首先应将该软件启动，再在 AutoCAD 的绘图环境中完成机械图形的绘制。启动 AutoCAD 主要可以有以下几种方法（AutoCAD 2008 为例）。

- ◎ 通过开始菜单启动：选择【开始】→【程序】→【Autodesk】→【AutoCAD 2008-Simplified Chinese】→【AutoCAD 2008】命令，即可启动 AutoCAD 2008，如图 1-7 所示。
- ◎ 通过桌面快捷方式启动：在桌面上双击 AutoCAD 2008 快捷图标，即可启动 AutoCAD 2008，如图 1-8 所示。

提示：除了通过开始菜单及桌面快捷方式启动 AutoCAD 外，也可以双击 AutoCAD 的图形文件，在打开图形文件的同时，也启动了 AutoCAD 程序。




图 1-7 通过菜单方式启动 AutoCAD 2008



图 1-8 通过桌面快捷方式启动

在完成图形的绘制后，或者不使用 AutoCAD 了，就可以退出 AutoCAD 程序，退出 AutoCAD 程序也有多种方法，最常见的有以下几种（以 AutoCAD 2008 为例）。

- ◎ 通过菜单方式退出：选择【文件】→【退出】命令，即可退出 AutoCAD 2008，如图 1-9 所示。
- ◎ 单击“关闭”按钮：在 AutoCAD 2008 程序窗口的右上角单击“关闭”按钮, 即可退出 AutoCAD 2008，如图 1-10 所示。

技巧：除了使用菜单方式，以及单击“关闭”按钮来退出 AutoCAD 外，还可以按【Alt+F4】组合键以及按【Ctrl+Q】组合键来退出。

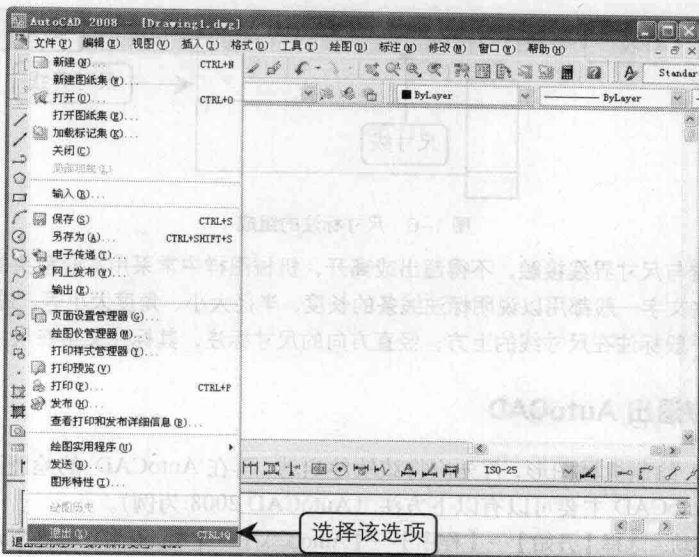


图 1-9 通过菜单方式退出 AutoCAD 2008

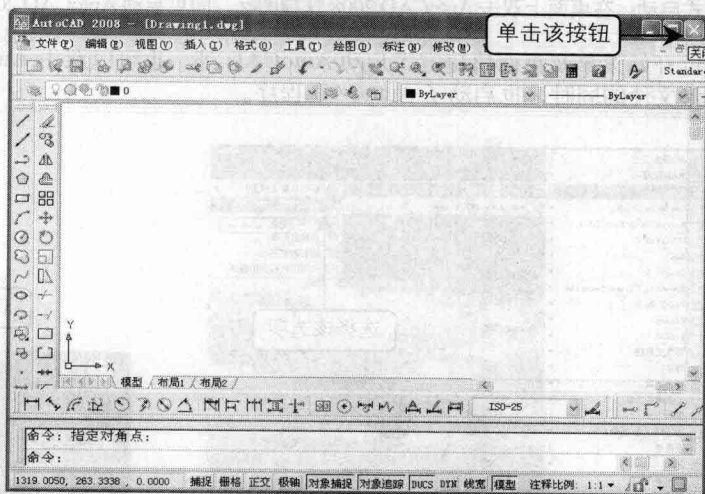


图 1-10 单击“关闭”按钮退出

1.1.3 AutoCAD 2008 工作界面

启动 AutoCAD 2008 后将打开其工作界面，如图 1-11 所示。要熟练、快速地绘制图形，首先应掌握 AutoCAD 2008 工作界面各组成部分的分布及其相关功能。

1. 标题栏

标题栏位于整个程序窗口上方，主要用于说明当前程序以及图形文件的状态，主要包括程序图标、名称，以及图形文件的文件名和窗口的控制按钮等，如图 1-12 所示。

- ◎ 程序图标：即 AutoCAD 的程序图标，单击该按钮，将打开系统菜单，再选择相应的菜单选项，可以对程序窗口进行移动、最大化、最小化、关闭等操作，如图 1-13 所示。
- ◎ 程序名称：即程序的名称及版本号，图 1-12 中，“AutoCAD”表示程序名称，“2008”则表示程序版本号。