

畅销
品牌



- ★ **188** 个实例素材与效果文件，**完全覆盖** AutoCAD 机械制图的各个应用领域
- ★ **60** 个上机实战及课后练习的全程演示视频，学习**更轻松、更高效**
- ★ **309** 道全真模拟试题，**随时检测**学习效果
- ★ **15** 章精美详尽的 PPT 课件，浓缩课堂精华，**突破重点、难点**
- ★ **67** 个零件图 + **27** 个装配图 + **41** 个三维图，**全面提高实战能力**

中文
版

AutoCAD 2012 机械制图 培训教程

零点起飞 电脑培训学校

畅销
品牌



导向工作室 编著

中文版

AutoCAD 2012 机械制图

培训教程

人民邮电出版社

北京

图书在版编目(CIP)数据

中文版AutoCAD 2012机械制图培训教程 / 导向工作室编著. — 北京: 人民邮电出版社, 2014. 2
(零点起飞电脑培训学校)
ISBN 978-7-115-34043-6

I. ①中… II. ①导… III. ①机械制图—AutoCAD软件—技术培训—教材 IV. ①TH126

中国版本图书馆CIP数据核字(2013)第293710号

内 容 提 要

本书以 AutoCAD 2012 为基础, 结合机械制图的特点, 以机械零配件、机械设备、夹具和模具等为例, 系统地讲述了 AutoCAD 在机械制图中的应用。本书内容主要包括 AutoCAD 的基础知识、绘制简单机械图形、机械图形的绘制技巧、绘制特殊形体、编辑机械图形、管理图层、应用图块、创建机械剖面及剖视图、标注机械图形尺寸、标注机械图形文字和打印输出图形, 以及使用 AutoCAD 绘制零件图及装配图、绘制简单的机械模型和机械制图综合案例等。

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、常见疑难解析及课后练习的结构进行讲述。大量的案例和练习, 可以引导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。

-
- ◆ 编 著 导向工作室
责任编辑 李 莎
责任印制 程彦红 杨林杰
 - ◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市丰台区成寿寺路 11 号
邮编 100164 电子邮件 315@ptpress.com.cn
网址 <http://www.ptpress.com.cn>
北京中新伟业印刷有限公司印刷
 - ◆ 开本: 787×1092 1/16
印张: 16.5
字数: 440 千字
印数: 1—5 000 册
-

定价: 32.00 元(附光盘)

读者服务热线: (010)81055410 印装质量热线: (010)81055316

反盗版热线: (010)81055315

广告经营许可证: 京崇工商广字第 0021 号

前言

自2002年推出以来,“零点起飞电脑培训学校”丛书在10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和电脑教学方式的不断发展,原来图书的软件版本、硬件型号,以及教学内容、教学结构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、教学内容和教学资源上都做出了自己的特色。

教学方法

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”五段教学法,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和技能。

◎ 课前导读:以情景对话的方式引入本课题,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,并帮助学生了解本课知识点在AutoCAD机械设计中的作用,以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: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,从而能温故知新。

教学内容

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和装配图,能够绘制机械零件的实体模型,并能够打印输出图形。全书分为6部分共15课,具体内容如下。

◎ 第1部分(第1课):主要讲解AutoCAD 2012的基础知识,包括操作界面的介绍、命令的调用、图形的选择和图形文件的管理等。

◎ 第2部分(第2~4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、连接直线和圆弧等。

◎ 第3部分(第5~11课):主要讲解如何使用AutoCAD绘制机械图形的相关操作,如使用图层来管理线条的特性、绘制剖面图、剖视图、零件图、装配图,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12～13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14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15课）：主要讲解如何绘制法兰盘图形，包括法兰盘俯视图、左视图以及法兰盘模型图的绘制。

说明：本书以AutoCAD 2012环境为例，在讲解时如未特别提到该操作为AutoCAD 2012版本独有的操作，则同时适用于AutoCAD 2004/2006/2008/2009/2010/2011等多种版本。

配套资源

本书提供的配套光盘中的教学资源不仅有书中的素材和源文件而且提供了多媒体课件和演示动画，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和源文件以及最终效果文件，方便教师教学使用。

◎ 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做拓展练习的大量图片、实例或模板等。

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曾全、肖庆、李秋菊、黄晓宇、牟春花、李凤、熊春、蔡长兵、蔡颢、张倩、耿跃鹰、张红玲、高志清、刘洋、丘青云、谢理洋等。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



录

第1课 AutoCAD 2012快速入门	1	1.2.2 绘制空心扁钢剖面轮廓	16
1.1 课堂讲解	2	1. 实例目标	16
1.1.1 机械设计与制图基础	2	2. 操作思路	16
1. 机械设计概述	2	1.3 常见疑难解析	17
2. 投影的基本概念	2	1.4 课后练习	17
3. 认识三视图	2	第2课 绘制简单机械图形	19
4. 机械制图标准	3	2.1 课堂讲解	20
1.1.2 启动与退出AutoCAD 2012	5	2.1.1 绘制线条	20
1. 启动AutoCAD 2012	5	1. 绘制构造线	20
2. 退出AutoCAD 2012	5	2. 绘制直线	21
1.1.3 认识AutoCAD的工作界面	6	3. 绘制圆弧	22
1. 标题栏	6	4. 绘制多段线	23
2. 菜单栏	7	5. 绘制样条曲线	25
3. 工具栏	7	6. 案例——绘制轴套轮廓	26
4. 绘图区	7	2.1.2 绘制简单图形	27
5. 十字光标	8	1. 绘制矩形	27
6. 命令行	8	2. 绘制多边形	28
7. 状态栏	8	3. 绘制圆	28
8. 案例——设置AutoCAD 2012的绘图环境	9	4. 绘制椭圆	29
1.1.4 AutoCAD命令操作	11	5. 绘制点	29
1. 执行命令	11	6. 案例——绘制内六角螺母	29
2. 退出正在执行的命令	11	2.2 上机实战	31
3. 取消已执行的命令	11	2.2.1 绘制螺栓主视图	31
4. 恢复已取消的命令	11	1. 实例目标	31
5. 重复执行上一次执行的命令	11	2. 专业背景	31
6. 输入AutoCAD的坐标	12	3. 操作思路	32
7. 案例——绘制角钢轮廓图形	12	2.2.2 绘制端盖主视图	32
1.1.5 管理AutoCAD的图形文件	14	1. 实例目标	32
1. 创建图形文件	14	2. 专业背景	32
2. 打开图形文件	14	3. 操作思路	32
3. 保存图形文件	14	2.3 常见疑难解析	33
4. 加密图形文件	15	2.4 课后练习	33
5. 关闭图形文件	15	第3课 机械图形的绘制技巧	35
1.2 上机实战	15	3.1 课堂讲解	36
1.2.1 绘制垫板俯视图	16	3.1.1 控制AutoCAD视图	36
1. 实例目标	16	1. 快速缩放及移动视图	36
2. 操作思路	16		



2. 使用矩形窗口放大视图	36	4.2.2 绘制摇柄零件	58
3. 显示全部图形	36	1. 实例目标	58
4. 返回上一次的视图	36	2. 专业背景	58
3.1.2 应用对象捕捉	37	3. 操作思路	59
1. 设置对象捕捉	37	4.3 常见疑难解析	59
2. 使用对象捕捉绘制机械图形	37	4.4 课后练习	60
3. 案例——绘制连杆轮廓图	39	第5课 应用图层	61
3.1.3 应用辅助绘图功能	41	5.1 课堂讲解	62
1. 正交功能	41	5.1.1 认识图层	62
2. 栅格与捕捉功能	41	1. 图层的概念	62
3. 极轴追踪功能	42	2. 认识“图层”工具栏	62
4. 对象捕捉追踪功能	42	5.1.2 创建图层	62
5. 案例——绘制锥头螺钉	43	1. 新建图层	62
3.2 上机实战	45	2. 设置图层颜色	63
3.2.1 绘制固定板轮廓图	45	3. 设置图层线型	63
1. 实例目标	45	4. 设置图层线宽	64
2. 操作思路	45	5. 案例——设置盘盖图层	65
3.2.2 绘制底座轮廓图	46	5.1.3 管理图层	68
1. 实例目标	46	1. 设置当前图层	68
2. 专业背景	46	2. 开/关图层	68
3. 操作思路	46	3. 冻结/解冻图层	68
3.3 常见疑难解析	46	4. 锁定/解锁图层	69
3.4 课后练习	47	5. 保存并输出图层状态	69
第4课 绘制特殊形体	48	6. 输入图层状态	70
4.1 课堂讲解	49	7. 案例——绘制底座俯视图	71
4.1.1 绘制连接直线	49	5.2 上机实战	73
1. 绘制直线间的连接直线	49	5.2.1 绘制轴键槽剖视图	73
2. 绘制直线与圆的连接直线	49	1. 实例目标	73
3. 绘制两个圆切点间的连线	50	2. 专业背景	74
4. 案例——绘制传动带	50	3. 操作思路	74
4.1.2 绘制连接圆弧	52	5.2.2 绘制平垫圈二视图	74
1. 绘制直线与圆的连接圆弧	52	1. 实例目标	74
2. 绘制两个圆之间的连接圆弧	53	2. 操作思路	74
3. 案例——绘制手柄	54	5.3 常见疑难解析	75
4.2 上机实战	57	5.4 课后练习	76
4.2.1 绘制连杆零件	57	第6课 编辑机械图形	77
1. 实例目标	57	6.1 课堂讲解	78
2. 专业背景	57	6.1.1 选择图形对象	78
3. 操作思路	58		

1. 选择单个图形对象	78	7.1.1 创建图块	102
2. 框选图形对象	78	1. 创建内部图块	102
3. 快速选择图形对象	79	2. 创建外部图块	103
4. 向选择集中添加或删除图形对象	79	3. 案例——创建螺母图块	103
6.1.2 删除与恢复图形对象	80	7.1.2 插入与编辑图块	104
1. 删除图形对象	80	1. 插入图块	104
2. 恢复删除操作	80	2. 使用设计中心插入图块	105
6.1.3 调整图形对象的形体	80	3. 重命名图块	106
1. 移动图形	80	4. 清除图形中的图块	106
2. 旋转对象	80	5. 编辑图块	106
3. 复制图形	81	6. 分解图块	107
4. 偏移图形	82	7. 案例——插入螺栓左视图	107
5. 镜像图形	84	7.1.3 应用属性图块	108
6. 阵列图形	85	1. 创建属性块	108
7. 案例——绘制法兰盘主视图	87	2. 编辑属性	109
6.1.4 修改图形对象	89	3. 案例——修改螺栓图块	109
1. 缩放图形	89	7.2 上机实战	111
2. 修剪线条	90	7.2.1 创建座体零件	112
3. 延伸线条	90	1. 实例目标	112
4. 打断线条	91	2. 专业背景	112
5. 合并线条	92	3. 操作思路	112
6. 倒角	93	7.2.2 定义螺钉属性图块	112
7. 圆角	93	1. 实例目标	112
8. 拉伸	93	2. 专业背景	113
9. 分解	94	3. 操作思路	113
10. 案例——绘制拨叉轮	94	7.3 常见疑难解析	113
6.2 上机实战	97	7.4 课后练习	114
6.2.1 绘制蝶型螺母	97	第8课 创建机械剖面及剖视图	115
1. 实例目标	97	8.1 课堂讲解	116
2. 专业背景	97	8.1.1 使用图案填充剖切面	116
3. 操作思路	98	1. 创建图案填充	116
6.2.2 绘制圆螺母	98	2. 创建渐变色填充	118
1. 实例目标	98	3. 编辑图案填充	118
2. 专业背景	98	8.1.2 绘制机械剖视图	119
3. 操作思路	98	1. 认识剖视图	119
6.3 常见疑难解析	99	2. 剖视图的绘制方法	120
6.4 课后练习	99	3. 剖视图的标注方法	120
第7课 应用图块	101	4. 全剖视图	120
7.1 课堂讲解	102	5. 半剖视图	120



6. 局部剖视图	121	9. 连续标注	145
7. 斜剖视图	121	10. 标注尺寸公差	145
8. 旋转剖视图	121	11. 标注形位公差	146
9. 阶梯剖视图	122	12. 案例——标注连杆	147
10. 复合剖视图	122	9.1.3 修改标注	150
11. 案例——绘制转阀剖视图	122	1. 编辑标注尺寸	150
8.1.3 绘制机械剖面图	126	2. 编辑标注文字	150
1. 认识剖面图	126	3. 案例——标注螺栓	151
2. 移出剖面	126	9.2 上机实战	151
3. 重合剖面	127	9.2.1 标注支架图形	152
4. 案例——绘制轴移出剖面图	127	1. 实例目标	152
8.2 上机实战	131	2. 专业背景	152
8.2.1 绘制法兰盘全剖视图	131	3. 操作思路	152
1. 实例目标	131	9.2.2 标注吊钩图形	153
2. 专业背景	131	1. 实例目标	153
3. 操作思路	132	2. 专业背景	153
8.2.2 绘制轴剖面图	132	3. 操作思路	153
1. 实例目标	132	9.3 常见疑难解析	154
2. 专业背景	132	9.4 课后练习	154
3. 操作思路	133	第10课 标注机械图形文字	155
8.3 常见疑难解析	133	10.1 课堂讲解	156
8.4 课后练习	134	10.1.1 设置文字样式	156
第9课 标注机械图形尺寸	135	1. 创建文字样式	156
9.1 课堂讲解	136	2. 设置当前文字样式	157
9.1.1 认识尺寸标注	136	3. 重命名文字样式	157
1. 尺寸标注的组成	136	4. 删除文字样式	157
2. 创建标注样式	136	10.1.2 创建及编辑文字	158
3. 修改标注线条	137	1. 输入单行文字	158
4. 设置标注符号和箭头	138	2. 输入多行文字	159
5. 设置标注文字	138	3. 输入特殊字符	160
9.1.2 标注尺寸	139	4. 编辑文字内容	161
1. 线性标注	139	5. 案例——书写壳体技术要求	161
2. 对齐标注	140	10.1.3 创建引线标注	163
3. 半径标注	141	1. 多重引线标注	163
4. 直径标注	141	2. 快速引线标注	163
5. 角度标注	142	3. 案例——标注螺栓倒角尺寸	163
6. 弧长标注	142	10.1.4 创建及编辑表格	164
7. 折弯半径标注	143	1. 创建表格样式	164
8. 基线标注	144	2. 绘制表格	165

3. 编辑表格文字	166	11.3 常见疑难解析	189
4. 编辑表格	166	11.4 课后练习	190
5. 案例——绘制壳体产品明细表	167	第12课 绘制简单的机械模型	191
10.2 上机实战	169	12.1 课堂讲解	192
10.2.1 书写垫圈的技术要求	170	12.1.1 三维绘图基础	192
1. 实例目标	170	1. 观察三维模型	192
2. 专业背景	170	2. 三维坐标系	192
3. 操作思路	170	3. 视觉样式	193
10.2.2 绘制螺母图纸标题栏	171	12.1.2 绘制三维基本图形	194
1. 实例目标	171	1. 绘制多段体	194
2. 专业背景	171	2. 绘制长方体	195
3. 操作思路	171	3. 绘制楔体	195
10.3 常见疑难解析	171	4. 绘制球体	196
10.4 课后练习	172	5. 绘制圆柱体	196
第11课 绘制零件图及装配图	173	6. 绘制圆锥体	196
11.1 课堂讲解	174	7. 绘制圆环体	196
11.1.1 绘制零件图	174	8. 绘制棱锥体	197
1. 零件的分类	174	9. 案例——绘制哑铃模型	197
2. 选择零件视图	174	12.1.3 布尔运算实体	199
3. 识读零件图	175	1. 并集实体	199
4. 零件图的尺寸标注	176	2. 差集实体	199
5. 案例——绘制球轴承零件图	177	3. 交集实体	200
11.1.2 绘制装配图	181	4. 案例——绘制支架模型	200
1. 装配图基础	182	12.2 上机实战	204
2. 识读装配图	182	12.2.1 绘制螺钉模型	204
3. 拆画零件图	183	1. 实例目标	204
4. 选择装配图的视图	183	2. 专业背景	204
5. 表达装配图	183	3. 操作思路	204
6. 零件序号及明细表	184	12.2.2 绘制工件模型	205
7. 案例——绘制驱动齿轮装配图	184	1. 实例目标	205
11.2 上机实战	187	2. 专业背景	205
11.2.1 绘制齿轮零件图	187	3. 操作思路	205
1. 实例目标	187	12.3 常见疑难解析	205
2. 专业背景	187	12.4 课后练习	206
3. 操作思路	187	第13课 绘制复杂的机械模型	207
11.2.2 绘制千斤顶装配图	188	13.1 课堂讲解	208
1. 实例目标	188	13.1.1 由二维图形创建三维图形	208
2. 专业背景	188	1. 拉伸模型	208
3. 操作思路	188		



2. 旋转模型	209	9. 打印预览	232
3. 扫掠模型	210	10. 案例——打印齿轮零件到文件	233
4. 放样模型	211	14.1.2 输出图形	234
5. 案例——绘制盘件模型	212	14.2 上机实战	234
13.1.2 创建网格图形	215	14.2.1 输出BMP图形文件	234
1. 旋转网格	216	1. 实例目标	234
2. 平移网格	217	2. 操作思路	234
3. 直纹网格	217	14.2.2 打印虎钳螺母模型	235
4. 边界网格	218	1. 实例目标	235
5. 案例——绘制底座模型	219	2. 操作思路	235
13.1.3 三维操作实体	222	14.3 常见疑难解析	235
1. 三维移动	222	14.4 课后练习	236
2. 三维旋转	223	第15课 机械制图综合案例	237
3. 三维对齐	223	15.1 课堂讲解	238
4. 三维阵列	223	15.1.1 操作要求	238
5. 案例——绘制千斤顶模型	224	15.1.2 操作思路	238
13.2 上机实战	226	15.1.3 操作过程	238
13.2.1 绘制轴承座模型	226	1. 绘制法兰盘主视图	239
1. 实例目标	226	2. 绘制法兰盘左视图	242
2. 专业背景	227	3. 标注法兰盘零件图	243
3. 操作思路	227	4. 绘制法兰盘模型	246
13.2.2 绘制齿轮模型	227	15.2 上机实战	248
1. 实例目标	227	15.2.1 绘制虎钳螺母零件图	248
2. 专业背景	227	1. 实例目标	248
3. 操作思路	228	2. 操作思路	248
13.3 常见疑难解析	228	15.2.2 绘制虎钳螺母模型	249
13.4 课后练习	229	1. 实例目标	249
第14课 图形输出与打印	230	2. 操作思路	249
14.1 课堂讲解	231	15.3 常见疑难解析	250
14.1.1 打印图形	231	15.4 课后练习	250
1. 选择打印设备	231	附录 项目实训	251
2. 设置打印样式	231	实训1 绘制压盖	252
3. 选择打印图纸	231	实训2 绘制阶梯轴	252
4. 设置打印区域	231	实训3 绘制壳体零件图	253
5. 指定打印位置	232	实训4 绘制截流阀装配图	253
6. 设置打印比例	232	实训5 绘制支座模型图	254
7. 按视觉样式打印	232		
8. 设置打印方向	232		

第1课

AutoCAD 2012快速入门

学生：老师，AutoCAD软件有什么特点？与手工制图相比，使用AutoCAD绘制机械制图又有什么优点呢？

老师：AutoCAD是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，比手工制图更精确、更快速、更方便。

学生：那怎样才能学好AutoCAD呢？

老师：学习任何软件都应该先夯实基础，然后才能应用自如。因此，在学习如何绘图之前，我们必须先对各种绘图及编辑命令的功能及使用方法进行了解。

学生：好的，老师，那我们开始学习吧！

学习目标

- 熟悉 AutoCAD 2012 的工作界面
- 掌握执行 AutoCAD 命令的几种方法
- 熟悉 AutoCAD 坐标应用
- 掌握 AutoCAD 文件的管理方法

1.1 课堂讲解

本课堂将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,包括认识AutoCAD界面、管理AutoCAD的图形文件等。其中,机械设计与制图基础及AutoCAD界面等可以只作了解,而AutoCAD的基本操作与文件管理是以后绘制机械图形的基础,需要重点掌握。

1.1.1 机械设计与制图基础

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

1. 机械设计概述

在进行机械设计时,首先应明确设计要求,其次提出机械零件的设计方案,再次进行总体设计、结构设计,以及反复进行试制和鉴定等,并对产品的信息进行反馈,从而再定型机械产品。其制造过程通常分为制定工艺规程、产品加工和装配等几个阶段。

- ◎ **制定工艺规程:** 根据设计图给出的零件形状和材料,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。按被加工工件所处的温度状态,可将其分为冷加工和热加工。在一般常温下加工,且不引起工件的化学或物理变化,称为冷加工;在高于或低于常温状态的加工,会引起工件的化学或物理变化,称为热加工。
- ◎ **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。在零件设计阶段就需考虑零件上的结构要便于装配和拆卸,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。当投射射线从投影中心出发时,在投影面上绘制

出物体图形的方法,称为中心投影法,使用这种方法所得到的投影,则称为中心投影。投射射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,中心投影法不适用于绘制机械图形,但适用于绘制建筑物图形。

根据投射射线与投影面的相对位置,平行投影又可分为正投影与斜投影两种,如图1-1所示。

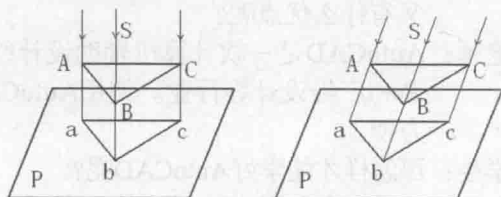


图1-1 正投影与斜投影

- ◎ **正投影:** 正投影法的投射射线垂直于投影面,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:** 顾名思义,投射射线倾斜于投影面时,所得到的投影称为斜投影。

3. 认识三视图

用3个互相垂直的投影面构成的空间投影体系,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面上得到的投影称为主视图,在H面上得到的投影称为俯视图,在W面上得到的投影称为左视图,如图1-2所示。

为了便于在一张图纸上绘制各个视图,国家标准规定其展开方法: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。

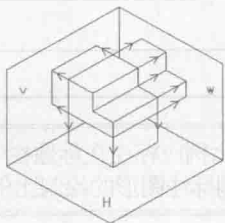


图1-2 三视图的形成

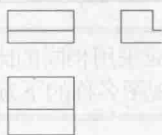


图1-3 三视图的分布

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、绘图线型、字体和尺寸标注等。

图纸幅面及规格

图纸幅面是指由图纸的宽度与长度组成的图面,图纸上限定绘图区域的线框称为图框。绘制机械图形时,应优先采用A0、A1、A2、A3、A4等规格的图纸。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	e	20	10			
	c	10			5	
	a	25				

绘制机械图形之前,应使用实线绘制出图框。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。

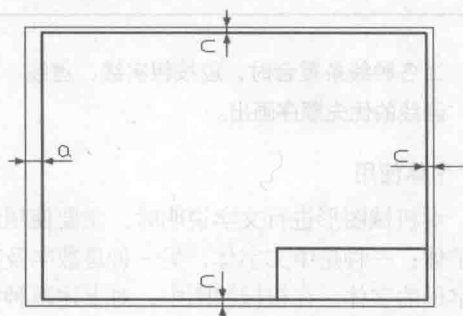


图1-4 留有装订边的图

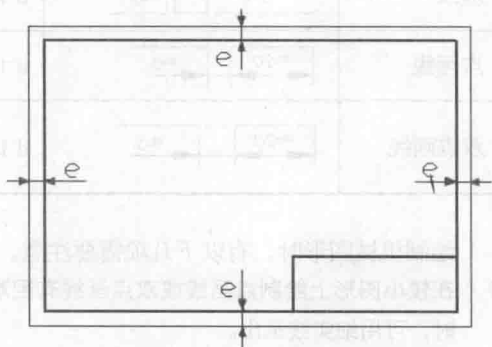


图1-5 不留装订边的图框

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,可采用缩小或放大比例进行绘制。绘制机械图形时,常用的绘图比例如表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 ; $5 \times 10^n:1$; $2 \times 10^n:1$; $1 \times 10^n:1$
缩小比例	1:2 ; 1:5 ; $1:2 \times 10^n$; $1:5 \times 10^n$; $1:1 \times 10^n$

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。

绘图线型

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。表1-3所示为几种常用的线型示例。

表1-3 常用线型示例

名称	线型及代号	宽度	一般应用
粗实线		d	可见轮廓线、可见过渡线
细实线		d 1/3	尺寸线、尺寸界线、剖面线、辅助线、引出线等
波浪线		d 1/3	断裂处的边界线、视图和剖视的分界线
虚线		d 1/3	不可见的轮廓线、不可见的过渡线
点画线		d 1/3	对称中心线、轴线、轨迹线等
双点画线		d 1/3	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画线或双点画线有困难时,可用细实线画出。
- 同一张图样中,同类图线的宽度应一致。虚线、点画线、双点画线的线段长短和间隔应大致相等。
- 绘制各类相交图线时,必须是线段相交,例如,绘制相交的点画线时,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、点画线的优先顺序画出。

字体使用

对机械图形进行文字说明时,主要使用两种字体: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,对上述两种字体作了如下规定。

- 中文字体:** 在机械图样中,其汉字应写成长仿宋体字,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。

- ◎ **数字及英文字母字体：**数字及英文字母主要分为斜体与直体两种。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，也是机械加工、制造的主要依据，通过它能够清晰、准确地反映设计元素的形状大小和相互关系。尺寸标注主要由标注文字、尺寸线、箭头和尺寸界线组成，如图1-6所示。

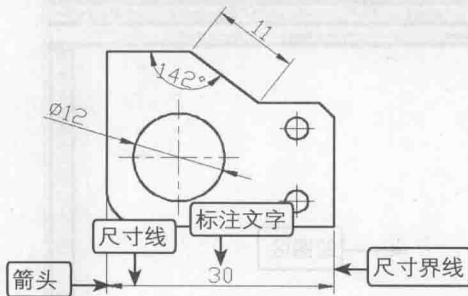


图1-6 尺寸标注的组成

1.1.2 启动与退出AutoCAD 2012

AutoCAD在机械工程领域的应用比较广泛，它可以绘制机械图样中的剖视图、剖面图、零件图和装配图等。下面先介绍启动与退出AutoCAD 2012的方法。

1. 启动AutoCAD 2012

启动AutoCAD 2012主要有以下几种方法。

- ◎ 选择【开始】→【所有程序】→【Autodesk】→【AutoCAD 2012-Simplified Chinese】→【AutoCAD 2012】命令，即可启动AutoCAD 2012，如图1-7所示。
- ◎ 在桌面上双击AutoCAD 2012快捷图标，即可启动AutoCAD 2012，如图1-8所示。
- ◎ 双击AutoCAD的图形文件，在打开图形文件的同时也可以启动AutoCAD程序。

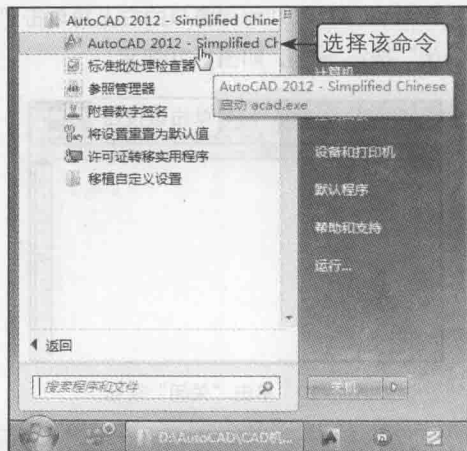


图1-7 在“开始”菜单中启动AutoCAD



图1-8 双击AutoCAD快捷图标

2. 退出AutoCAD 2012

在完成图形的绘制后，或不使用AutoCAD，就可以退出AutoCAD程序。退出AutoCAD主要有以下几种方法。

- ◎ 选择【文件】→【退出】命令，即可退出AutoCAD，如图1-9所示。

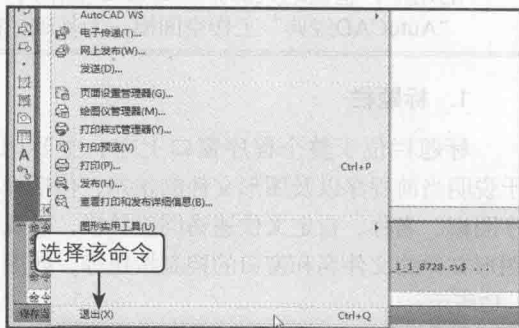


图1-9 通过菜单退出AutoCAD

- 在AutoCAD 2012程序窗口的右上角单击“关闭”按钮 ，如图1-10所示。



图1-10 单击“关闭”按钮

- 技巧：要退出AutoCAD，除了使用菜单方式和单击“关闭”按钮 ，还可以按【Alt+F4】键或【Ctrl+Q】键。

1.1.3 认识AutoCAD的工作界面

要熟练、快速地应用AutoCAD绘制图形，首先需要掌握AutoCAD工作界面中各组成部分的分布及其相关功能。AutoCAD 2012工作界面如图1-11所示。

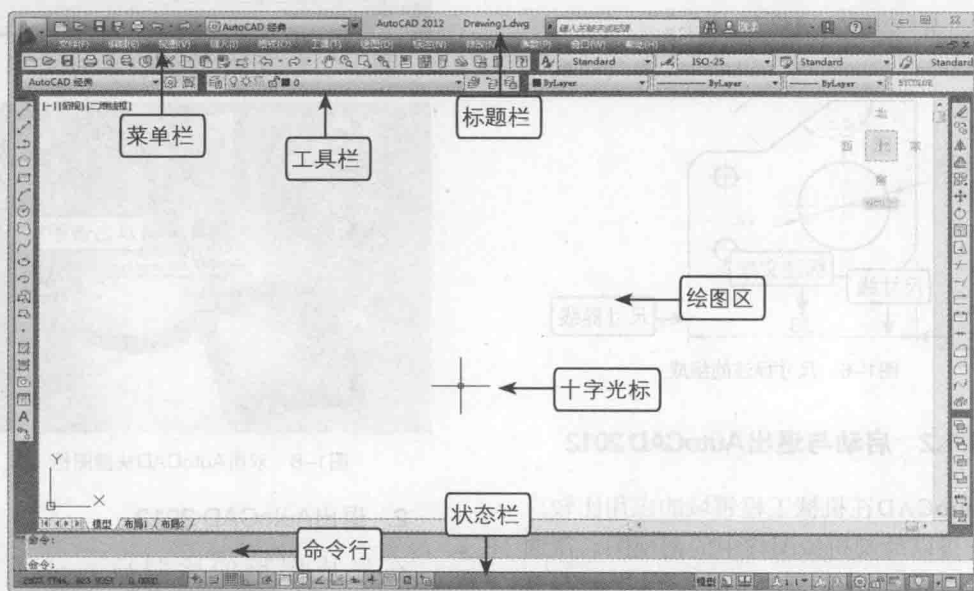


图1-11 AutoCAD 2012工作界面

- 提示：AutoCAD 2012提供了“草图与注释”、“三维基础”、“三维建模”和“AutoCAD经典”4种工作空间模式。其中“AutoCAD经典”工作空间适用于习惯使用AutoCAD传统界面的用户，也是绝大部分AutoCAD工作人员所选用的工作空间。因此，在本书的学习中，将以“AutoCAD经典”工作空间模式为基础进行讲解。

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，包括程序图标、名称、自定义快速访问工具栏，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：标题栏的最左侧是程序图标，单

击该图标，可以展开AutoCAD 2012用于管理图形文件的命令，如新建、打开、保存、打印和输出等，如图1-13所示。

- 自定义快速访问工具栏：用于存储经常访问的命令。单击自定义快速访问工具栏右侧的  按钮，将弹出工具按钮选项菜单供用户选择，如图1-14所示。