

A

21世纪新概念全能实战规划教材

中文版 AutoCAD 2016 机械制图基础教程

▶ ▶ ▶ ▶
凤凰高新教育◎编著

功能全面讲解 + 技术深入剖析 + 案例同步训练 + 商业实战应用

- ▶ 包含书中所有案例文件及素材文件
- ▶ 包含书中所有案例及重要知识点的教学录像
- ▶ 包含书中所有上机实战及同步训练教学录像
- ▶ 包含3套知识与能力总复习题
- ▶ 包含配套教学的PPT课件
- ▶ 包含设计专业软件学习指导



北京大学出版社
PEKING UNIVERSITY PRESS

猿策划
YUAN CE HUA
Autodesk

AutoCAD 2016 机械制图基础教程

▶ ▶ ▶ ▶
凤凰高新教育◎编著



北京大学出版社
PEKING UNIVERSITY PRESS

内容提要

本书依据中国国家标准《机械制图》的相关规范编著而成,是缺少AutoCAD机械制图实战经验和应用技巧读者的自学教程。

本书以机械图样案例为引导,全面介绍了AutoCAD基础命令的操作方法与机械制图的相关技巧。内容包括机械制图基础规范、AutoCAD机械制图快速入门、绘制二维机械结构、编辑二维机械结构、机械图块的应用、编辑机械零件模型以及转换AutoCAD机械工程视图。本书的第10章和第11章为二维机械图样的绘制案例与机械零件模型的造型案例,通过对这两章的案例练习,能快速提高读者的AutoCAD机械制图水平。

本书既可作为从事产品结构设计、机械结构设计、钢结构设计、模具设计等初、中级人员的自学教程,也适合作为各计算机培训学校、机械制图培训班的教材参考用书。

图书在版编目(CIP)数据

中文版AutoCAD 2016机械制图基础教程 / 凤凰高新教育编著. —
北京:北京大学出版社, 2016.12
ISBN 978-7-301-27671-6

I. ①中… II. ①凤… III. ①机械制图—AutoCAD软件—教材
IV. ①TH126

中国版本图书馆CIP数据核字(2016)第248934号

- 书 名** 中文版 AutoCAD 2016机械制图基础教程
ZHONGWEN BAN AutoCAD 2016 JIXIE ZHITU JICHU JIAOCHENG
- 著作责任者** 凤凰高新教育 编著
- 责任编辑** 尹 毅
- 标准书号** ISBN 978-7-301-27671-6
- 出版发行** 北京大学出版社
- 地 址** 北京市海淀区成府路205号 100871
- 网 址** <http://www.pup.cn> 新浪微博: @北京大学出版社
- 电子信箱** pup7@pup.cn
- 电 话** 邮购部62752015 发行部62750672 编辑部62580653
- 印 刷 者** 北京大学印刷厂
- 经 销 者** 新华书店
- 787毫米×1092毫米 16开本 19.75印张 396千字
2016年12月第1版 2016年12月第1次印刷
- 印 数** 1-3000册
- 定 价** 45.00元

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

举报电话:010-62752024 电子信箱:fd@pup.pku.edu.cn

图书如有印装质量问题,请与出版部联系,电话:010-62756370

Preface 前言

本书是一部详细介绍 AutoCAD 2016 基础命令与机械制图思路的教程，主要针对初、中级机械设计用户。全书以机械零件为绘制对象，详细介绍了使用 AutoCAD 绘制机械图样的基本思路与操作技巧。

本书内容介绍

本书主要分为二维结构设计、三维实体造型和综合案例3个部分。

二维结构设计部分（1～6章），主要介绍机械制图规范、AutoCAD 机械制图快速入门、二维机械结构的绘制与编辑、文字工具与表格的应用、尺寸标注与图形输出等内容。

三维实体造型部分（7～9章），主要介绍零件三维造型的基本思路与操作技巧。

综合案例部分（10～11章），主要讲解 AutoCAD 在机械设计中的实战应用。

第1章 机械制图基础

第2章 AutoCAD 2016 机械制图快速入门

第3章 绘制二维机械结构

第4章 编辑二维机械结构

第5章 文字、表格与图块在机械制图中的应用

第6章 标注与输出机械图样

第7章 绘制机械零件模型

第8章 编辑机械零件模型

第9章 转换 AutoCAD 机械工程视图

第10章 盘盖与支架类零件综合案例

第11章 机械零件模型综合案例

附录A AutoCAD 常用快捷键索引

附录B 表面粗糙度符号尺寸参考表

附录C 装配图零部件序号制作规范

附录D AutoCAD 机械制图样板文件图层设置

附录E AutoCAD 经典机械图样习题集

附录F 综合上机实训题

附录G 知识与能力总复习题1

附录H 知识与能力总复习题2

附录I 知识与能力总复习题3

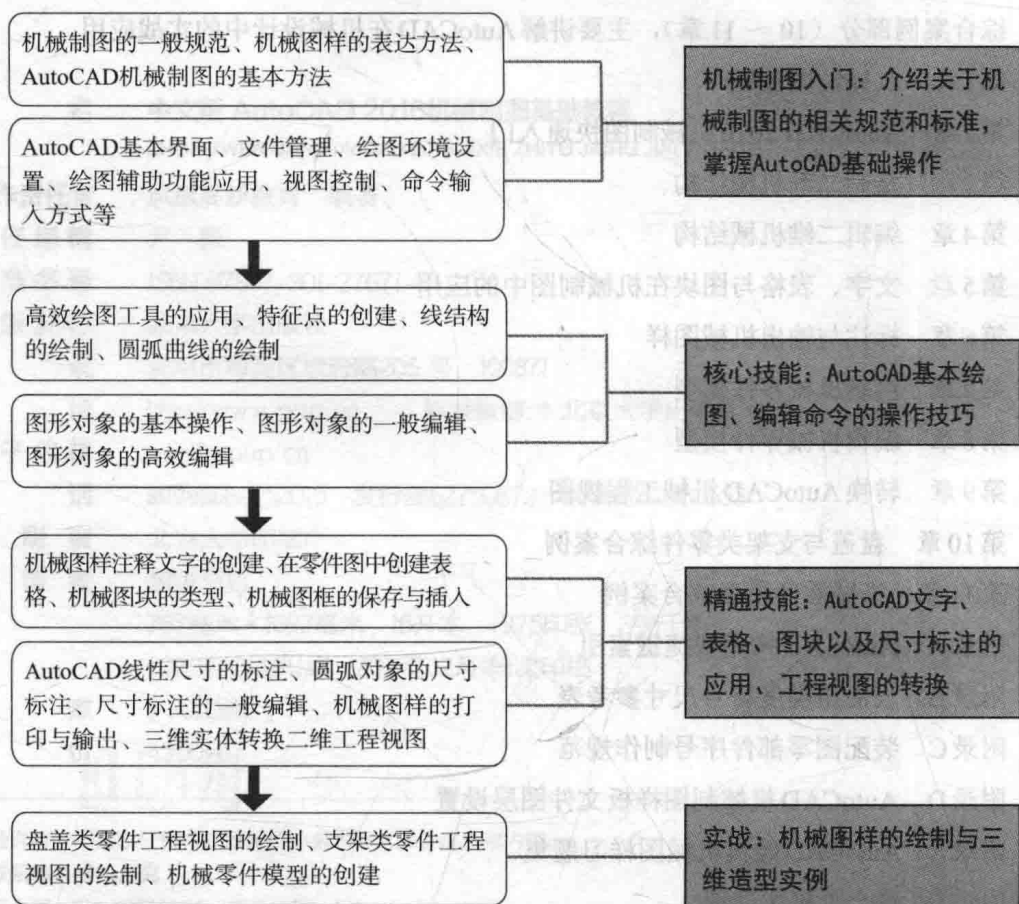
本书特色

本书内容以机械图样为载体，讲解软件命令的基础操作，实例题材丰富多样，操作步骤简练清晰，既适合 AutoCAD 自学读者，也适合初、中级机械制图员和结构设计爱好者。

本书内容紧凑，简练易学。在写作结构上，本教程采用“步骤讲述+配图说明”的方式进行讲解，操作简单明了，浅显易懂。另外本教程中所有的案例都配有素材文件、结果文件以及同步多媒体视频，让读者能轻松地学习 AutoCAD 2016 机械制图的相关技能。

本书案例多样，针对性强。全书各章节都安排了19个“课堂范例”，让读者能快速理解各小节讲解的基础内容以及操作技巧；安排了24个“课堂问答”，帮助读者排解学习过程中遇到的疑难问题；安排了8个“上机实战”、8个“同步训练”和8个“综合案例”，帮助读者提升机械制图实战技能；另外在每章的最后安排了“知识与能力测试”的习题，帮助读者巩固所学知识（答案请在光盘文件中查阅）。

本书知识结构图



教学课时安排

本书综合了 AutoCAD 2016 软件的基础功能应用与机械制图实战训练, 现给出本书教学的参考课时(共 50 个课时), 主要包括教师讲授 33 课时和学生上机实训 17 课时两部分, 具体如下表所示。

章节内容	课时分配	
	教师讲授	学生上机
第 1 章 机械制图基础	2	0
第 2 章 AutoCAD 2016 机械制图快速入门	2	1
第 3 章 绘制二维机械结构	4	2
第 4 章 编辑二维机械结构	4	2
第 5 章 文字、表格与图块在机械制图中的应用	3	2
第 6 章 标注与输出机械图样	2	1
第 7 章 绘制机械零件模型	3	2
第 8 章 编辑机械零件模型	3	2
第 9 章 转换 AutoCAD 机械工程视图	2	1
第 10 章 盘盖与支架类零件综合案例	4	2
第 11 章 机械零件模型综合案例	4	2
合 计	33	17

光盘内容说明

本书附赠了一张超值多媒体光盘, 具体内容如下。

1. 素材与结果文件

指本书中所有章节实例的素材文件和最终效果文件。全部收录在光盘中的“素材与结果文件”文件夹中。读者在学习时, 可以参考图书讲解内容, 打开对应的素材文件和结果文件进行同步操作练习。

2. 知识与能力总复习题

除本书最后的“知识与能力总复习题 1”外, 本书光盘中还收录了“知识与能力总复习题 2”和“知识与能力总复习题 3”两套试卷, 帮助读者查漏补缺, 巩固所学内容。

3. 视频教学文件

本书为读者提供了长达 280 分钟的与书同步的视频教程。读者可以通过相关的视频播放软件(Windows Media Player、暴风影音等)打开每章中的视频文件进行学习, 并且, 每段视频都有语音讲解, 非常适合无基础读者学习。

4. PPT 课件

本书为教学工作提供了较为方便的 PPT 课件, 可作为 AutoCAD 机械制图教学的参考课件。

5. 习题答案汇总

光盘中的“习题答案汇总”文件, 主要为教师及读者提供了每章后面的“知识与能

力测试”和“知识与能力总复习题”部分的参考答案。

6. 其他赠送资源

本书为了提高读者对软件的实际应用，综合整理了“设计软件在不同行业中的学习指导”，方便读者结合其他软件灵活掌握设计技巧、学以致用。同时，本书还赠送《高效能人士效率倍增手册》，帮助读者提高工作效率。

创作者说

在本书的编写过程中，我们竭尽所能地为您呈现最好、最全的实用功能，但仍难免有疏漏和不妥之处，敬请广大读者不吝指正。若您在学习过程中产生疑问或有任何建议，可以通过E-mail或QQ群与我们联系。

投稿邮箱：pup7@pup.cn

读者信箱：2751801073@qq.com

读者交流群：218192911（办公之家）、363300209

编者

机械制图的一般规则、机械制图的基本知识

AutoCAD机械制图的基本方法

AutoCAD基本操作、文件管理、绘图环境设置

点、线、圆弧、圆的绘制、视图生成、轴测图

高级绘图工具的应用、有焦点的创建、块和图

块的应用、图块管理的应用

总式图、轴测图、装配图、干涉检查、剖视图

零件图、装配图、公差配合、公差标注、公差配合

机械制图的国家标准、机械制图的国家标准、机械制图的国家标准

机械制图的国家标准、机械制图的国家标准、机械制图的国家标准

机械制图的国家标准、机械制图的国家标准、机械制图的国家标准

机械制图的国家标准、机械制图的国家标准、机械制图的国家标准

机械制图的国家标准、机械制图的国家标准、机械制图的国家标准

机械制图的国家标准、机械制图的国家标准、机械制图的国家标准

机械制图的国家标准、机械制图的国家标准、机械制图的国家标准

机械制图的国家标准、机械制图的国家标准、机械制图的国家标准

机械制图的国家标准、机械制图的国家标准、机械制图的国家标准

机械制图的国家标准、机械制图的国家标准、机械制图的国家标准

机械制图的国家标准、机械制图的国家标准、机械制图的国家标准

机械制图的国家标准、机械制图的国家标准、机械制图的国家标准

CONTENTS 目录



第1章 机械制图基础 1

1.1 机械制图的一般规范.....	2
1.1.1 图纸幅面及格式.....	2
1.1.2 字体.....	3
1.1.3 比例.....	3
1.1.4 图形线型.....	4
1.1.5 尺寸标注法.....	4
1.2 几何对象的投影.....	5
1.2.1 投影原理.....	5
1.2.2 几何点的投影.....	6
1.2.3 直线的投影.....	7
1.2.4 平面的投影.....	7
1.2.5 圆形的投影.....	8
1.2.6 相贯线的投影.....	8
1.2.7 三维体的投影.....	9
1.3 图样的表达方法.....	10
1.3.1 第一与第三角投影简介.....	10
1.3.2 基本视图.....	11
1.3.3 剖视图.....	11
1.3.4 断面图.....	13
1.3.5 局部放大视图.....	13
1.4 AutoCAD 机械制图基本方法.....	14
1.4.1 制作机械制图样板文件.....	14
1.4.2 自动与手动加载样板文件.....	16
1.4.3 机械图样的绘制顺序.....	17
1.4.4 使用投影关系绘制视图.....	17
1.4.5 转换机械工程视图.....	18
知识能力测试.....	18

第2章 AutoCAD 2016 机械制图快速入门..... 20

2.1 AutoCAD 简介.....	21
2.1.1 关于计算机辅助绘图.....	21
2.1.2 AutoCAD 2016 的安装.....	21
2.1.3 AutoCAD 2016 的启动与退出.....	23
2.1.4 新建图形文件.....	24
2.1.5 打开与保存图形文件.....	25
2.2 AutoCAD 2016 基本界面.....	26
2.2.1 标题栏与菜单栏.....	27
2.2.2 快速访问工具栏.....	27
2.2.3 工作空间.....	27
2.2.4 功能命令集.....	27
2.2.5 命令行.....	29
2.2.6 状态栏.....	29
2.3 系统设置.....	29
2.3.1 图形单位与草图设置.....	29
2.3.2 图形文件保存设置.....	31
2.3.3 绘图选项设置.....	32
2.3.4 选择集设置.....	32
2.4 图层的创建与管理.....	32
2.4.1 AutoCAD 图层概述.....	32
2.4.2 图层颜色.....	33
2.4.3 图层线型.....	34
2.4.4 图层线宽.....	35
2.4.5 图层切换方法.....	36
2.4.6 图层状态控制.....	36
2.4.7 删除图层.....	37

 课堂范例——创建中心点画线图层.....	37	3.5 绘制视图剖切结构.....	79
 课堂问答.....	38	3.5.1 剖面区域表达类型.....	79
问题①：新建 AutoCAD 图形文件需要 注意什么?	38	3.5.2 图案填充参数设置.....	80
问题②：怎样将高版本的图形文件 转换为低版本的图形文件?	38	3.5.3 创建与编辑视图剖切面.....	82
问题③：在绘制机械图样中使用图层 有什么作用?	39	 课堂范例——绘制模具浇口套剖面结构..	83
 上机实战——创建机械制图常用图层.....	39	 课堂问答.....	85
 同步训练——绘制五角星图形.....	40	问题①：怎样绘制定长直线?	85
 知识与能力测试.....	41	问题②：怎样绘制水平、垂直 构造线?	85
第3章 绘制二维机械结构.....	43	问题③：创建剖面线需要注意 哪些要点?	85
3.1 高效绘图辅助工具.....	44	 上机实战——绘制鳍轮盘视图.....	85
3.1.1 使用坐标绘制图形.....	44	 同步训练——绘制轴瓦视图.....	90
3.1.2 使用栅格绘制图形.....	46	 知识与能力测试.....	92
3.1.3 使用正交模式绘制图形.....	48	第4章 编辑二维机械结构.....	93
3.1.4 使用二维对象捕捉点.....	48	4.1 图形的基本操作.....	94
 课堂范例——使用辅助工具绘制平面 图形.....	49	4.1.1 图形的基本控制.....	94
3.2 绘制点、线结构.....	51	4.1.2 对象选取方式.....	95
3.2.1 单点与多点.....	52	4.1.3 拖动夹点编辑图形.....	96
3.2.2 定距与定数等分点.....	52	4.1.4 删除对象.....	97
3.2.3 绘制直线结构.....	55	4.1.5 打断与合并对象.....	97
3.2.4 绘制平行线结构.....	57	4.2 图形的一般编辑.....	99
3.2.5 使用构造线对齐视图结构.....	58	4.2.1 修剪图形.....	99
 课堂范例——绘制座台视图.....	60	4.2.2 拉伸图形.....	100
3.3 绘制圆弧结构.....	63	4.2.3 延伸图形.....	101
3.3.1 绘制圆形结构.....	63	4.2.4 缩放图形.....	102
3.3.2 绘制圆弧结构.....	65	4.2.5 移动图形.....	103
3.3.3 绘制椭圆与椭圆弧结构.....	67	4.2.6 旋转图形.....	104
 课堂范例——绘制平面挂轮架轮廓.....	69	4.2.7 圆角图形.....	106
3.4 绘制多边形结构.....	74	4.2.8 倒角图形.....	108
3.4.1 绘制矩形结构.....	74	 课堂范例——绘制拐杆视图.....	109
3.4.2 绘制正多边形结构.....	76	4.3 高效编辑图形.....	112
 课堂范例——绘制平面扳手轮廓.....	77	4.3.1 复制图形.....	112
		4.3.2 镜像图形.....	114
		4.3.3 偏移图形.....	115

4.3.4 阵列图形.....	116
4.3.5 分解图形.....	117
4.3.6 图形特性匹配.....	118
课堂范例——装配法兰盘零件图.....	119
课堂问答.....	120
问题①：怎样使用快速修剪模式 修剪图形?	120
问题②：在创建圆角、倒角特征过程中 怎样使用修剪模式?	120
问题③：创建副本图形结构的命令 主要有哪些?	120
上机实战——装配千斤顶零件图.....	121
同步训练——装配卡环零件图.....	123
知识与能力测试.....	124

第5章 文字、表格与图块在机械制图中的应用 125

5.1 创建注释文字.....	126
5.1.1 机械制图文字样式要求.....	126
5.1.2 设置文字样式.....	126
5.1.3 为零件图创建单行文字注释.....	127
5.1.4 为零件图创建多行文字注释.....	128
5.1.5 为注释文字添加特殊字符.....	128
5.1.6 为零件图创建引线注释.....	129
5.1.7 编辑文字注释.....	130
课堂范例——绘制支架焊接图.....	130
5.2 创建表格.....	132
5.2.1 设置机械制图表格样式.....	132
5.2.2 在零件图中插入表格.....	134
5.2.3 编辑表格.....	136
课堂范例——创建机械零件图标题栏.....	138
5.3 创建机械符号图块.....	139
5.3.1 机械制图图块类型.....	139
5.3.2 创建机械符号图块.....	140
5.3.3 保存机械符号图块.....	141
5.3.4 在机械图中插入符号图块.....	143

课堂范例——创建粗糙度符号块.....	144
课堂问答.....	145
问题①：机械制图对于文字样式有 什么样的要求?	145
问题②：怎样在标注文字或注释文字前 添加特殊字符?	145
问题③：怎样插入磁盘上已保存的图形 文件?	145
上机实战——创建装配图零件序号 图块.....	145
同步训练——创建螺栓图块.....	148
知识与能力测试.....	149

第6章 标注与输出机械图样... 151

6.1 机械图样的尺寸标注.....	152
6.1.1 机械图样尺寸标注概述.....	152
6.1.2 新建机械图标注样式.....	152
6.1.3 线性尺寸标注.....	155
6.1.4 对齐尺寸标注.....	156
6.1.5 角度尺寸标注.....	157
6.1.6 半径/直径尺寸标注.....	158
6.1.7 坐标标注.....	159
6.1.8 形位公差标注.....	160
课堂范例——标注主动齿轮轴零件图.....	161
6.2 编辑尺寸标注.....	163
6.2.1 添加几何公差.....	163
6.2.2 移动尺寸文字位置.....	163
6.2.3 移动夹点编辑尺寸.....	164
6.2.4 添加特殊符号.....	164
6.3 打印输出机械图样.....	164
6.3.1 输入其他格式文件.....	164
6.3.2 输出其他格式文件.....	165
6.3.3 定义机械图打印样式.....	165
6.3.4 定义打印颜色.....	166
6.3.5 定义图纸幅面和打印区域.....	167
6.3.6 预览打印效果.....	167

课堂范例——打印主动齿轮轴零件图	168
课堂问答	168
问题①：尺寸标注有哪些组成部分？	169
问题②：机械制图尺寸标注有哪些基本命令？	169
问题③：设置打印颜色时需要注意什么？	169
上机实战——输出 BMP 文件格式的模板孔工程视图	169
同步训练——输出 IGES 文件格式的冲模板工程视图	170
知识与能力测试	172
第7章 绘制机械零件模型	173
7.1 AutoCAD 实体建模基础	174
7.1.1 实体建模概述	174
7.1.2 AutoCAD 三维建模工具	174
7.1.3 使用坐标系定义工作平面	175
7.1.4 创建坐标系	176
7.2 机械零件模型的创建	176
7.2.1 基本三维实体的创建	176
7.2.2 拉伸实体	179
7.2.3 旋转实体	181
7.2.4 扫掠实体	182
7.2.5 放样实体	183
课堂范例——绘制管座腔体模型	184
7.3 布尔运算	187
7.3.1 并集运算	187
7.3.2 差集运算	187
7.3.3 交集运算	188
课堂范例——绘制机械支座模型	189
课堂问答	191
问题①：创建长方体的基本思路是什么？	192
问题②：使用二维曲线来创建三维实体有哪些要点？	192

问题③：如何在实体上进行材料 减除操作？	192
上机实战——绘制虎钳活动钳口模型	192
同步训练——绘制虎钳钳口螺母模型	194
知识与能力测试	196
第8章 编辑机械零件模型	197
8.1 编辑几何实体	198
8.1.1 移动实体	198
8.1.2 旋转实体	199
8.1.3 矩形阵列实体	199
8.1.4 环形阵列实体	200
8.1.5 镜像实体	201
课堂范例——装配气缸模型	202
8.2 实体面的编辑	205
8.2.1 拉伸与旋转实体面	205
8.2.2 偏移实体面	207
8.2.3 删除实体面	208
8.2.4 倾斜实体面	209
8.2.5 实体抽壳	210
课堂范例——绘制壳体件模型	211
8.3 实体边的编辑	213
8.3.1 实体圆角	213
8.3.2 实体倒角	214
8.3.3 压印边	214
8.3.4 复制边	215
8.3.5 提取边	216
课堂范例——绘制机械箱体模型	217
课堂问答	219
问题①：怎样装配实体零件模型？	219
问题②：怎样创建平均厚度的实体模型？	219
问题③：创建实体倒角特征需要注意哪些要点？	219
上机实战——绘制瓶体模型	220
同步训练——绘制电话座壳体模型	221
知识与能力测试	223

转换AutoCAD机械工程 视图 224

9.1 创建机械工程视图 225

9.1.1 基础视图 225

9.1.2 投影视图 226

9.1.3 剖视图 227

9.1.4 局部放大视图 228

9.1.5 更新视图 229

课堂范例——转换支座工程视图 230

9.2 机械工程视图的编辑 231

9.2.1 边线显示方式 231

9.2.2 视图显示比例 232

9.2.3 视图显示方式 232

9.2.4 设置注释符号 232

课堂问答 232

问题①：工程视图的转换一般在什么
工作环境下进行? 233

问题②：创建投影视图的基本流程
有哪些? 233

问题③：创建剖视图应怎样精确定
位剖切线? 233

上机实战——转换阀盖机械工程 视图 233

同步训练——转换泵盖机械工程 视图 234

知识与能力测试 236

盘盖与支架类零件 综合案例 237

10.1 传动箱盖 238

10.1.1 绘制箱盖主视图 238

10.1.2 绘制右全剖视图 239

10.1.3 标注零件尺寸 241

10.2 气缸活塞 242

10.2.1 绘制活塞主视图 242

10.2.2 绘制左全剖视图 243

10.2.3 标注零件尺寸 245

10.3 固定支架 246

10.3.1 绘制主视图基础轮廓 246

10.3.2 绘制俯视图 248

10.3.3 绘制主视图局部剖视结构 249

10.3.4 标注零件尺寸 250

10.4 弧形连杆 251

10.4.1 绘制主视图基本轮廓 251

10.4.2 绘制俯视图 254

10.4.3 绘制局部剖视结构 256

10.4.4 标注零件尺寸 257

机械零件模型

第11章 综合案例 259

11.1 叉架 260

11.1.1 创建叉架弧形结构 260

11.1.2 创建叉架主体结构 261

11.1.3 创建叉架连接结构 262

11.2 阀盖 264

11.2.1 创建底座结构 264

11.2.2 创建圆台结构 265

11.2.3 创建凹槽与孔特征 266

11.2.4 创建倒角与圆角特征 267

11.3 虎钳钳身 268

11.3.1 创建钳身基础结构 268

11.3.2 创建凹槽与耳特征 269

11.3.3 创建孔特征 270

11.4 齿轮箱上盖 271

11.4.1 创建箱盖基础结构 271

11.4.2 创建箱盖壳体特征 272

11.4.3 创建箱盖凹槽特征 273

AutoCAD常用快捷键

附录A 索引 276

附录 B	表面粗糙度符号尺寸参考表	280	附录 F	综合上机实训题	292
附录 C	装配图零部件序号制作规范	283	附录 G	知识与能力总复习题 1	300
附录 D	AutoCAD 机械制图样板文件图层设置	285	附录 H	知识与能力总复习题 2 (内容见光盘)	307
附录 E	AutoCAD 经典机械图样习题集	287	附录 I	知识与能力总复习题 3 (内容见光盘)	310

AutoCAD

2016

第1章

机械制图基础

本章讲解关于机械制图的一系列基本的概念，主要内容包括了机械制图的一般规范、几何对象的投影、机械图样的表达方法以及AutoCAD机械制图的基本方法。

在学习本章内容时应重点培养空间想象力，掌握投影的基本原理，掌握基本视图与剖视图的基本概念，以及使用AutoCAD绘制机械图样的常见方法与技巧。

学习目标

- 了解机械制图的一般规范
- 掌握一般几何对象投影原理
- 掌握相贯线的投影原理
- 掌握基本视图与剖视图的基本概念
- 掌握AutoCAD图形样板文件的制作与使用

1.1

机械制图的一般规范

为方便机械制造的技术交流，一般都将对机械图样上的有关内容做统一的规范要求。本节将以图纸幅面、格式、字体、比例及尺寸标注方法为对象，介绍中华人民共和国国家标准（简称“国标”，代号GB）关于《机械制图》的一般规定。

1.1.1 图纸幅面及格式

图纸幅面是图纸宽度与长度组成的图面，通俗来说就是最终用来画图或输出打印的图纸。在绘制机械图样时，应优先采用中国国家标准《机械制图》中规定的图纸幅面（mm），如表1-1所示。

表1-1 基本幅面与加长幅面

基本幅面		加长幅面	
幅面名称	规定尺寸mm	幅面名称	规定尺寸mm
A0	841×1189	A0×3	420×891
A1	594×841	A1×4	420×1189
A2	420×594	A2×3	297×630
A3	297×420	A3×4	297×841
A4	210×297	A4×5	297×1051

在规定的图纸幅面上用粗实线画出机械制图所有的图框边线，一般分为“不留装订边图框样式”和“带装订边图框样式”两种，而常见的格式有横式和立式两种，如图1-1所示。

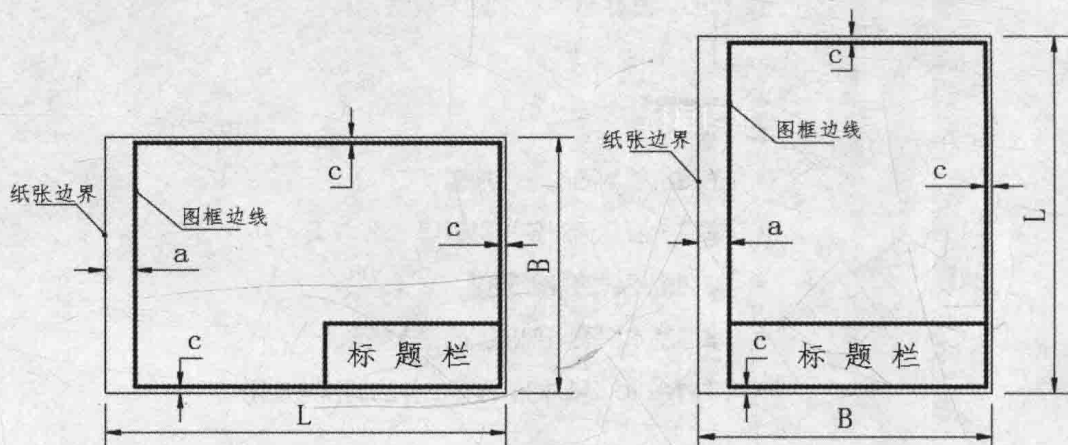


图1-1 带装订边的图框样式

对于“带装订边图框样式”的图纸幅面，其幅面周边尺寸如表1-2所示。

表 1-2 基本幅面的周边尺寸

幅面名称	基本幅面尺寸 B×L mm	c边尺寸mm	a边尺寸mm
A0	841×1189	10	25
A1	594×841		
A2	420×594		
A3	297×420	5	
A4	210×297		

一幅完整的机械图样图幅，不仅有带装订边的图框边线，还应在每张图纸的右下角画出标题栏并填写相关的内容。关于标题栏的相关规定尺寸，如图1-2所示。

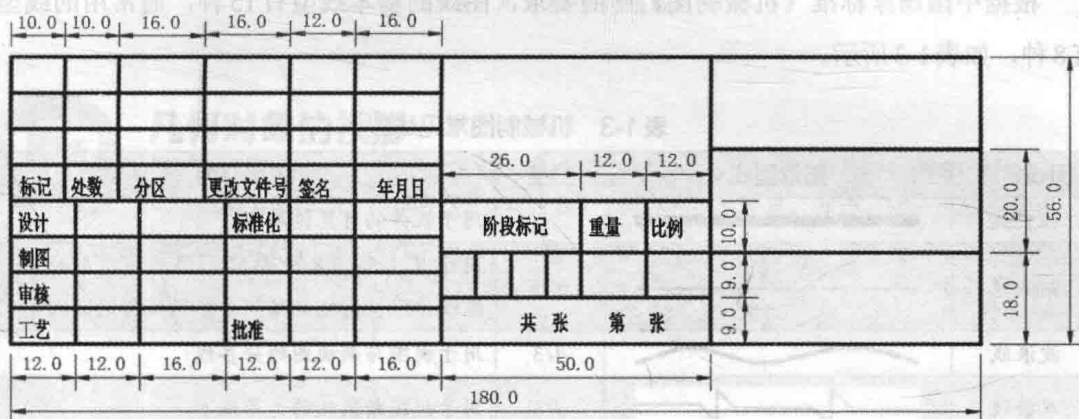


图 1-2 标题栏尺寸

1.1.2 字体

在机械图样中除了使用几何图形结构来表达物体的结构轮廓外，还需使用字母、数字、汉字来标注图形尺寸或说明机件在设计、制造以及装配过程中的技术要求。

根据中国国家标准《机械制图》的相关规定，在机械图样中使用的字母、数字、汉字必须做到字体工整、笔画清楚、间隔均匀、排列整齐。其中，汉字应统一采用国家正式公布的简化字并书写为长仿宋体。

字体的高度一般有1.8mm、2.5mm、3.5mm、5mm、7mm、10mm、14mm、20mm这8种基本尺寸，其中，汉字的书写高度一般不应小于3.5mm。如采用更大尺寸的字符，字体高度应按 $\sqrt{2}$ 的比率递增。

1.1.3 比例

在图幅上绘制的图形结构与实际物体的线性尺寸之比称为比例值。

使用规定幅面大小的图纸进行手工绘制机械图样时，常因图纸大小的限制而不能使用物体的实际尺寸进行图样绘制。因此，一般都需要采用比例缩放的方式来绘制机件结构。









随着现代计算机辅助设计技术的普及，制图技术已突破图纸边限定，可以在计算机上表达任意大小的图形结构，更因为线切割等2D数控加工的技术要求，一般都将采用1:1的比例进行图样的绘制。

1.1.4 图形线型

在机械工程图样中，使用不同的线型来表达不同的图形结构不仅有助于各视图的清楚表达，且更有助于图纸查看，使工程图样显得规范大方。

根据中国国家标准《机械制图》中的要求，图线的基本线型有15种，而常用的线型有8种，如表1-3所示。

表 1-3 机械制图常见线型

图线名称	图形型式	宽度	应用范围
粗实线		d	用于机件的可见轮廓线
细实线		$d/3$	用于尺寸线、尺寸界线、剖面线、引出线、螺纹牙线、齿轮齿根线、分界线与范围线等
波浪线		$d/3$	用于视图与剖视图的分界线
双折线		$d/3$	用于视图断裂处的边界线
虚线		$d/3$	用于不可见的轮廓线、过渡线
细点画线		$d/3$	用于对称中心线、运动轨迹线、节线以及轴线
粗点画线		d	用于特殊要求的表示线
双点画线		$d/3$	用于假想的轮廓线、极限位置上的轮廓线、工艺结构上的轮廓线等

1.1.5 尺寸标注法

在机械工程图样中，尺寸的标注操作主要用于确定各机件结构的相对位置与尺寸大小。因此，尺寸标注是机械图样中重要的内容之一，它是设计、制造、检验的重要依据。

尺寸标注主要有以下几个基本要素，如图1-3所示。

- 尺寸界线：尺寸界线用于注明尺寸的标注范围，一般用细实线绘制并由图形的轮廓线、轴线、中心线处引出。
- 尺寸线：尺寸线用于注明度量尺寸的方向，它由双箭头的直线组成。
- 尺寸数字：尺寸数字用于注明图形结构的实际大小，一般用字高为3.5mm的标准字体书写，且在同一个机械图样上应使所有字体高度保持一致。