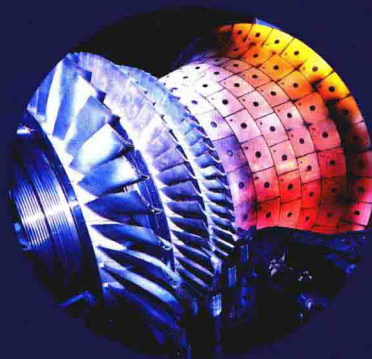
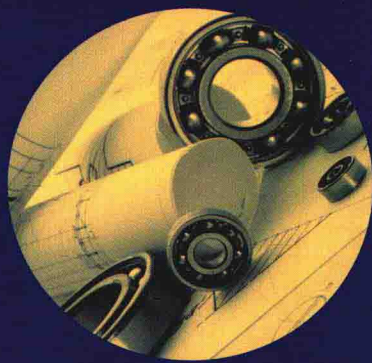


中国CAD论坛
www.cad8.net

出品



中文版 AutoCAD 2017 >>>>>> 机械设计 从入门到精通

梁盛华 周文斌 彭永安——编著

采用“软件知识+实战应用（案例）+练习巩固”的形式讲解，简单明了、易学易懂，实用性、可操作性强

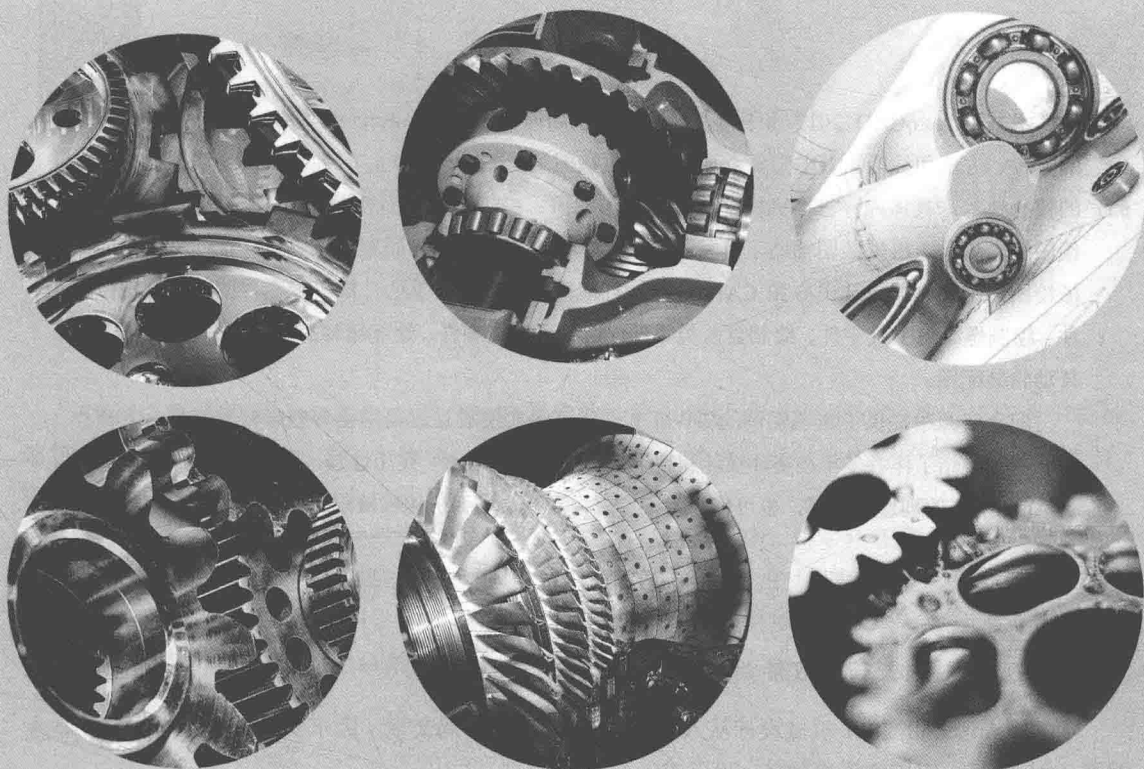
全面、深入解析AutoCAD绘制各种常见机械设计图纸的方法、流程和技巧



扫码查看资源

560分钟视频教学详细讲解
实例设计全过程，并拓展知识

中国铁道出版社
CHINA RAILWAY PUBLISHING HOUSE



中文版
AutoCAD
2017 >>>>>> **机械设计** 从入门
到精通

梁盛华 周文斌 彭永安 编著

中国铁道出版社
CHINA RAILWAY PUBLISHING HOUSE

内 容 简 介

本书以 AutoCAD 2017 为平台, 详细介绍了如何快速使用 AutoCAD 绘制各类机械设计图纸的流程、方法和技巧。书中把重点放在各类机械图纸绘制的讲解上, 引领读者快速掌握机械绘图的核心技术。具体内容包括机械工程图的基本知识、AutoCAD 2017 入门、机械绘图工具、机械绘图编辑工具、机械绘图辅助工具、图层、文本与表格、图块与图案填充、尺寸标注、常用的机械绘图三维工具、设计中心和 CAD 标准、打印输出、绘制常见的二维机械零件图、绘制定位零件、绘制螺纹与工具零件、绘制盘盖类零件、绘制叉架类零件、绘制箱体类零件、三维实体建模、传动轮装配图。

配套资源中提供了本书实例的 DWG 文件和演示实例设计过程的语音教学视频文件。

书中凝结了作者多年在实际设计和教学工作中的经验心得, 实用性强, 是初学者和技术人员学习 AutoCAD 的理想参考书, 也可作为大中专院校和社会培训机构机械设计及其相关专业的教材。

图书在版编目 (CIP) 数据

中文版 AutoCAD 2017 机械设计从入门到精通/梁盛华, 周文斌, 彭永安
编著. — 北京: 中国铁道出版社, 2017.8

ISBN 978-7-113-23150-7

I. ①中… II. ①梁… ②周… ③彭… III. ①机械设计—计算机辅助
设计—AutoCAD 软件 IV. ①TH122

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2017) 第 114238 号

书 名: 中文版 AutoCAD 2017 机械设计从入门到精通

作 者: 梁盛华 周文斌 彭永安 编著

责任编辑: 于先军

读者热线电话: 010-63560056

责任印制: 赵星辰

封面设计: **MXK** DESIGN
STUDIO

出版发行: 中国铁道出版社 (北京市西城区右安门西街 8 号 邮政编码: 100054)

印 刷: 中国铁道出版社印刷厂

版 次: 2017 年 8 月第 1 版

2017 年 8 月第 1 次印刷

开 本: 787mm×1092mm 1/16

印张: 24.25

字数: 663 千

书 号: ISBN 978-7-113-23150-7

定 价: 69.80 元

版权所有 侵权必究

凡购买铁道版图书, 如有印制质量问题, 请与本社读者服务部联系调换。电话: (010) 51873174

打击盗版举报电话: (010) 51873659



配套资源下载地址:

<http://www.crphdm.com/2017/0512/13379.shtml>



FOREWORD

前言

AutoCAD 是美国 Autodesk 公司开发的著名的计算机辅助设计应用软件,被广泛应用于机械、建筑、电子、航天、船舶等多个领域。AutoCAD 2017 在继承以前版本优点的基础上,又增加了很多新的功能,可以更加有效地提高设计人员的工作效率。

本书的作者都具有丰富的教学和实践经验。在编写的过程中,将多年积累的设计经验融入每个章节中,使书中的内容更加贴近实际应用。同时作者结合自己的培训经验,将所有知识的讲解进行了合理化的拆分并进行科学的安排,使入门人员学习起来更加方便快捷。希望通过本书的学习,能够让读者掌握 AutoCAD 的所有常见应用。

本书内容

本书以大量的实例将工程制图和计算机应用相结合,在讲解知识点的同时,列举了大量的典型实例,并通过实际操作过程来讲解软件命令。读者可边学边练,并从中学习和巩固工程制图及有关的国家标准,从而为从事机械设计或制图工作打下坚实的基础。

书中具体内容包括:机械工程图的基本知识、AutoCAD 2017 入门、机械绘图工具、机械绘图编辑工具、机械绘图辅助工具、图层、文本与表格、图块与图案填充、尺寸标注、常用的机械绘图三维工具、设计中心和 CAD 标准、打印输出、绘制常见的二维机械零件图、绘制定位零件、绘制螺纹与工具零件、绘制盘盖类零件、绘制叉架类零件、绘制箱体类零件、三维实体建模、传动轮装配图。

本书特色

编排科学,讲解细致:书中内容由易到难,从基础知识到各种机械设计图纸的绘制,科学合理地安排内容,对机械设计中常用的功能和命令都进行了详细讲解,方便读者循序渐进地学习。

实例丰富,技术实用:书中不仅对命令和工具的具体操作和使用方法进行了讲解,同时还有针对性地安排了实例,让读者在实战中体会软件的具体应用。

视频教学,答疑解惑:配套资源中提供了书中实例设计过程的语音视频教学文件,方便读者学习,并拓展知识。

配套资源

为了方便读者学习,本书提供了配套的资源,具体内容如下。

1. 书中实例的 DWG 文件及所用到的素材文件。
2. 书中实例的语音视频教学文件。
3. 赠送讲解 AutoCAD 基础操作及实例的语音视频教学文件。

本书约定

为便于阅读理解,本书在写作时遵从如下约定。

- 本书中出现的中文菜单和命令将用【】括起来,以示区分。此外,为了使语句更简洁易懂,本书中所有的菜单和命令之间以竖线“|”分隔。例如,单击【修改】菜单,再选择【移动】命令,就用【修改】|【移动】来表示。
- 用加号“+”连接的两个或3个键表示组合键,在操作时表示同时按下这两个或三个键。例如,Ctrl+V是指在按下Ctrl键的同时,按下V字母键;Ctrl+Alt+F10是指在按下Ctrl和Alt键的同时,按下功能键F10。
- 在没有特殊指定时,单击、双击和拖动是指用鼠标左键单击、双击和拖动,右击是指用鼠标右键单击。

本书内容充实,结构清晰,功能讲解详细,实例分析透彻,适合AutoCAD的初级用户全面了解与学习,本书同样可作为各类高等院校和社会培训机构机械设计及其相关专业的教材。

本书主要由深圳市华加日西林实业有限公司的梁盛华、周文斌、彭永安编写,其中梁盛华负责编写第1~7章,周文斌负责编写第8~14章,彭永安负责编写第15~20章,在编写过程中得到了朋友和家人的大力支持与帮助,在此一并表示感谢。书中的错误和不足之处敬请广大读者批评指正。

编 者

2017年6月



配套资源下载地址:

<http://www.crphdm.com/2017/0512/13379.shtml>



CONTENTS

目 录

第1章 机械工程图的基本知识	1	2.3.4 重复命令	20
1.1 图纸幅面及格式	1	2.3.5 取消操作	20
1.1.1 图纸幅面	1	2.3.6 重做命令	20
1.1.2 图框格式	1	2.3.7 坐标系	21
1.2 标题栏	2	2.3.8 管理图形文件	23
1.3 比例	2	2.4 综合应用——绘制挡圈	27
1.4 图线线型及其应用	3	第3章 机械绘图工具	28
1.4.1 图线应用	3	3.1 直线类	28
1.4.2 图线画法	3	3.1.1 直线段	28
1.5 剖视图	4	3.1.2 实例——导柱	28
1.6 尺寸标注	6	3.1.3 构造线	29
1.6.1 基本规定	6	3.2 圆类图形	30
1.6.2 尺寸要素	6	3.2.1 绘制圆	30
第2章 AutoCAD 2017 入门	8	3.2.2 实例——绘制吊钩	30
2.1 操作界面	8	3.2.3 绘制圆弧	33
2.1.1 标题栏	8	3.2.4 实例——绘制拨叉轮	34
2.1.2 绘图区	9	3.2.5 绘制圆环	37
2.1.3 坐标系图标	10	3.2.6 实例——绘制墩座	37
2.1.4 菜单栏	11	3.2.7 绘制椭圆	38
2.1.5 工具栏	12	3.2.8 实例——绘制椭圆弧	38
2.1.6 命令行窗口	12	3.2.9 实例——绘制手柄	38
2.1.7 状态栏	13	3.3 平面图形	41
2.1.8 快捷菜单	14	3.3.1 绘制矩形	41
2.1.9 【功能区】选项板	14	3.3.2 实例——绘制螺杆头部	41
2.2 设置绘图环境	15	3.3.3 绘制正多边形	43
2.2.1 绘图单位设置	16	3.3.4 实例——绘制螺母	43
2.2.2 图形边界设置	17	3.4 点	46
2.3 AutoCAD 2017 的基本操作	17	3.4.1 绘制单点或多点	47
2.3.1 输入命令的方式	17	3.4.2 等分点	47
2.3.2 实例——使用透明命令	19	3.4.3 定距等分点	48
2.3.3 使用系统变量	20	3.4.4 实例——棘轮	48
		3.5 多段线	51



3.5.1 绘制多段线.....	51	4.6.4 实例——绘制电动机.....	82
3.5.2 实例——绘制工字钢.....	51	4.6.5 倒角命令.....	84
3.6 样条曲线.....	52	4.6.6 实例——调节螺杆.....	84
3.6.1 绘制样条曲线.....	52	4.6.7 拉伸命令.....	85
3.6.2 实例——绘制槽轮.....	53	4.6.8 实例——拉伸多用扳手.....	85
3.6.3 编辑样条曲线.....	56	4.6.9 拉长命令.....	86
3.7 综合应用.....	56	4.6.10 修剪命令.....	86
3.7.1 绘制法兰.....	56	4.6.11 实例——绘制三角板.....	86
3.7.2 绘制定位销.....	60	4.6.12 延伸命令.....	87
第4章 机械绘图编辑工具.....	63	4.6.13 实例——绘制螺丝刀.....	87
4.1 图形选择对象.....	63	4.6.14 分解命令.....	89
4.1.1 对象选择模式和方法.....	63	4.6.15 合并命令.....	89
4.1.2 快速选择.....	65	4.7 综合应用.....	90
4.1.3 实例——快速选择对象.....	66	4.7.1 绘制开口销.....	90
4.2 删除及恢复类命令.....	66	4.7.2 绘制齿轮.....	91
4.2.1 删除命令.....	67	第5章 机械绘图辅助工具.....	94
4.2.2 恢复命令.....	67	5.1 辅助定位命令.....	94
4.2.3 清除命令.....	67	5.1.1 栅格命令.....	94
4.3 对象编辑.....	67	5.1.2 捕捉命令.....	95
4.3.1 夹点工具.....	67	5.1.3 正交命令.....	96
4.3.2 实例——修改对象特性.....	69	5.1.4 推断约束.....	96
4.3.3 特性匹配.....	71	5.2 草图设置.....	97
4.4 复制类命令.....	72	5.2.1 捕捉和栅格.....	98
4.4.1 偏移命令.....	72	5.2.2 极轴追踪.....	98
4.4.2 实例——拨叉样件.....	72	5.2.3 对象捕捉.....	99
4.4.3 复制命令.....	73	5.2.4 三维对象捕捉.....	100
4.4.4 实例——复制端盖.....	73	5.2.5 动态输入.....	101
4.4.5 镜像命令.....	74	5.2.6 快捷菜单.....	102
4.4.6 实例——镜像套筒.....	74	5.2.7 选择循环.....	103
4.4.7 阵列命令.....	75	5.3 捕捉设置.....	103
4.4.8 实例——阵列手轮.....	76	5.3.1 自动捕捉和临时捕捉.....	103
4.5 改变图形位置、角度及大小.....	77	5.3.2 自动捕捉设置.....	104
4.5.1 移动命令.....	77	5.3.3 自动追踪.....	105
4.5.2 旋转命令.....	78	5.4 观察图形视图.....	106
4.5.3 实例——绘制网套叶片.....	78	5.4.1 缩放视图.....	106
4.5.4 缩放命令.....	79	5.4.2 平移视图.....	107
4.5.5 实例——缩放曲柄.....	79	5.4.3 重画和重生成.....	108
4.6 改变几何特性.....	80	5.5 平铺视口.....	108
4.6.1 打断命令.....	80	5.5.1 平铺视口的特点.....	108
4.6.2 实例——打断轴承座.....	81	5.5.2 创建平铺视口.....	109
4.6.3 圆角命令.....	81	5.6 辅助绘图查询工具.....	109

5.6.1 查询距离	110	7.2.6 编辑多行文字	139
5.6.2 实例——运用查询命令查询 距离	110	7.2.7 输入特殊符号	139
5.6.3 查询面积	111	7.2.8 实例——利用多行文字工具 输入特殊符号	139
5.6.4 实例——查询面积	111	7.3 表格	140
5.6.5 查询坐标值	111	7.3.1 新建表格样式	140
5.6.6 实例——查询坐标值	112	7.3.2 设置表格的数据、标题和 表头样式	141
5.7 快速计算工具	112	7.3.3 实例——创建机械表格	141
5.8 综合应用——绘制连杆	113	7.3.4 编辑表格和表格单元	144
第6章 图层	115	7.3.5 实例——创建锌模铸合金 特性表	146
6.1 认识图层	115	7.4 综合应用	148
6.1.1 图层的概念	115	7.4.1 绘制机械标题栏 1	148
6.1.2 实例——创建新图层	116	7.4.2 绘制机械标题栏 2	150
6.1.3 设置图层的颜色	117	第8章 图块与图案填充	152
6.1.4 实例——设置图层线型	117	8.1 图块概述	152
6.1.5 实例——设置图层线宽	118	8.2 图块操作	153
6.2 管理图层	119	8.2.1 创建图块	153
6.2.1 控制图层	119	8.2.2 实例——创建内部块	154
6.2.2 切换当前图层	121	8.2.3 实例——插入机械块对象	155
6.2.3 实例——重命名当前图层	121	8.2.4 外部图块	156
6.2.4 删除当前图层	122	8.2.5 插入外部块	157
6.2.5 改变图形所在图层	122	8.2.6 实例——多重插入块	157
6.3 实例——利用图层绘制零件	122	8.2.7 删除图块	158
6.4 综合应用	125	8.2.8 实例——重命名图块	159
6.4.1 绘制针阀	125	8.2.9 分解图块	159
6.4.2 绘制止动垫圈	128	8.3 定义属性块	160
第7章 文本与表格	130	8.3.1 实例——创建带属性的图块	161
7.1 文字样式	130	8.3.2 实例——创建带属性标题栏的 图块	163
7.1.1 新建文字样式	130	8.4 编辑块管理	164
7.1.2 应用文字样式	132	8.4.1 图块的重新定义	164
7.1.3 重命名文字样式	132	8.4.2 实例——编辑块属性	165
7.1.4 删除文字样式	133	8.4.3 块属性管理器	166
7.1.5 实例——创建文字样式	134	8.4.4 实例——块编辑器	166
7.2 输入文本	135	8.4.5 实例——创建动态块	168
7.2.1 输入单行文字	136	8.4.6 提取块属性	169
7.2.2 实例——利用单行文字工具 输入文字	136	8.5 外部参照	170
7.2.3 编辑单行文字	136	8.5.1 实例——附着外部参照	170
7.2.4 实例——编辑单行文字	137	8.5.2 实例——剪裁外部参照	171
7.2.5 输入多行文字	138		



8.5.3 绑定外部参照	172	9.3.11 角度尺寸标注	205
8.6 面域	172	9.3.12 坐标尺寸标注	206
8.6.1 创建面域	172	9.3.13 快速标注对象尺寸	206
8.6.2 对面域进行布尔运算	173	9.3.14 实例——快速标注对象	207
8.7 图案填充	174	9.3.15 标注间距和标注打断	207
8.7.1 图案填充	174	9.3.16 多重引线标注	208
8.7.2 设置孤岛	176	9.3.17 实例——利用引线标注 对象	209
8.7.3 变色填充	178	9.4 编辑尺寸标注	210
8.7.4 实例——对零件填充图案	179	9.4.1 编辑标注	210
8.8 插入字段	179	9.4.2 拉伸标注	211
8.9 综合应用	180	9.4.3 倾斜尺寸界线	212
8.9.1 绘制直齿轮	180	9.4.4 调整标注的位置	212
8.9.2 绘制固定力矩扳手	183	9.4.5 标注样式替代	212
第9章 尺寸标注	185	9.4.6 实例——使用替代命令	212
9.1 机械尺寸标注概念	185	9.5 公差标注	213
9.1.1 尺寸标注的基本规则	185	9.5.1 实例——标注尺寸公差	213
9.1.2 尺寸标注的组成	186	9.5.2 形位公差标注	215
9.1.3 尺寸标注的类型和操作	186	9.5.3 实例——形位公差标注	216
9.2 编辑标注样式	188	9.6 综合应用	217
9.2.1 设置尺寸标注样式	188	9.6.1 标注棘爪	217
9.2.2 设置线样式	190	9.6.2 标注电磁铁	219
9.2.3 设置箭头样式	191	第10章 常用的机械绘图三维工具	221
9.2.4 设置文字样式	192	10.1 认识三维图形	221
9.2.5 设置调整	194	10.1.1 三维模型分类	221
9.2.6 主单位设置	196	10.1.2 三维坐标系	222
9.2.7 换算单位设置	197	10.1.3 观察三维模型	222
9.2.8 公差设置	197	10.2 创建三维图形	225
9.2.9 实例——标注器械零件	198	10.2.1 创建简单三维图形	225
9.3 尺寸标注方法	200	10.2.2 由二维图形生成三维图形	229
9.3.1 实例——利用线性标注对象	200	10.2.3 实例——运用旋转工具 创建对象	231
9.3.2 实例——利用对齐标注对象	201	10.2.4 实例——拉伸对象	231
9.3.3 基线和连续尺寸标注	202	10.2.5 实例——运用扫掠工具 创建对象	232
9.3.4 实例——利用基线标注对象	202	10.2.6 实例——运用放样工具创建 对象	233
9.3.5 实例——利用连续标注对象	203	10.3 编辑三维模型	234
9.3.6 直径尺寸标注和半径尺寸 标注	203	10.3.1 布尔运算	234
9.3.7 实例——利用直径标注和 半径尺寸标注对象	203	10.3.2 实例——并集运算对象	235
9.3.8 弧长标注	204	10.3.3 实例——交集运算对象	235
9.3.9 折弯标注	204		
9.3.10 圆心标记	205		

10.3.4 实例——差集运算对象.....	235	第 12 章 打印输出.....	256
10.3.5 圆角和倒角.....	236	12.1 打印出图.....	256
10.3.6 三维阵列.....	236	12.1.1 页面设置.....	257
10.3.7 实例——三维矩形阵列		12.1.2 视口调整.....	259
球体.....	236	12.1.3 设置比例尺.....	259
10.3.8 三维镜像.....	237	12.1.4 打印预览.....	260
10.3.9 实例——运用三维镜像工具		12.1.5 打印出图.....	260
镜像对象.....	237	12.2 图形的输入/输出.....	261
10.3.10 抽壳实体.....	238	12.2.1 图形的输入.....	261
10.3.11 实例——抽壳圆柱体.....	238	12.2.2 图形的输出.....	262
10.3.12 分解实体.....	239	12.3 模型空间和图纸空间.....	262
10.4 综合应用.....	239	12.3.1 模型空间.....	262
10.4.1 绘制三角带轮.....	239	12.3.2 图纸空间.....	263
10.4.2 轴底座.....	241	12.3.3 模型窗口.....	263
第 11 章 设计中心和 CAD 标准.....	244	12.3.4 布局窗口.....	263
11.1 AutoCAD 设计中心的功能.....	244	12.4 浮动视口.....	264
11.2 启动 AutoCAD 设计中心.....	244	12.4.1 特殊形状视口.....	264
11.3 插入图形.....	246	12.4.2 实例——特殊形状视口查看	
11.3.1 插入块.....	246	对象.....	265
11.3.2 引用光栅图像.....	247	12.4.3 多视口布局.....	265
11.3.3 应用外部参照.....	247	12.5 实例——创建机械制图布局.....	266
11.3.4 在图形之间复制块.....	248	12.6 综合应用——打印阀盖	
11.3.5 在图形中复制图层.....	248	零件图.....	268
11.4 CAD 标准.....	248	第 13 章 绘制常见的二维机械零件图 ...	271
11.4.1 CAD 标准的概念.....	249	13.1 平键轴.....	271
11.4.2 创建 CAD 标准文件.....	249	13.2 半圆键.....	273
11.4.3 关联标准文件.....	249	13.3 弹簧.....	274
11.4.4 使用 CAD 标准检查图形.....	250	13.4 曲轴.....	277
11.4.5 转换图层.....	250	13.5 曲柄.....	280
11.4.6 CAD 标准		13.6 间歇轮.....	282
(GB/T 14665-2012).....	251	13.7 操作杆.....	284
11.5 工具选项板.....	252	13.8 浇口套.....	287
11.5.1 【工具选项板】的组成.....	252	13.9 定位圈.....	290
11.5.2 控制【工具选项板】窗口		第 14 章 绘制定位零件.....	293
显示.....	253	14.1 支撑套.....	293
11.5.3 使用工具选项板中的内容.....	254	14.2 齿轮轴套.....	297
11.6 创建与管理图纸集.....	254	14.3 花键轴.....	298
11.6.1 图纸集管理器.....	254	14.4 回转器.....	300
11.6.2 组织图纸.....	255	14.5 楔键.....	302
11.6.3 锁定图纸集.....	255	14.6 定位块.....	303



第 15 章 绘制螺纹与工具零件	305	17.1.3 绘制左视图	336
15.1 盖形螺母	305	17.1.4 完善图形	339
15.2 螺栓	306	17.2 绘制支架零件	339
15.3 碟形螺母	308	17.2.1 主视图绘制	339
15.4 调节螺杆	310	17.2.2 俯视图绘制	341
15.5 梅花扳手	311	17.2.3 完善图形	343
15.6 六角扳手	315	第 18 章 绘制箱体类零件	344
15.7 拉环	315	18.1 绘制变速箱体零件图	344
15.8 方向盘	316	18.1.1 绘制主视图	344
15.9 螺丝刀	319	18.1.2 绘制俯视图	346
15.10 支架	321	18.1.3 绘制右视图	349
第 16 章 绘制盘盖类零件	324	18.2 标注	351
16.1 飞轮	324	第 19 章 三维实体建模	354
16.2 凸轮	327	19.1 连接盘	354
16.3 涡轮	328	19.2 球阀阀杆	359
16.4 偏心轮	331	19.3 盖	363
16.5 弹簧盖	332	19.4 深沟球轴承	366
第 17 章 绘制叉架类零件	334	第 20 章 传动轮装配图	368
17.1 绘制气门摇杆轴支座	334	20.1 绘制左传动轴	368
17.1.1 创建图层	334	20.2 绘制右传动轴	372
17.1.2 绘制主视图	335	20.3 绘制传动带并组装	374



增值服务：扫码做
测试题，并可观看
讲解测试题的微
课程。

A

第 1 章

机械工程图的基本知识

机械工程图样是机械设计和机械制造过程中的重要技术文件，是工程界的“技术语言”，是表达设计思想、指导生产和进行技术交流的重要工具。为了正确地绘制和阅读机械图样，必须熟悉和掌握相关的制图标准和规定。

1.1 图纸幅面及格式

国家标准《机械制图》是机械工程界的技术标准，它对图样的画法、尺寸标注法等制定了统一的国家标准，在绘制及阅读技术图样时必须严格遵守。

1.1.1 图纸幅面

图纸宽度（B）和长度（L）组成的图面称为图纸幅面。绘制图样时应优先采用表 1-1 中国标规定的 5 种图纸的尺寸，必要时可采用由基本幅面的短边成整数倍增后的幅面。基本幅面图纸的尺寸特点是：长边和短边的尺寸比为 $\sqrt{2} : 1$ ，大于 A4 图纸的每一号图纸，可以裁成两张比它小一号的图纸。

表 1-1 基本幅面尺寸

幅面代号	A0	A1	A2	A3	A4
B×L	841×1198	594×841	420×594	297×420	210×297
a	25				
c	10			5	
e	20		10		

1.1.2 图框格式

图纸上必须用粗实线画出图框，其格式如图 1-1 和图 1-2 所示，分为留有装订边和不留装订边两种，但同一产品的图纸只能采用一种格式。

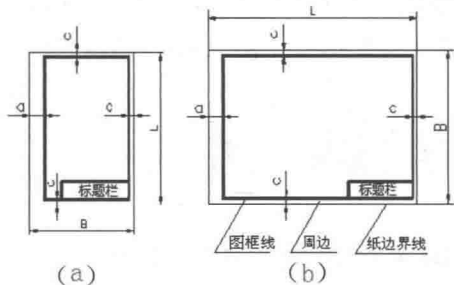


图 1-1 图框格式 1

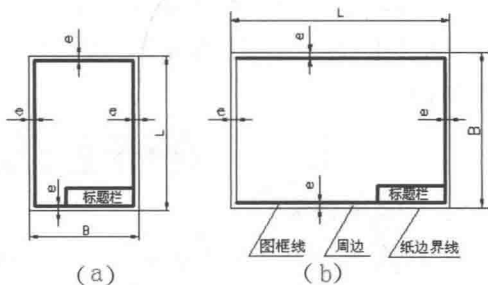


图 1-2 图框格式 2



1.2 标题栏

标题栏一般由名称及代号区、签字区、更改区及其他区组成。标题栏的格式和尺寸按 GB/T 10609.1—2008 的规定，如图 1-3 所示。标题栏应位于图纸的右下角，如图 1-1 和图 1-2 所示，标题栏中的文字方向为看图方向。

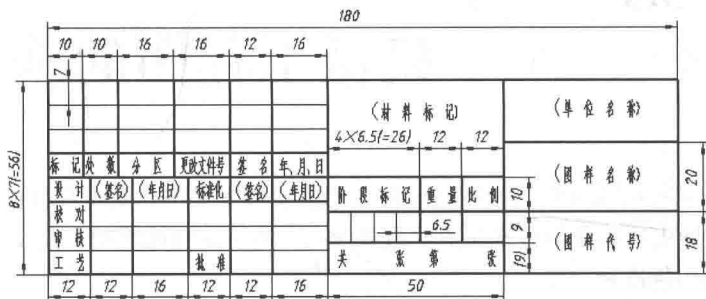


图 1-3 标题栏

1.3 比例

图样中图形的线性尺寸与其实物相应要素的线性尺寸之比称为比例。绘制图样时，无论采用放大还是缩小的比例，在标注尺寸时，均应按实物的实际尺寸标注。同一机件的各个视图应采用相同比例，并在标题栏“比例”一项中填写所用的比例。当机件上有较小或较复杂的结构需用不同比例时，可在视图名称的下方标注比例。表 1-2 为国家标准中推荐优先选取使用的绘图比例。

表 1-2 绘图比例

种 类	优 先 选 取
原值比例	1 : 1
放大比例	5 : 1 2 : 1 5 × 10 ⁿ : 1 2 × 10 ⁿ : 1 1 × 10 ⁿ : 1
缩小比例	1 : 2 1 : 5 1 : 10 ⁿ 1 : 2 × 10 ⁿ 1 : 5 × 10 ⁿ 1 : 1 × 10 ⁿ

图样中书写的字体必须做到：字体工整、笔画清楚、间隔均匀、排列整齐。

字体高度（用 h 表示）的公称尺寸系列为：1.8mm, 2.5mm, 3.5mm, 5mm, 7mm, 10mm, 14mm, 20mm。此系数的公比为 $\sqrt{2}$ ，如果要书写更大的字，其字体高度应按 $\sqrt{2}$ 的比率递增。字体高度代表字体的字号数。图样中字体可分为汉字、字母和数字。

1. 汉字

汉字应写成仿宋字，并应采用国家正式公布的简化字。汉字的高度 h 应不小于 3.5mm，其字宽一般为 $h/\sqrt{2}$ 。书写长仿宋体的要点是：横平竖直、注意起落、结构匀称、填满方格。长仿宋体的示例如下：

横平竖直注意起落结构匀称填满方格

2. 字母及数字

字母和数字分为 A 型和 B 型。A 型字体的笔画宽度为字高的 1/4，B 型字体的笔画宽度为字高的 1/10。在同一图样上，只允许选用一种字形。一般采用 A 型斜体字，斜体字字头与水平线

向右倾斜 75° 。

1.4 图线线型及其应用

1.4.1 图线应用

机械图样中的图线分粗线和细线两种。图线宽度 (b) 应根据图形的大小和复杂程度在 $0.5 \sim 2\text{mm}$ 之间选择。粗线与细线的宽度比率为 $2:1$ 。图线宽度的推荐系列为: $0.13, 0.18, 0.25, 0.35, 0.5, 0.7, 1, 1.4, 2$ (单位均为 mm)。在机械图样中, 常用的图线及用法见表 1-3。

表 1-3 常用图线及应用

图线名称	图线形式	图线宽度	主要用处
粗实线		b	可见轮廓线
细实线		约 $b/2$	尺寸线, 尺寸界线剖面线, 重合断面的轮廓线, 过渡线
波浪线		约 $b/2$	断裂处的边界线, 视图与剖视图的分界线
双折线		约 $b/2$	断裂处的边界线
细虚线		约 $b/2$	不可见轮廓线
粗虚线		b	允许表面处理的表示线, 如热处理
细点画线		约 $b/2$	轴线, 对称中心线, 孔系分布的中心线
粗点画线		b	限定范围表示线
细双点画线		约 $b/2$	相邻辅助零件的轮廓线, 极限位置的轮廓线

1.4.2 图线画法

绘图时一般应遵循以下各点。

- 同一图样中的同类图线的宽度应基本一致。虚线、点画线及双点画线的线段长度和间隔应大致相等。
- 两条平行线 (包括剖面线) 之间的距离应不小于粗实线的两倍宽度, 其最小距离不得小于 0.7mm 。
- 绘制圆的对称中心线时, 圆心应为线段的交点。点画线和双点画线的首末两端应是线段而不是短画线。在较小的图形上绘制点画线或双点画线有困难时, 可用细实线代替, 如图 1-4 所示。
- 轴线、对称中心线、双折线和作为中断线的双点画线, 应超出轮廓线 $2 \sim 5\text{mm}$ 。
- 点画线、虚线和其他图线相交时, 都应该在线段处相交, 不应在空隙或短画线处相交。当虚线处于粗实线的延长线上时, 粗实线应画到分界点, 而虚线应留有空隙。当虚线圆弧和虚线直线相切时, 虚线圆弧的线段应画到切点, 而虚线直线需留有空隙, 如图 1-5 所示。

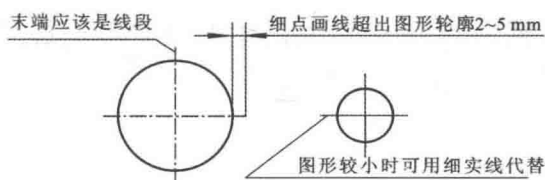


图 1-4 图线画法 1

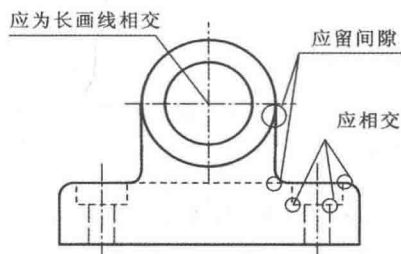


图 1-5 图线画法 2



1.5 剖视图

剖视图可以将机件的内部结构表达清楚,同时避免出现虚线。

1. 剖视图的基本概念

假想用剖切平面将机件剖开,将处在观察者与剖切平面之间的部分移去,而将其余部分向投影面投影所得的图形,称为剖视图,如图 1-6 所示。

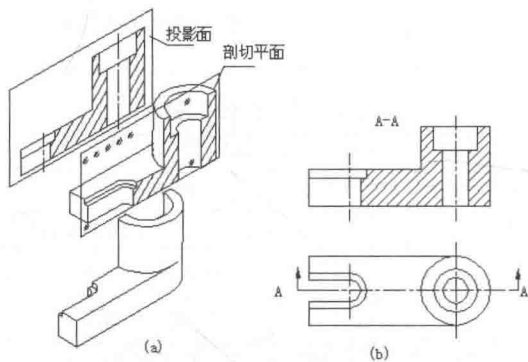


图 1-6 剖视图

画剖视图时应注意以下几点。

- 确定剖切面位置时一般选择所需表达的内部结构的对称面,如孔的轴线、槽的对称面等结构,并且平行于基本投影面。
- 画剖视图时将机件剖开是假想的,并不是真把机件切掉一部分,因此除了剖视图之外,并不影响其他视图的完整性。
- 剖视图中,凡是已表达清楚的结构,虚线应省略不画。

2. 剖视图的画法及标注

剖切面与机件实体接触部分称为断面(亦称剖面),画剖视图时应将断面以及剖切面后方的可见轮廓线用粗实线画出。在断面上应画出剖面符号,金属材料的剖面符号又称剖面线,一般画成与水平线成 45° 的等距细实线,剖面线向左或者向右倾斜均可,但同一个机件在各个剖视图中的剖面线倾斜方向应相同,间距应相等(在主要轮廓线与水平线成 45° 倾斜的剖视图中,为了图形清晰,剖面线应改为 30° 或 60° 的斜线,并且方向要和其他剖视图剖面线方向相近)。

画剖视图时,一般应在剖视图的上方用大写字母标注剖视图的名称“ $\times-\times$ ”,在相应的视图上用剖切符号表示剖切位置,同时在剖切符号的外侧画出与它垂直的细实线和箭头表示投影方向。剖切符号为线宽 $1\sim 1.5b$ 、长 $5\sim 10\text{mm}$ 的粗实线。剖切符号不应与图形的轮廓线相交,在箭头附近或转折处应标注相同的大写字母,字母一律水平书写。



提示

对于同一零件来说,在同一张图样的各剖视图和断面图中,剖面线倾斜方向应一致,间隔要相同。

3. 画剖视图应注意的问题

画剖视图时应注意以下问题。

- 剖切面是假想的,因此当机件的某一个视图画成剖视图后,其他视图仍应完整地画出。

- 剖切面后方的可见轮廓线应全部画出。
- 在剖视图中,一般应省略虚线。只有当不足以表达清楚机件的形状时,为了节省一个视图,才在剖视图上画出虚线。

4. 剖视图的种类

按剖开机件范围的大小分为全剖视图、半剖视图、局部剖视图。

- 用剖切面将机件完全剖开所得到的剖视图,称为全剖视图。全剖视图可以由单一剖切面和其他几种剖切面剖切获得。全剖视图一般适用于外形较简单的机件。对于外形结构较复杂的机件,若采用全剖视图时,其尚未表达清楚的外形结构可以采用其他视图表示。
- 当机件具有对称平面,且向垂直于对称平面的投影面上投射时,可以以对称中心线为界,一半画成剖视图,另一半画成视图,这种图形叫半剖视图,如图 1-7 所示。半剖视图既表达了机件的外形,又表达了它的内部结构,适用于内、外形状都需要表达的对称机件。

画半剖视图时应注意以下几点。

只有当物体对称时,才能在与对称面垂直的投影面上画半剖视图。但当物体基本对称,而不对称的部分已在其他视图中表达清楚,这时也可以画成半剖视图。

在表示外形的半个视图中,一般不画细虚线。

半个剖视图和半个视图必须以细点画线分界。如果机件的轮廓线恰好和细点画线重合,则不能采用半剖视图,此时应采用局部剖视图。

半剖视图的标注仍符合剖视图的标注规定。

- 用剖切面局部地剖开机件所得的剖视图,称为局部剖视图,如图 1-8 所示。

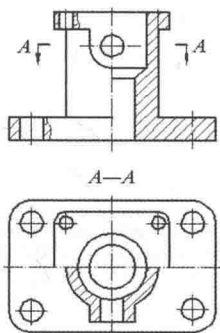


图 1-7 半剖视图

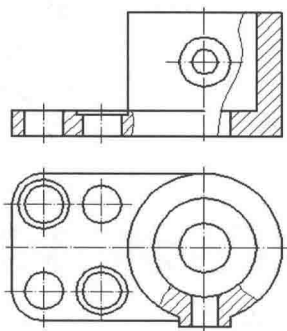


图 1-8 局部剖视图

从图 1-8 所示零件的两个视图可以看出:上下、左右、前后都不对称。为了使零件内部和外部都能表达清楚,它的两视图既不宜用全剖视图表达,也不能用半剖视图表达,而以局部剖开这个箱体为好,这样既能表达清楚内部结构,又能保留部分外形。

画局部剖视图时,应注意以下几点。

在局部剖视图中,可用波浪线或双折线作为剖开部分和未剖部分的分界线。画波浪线时,不应与其他图线重合。若遇到可见的孔、槽等空洞结构,则不应使波浪线穿空而过,也不允许画到外轮廓线之外。

当被剖切的结构为回转体时,允许将该结构的中心线作为局部剖视图与视图的分界线。

局部剖视图是一种比较灵活的表达方法,但在一个视图中,局部剖视图的数量不宜过多,以免使图形过于破碎。



局部剖视图的标注应符合剖视图的标注规定。

按剖切平面种类不同分为阶梯剖、旋转剖、组合剖、斜剖。

- 画半剖视图时要注意：半个视图和半个剖视图的分界线是细点画线，不是粗实线。因为图形对称，机件的内部结构形状已在半个剖视图中表达清楚，故在半个视图中应省略虚线。
- 局部剖视图要用波浪线与视图分界，波浪线可以看成是机件断裂面的投影，因此波浪线不能超出视图的轮廓线，不能穿过中空处，不允许与其他图线重合。
- 假想用两个相交的剖切平面剖开机件的方法称为旋转剖，如图 1-9 所示。
- 用几个平行于基本投影面的剖切平面剖开机件的方法称为阶梯剖。
- 假想用不平行于任何基本投影面的平面剖开机件的方法称为斜剖。

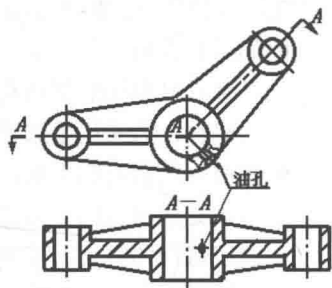


图 1-9 旋转剖

5. 剖视图标注小结

- 剖视图一般应用大写拉丁字母在剖视图上方标注出剖视图名称（×-×），在相应的视图上用剖切符号表示剖切面起止和转折位置及投射方向，并标注相同的字母。
- 当剖视图放在基本视图位置，中间又没有其他图形隔开时，可省略箭头。
- 当全剖视图或半剖视图的单一剖切平面通过机件的对称平面或基本对称平面，且剖视图放在基本视图位置，中间又没有其他图形隔开时，可省略标注。
- 用单一剖切平面进行剖切，剖切位置明显的局部剖视图可省略标注。
- 用不平行于基本投影面的剖切平面进行剖切所画的剖视图，若将图形转正时，除在图形上方标注字母（×-×）外，还应加注旋转符号。
- 当用几个相交的剖切平面进行剖切，并采用展开画法时，应在剖视图上方标注“×-×”展开。

1.6 尺寸标注

图形只能表达机件的形状，而机件的大小则由标注的尺寸确定。标注尺寸是一项极其重要的工作，必须认真仔细、一丝不苟，要求做到正确、完整、清晰、合理。国家标准 GB/T 4458.1—2002 对尺寸标注的基本方法做了一系列规定，在绘制过程中必须严格遵守。

1.6.1 基本规定

- 机件的真实大小应以图样上所标注的尺寸数值为依据，与图形的大小及绘图准确度无关。
- 图样中（包括技术要求和其他说明）的尺寸，以 mm 为单位时，不需标注单位符号（或名称），如采用其他单位，则注明相应的单位符号。
- 图样中所标注的尺寸，为该图样所示机件的最后完工尺寸，否则应另加说明。
- 机件的每一尺寸，一般只标注一次，并应标注在反映该结构清晰的图形上。

1.6.2 尺寸要素

一个完整的尺寸一般应包括尺寸数字、尺寸线、尺寸界线和表示尺寸线终端的箭头或斜线，