

中文版

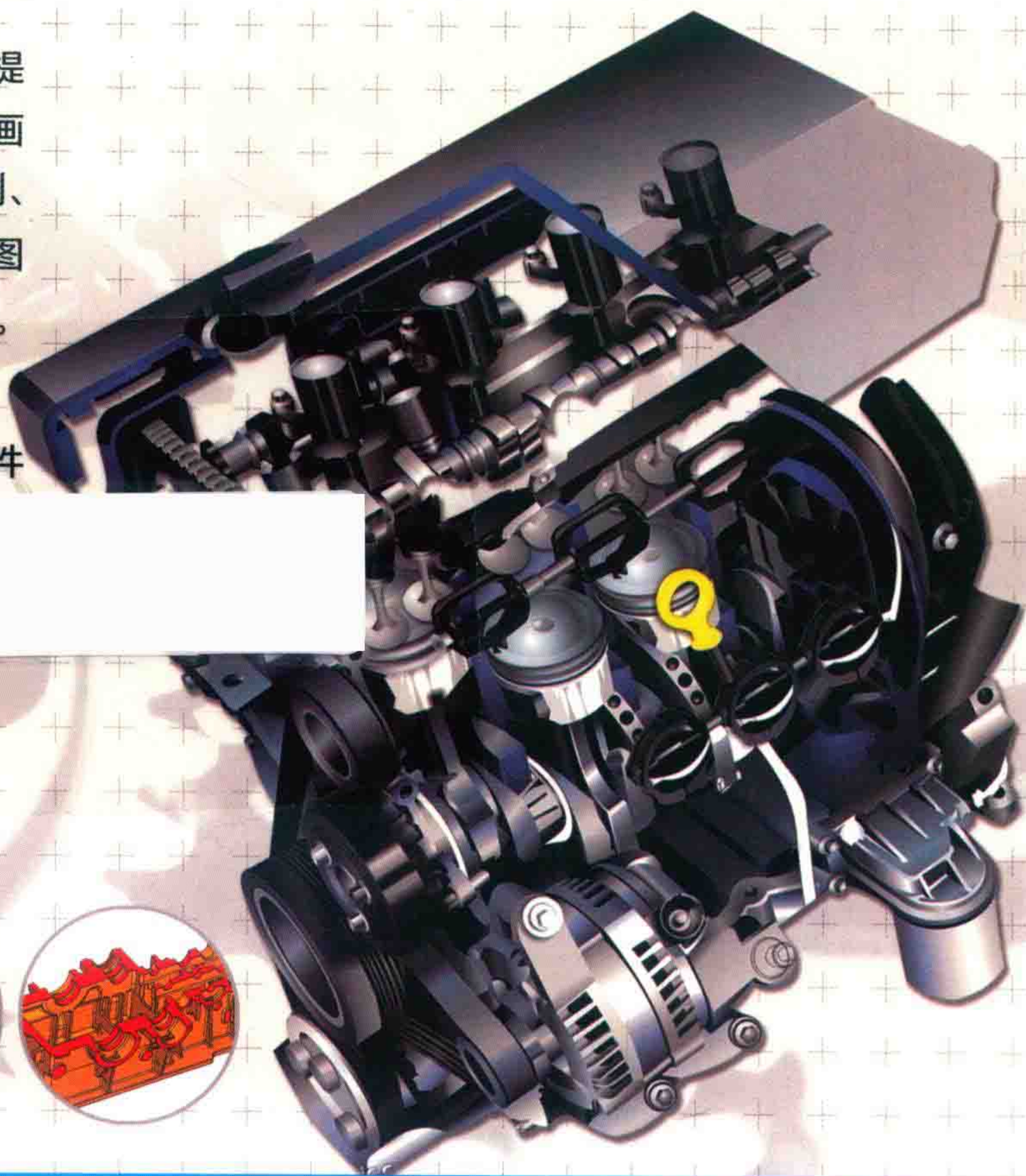
AutoCAD 2018

机械设计 完全自学一本通

单国全 孔祥臻 蒋守勇 编著

■ 详解基础入门操作与各大功能模块，提供 **7** 大行业解决方案：机械零件视图画法、机械标准件绘制、机械轴测图绘制、机械零件工程图绘制、机械装配工程图绘制、零件实体建模、实体修改与操作。

■ 光盘内含结果文件 **179** 个、源文件 **97** 个、课后练习 **67** 个、超值近 **100** 页、教学视频 **198** 个（**17** 小时）。

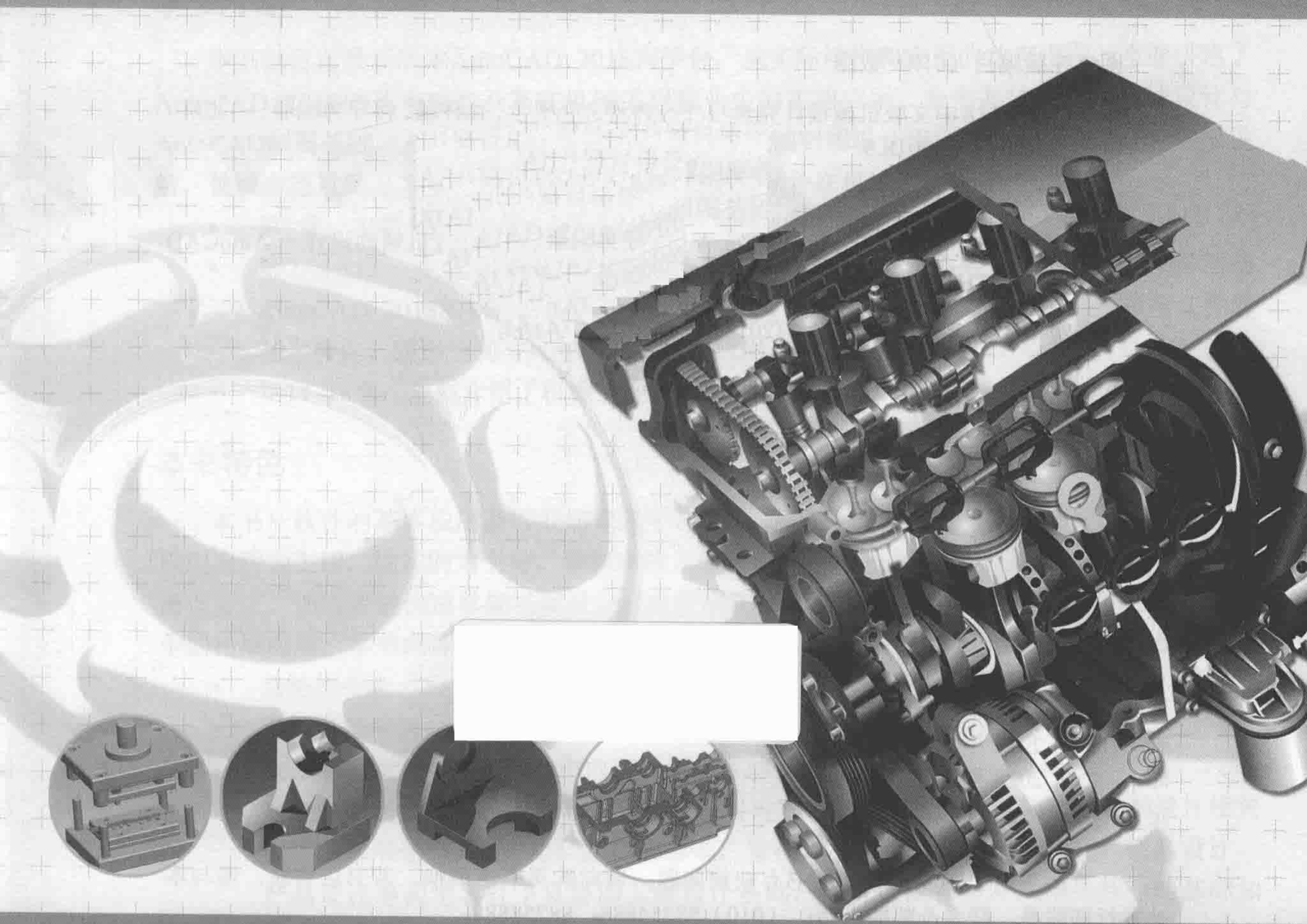


中文版

AutoCAD 2018

机械设计 完全自学一本通

单国全 孔祥臻 蒋守勇 编著



电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京·BEIJING

内 容 简 介

本书以目前最新版本 AutoCAD 2018 为平台,从实际操作和应用的角度出发,全面讲述了 AutoCAD 2018 的基本功能及其在机械行业中的实战应用。

全书共 18 章,对机械设计与 AutoCAD 制图基础、AutoCAD 2018 的基础操作、机械制图设计流程等都做了详细、全面的讲解,使读者通过学习本书,彻底掌握 AutoCAD 2018 软件在机械工程设计的实际应用。

本书从软件的基本应用及行业知识入手,以 AutoCAD 2018 软件模块和机械工程图制图的应用流程为主线,以实例为引导,按照由浅入深、循序渐进的方式,讲解软件的新特性和软件操作方法,使读者能快速掌握机械设计和软件制图技巧。

本书适合 AutoCAD 2018 初学者,旨在为机械设计、机电一体化、模具设计、产品设计等初学者打下良好的工程设计基础,同时让读者学习到相关专业的基础知识。本书还可作为大中专和相关培训学校的教材。

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。

图书在版编目(CIP)数据

AutoCAD 2018 中文版机械设计完全自学一本通 / 单国全,孔祥臻,蒋守勇编著. -- 北京:电子工业出版社,2018.5

ISBN 978-7-121-33880-9

I. ① A… II. ①单… ②孔… ③蒋… III. ①机械设计—计算机辅助设计—AutoCAD 软件 IV. ① TH122

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2018) 第 053016 号

责任编辑:姜 伟

特约编辑:刘红涛

印 刷:涿州市京南印刷厂

装 订:涿州市京南印刷厂

出版发行:电子工业出版社

北京市海淀区万寿路 173 信箱 邮编:100036

开 本:787×1092 1/16 印张:34.25 字数:986.4 千字

版 次:2018 年 5 月第 1 版

印 次:2018 年 5 月第 1 次印刷

定 价:89.80 元(含光盘 1 张)

凡所购买电子工业出版社图书有缺损问题,请向购买书店调换。若书店售缺,请与本社发行部联系,联系及邮购电话:(010) 88254888, 88258888。

质量投诉请发邮件至 zltz@phei.com.cn, 盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

本书咨询联系方式:(010) 88254161 ~ 88254167 转 1897。

AutoCAD是Autodesk公司开发的通用计算机辅助绘图和设计软件，被广泛应用于机械、建筑、电子、航天、造船、石油化工、土木工程、冶金、气象、纺织、轻工等领域。在中国，AutoCAD已成为工程设计领域应用最为广泛的计算机辅助设计软件之一。AutoCAD 2018是适应当今科学技术快速发展和用户需要而开发的面向21世纪的CAD软件包。它贯彻了Autodesk公司一贯为广大用户考虑的方便性和高效率，为多用户合作提供了便捷的工具与规范和标准，以及方便的管理功能，因此用户可以与设计组密切而高效地共享信息。

本书内容

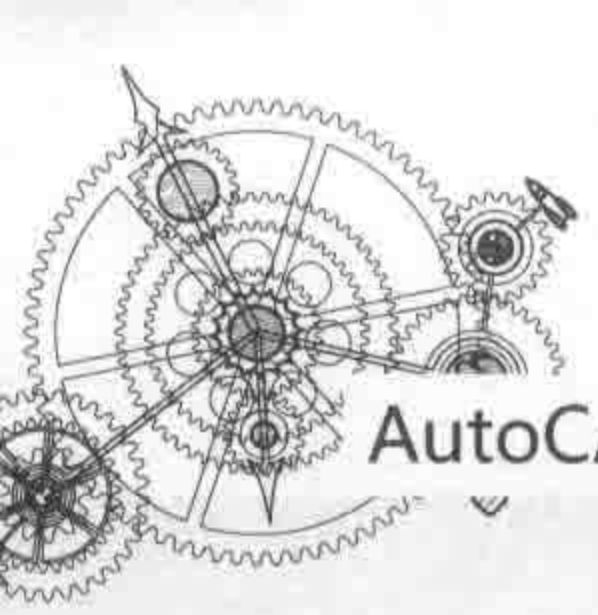
本书以目前最新版本AutoCAD 2018为平台，从实际操作和应用的角度出发，全面讲述了AutoCAD 2018的基本功能及其在机械工程行业中的实战应用。全书共18章，对机械设计与AutoCAD制图基础、AutoCAD 2018的基础操作、机械制图设计流程等都做了详细、全面的讲解，使读者通过学习本书，彻底掌握AutoCAD 2018软件在机械工程的实际应用。

- 第1章：主要介绍机械工程制图和AutoCAD制图的相关基础知识。
- 第2~13章：主要介绍的是AutoCAD 2018软件的基本绘图功能，其内容包括AutoCAD 2018的软件介绍、基本界面认识、绘图环境设置、AutoCAD图形与文件的基本操作、图形绘制与尺寸标注、图块应用及参数化作图等。
- 第14~18章：主要介绍了机械工程制图的所有制图方法、图形表达形式等知识。

本书特色

本书从软件的基本应用及行业知识入手，以AutoCAD 2018软件模块和机械工程图制图的应用流程为主线，以实例为引导，按照由浅入深、循序渐进的方式，讲解软件的新特性和软件操作方法，使读者能快速掌握机械设计和软件制图技巧。对于AutoCAD 2018软件在机械制图中的拓展应用，本书内容讲解得非常详细。本书最大特色在于：

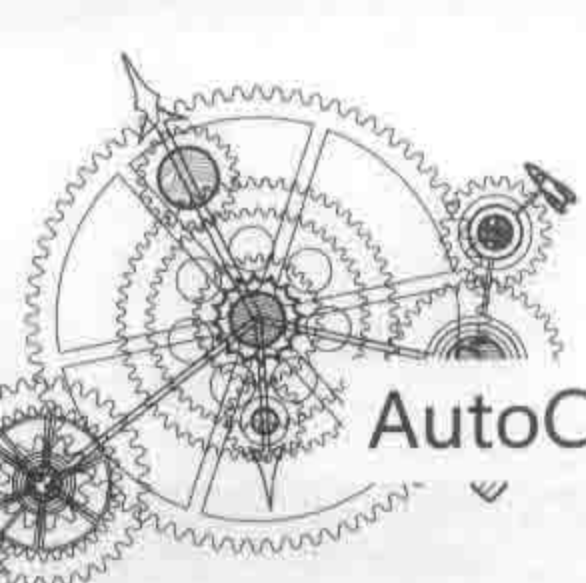
- 功能指令全。
- 穿插海量实例且典型丰富。
- 大量的视频教学，结合书中内容介绍，有助于读者更好地融入、贯通。
- 光盘中赠送大量有价值的学习资料及练习内容，能使读者充分利用软件功能进行相关设计。本书适合AutoCAD 2018初学者，旨在为机械设计、机电一体化、模具设计、产品设计等初学者打下良好的工程设计基础，同时让读者学习到相关专业的基础知识。本书还可作为大中专和相关培训学校的教材。



作者信息

本书由山东交通学院工程机械学院的孔祥臻老师、煤炭工业济南煤炭设计研究院有限公司的高级工程师蒋守勇和单国全共同编著。另外，参与本书编写的还有黄成、郭方文、魏玉伟、宋一兵、马震、罗来兴、张红霞、陈胜、官兴田、吕英波、赵甫华、张庆余。感谢你选择了本书，希望我们的努力对你的工作和学习有所帮助，也希望你把对本书的意见和建议告诉我们。

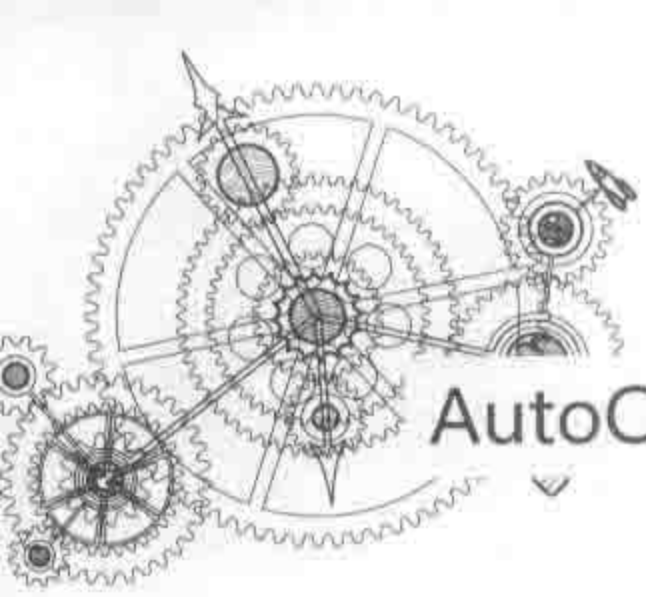
第 1 章 AutoCAD 与机械制图基础	1	第 2 章 AutoCAD 2018 应用入门	25
1.1 AutoCAD 在机械设计中的应用	2	2.1 AutoCAD 2018 软件下载	26
1.2 机械制图的国家标准	3	2.2 安装 AutoCAD 2018	27
1.2.1 图纸幅面及格式	3	2.3 使用 AutoCAD 2018 欢迎界面	30
1.2.2 标题栏	4	2.3.1 “了解” 页面	31
1.2.3 图纸比例	4	2.3.2 “创建” 页面	32
1.2.4 字体	5	2.4 AutoCAD 2018 工作界面	35
1.2.5 图线	6	2.5 绘图环境的设置	36
1.2.6 尺寸标注	7	2.5.1 选项设置	36
1.3 绘图方法及步骤	9	2.5.2 草图设置	43
1.3.1 尺寸分析	9	2.5.3 特性设置	46
1.3.2 线段分析	10	2.5.4 图形单位设置	47
1.3.3 绘图步骤	10	2.5.5 绘图图限设置	48
1.4 绘图工具及其应用	11	2.6 CAD 系统变量与命令	48
1.4.1 图板、丁字尺和三角板	11	2.6.1 系统变量的定义与类型	48
1.4.2 绘图铅笔	12	2.6.2 系统变量的查看和设置	49
1.4.3 圆规和分规	12	2.6.3 命令	50
1.5 几何作图	13	2.7 入门范例——绘制 T 形图形	54
1.5.1 直线作图	13	2.8 AutoCAD 认证考试习题集	56
1.5.2 圆周的等分及正六边形	13	第 3 章 必备的辅助作图工具	59
1.5.3 五等分圆周及正五边形	14	3.1 AutoCAD 2018 的坐标系	60
1.5.4 斜度	14	3.1.1 认识 AutoCAD 的坐标系	60
1.5.5 锥度	15	3.1.2 笛卡儿坐标系	60
1.5.6 圆弧连接	15	3.1.3 极坐标系	63
1.5.7 椭圆	15	3.2 控制图形视图	65
1.5.8 渐开线近似画法	15	3.2.1 视图缩放	65
1.6 创建 AutoCAD 机械工程图样板	16	3.2.2 平移视图	68
1.6.1 样板图的作用	16	3.2.3 重画与重生成	69
1.6.2 样板图的内容	16	3.2.4 显示多个视口	69



3.2.5	命名视图.....	71
3.2.6	ViewCube 和导航栏.....	71
3.3	测量工具.....	73
3.4	快速计算器.....	76
3.4.1	了解快速计算器.....	76
3.4.2	使用快速计算器.....	77
3.5	综合案例.....	78
3.5.1	案例一：绘制多边形 组合图形.....	78
3.5.2	案例二：绘制密封垫.....	81
3.6	AutoCAD 认证考试习题集.....	83
3.7	课后习题.....	86
第 4 章	快速高效作图.....	87
4.1	精确绘制图形.....	88
4.1.1	设置捕捉模式.....	88
4.1.2	栅格显示.....	88
4.1.3	对象捕捉.....	89
4.1.4	对象追踪.....	93
4.1.5	正交模式.....	98
4.1.6	锁定角度.....	100
4.1.7	动态输入.....	101
4.2	图形的操作.....	104
4.2.1	更正错误.....	104
4.2.2	删除对象.....	106
4.2.3	Windows 通用工具.....	107
4.3	对象的选择技巧.....	108
4.3.1	常规选择.....	108
4.3.2	快速选择.....	109
4.3.3	过滤选择.....	111
4.4	综合案例.....	113
4.4.1	案例一：绘制简单零件的 二视图.....	113
4.4.2	案例二：利用“对象追踪” 与“极轴追踪”绘制图形.....	117
4.4.3	案例三：利用正交与 追踪捕捉绘制图形.....	120

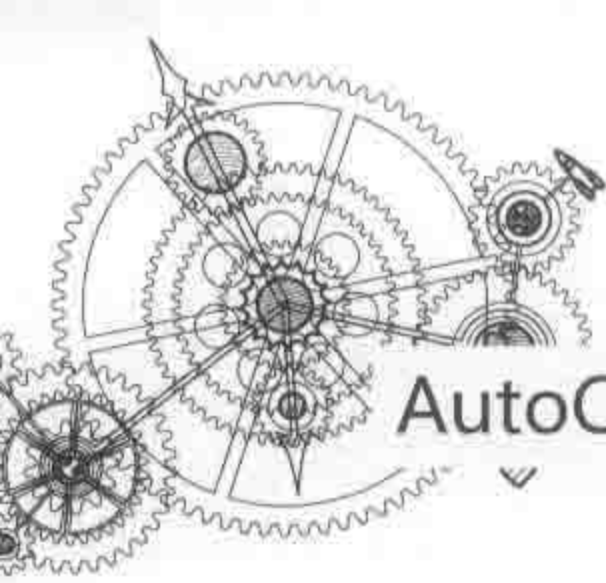
4.5	课后习题.....	122
第 5 章	绘制基本图形（一）.....	123
5.1	绘制点对象.....	124
5.1.1	设置点样式.....	124
5.1.2	绘制单点和多点.....	125
5.1.3	绘制定数等分点.....	125
5.1.4	绘制定距等分点.....	126
5.2	直线、射线和构造线.....	127
5.2.1	绘制直线.....	127
5.2.2	绘制射线.....	128
5.2.3	绘制构造线.....	129
5.3	矩形和正多边形.....	129
5.3.1	绘制矩形.....	129
5.3.2	绘制正多边形.....	130
5.4	圆、圆弧、椭圆和椭圆弧.....	132
5.4.1	绘制圆.....	132
5.4.2	圆弧.....	134
5.4.3	绘制椭圆.....	141
5.4.4	绘制椭圆弧.....	142
5.4.5	圆环.....	143
5.5	综合案例.....	144
5.5.1	案例一：绘制减速器 透视孔盖.....	144
5.5.2	案例二：绘制曲柄.....	146
5.6	AutoCAD 认证考试习题集.....	149
5.7	课后习题.....	151
第 6 章	绘图基本图形（二）.....	153
6.1	绘制与编辑多线.....	154
6.1.1	绘制多线.....	154
6.1.2	编辑多线.....	155
6.1.3	创建与修改多线样式.....	159
6.2	多段线.....	161
6.2.1	绘制多段线.....	161
6.2.2	编辑多段线.....	164
6.3	样条曲线.....	167

6.4 绘制曲线与参照几何图形命令 . 172	第 8 章 图形编辑与操作 (一) ...213
6.4.1 螺旋线 (HELIX)173	8.1 使用夹点编辑图形 214
6.4.2 修订云线 (REVCLOUD, REVC)174	8.1.1 夹点定义和设置.....214
6.5 综合案例 176	8.1.2 利用“夹点”拉伸对象.....215
6.5.1 案例一: 将辅助线转化为 图形轮廓线.....176	8.1.3 利用“夹点”移动对象.....216
6.5.2 案例二: 绘制定位板.....179	8.1.4 利用“夹点”旋转对象.....216
6.6 AutoCAD 认证考试习题集 182	8.1.5 利用“夹点”比例缩放.....217
6.7 课后习题 183	8.1.6 利用“夹点”镜像对象.....218
第 7 章 填充与渐变绘图185	8.2 删除指令 218
7.1 将图形转换为面域 186	8.3 移动指令 218
7.1.1 创建面域.....186	8.3.1 移动对象.....219
7.1.2 对面域进行逻辑运算.....187	8.3.2 旋转对象.....219
7.1.3 使用 MASSPROP 提取 面域质量特性.....190	8.4 复制指令 221
7.2 填充概述 190	8.4.1 复制对象.....221
7.2.1 定义填充图案的边界.....190	8.4.2 镜像对象222
7.2.2 添加填充图案和实体填充.....191	8.4.3 阵列对象.....224
7.2.3 选择填充图案.....191	8.4.4 偏移对象.....227
7.2.4 关联填充图案.....192	8.5 综合案例 230
7.3 使用图案填充..... 192	8.5.1 案例一: 绘制法兰盘.....230
7.3.1 使用图案填充.....192	8.5.2 案例二: 绘制机制夹具.....233
7.3.2 创建无边界的图案填充.....198	8.6 AutoCAD 认证考试习题集 240
7.4 渐变色填充 200	8.7 课后习题 242
7.4.1 设置渐变色.....200	第 9 章 图形编辑与操作 (二) ...243
7.4.2 创建渐变色填充.....201	9.1 图形修改 244
7.5 区域覆盖 202	9.1.1 缩放对象244
7.6 综合案例 203	9.1.2 拉伸对象.....245
7.6.1 案例一: 利用面域绘制图形....203	9.1.3 修剪对象.....246
7.6.2 案例二: 给图形进行 图案填充.....206	9.1.4 延伸对象.....248
7.7 AutoCAD 认证考试习题集 208	9.1.5 拉长对象.....250
7.8 课后习题 211	9.1.6 倒角.....253
	9.1.7 倒圆角.....256
	9.2 分解与合并操作..... 257
	9.2.1 打断对象.....257
	9.2.2 合并对象.....258
	9.2.3 分解对象.....259



9.3 编辑对象特性.....	260	10.6.4 拆离外部参照.....	298
9.3.1 “特性”选项板.....	260	10.6.5 外部参照应用实例.....	298
9.3.2 特性匹配.....	261	10.7 剪裁外部参照与光栅图像.....	300
9.4 综合案例.....	262	10.7.1 剪裁外部参照.....	300
9.4.1 案例一：绘制凸轮.....	262	10.7.2 光栅图像.....	302
9.4.2 案例二：绘制垫片.....	263	10.7.3 附着图像.....	302
9.5 AutoCAD 认证考试习题集.....	266	10.7.4 调整图像.....	304
9.6 课后习题.....	269	10.7.5 图像边框.....	305
第 10 章 块与外部参照.....	271	10.8 综合案例——标注零件图 表面粗糙度.....	306
10.1 块与外部参照概述.....	272	10.9 AutoCAD 认证考试习题集... ..	309
10.1.1 块定义.....	272	10.10 课后习题.....	311
10.1.2 块的特点.....	272	第 11 章 几何图形标注.....	313
10.2 创建块.....	273	11.1 图纸尺寸标注常识.....	314
10.2.1 块的创建.....	273	11.1.1 尺寸的组成.....	314
10.2.2 插入块.....	276	11.1.2 尺寸标注类型.....	315
10.2.3 删除块.....	279	11.1.3 标注样式管理器.....	315
10.2.4 存储并参照块.....	280	11.2 标注样式的创建与修改.....	317
10.2.5 嵌套块.....	281	11.3 AutoCAD 2018 基本 尺寸标注.....	319
10.2.6 间隔插入块.....	282	11.3.1 线性尺寸标注.....	319
10.2.7 多重插入块.....	282	11.3.2 角度尺寸标注.....	320
10.2.8 创建块库.....	283	11.3.3 半径或直径标注.....	321
10.3 块编辑器.....	283	11.3.4 弧长标注.....	323
10.3.1 “块编辑器”选项卡.....	284	11.3.5 坐标标注.....	323
10.3.2 块编写选项板.....	285	11.3.6 对齐标注.....	324
10.4 动态块.....	286	11.3.7 折弯标注.....	325
10.4.1 动态块概述.....	286	11.3.8 折断标注.....	326
10.4.2 向块中添加元素.....	287	11.3.9 倾斜标注.....	326
10.4.3 创建动态块.....	287	11.4 快速标注.....	329
10.5 块属性.....	291	11.4.1 快速标注.....	329
10.5.1 块属性特点.....	291	11.4.2 基线标注.....	329
10.5.2 定义块属性.....	292	11.4.3 连续标注.....	330
10.5.3 编辑块属性.....	294	11.4.4 等距标注.....	330
10.6 使用外部参照.....	295	11.5 AutoCAD 其他标注.....	335
10.6.1 使用外部参照.....	295	11.5.1 形位公差标注.....	336
10.6.2 外部参照管理器.....	296		
10.6.3 附着外部参照.....	297		

11.5.2 多重引线标注.....	337	13.2.2 自动几何约束.....	392
11.6 编辑标注.....	338	13.2.3 约束设置.....	392
11.7 综合案例.....	339	13.2.4 几何约束的显示与隐藏.....	394
11.7.1 案例一:标注曲柄零件尺寸..	339	13.3 尺寸驱动约束功能.....	394
11.7.2 案例二:标注泵轴尺寸.....	347	13.3.1 标注约束类型.....	395
11.8 AutoCAD 认证考试习题集 ...	351	13.3.2 约束模式.....	396
11.9 课后习题.....	355	13.3.3 标注约束的显示与隐藏.....	396
第 12 章 图纸的文字与表格注释	357	13.4 约束管理.....	396
12.1 文字概述.....	358	13.4.1 删除约束.....	396
12.2 使用文字样式.....	358	13.4.2 参数管理器.....	396
12.2.1 创建文字样式.....	358	13.5 综合案例.....	397
12.2.2 修改文字样式.....	359	13.5.1 案例一:绘制正三角形	
12.3 单行文字.....	359	内的圆.....	397
12.3.1 创建单行文字.....	360	13.5.2 案例二:绘制正多边形	
12.3.2 编辑单行文字.....	361	中的圆.....	399
12.4 多行文字.....	362	13.6 AutoCAD 认证考试习题集 ...	401
12.4.1 创建多行文字.....	362	第 14 章 机械零件视图的	
12.4.2 编辑多行文字.....	368	基本画法	403
12.5 符号与特殊字符.....	368	14.1 机件的表达.....	404
12.6 表格.....	369	14.1.1 工程常用的投影法知识.....	404
12.6.1 新建表格样式.....	370	14.1.2 实体的图形表达.....	405
12.6.2 创建表格.....	372	14.1.3 组合体的形体表示.....	406
12.6.3 修改表格.....	373	14.1.4 组合体的表面连接关系.....	406
12.6.4 功能区“表格单元”选项卡..	375	14.2 视图的基本画法.....	407
12.7 综合案例:创建蜗杆		14.2.1 基本视图.....	407
零件图纸表格.....	378	14.2.2 向视图.....	414
12.8 AutoCAD 认证考试习题集 ...	382	14.2.3 局部视图.....	414
12.9 课后练习.....	383	14.2.4 斜视图.....	414
第 13 章 智能参数化作图	385	14.2.5 剖视图.....	415
13.1 参数化作图概述.....	386	14.2.6 断面图.....	427
13.1.1 几何约束.....	386	14.2.7 简化画法.....	427
13.1.2 标注约束.....	386	14.3 综合案例:支架零件三视图...	428
13.2 几何约束功能.....	387	14.4 课后习题.....	435
13.2.1 手动几何约束.....	387	第 15 章 绘制机械标准件、	
		常用件	437
		15.1 绘制螺纹紧固件.....	438



15.1.1 绘制六角头螺栓.....	438	16.6 综合案例	485
15.1.2 绘制双头螺栓.....	440	16.6.1 案例一：绘制固定座零件 轴测图.....	485
15.1.3 绘制六角螺母.....	441	16.6.2 案例二：绘制支架轴测图.....	488
15.2 绘制连接件	442	16.7 课后习题	493
15.2.1 绘制键.....	442	第 17 章 绘制机械零件工程图	495
15.2.2 绘制销.....	443	17.1 零件与零件图基础	496
15.2.3 绘制花键.....	444	17.1.1 零件图的作用与内容.....	496
15.3 绘制轴承	447	17.1.2 零件图的视图选择.....	496
15.3.1 滚动轴承的一般画法.....	447	17.1.3 各类零件的分析与表达.....	497
15.3.2 绘制滚动轴承.....	448	17.1.4 零件的机械加工要求.....	499
15.4 绘制常用件	449	17.1.5 零件图的技术要求.....	502
15.4.1 绘制圆柱直齿轮.....	449	17.2 零件图读图与识图.....	506
15.4.2 绘制蜗杆、蜗轮.....	451	17.2.1 零件图标注要求.....	506
15.4.3 绘制弹簧.....	454	17.2.2 零件图读图.....	508
15.5 综合案例：绘制旋扭	456	17.3 综合案例	509
15.5.1 绘制旋扭的视图.....	456	17.3.1 案例一：绘制阀体零件图.....	509
15.5.2 剖面填充和标注尺寸.....	460	17.3.2 案例二：绘制高速轴零件图.....	516
15.6 课后习题	461	17.3.3 案例三：绘制齿轮零件图.....	518
第 16 章 绘制机械轴测图.....	463	17.4 课后习题	521
16.1 轴测图概述	464	第 18 章 绘制机械装配工程图	523
16.2 在 AutoCAD 中绘制轴测图... ..	464	18.1 装配图概述	524
16.2.1 设置绘图环境.....	465	18.1.1 装配图的作用.....	524
16.2.2 轴测图的绘制方法.....	466	18.1.2 装配图的内容.....	524
16.2.3 轴测图的尺寸标注.....	469	18.1.3 装配图的种类.....	525
16.3 正等轴测图及其画法	470	18.2 装配图的标注与绘制方法.....	526
16.3.1 平行于坐标面的圆的 正等轴测图.....	470	18.3 装配图的尺寸标注	526
16.3.2 立体的正等轴测作图.....	472	18.4 装配图上的技术要求	527
16.4 斜二轴测图	476	18.4.1 装配图上的零件编号.....	528
16.4.1 斜二轴测图的轴间角和 轴向伸缩系数.....	477	18.4.2 零件明细栏.....	529
16.4.2 圆的斜二轴测投影.....	477	18.4.3 装配图的绘制方法.....	529
16.4.3 斜二轴测图的作图方法.....	477	18.5 综合案例	531
16.5 轴测剖视图	479	18.5.1 案例一：绘制球阀装配图.....	531
16.5.1 轴测剖视图的剖切位置.....	479	18.5.2 案例二：绘制固定架装配图.....	535
16.5.2 轴测剖视图的画法.....	479	18.6 课后习题	538

第 1 章

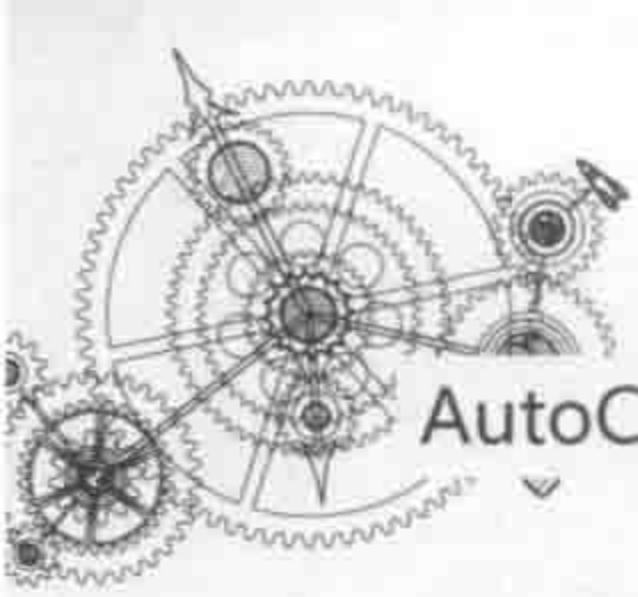
AutoCAD 与机械制图基础

本章内容

机械制图是一门探讨绘制机械图样的理论、方法和技术的基础课程。用图形来表达思想、分析事物、研究问题、交流经验，具有形象、生动、轮廓清晰和一目了然的优点，弥补了有声语言和文字描述的不足。因此，本章将对机械制图的相关知识做详细介绍。

知识要点

- ☑ AutoCAD 在机械设计中的应用
- ☑ 机械制图的国家标准
- ☑ 绘图方法及步骤
- ☑ 绘制机械样板图



1.1 AutoCAD 在机械设计中的应用

在机械设计中，制图是设计过程中的重要工作之一。无论一个机械零件有多么复杂，一般均能用图形准确地将其表达出来。设计者通过图形来表达设计对象，而制造者则通过图形来了解设计要求并制造设计对象。

一般来说，一个零件图形均是由直线、曲线等图形元素构成的。利用 AutoCAD 完全能够满足机械制图过程中的各种绘图要求。例如，利用 AutoCAD 可以方便地绘制直线、圆、圆弧、等边多边形等基本图形对象；可以对基本图形进行各种编辑，以构成各种复杂图形。

除此之外，AutoCAD 还具有手工绘图无法比拟的优点。例如，可以将常用图形，如符合国家标准的轴承、螺栓、螺母、螺钉、垫圈等分别建立图形库，当希望绘制这些图形时，直接将它们插入即可，不再需要根据手册来绘图；当一张图纸上有多个相同图形，或者所绘图形对称于某一轴线时，利用复制、镜像等功能，能够快速地从已有图形中得到其他图形；可以方便地将已有零件图组装成装配图，就像实际装配零件一样，从而验证零件尺寸是否正确，是否会出现零件之间的干涉等问题；利用 AutoCAD 提供的复制等功能，可以方便地通过装配图拆解零件图；当设计系列产品时，可以方便地根据已有图形派生出新图形；国家机械制图标准对机械图形的线条宽度、文字样式等均有明确规定，利用 AutoCAD 则完全能够满足这些标准。

如图 1-1 所示为利用 AutoCAD 2018 软件绘制的机械零件工程图。

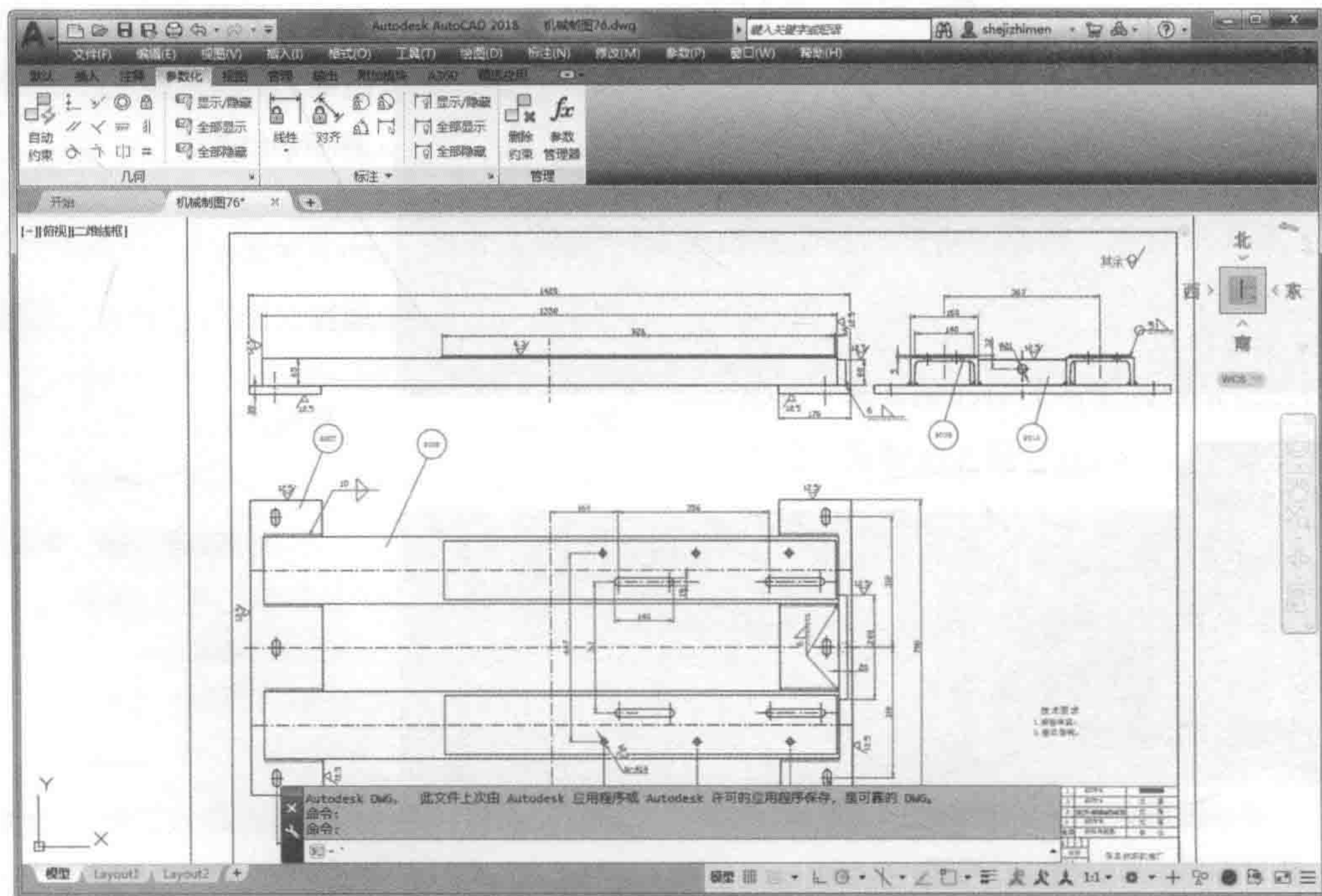


图 1-1 应用 AutoCAD 2018 绘制的机械零件工程图

1.2 机械制图的国家标准

图样是工程技术界的共同语言，为了便于指导生产和对外进行技术交流，国家标准对图样上的有关内容做出了统一的规定，每位从事技术工作的人员都必须掌握并遵守。国家标准（简称“国标”）的代号为 GB。

本节仅就图幅格式、标题栏、比例、字体、图线、尺寸标注等一般规定予以介绍，其余的内容将在后面的章节中逐一介绍。

1.2.1 图纸幅面及格式

一幅标准图纸的幅面、图框和标题栏必须按照国标进行确定和绘制。

1. 图纸的幅面

绘图技术图样时，应优先采用表 1-1 中所规定的图纸基本幅面。

如果有必要，可以对幅面加长。加长后的幅面尺寸是由基本幅面的短边成倍数增加后得出的。加长后的幅面代号记作：基本幅面代号×倍数。如 A4×3，表示按 A4 图幅短边 210mm 加长两倍，即加长后的图纸尺寸为 297×630。

表 1-1 基本幅面

幅面代号	A0	A1	A2	A3	A4
幅面尺寸 $B \times L$ (mm)	841×1189	594×841	420×594	297×420	210×297
周边尺寸	e	25			
	c	10			5
	a	20		10	

2. 图框格式

在图纸上必须使用细实线画出表示图幅大小的纸边界线；用粗实线画出图框，其格式分为不留装订边和留有装订边两种，但同一产品的图样只能采用一种格式。

不留装订边的图纸，其图框格式如图 1-2 所示。

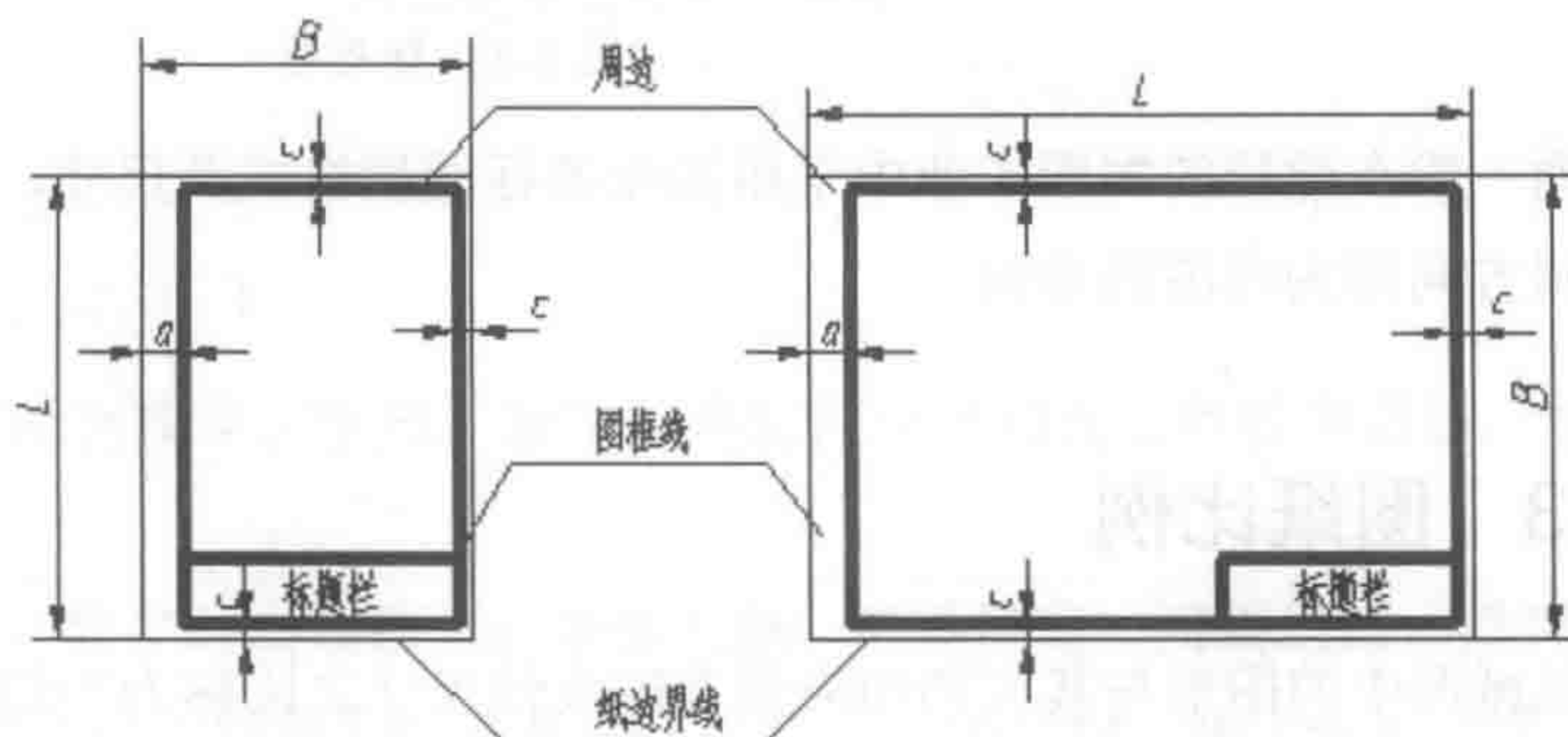


图 1-2 不留装订边的图框格式

留有装订边的图纸，其图框格式如图 1-3 所示。

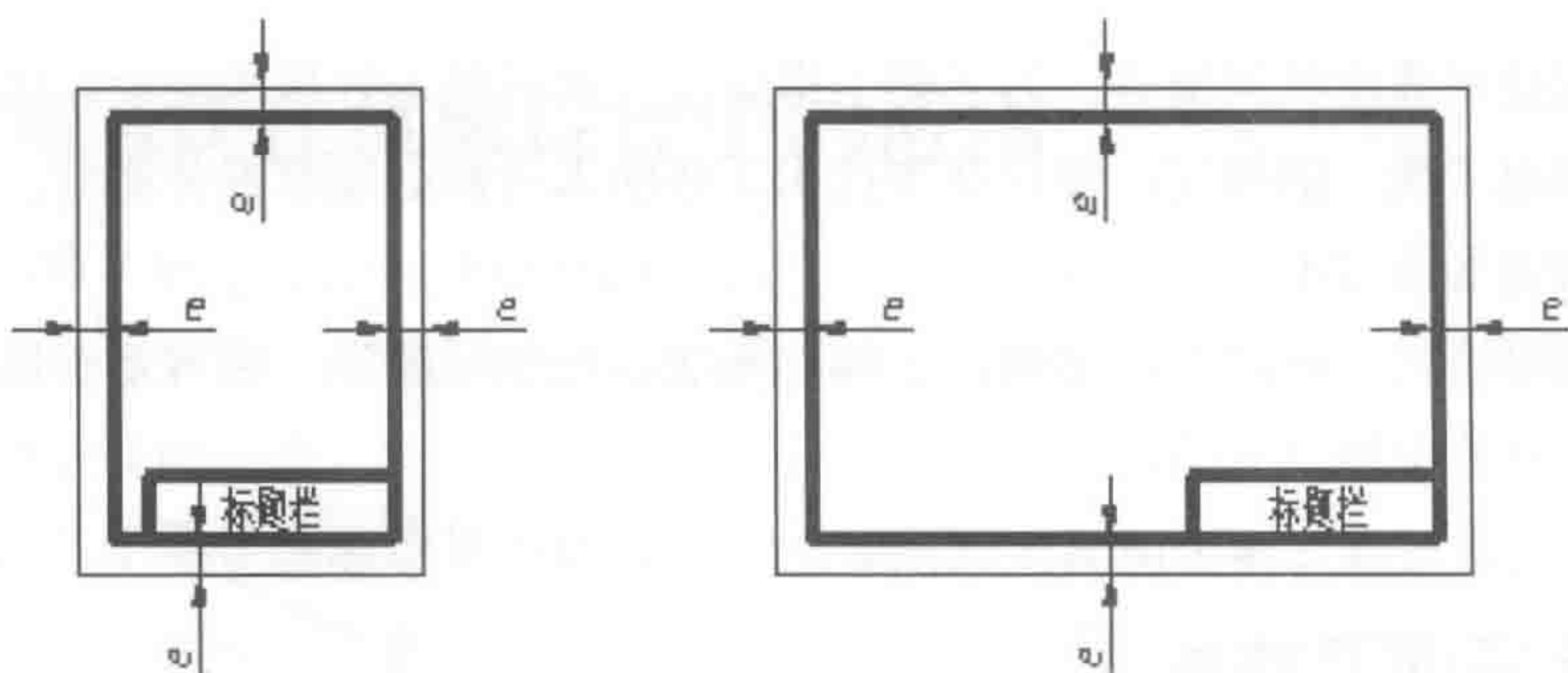


图 1-3 留装订边的图框格式

1.2.2 标题栏

每张技术图样中均应画出标题栏。标题栏的格式和尺寸按 GB 10609.1—89 的规定，一般由更改区、签字区、其他区（如材料、比例、重量）、名称及代号区（单位名称、图样名称、图样代号）等组成。

通常工矿企业工程图的标题栏格式如图 1-4 所示。

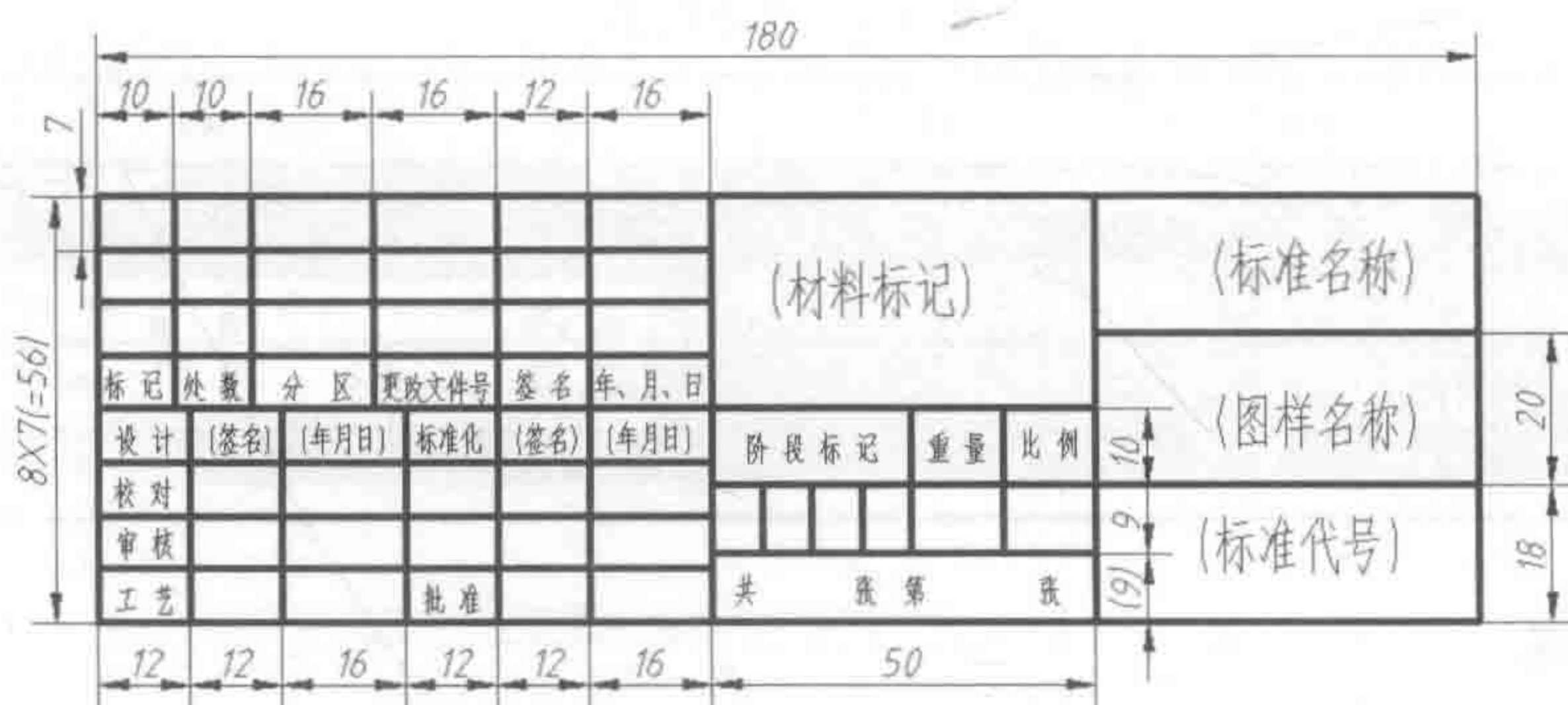


图 1-4 标题栏

而一般在学校的制图作业中采用简化的标题栏格式及尺寸，但必须注意的是标题栏中文字的书写方向即为读图的方向。

1.2.3 图纸比例

机械图中的图形与其实物相应要素的线性尺寸之比称为“比例”。比值为 1 的比例，即 1 : 1 称为“原值比例”，比例大于 1 的称为“放大比例”，比例小于 1 的则称为“缩小比例”。绘制图样时，采用 GB/T 规定的比例。如表 1-2 所示的是 GB/T 规定的比例值，分为原值、放大、缩小 3 种。

通常应选用表 1-2 中的优先比例值，必要时可选用表中允许的比例值。

表 1-2 图样比例

种类	优先值	允许值
原值比例	1 : 1	
放大比例	2 : 1 5 : 1 $1 \times 10n : 1$ $2 \times 10n : 1$ $5 \times 10n : 1$	2.5 : 1 4 : 1 $2.5 \times 10n : 1$ $4 \times 10n : 1$
缩小比例	1 : 2 1 : 5 $1 : 1 \times 10n$ $1 : 2 \times 10n$ $1 : 5 \times 10n$	1 : 1.5 1 : 2.5 1 : 3 1 : 4 1 : 6 $1 : 1.5 \times 10n$ $1 : 2.5 \times 10n$ $1 : 3 \times 10n$ $1 : 4 \times 10n$ $1 : 6 \times 10n$

绘制图样时，应尽可能按机件的实际大小（即 1 : 1 的比例）绘制，以便直接从图样上看出机件的实际大小。对于大而简单的机件，可采用缩小比例，而对于小而复杂的机件，宜采用放大比例。

必须指出，无论采用哪种比例绘图，标注尺寸时必须按照机件原有的尺寸标注（即尺寸数字是机件的实际尺寸），如图 1-5 所示。

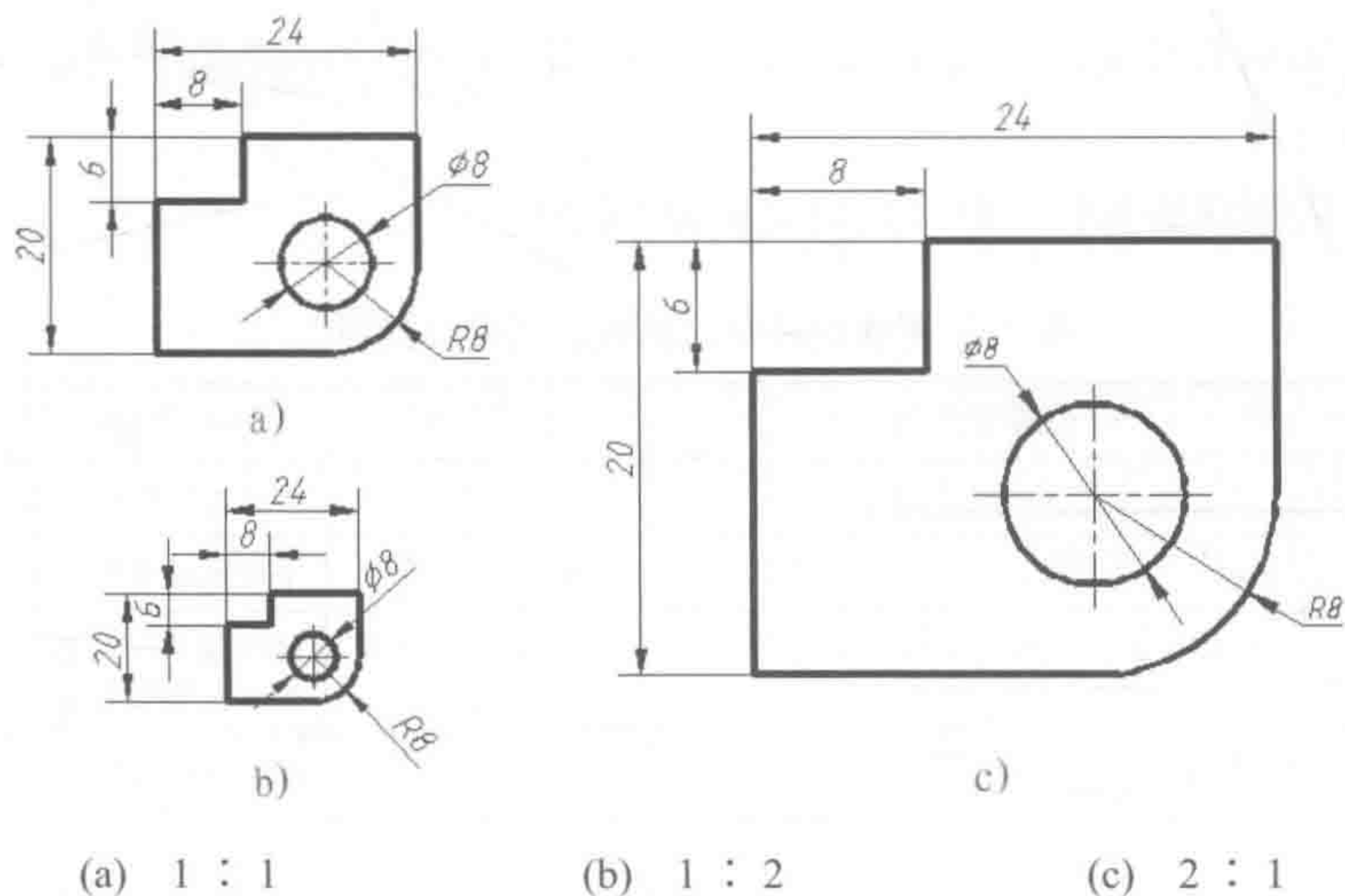
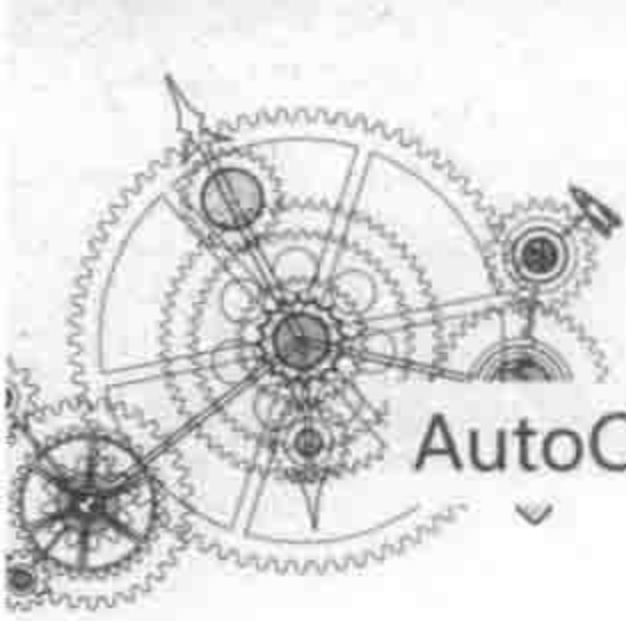


图 1-5 采用不同比例绘制的同一个图形

1.2.4 字体

图样中除图形外，还需要用到汉字、字母、数字等来标注尺寸和说明机件在设计、制造、装配时的各项要求。

在图样中书写汉字、字母、数字时必须做到：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 1.8、2.5、3.5、5、7、10、14、20（mm）等，如需要书写更大的字，其字体高度应按 $\sqrt{2}$ 的比率递增。字体高度代表字体的号数，如 7 号字的高度为 7mm。



为了保证图样中的文字大小一致、排列整齐，初学时应打格书写，如图 1-6 和图 1-7 所示的是图样上常见字体的书写示例。

字体端正笔划清楚
排列整齐间隔均匀

图 1-6 长仿宋字

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9
I II III IV V VI VII VIII IX X

图 1-7 数字书写示例

1.2.5 图线

国标所规定的基本线型共有 15 种。以实线为例，基本线型可能出现的变形如表 1-3 所示。其余各种基本线型视需要而定，可用同样的方法变形表示。

图线分为粗线、中粗线、细线 3 类。画图时，根据图形的大小和复杂程度，图线宽度可在 0.13、0.18、0.25、0.35、0.5、0.7、1、1.4、2 (mm) 数系 (该数系的公比为 $1:\sqrt{2}$) 中选择。粗线、中粗线、细线的宽度比率为 4:2:1。由于图样复制中所存在的困难，应尽量避免采用 0.18 以下的图线宽度。

机械图中常用图线的名称、形式及用途如表 1-3 所示。

表 1-3 图线的名称、形式、宽度及其用途

图线名称	图线形式	图线宽度	图线应用举例 (如图 1-8 所示)
粗实线		b	可见轮廓线；可见过渡线
虚线		约 $b/3$	不可见轮廓线；不可见过渡线
细实线		约 $b/3$	尺寸线、尺寸界线、剖面线、重合断面的轮廓线及指引线
波浪线		约 $b/3$	断裂处的边界线等
双折线		约 $b/3$	断裂处的边界线
细点画线		约 $b/3$	轴线、对称中心线等
粗点画线		b	有特殊要求的线或表面的表示线
双点画线		约 $b/3$	极限位置的轮廓线、相邻辅助零件的轮廓线等

提示：

表中虚线、细点画线、双点画线的线段长度和间隔的数值可供参考。粗实线的宽度应根据图形大小和复杂程度选中，一般取 0.7mm。