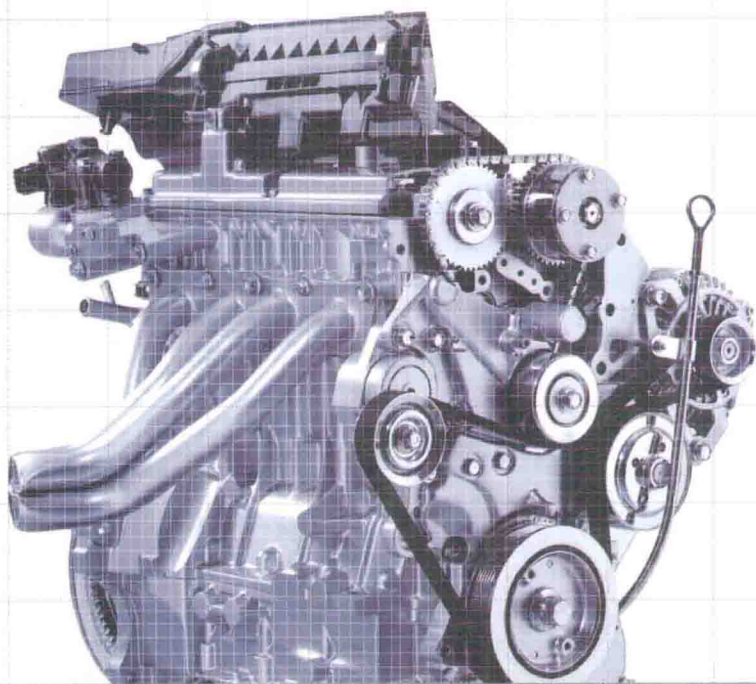


CAD/CAM/CAE基础与实践

AutoCAD 2014

中文版机械设计教程

张云杰 郝利剑 编著



DVD-ROM

◆ 多媒体教学文件 ◆ 范例文件

清华大学出版社

CAD/CAM/CAE 基础与实践

AutoCAD 2014 中文版机械设计教程

张云杰 郝利剑 编著

清华大学出版社
北 京

内 容 简 介

在工程应用中,特别是在机械行业,CAD得到了广泛的应用。无论是CAD的系统用户,还是其他计算机使用者,都可能因AutoCAD的诞生与发展而大为受益。AutoCAD 2014是当前最新版的AutoCAD软件。本书从实用的角度介绍了利用AutoCAD 2014进行机械设计和绘图的方法。全书共分13章,讲解了利用AutoCAD 2014软件进行机械设计绘图中的多种方法和实用技巧,并通过综合范例的讲解,使读者能够掌握实际的AutoCAD机械设计技能。另外,本书还配备了交互式多媒体教学光盘,将案例制作过程制作作为多媒体视频进行讲解,以便于读者学习使用。

本书结构严谨,内容翔实,知识全面,可读性强,设计范例实用性强,专业性强,步骤明确,多媒体教学光盘方便实用,主要针对使用AutoCAD 2014进行机械设计和绘图的广大初、中级用户,是广大读者快速掌握AutoCAD机械设计的自学实用指导书。

本书封面贴有清华大学出版社防伪标签,无标签者不得销售。

版权所有,侵权必究。侵权举报电话:010-62782989 13701121933

图书在版编目(CIP)数据

AutoCAD 2014 中文版机械设计教程/张云杰,郝利剑编著. —北京:清华大学出版社,2014
(CAD/CAM/CAE 基础与实践)

ISBN 978-7-302-36451-1

I. ①A… II. ①张… ②郝… III. ①机械设计—计算机辅助设计—AutoCAD 软件—教材 IV. ①TH122

中国版本图书馆CIP数据核字(2014)第095790号

责任编辑:张彦青

装帧设计:杨玉兰

责任校对:周剑云

责任印制:沈 露

出版发行:清华大学出版社

网 址: <http://www.tup.com.cn>, <http://www.wqbook.com>

地 址:北京清华大学学研大厦A座

邮 编:100084

社总机:010-62770175

邮 购:010-62786544

投稿与读者服务:010-62776969, c-service@tup.tsinghua.edu.cn

质量反馈:010-62772015, zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn

课 件 下 载: <http://www.tup.com.cn>, 010-62791865



印 刷 者:北京鑫丰华彩印有限公司

装 订 者:北京市密云县京文制本装订厂

经 销:全国新华书店

开 本:190mm×260mm

印 张:22.5

字 数:542千字

(附DVD1张)

版 次:2014年6月第1版

印 次:2014年6月第1次印刷

印 数:1~3500

定 价:48.00元

前 言

计算机辅助设计(Computer Aided Design, CAD)是一种通过计算机来辅助人们进行产品或是工程设计的技术,作为计算机的重要应用方面,CAD 可加快产品的开发、提高生产质量与效率、降低成本。因此,在工程应用中,特别是在机械行业,CAD 得到了广泛的应用。无论是 CAD 的系统用户,还是其他计算机使用者,都可能因 AutoCAD 的诞生与发展而大为受益。作为一种图形化的 CAD 软件设计,它的应用程度之广泛已经远远高于其他用途的软件。目前,AutoCAD 推出了最新的版本 AutoCAD 2014 中文版,它更是集图形处理之大成,代表了当今 CAD 软件的最新潮流和技术巅峰,也成为机械设计领域 CAD 绘图方面的一大得力助手。

为了使广大用户能尽快掌握 AutoCAD 2014 进行机械设计和绘图的方法,快速优质地设计绘制机械图纸,笔者编写了本书。本书主要介绍 AutoCAD 2014 软件在机械设计中的应用,讲解了利用 AutoCAD 2014 软件进行机械设计绘图中的多种方法和实用技巧。全书共分 13 章,其中第 1 章主要介绍机械制图标准和 AutoCAD 2014 绘制机械图的基础,第 2 章~11 章循序渐进地讲解了 AutoCAD 2014 绘制机械图的操作方法,分别从绘图设置、层管理、绘制平面图形、编辑平面图形、尺寸和文字标注、表格、块、面域、机械三维绘图和打印输出等诸多方面进行详细讲解和介绍,第 12 章和第 13 章介绍了两个大的综合范例的绘制方法,分别为机械二维制图和机械三维制图,通过将专业设计元素和理念多方位融入设计范例,使全书更加实用和专业。

笔者的 CAX 设计教研室拥有多年使用 AutoCAD 进行建筑设计的经验,在编写本书时,笔者力求遵循“完整、准确、全面”的编写方针,在实例的选择上,注重了实例的实战性和教学性相结合,同时融合多年设计的经验技巧,相信读者能从中学到不少有用的设计知识。总的来说,不论是学习使用 AutoCAD 的制图人员,还是有一定经验的机械设计人员,都能从本书中受益。

本书还配备了交互式多媒体教学光盘,将案例制作过程制作为多媒体进行讲解,讲解形式活泼,方便实用,便于读者学习使用。同时光盘中还提供了所有实例的源文件,按章节排序,以便读者练习使用。关于多媒体教学光盘的使用方法,读者可以参看光盘根目录下的光盘说明。另外,本书还提供了网络的免费技术支持,欢迎大家登录云杰漫步多媒体科技的网上技术论坛进行交流:<http://www.yunjiework.com/bbs>。

本书由云杰漫步科技 CAX 设计室编著,参加编写工作的主要有张云杰、郝利剑、杨飞、尚蕾、张云静、刁晓永、靳翔、金宏平、贺安、董闯、宋志刚、李海霞、贺秀亭、焦淑娟、彭勇、张媛、孟春玲等。书中的设计实例均由云杰漫步多媒体科技公司 CAX 设计教研室设计制作。这里要感谢云杰漫步多媒体科技公司在多媒体光盘技术上进行的支持,同时要感谢清华大学出版社的编辑和老师们的全力协助。

由于编写人员的水平有限,因此在编写过程中难免有疏漏和不足之处,希望广大用户不吝赐教,对书中的不足之处给予指正。

编 者

目 录

第 1 章 AutoCAD 2014 机械设计入门.....1	
1.1 机械制图标准基础.....2	
1.1.1 图纸幅面及标题栏.....2	
1.1.2 比例、字体及图线.....4	
1.1.3 尺寸标注样式.....7	
1.1.4 基准符号、粗糙度和形位公差标注规定.....9	
1.2 启动 AutoCAD 201412	
1.3 AutoCAD 2014 的工作界面.....13	
1.3.1 标题栏.....14	
1.3.2 菜单栏.....14	
1.3.3 工具栏.....15	
1.3.4 菜单浏览器.....16	
1.3.5 快速访问工具栏.....17	
1.3.6 绘图区.....17	
1.3.7 选项卡和面板.....18	
1.3.8 命令行.....19	
1.3.9 状态栏.....19	
1.3.10 空间选项卡.....21	
1.3.11 三维建模工作界面.....21	
1.3.12 AutoCAD 经典界面.....21	
1.4 图形文件管理.....22	
1.4.1 创建新文件.....22	
1.4.2 打开文件.....23	
1.4.3 保存文件.....25	
1.4.4 关闭文件和退出程序.....26	
1.5 设计案例——文件操作.....27	
1.5.1 实例介绍与展示.....27	
1.5.2 实例操作.....27	
1.6 本章小结.....29	
第 2 章 AutoCAD 绘图基础设置.....31	
2.1 设置绘图环境.....32	
2.1.1 设置参数选项.....32	
2.1.2 鼠标的设置.....32	
2.1.3 更改图形窗口的颜色.....33	
2.1.4 设置绘图单位.....34	
2.1.5 设置图形界限.....38	
2.1.6 设置线型.....38	
2.2 辅助绘图工具.....39	
2.2.1 栅格和捕捉.....39	
2.2.2 对象捕捉.....41	
2.2.3 使用对象捕捉.....43	
2.2.4 自动捕捉.....46	
2.2.5 自动捕捉设置.....46	
2.2.6 极轴追踪.....47	
2.2.7 使用极轴追踪.....47	
2.2.8 自动追踪.....49	
2.3 坐标系和动态坐标系.....50	
2.3.1 坐标系.....50	
2.3.2 坐标的表示方法.....50	
2.3.3 动态输入.....52	
2.4 使用命令和系统变量.....53	
2.5 图形的显示.....54	
2.5.1 平移视图.....54	
2.5.2 缩放视图.....56	
2.5.3 鸟瞰视图.....59	
2.5.4 命名视图.....60	
2.6 设计案例——绘制圆的公切线.....61	
2.6.1 实例介绍与展示.....62	
2.6.2 实例操作.....62	
2.7 本章小结.....64	
第 3 章 应用图层管理.....65	
3.1 图层管理器.....66	
3.1.1 命名图层过滤器.....66	



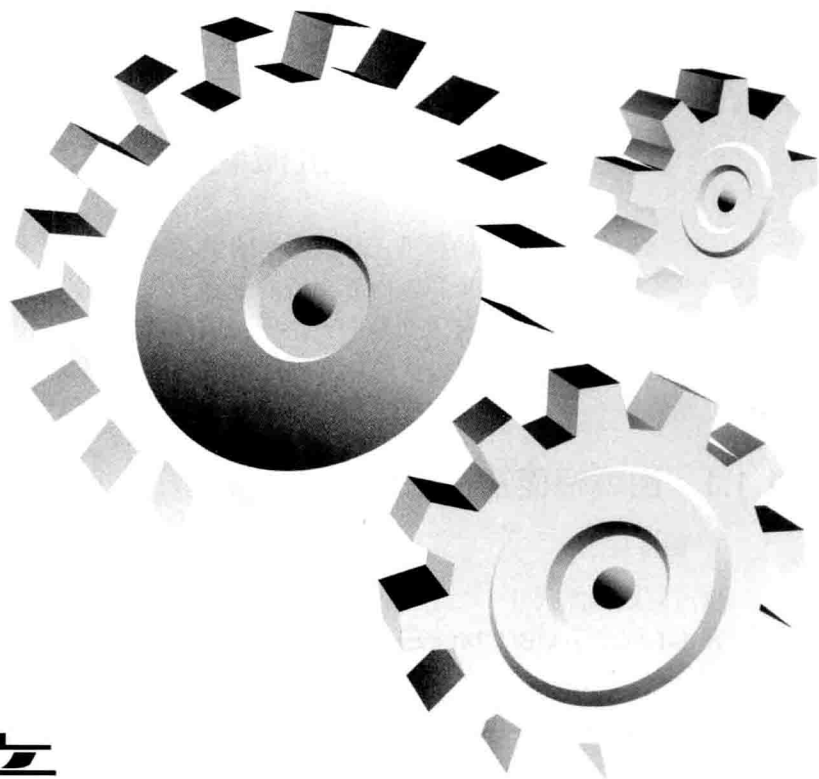
3.1.2 删除图层.....	67	4.6.2 编辑样条曲线.....	116
3.1.3 设置当前图层.....	67	4.7 设计案例——绘制曲柄.....	117
3.1.4 显示图层细节.....	68	4.7.1 实例介绍与展示.....	117
3.1.5 保存、恢复、管理图层状态.....	69	4.7.2 新建图层.....	117
3.2 新建图层.....	71	4.7.3 绘制基本图形.....	118
3.2.1 创建图层.....	71	4.7.4 修改编辑图形.....	120
3.2.2 图层颜色.....	72	4.8 本章小结.....	121
3.2.3 图层线型.....	74	第5章 编辑平面图形.....	123
3.2.4 图层线宽.....	75	5.1 选择图形.....	124
3.3 改变图层中的属性.....	76	5.1.1 选择对象的方法.....	124
3.4 设计案例——管理零件图的图层.....	78	5.1.2 过滤选择图形.....	125
3.4.1 实例介绍与展示.....	78	5.1.3 快速选择图形.....	125
3.4.2 新建图层.....	78	5.1.4 使用编组.....	126
3.4.3 绘制构造线.....	80	5.2 删除和恢复图形.....	127
3.4.4 修改编辑图形.....	81	5.2.1 删除图形.....	128
3.5 本章小结.....	83	5.2.2 恢复图形.....	128
第4章 绘制平面图形.....	85	5.3 放弃和重做.....	128
4.1 绘制点.....	86	5.3.1 放弃命令.....	128
4.1.1 绘制点的方法.....	86	5.3.2 重做命令.....	128
4.1.2 绘制点的方式.....	86	5.4 复制、偏移、镜像和阵列.....	129
4.1.3 设置点.....	87	5.4.1 复制图形.....	129
4.2 绘制线.....	88	5.4.2 偏移图形.....	131
4.2.1 绘制直线.....	88	5.4.3 镜像图形.....	131
4.2.2 绘制射线.....	89	5.4.4 阵列图形.....	132
4.2.3 绘制构造线.....	90	5.5 移动和旋转图形.....	136
4.3 绘制圆、圆弧、圆环.....	91	5.5.1 移动图形.....	136
4.3.1 绘制圆命令调用方法.....	91	5.5.2 旋转图形.....	136
4.3.2 多种绘制圆的方法.....	92	5.6 修改图形的形状和大小.....	137
4.3.3 绘制圆弧命令调用方法.....	95	5.6.1 修剪图形.....	137
4.3.4 多种绘制圆弧的方法.....	95	5.6.2 延伸图形.....	138
4.3.5 绘制圆环命令调用方法.....	101	5.6.3 缩放图形.....	140
4.3.6 绘制圆环的步骤.....	101	5.6.4 拉伸图形.....	141
4.4 多线.....	102	5.6.5 拉长图形.....	142
4.4.1 绘制多线.....	102	5.7 设计范例——绘制平板.....	143
4.4.2 编辑多线.....	103	5.7.1 实例介绍与展示.....	143
4.5 修订云线.....	110	5.7.2 绘制平板轮廓.....	143
4.6 绘制其他平面图形.....	112	5.7.3 绘制平板细节.....	145
4.6.1 创建样条曲线.....	113	5.8 本章小结.....	148

第6章 机械尺寸标注与技术文字说明.....	149	第7章 创建和插入表格.....	191
6.1 尺寸标注样式.....	150	7.1 创建表格.....	192
6.1.1 标注样式的管理.....	150	7.1.1 新建表格样式.....	192
6.1.2 创建新标注样式.....	151	7.1.2 设置表格样式.....	193
6.1.3 标注样式的设置.....	151	7.2 插入表格.....	196
6.2 创建尺寸标注.....	165	7.3 编辑表格.....	198
6.2.1 线性标注.....	165	7.4 设计案例——绘制图纸标题栏.....	200
6.2.2 对齐标注.....	167	7.4.1 实例介绍与展示.....	200
6.2.3 半径标注.....	167	7.4.2 新建表格样式.....	200
6.2.4 直径标注.....	168	7.4.3 插入表格并编辑.....	201
6.2.5 角度标注.....	168	7.4.4 插入文字.....	203
6.2.6 基线标注.....	169	7.5 本章小结.....	205
6.2.7 连续标注.....	170	第8章 块和外部参照.....	207
6.2.8 圆心标记.....	171	8.1 图块操作.....	208
6.2.9 引线标注.....	171	8.1.1 创建块.....	209
6.2.10 坐标标注.....	172	8.1.2 将块保存为文件.....	211
6.2.11 快速标注.....	173	8.1.3 插入块.....	213
6.3 编辑尺寸标注.....	174	8.1.4 设置基点.....	215
6.3.1 编辑标注.....	174	8.2 属性块.....	215
6.3.2 编辑标注文字.....	175	8.2.1 创建块属性.....	216
6.3.3 替代.....	175	8.2.2 编辑属性定义.....	218
6.4 文字样式.....	176	8.2.3 编辑块属性.....	219
6.4.1 打开【文字样式】对话框的 方法.....	177	8.2.4 使用【块属性管理器】.....	219
6.4.2 【样式】选项组参数设置.....	177	8.3 外部参照.....	221
6.4.3 【字体】选项组参数设置.....	178	8.3.1 外部参照概述.....	221
6.4.4 【效果】选项组参数设置.....	178	8.3.2 使用外部参照.....	222
6.5 文本标注.....	179	8.3.3 参照管理器.....	223
6.5.1 创建单行文字.....	179	8.4 AutoCAD 设计中心.....	225
6.5.2 创建多行文字.....	181	8.4.1 利用设计中心打开图形.....	226
6.6 文本编辑.....	184	8.4.2 使用设计中心插入块.....	226
6.6.1 编辑单行文字.....	184	8.4.3 设计中心的拖放功能.....	228
6.6.2 编辑多行文字.....	184	8.4.4 利用设计中心引用外部参照.....	228
6.7 设计案例——零件图标注.....	185	8.5 设计案例——插入零件的齿轮装配.....	229
6.7.1 实例介绍与展示.....	185	8.5.1 实例介绍与展示.....	229
6.7.2 设置标注样式.....	185	8.5.2 绘制齿轮.....	229
6.7.3 尺寸标注.....	187	8.5.3 创建插入块.....	232
6.8 本章小结.....	189	8.6 本章小结.....	233



第9章 创建面域和图案填充	235
9.1 创建面域.....	236
9.1.1 面域的创建.....	236
9.1.2 面域的计算.....	237
9.1.3 在面域中提取数据.....	237
9.2 图案填充.....	238
9.2.1 设置图案填充.....	238
9.2.2 设置孤岛.....	240
9.2.3 设置渐变色填充.....	242
9.2.4 编辑图案填充.....	243
9.2.5 分解填充的图案.....	244
9.3 设计案例——利用布尔运算绘制三角铁.....	244
9.3.1 实例介绍与展示.....	244
9.3.2 绘制正三角形与圆.....	244
9.3.3 面域操作.....	245
9.3.4 图案填充.....	246
9.4 本章小结.....	247
第10章 机械三维绘图	249
10.1 三维坐标和视点.....	250
10.1.1 坐标系简介.....	250
10.1.2 新建 UCS.....	251
10.1.3 命名 UCS.....	255
10.1.4 正交 UCS.....	256
10.1.5 设置 UCS.....	256
10.1.6 移动 UCS.....	257
10.1.7 三维坐标系.....	258
10.1.8 设置三维视点.....	258
10.2 绘制三维曲面和三维体.....	261
10.2.1 绘制三维曲面.....	261
10.2.2 三维实体.....	267
10.3 编辑三维图形.....	271
10.3.1 剖切实体.....	271
10.3.2 三维阵列.....	272
10.3.3 三维镜像.....	273
10.3.4 三维旋转.....	274
10.3.5 并集运算.....	276
10.3.6 差集运算.....	276
10.3.7 交集运算.....	276
10.4 三维实体的编辑与渲染.....	277
10.4.1 拉伸面.....	277
10.4.2 移动面.....	278
10.4.3 偏移面.....	278
10.4.4 删除面.....	279
10.4.5 旋转面.....	280
10.4.6 倾斜面.....	280
10.4.7 着色面.....	281
10.4.8 复制面.....	282
10.4.9 着色边.....	282
10.4.10 复制边.....	283
10.4.11 压印边.....	283
10.4.12 清除.....	284
10.4.13 抽壳.....	285
10.4.14 消隐.....	285
10.4.15 渲染.....	285
10.5 设计案例——绘制三维底座.....	287
10.5.1 范例介绍.....	287
10.5.2 绘制基础零件.....	287
10.5.3 图形的渲染.....	291
10.6 本章小结.....	292
第11章 图形的打印与输出	293
11.1 图形打印.....	294
11.1.1 模型空间和图纸空间.....	294
11.1.2 在图纸空间中创建布局.....	295
11.1.3 视口.....	298
11.1.4 打印设置.....	300
11.1.5 打印预览.....	300
11.1.6 打印图形.....	301
11.2 图形输出.....	302
11.2.1 设置绘图设备.....	302
11.2.2 页面设置.....	308
11.2.3 图形输出文件类型.....	314
11.3 设计案例——打印轴零件图.....	315
11.3.1 实例介绍与展示.....	315
11.3.2 范例制作.....	316
11.4 本章小结.....	318

第 12 章 绘制二维机械零件	319	12.7 打印零件图	331
12.1 范例介绍和展示	320	12.8 本章小结	333
12.2 绘制基础零件	320	第 13 章 绘制三维机械模型	335
12.2.1 设置绘图环境	320	13.1 范例介绍和展示	336
12.2.2 绘制绘图基准	322	13.2 绘制基础零件	336
12.2.3 绘制轮廓线	323	13.3 修改编辑	343
12.3 编辑平面图形	325	13.4 模型的着色处理	346
12.4 绘制剖面	326	13.5 零件渲染	347
12.5 尺寸标注	327	13.6 本章小结	347
12.6 文字标注	329		



第 1 章

AutoCAD 2014 机械设计入门

本章导读:

计算机辅助设计是指利用计算机的计算功能和高效的图形处理能力,对产品进行辅助设计分析、修改和优化。它综合了计算机知识和工程设计知识的成果,能够绘制二维图形与三维图形、标注尺寸、渲染图形以及打印输出图纸,并且随着计算机硬件性能和软件功能的不断提高而逐渐完善。

AutoCAD 是由美国 Autodesk 公司开发的通用计算机辅助设计软件包,它具有易于掌握、使用方便和体系结构开放等优点,深受广大工程技术人员欢迎。

自 Autodesk 公司从 1982 年推出 AutoCAD 的第一个版本——AutoCAD 1.0 起不断升级,使其功能日益增强并日趋完善。如今,AutoCAD 已广泛应用于机械、建筑、电子、航天、造船、石油化工、土木工程、冶金、地质、气象、纺织、轻工和商业等领域。

AutoCAD 2014 是 Autodesk 公司推出的最新系列,代表了当今 CAD 软件的最新潮流和未来发展趋势。为了使读者能够更好地理解和应用 AutoCAD 2014,在本章中主要讲解有关基础知识和基本操作,为深入学习提供支持。

1.1 机械制图标准基础

技术制图和机械制图的标准,是最基本的也是最重要的工程技术语言的组成部分,是发展经济、产品参与国内外竞争和国内外交流的重要工具,是各国家之间、行业之间、相同或不同工作性质的人们之间进行技术交流和经济贸易的统一依据。无论是零部件或元器件,还是设备、系统,乃至整个工程,按照公认的标准进行图纸规范,可以极大地提高人们在产品全寿命周期内的工作效率。

1.1.1 图纸幅面及标题栏

1. 国标规定

1) 图纸幅面尺寸

表 1-1 列出了 GB/T 14689—1993 中规定的各种图纸幅面尺寸,绘图时应优先采用。

表 1-1 图纸幅面及边框尺寸

单位: mm

幅面代号		A0	A1	A2	A3	A4
宽(B)×长(L)		841×1189	594×841	420×594	297×420	210×297
边框	c	10			5	
	a	25				
	e	20		10		

2) 图框表格

无论图样是否装订,均应在图纸幅面内画出图框,图框线用粗实线绘制。留装订边的图框格式如图 1-1 所示;不留装订边的图框格式如图 1-2 所示。

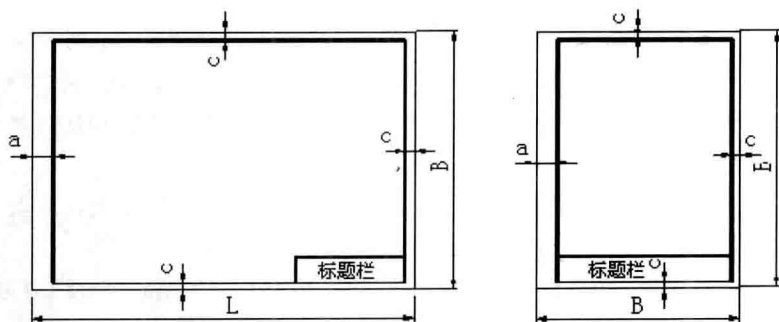


图 1-1 留装订边的图框格式

3) 标题栏的方位

每张图样都必须有标题栏,标题栏的格式和尺寸应符合 GB 10609.1—1989 的规定,如图 1-3 所示。标题栏的外边框是粗实线,其右边和底边与图纸边框线重合,其余是细实线绘制。标题栏中的文字方向为看图的方向。



(4) 选择【文件】|【另存为】菜单命令，系统弹出【另存为】对话框，在【文件类型】列表框中选择【AutoCAD 图形样板 (*.dwt)】选项。在【文件名】下拉列表框中输入“GBA4-Y”，并选择将文件保存到 AutoCAD 2014\R18.0\chs\Template，单击【保存】按钮即完成 A4 图纸幅面的设定。重复上述步骤可以将国标中所有的图纸幅面保存为模板文件，供今后创建新的图纸调用。

绘图工具的操作方法以及块创建、块插入的使用方法，将分章节逐步介绍。

模板图的调用：

(1) 利用模板图创建一个图形文件。选择【文件】|【新建】菜单命令，弹出【选择样板】对话框，从显示的样板文件中选择 GBA4-Y 样板，就完成了样板图的调用。

(2) 插入一个样板布局。使用默认设置先在模型空间完成图纸绘制，然后切换到布局空间。在布局的图纸空间中，选择【插入】|【块】菜单命令，将已经创建成块的样板插入。用户在图纸布局时，可以利用插入对话框完成图纸的位置、标题栏的属性等内容的调整。

1.1.2 比例、字体及图线

1. 国标规定

1) 比例

比例是指图纸中图形与其实物相应要素的线性尺寸之比。绘制图样时，一般应采用表 1-2 所示的比例。

绘制同一机件的主要视图应采用相同的比例，并在标题栏的比例框内标明。绘制图样时，应尽可能采用原值比例。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。但无论采用何种比例画图，标注尺寸时都必须按照机件原有的尺寸大小标注。

表 1-2 绘图的比例

种 类	比 例		
原值比例	1 : 1		
放大比例	5 : 1	2 : 1	1 : 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 : 10
	$1 : 2 \times 10^n$	$1 : 5 \times 10^n$	$1 : 10 \times 10^n$

注：n 为正整数。

2) 字体

图样中使用的字体必须做到：字体工整、笔画清楚、间隔均匀、排列整齐。采用字体高度 (用 A 表示) 代表字体的号数，其公称尺寸系列为：1.8mm、2.5mm、3.5mm、5mm、7mm、10mm、14mm 和 20mm。如需要使用更大的字，其字体高度应按 $\sqrt{2}$ 比例递增。

汉字应写成长仿宋体字，并应采用国家正式公布推行的简化字。汉字的高度 A 不应小于 3.5mm，其字宽一般为 $h/\sqrt{2}$ 。

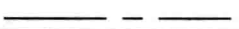
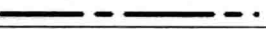
字母和数字分 A 型和 B 型。A 型字体的笔画宽度(d)为字高(A)的 1/14；B 型字体的笔画宽

度(d)为字高(A)的 1/10。在同一图样上,只允许选用一种形式的字体。字母和数字可写成斜体或直体,斜体字字头向右倾斜,与水平基准线成 75° 。

3) 图线

国家标准《技术制图》图线(GB/T 17450—1998)规定了工程图样中各种图线的名称、型式及其画法。常用图线的名称、型式、宽度以及在图样上的应用见表 1-3 和图 1-5。

表 1-3 常用图线的名称、型式及应用

图线名称	图线型式	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		约 d/3	尺寸线及尺寸界线、剖面线和引出线等
细波浪线		约 d/3	断裂处的边界线、视图和剖视的分界线
细双折线		约 d/3	断裂处的边界线
虚线		约 d/3	不可见轮廓线、不可见过渡线
细点划线		约 d/3	轴线及对称线、中心线、轨迹线、节圆和节线
粗点划线		d	限定范围的表示线、剖切平面线等
双点划线		约 d/3	相邻零件的轮廓线、移动件的限位线

图线应用举例如下。

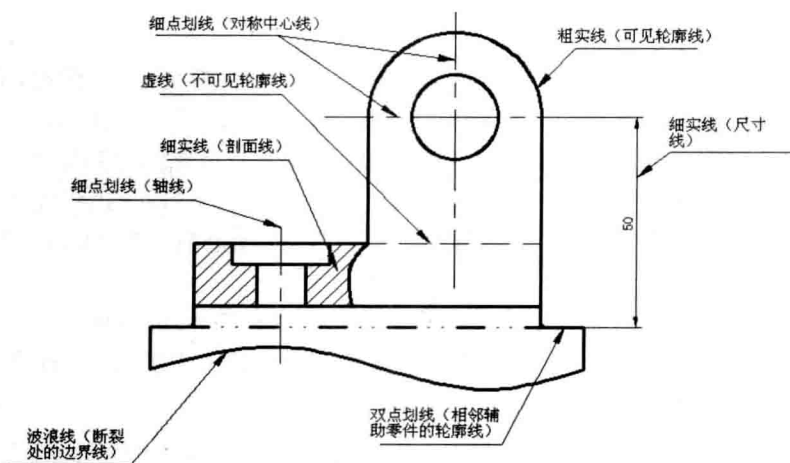


图 1-5 图线应用示例

另外,国家标准规定机件与剖切平面接触的部分即截断面应画出剖面符号,各种材料的剖面符号的画法,参见表 1-4。

图线的画法规定如下。

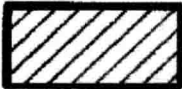
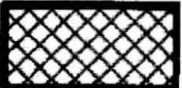
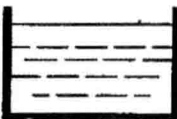
(1) 粗线的宽度(d)应根据图形的大小和复杂程度的不同,在 $0.5\sim 2\text{mm}$ 之间选择,应尽量保证在图样中不出现宽度小于 0.18mm 的图线。细线的宽度约为 $d/3$ 。图线宽度的推荐系列为: 0.13mm 、 0.18mm 、 0.25mm 、 0.35mm 、 0.5mm 、 0.7mm 、 1mm 、 1.4mm 和 2mm 。

(2) 同一图样中,同类图线的宽度应一致。虚线、点划线及双点划线的线段长度和间隔应



各自大致相等。

表 1-4 剖面符号

材料名称	剖面符号	材料名称	剖面符号
金属材料 (已有规定剖面符号者除外)		混凝土	
金属材料 (已有规定剖面符号者除外)		液体	
型沙、填沙、粉末冶金、砂轮 和陶瓷刀片等			

(3) 两条平行线(包括剖面线)之间的距离应不小于粗实线的 2 倍宽度,其最小距离不得小于 0.7mm。

(4) 绘制相交中心线时,应以长划相交,点划线起始与终了应为长划。一般中心线应超出轮廓线 3~5mm 为宜。

(5) 绘制较小图时,允许用细实线代替点划线。

2. AutoCAD 中的设定方法

1) 比例

在模型空间创建工程图纸时,一般不设置比例,用户可以按照 1:1 的比例进行绘制,即按实物的实际尺寸绘制,不像手工绘图那样受纸张边缘的限制。需要输出时,可在布局的图纸空间中进行输出比例设置。但如果不小心,在想要的比例下,可能会得到与纸张大小不匹配的图形。为了避免这种问题的发生,一般习惯在绘图前先设定一个参考的绘图区域。

例:在 A4 图纸上绘制 1:10 比例的图形,应设定的绘图范围是 2970mm×2100mm。清楚了绘图区的大小,可以使用【图形界限】命令来设定工作区。

(1) 选择【格式】|【图形界限】菜单命令,或在命令行输入“limits”。

(2) 在“指定左下角点或[开(ON)/关(OFF)]<0.0000,0.0000>:”提示下,在命令行输入 ON,接受默认值 0,0。

注 意

执行 ON 选项后,就可以使所设绘图范围有效,即用户只能在已设坐标范围内绘图。如果所绘图形超出范围,AutoCAD 将拒绝绘图,并给出相应的提示。

(3) 在“指定右上角点<420.0000,297.0000>:”提示下,在命令行输入“2970,2100”。

(4) 选择【视图】|【缩放】|【全部】菜单命令,或在命令行输入“Z/A”。虽然没有显示任何变化,但实际上绘图区大小已改变了。

2) 字体

选择【格式】|【文字样式】菜单命令,系统弹出如图 1-6 所示的【文字样式】对话框。下面以创建“W”样式为例,阐述字体的设置操作方法。



图 1-6 【文字样式】对话框

(1) 单击【新建】按钮，在系统弹出的【新建文字样式】对话框中的【样式名】文本框中输入样式名“W”，单击【确定】按钮关闭对话框。

(2) 在【文字样式】对话框的【字体名】下拉列表框中选择【仿宋_GB2312】选项，【高度】为0。

(3) 在【效果】选项组中的【宽度因子】文本框中输入“0.7”，其余项目不变。

(4) 单击【应用】按钮，完成“W”样式设置。

3) 设置图层

用 AutoCAD 2014 绘图时，实现线型要求的习惯做法是：建立一系列具有不同绘图线型和不同绘图颜色的图层；绘图时，将具有同一线型的图形对象放在同一图层。

图层管理的命令是 LAYER。单击【图层】面板上的【图层特性】按钮，在弹出的【图层特性管理器】对话框中可以进行设置。

剖面符号在 AutoCAD 中的实现用【图案填充】命令，具体操作将在后面的章节介绍。

1.1.3 尺寸标注样式

如图 1-7 所示，在图样上标注尺寸时，必须严格遵守制图标准中的有关规定。

1. 基本规则

(1) 机件的真实大小应以图样上所注的尺寸数值为依据；与图形的大小及绘图的准确度无关。

(2) 图样中(包括技术要求和其他说明)的尺寸，以 mm 为单位时，无须标注计量单位的代号或名称，若采用其他单位，则必须注明相应的计量单位的代号或名称。

(3) 图样中所标注的尺寸，为该图样所示机件的最后完工的尺寸，否则应另加说明。

(4) 机件的每一尺寸，一般只标注一次，并应标注在反映该结构最清晰的图形上。



2. 尺寸的组成

尺寸一般由尺寸界线、尺寸线和尺寸数字等组成。

(1) 尺寸界线。尺寸界线用来表示所注尺寸的范围。尺寸界线用细实线绘制，并应自图形轮廓线、轴线或对称中心线处引出；也可利用轮廓线、轴线或对称中心线作尺寸界线。

(2) 尺寸线。尺寸线用来表示所注尺寸的度量方向。尺寸线用细实线绘制，且不得与其他图线重合或在其延长线上，其终端有两种形式，即箭头和斜线。

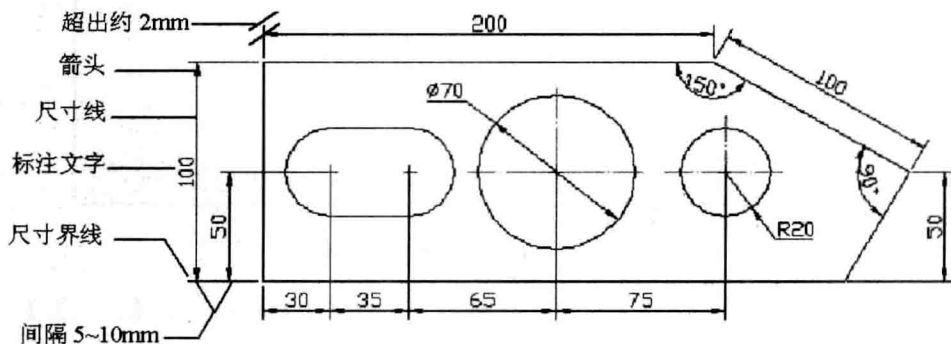


图 1-7 尺寸标注示例

采用箭头时箭头的尖端应画到与尺寸界线接触，不得超过或留有间隙，在一张图样中，箭头的大小应尽可能保持一致。箭头的形式适用于各种类型的图样。

采用斜线时斜线用细实线绘制。当尺寸线的终端采用斜线形式时，尺寸线与尺寸界线必须相互垂直。

(3) 尺寸数字。尺寸数字用来表示所注机件尺寸的实际大小。线性尺寸数字一般应注写在尺寸线的上方，也允许注写在尺寸线的中处。

3. 尺寸标注的基本方法

(1) 合理选择基准。根据基准的作用不同，可把零件的尺寸基准分成以下两类。

- 设计基准。在设计零件时，为保证功能、确定结构形状和相对位置时所选用的基准。用来作为设计基准的，大多是工作时确定零件在机器或机构中位置的面、线或点。
- 工艺基准。在加工零件时，为保证加工精度和方便加工及测量而选用的基准。用来作为工艺基准的，一般是加工时用作零件定位和对刀起点及测量起点的面、线或点。

(2) 功能尺寸应从设计基准直接注出。功能尺寸是指直接影响机器装配精度和工作性能的尺寸。这些尺寸应从设计基准出发直接注出，而不应应用其他尺寸推算出来。

(3) 避免出现封闭尺寸链。当几个尺寸构成封闭尺寸链时，应当从链中挑选出一个最次要的尺寸空出不注。若因某种原因必须将其注出时，应将此尺寸数值用圆括号括起，称之为“参考尺寸”。

4. 尺寸标注的简化表示法(GB/T 16675.2—1996)

标注尺寸时，应尽可能使用的符号和缩写词见表 1-5。