



全国高等职业教育规划教材

AutoCAD 2010 实训教程

徐文胜 主编



电子教案下载网址 www.cmpedu.com



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

全国高等职业教育规划教材

AutoCAD 2010 实训教程

主编 徐文胜

参编 马骏 吴勤 王春



机械工业出版社

本书以 AutoCAD 2010 中文版为基础,介绍了 AutoCAD 的使用方法和技巧。全书共分 9 章,主要内容包括 AutoCAD 2010 中文版基础知识,绘图流程,基本图形绘制和编辑,典型图形绘制,显示控制,尺寸、引线及公差,参数化设计及实用工具,打印和输出以及实训练习。除最后一章外,其余各章均附有习题。第 9 章实训练习中提供了大量的练习题。

本书的特色在于实用性,从教与学的角度编排内容,循序渐进,逐步深入,大量的作图技巧均包含在具体实例中,图文并茂,浅显易懂。

本书可作为高职高专院校的教材,也可供其他工程技术人员参考。

图书在版编目 (CIP) 数据

AutoCAD 2010 实训教程 / 徐文胜主编. — 北京: 机械工业出版社, 2011.3

全国高等职业教育规划教材

ISBN 978-7-111-33592-4

I. ①A… II. ①徐… III. ①计算机辅助设计—应用软件, AutoCAD 2010—高等职业教育—教材 IV. ①TP391.72

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2011) 第 032018 号

机械工业出版社 (北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)

责任编辑: 吴鸣飞

责任印制: 李 妍

北京外文印刷厂印刷

2011 年 4 月第 1 版·第 1 次印刷

184mm×260mm·17.25 印张·421 千字

0001—3000 册

标准书号: ISBN 978-7-111-33592-4

定价: 33.00 元

凡购本书, 如有缺页、倒页、脱页, 由本社发行部调换

电话服务

网络服务

社服务中心: (010) 88361066

门户网: <http://www.cmpbook.com>

销售一部: (010) 68326294

教材网: <http://www.cmpedu.com>

销售二部: (010) 88379649

读者购书热线: (010) 88379203

封面无防伪标均为盗版

全国高等职业教育规划教材

机电类专业编委会成员名单

主 任 吴家礼

副 主 任 任建伟 张 华 陈剑鹤 韩全立 盛靖琪 谭胜富

委 员 (按姓氏笔画排序)

王启洋	王国玉	王晓东	代礼前	史新民	田林红
龙光涛	任艳君	刘靖华	刘 震	吕 汀	纪静波
何 伟	吴元凯	张 伟	李 宏	李长胜	李柏青
李晓宏	李益民	杨士伟	杨华明	杨 欣	杨显宏
陈文杰	陈志刚	陈黎敏	苑喜军	金卫国	奚小网
徐 宁	陶亦亦	曹 凤	盛定高	程时甘	韩满林

秘 书 长 胡毓坚

副秘书长 郝秀凯

出版说明

根据《教育部关于以就业为导向深化高等职业教育改革的若干意见》中提出的高等职业院校必须把培养学生动手能力、实践能力和可持续发展能力放在突出的地位,促进学生技能的培养,以及教材内容要紧密结合生产实际,并注意及时跟踪先进技术的发展等指导精神,机械工业出版社组织全国近 60 所高等职业院校的骨干教师对在 2001 年出版的“面向 21 世纪高职高专系列教材”进行了全面的修订和增补,并更名为“全国高等职业教育规划教材”。

本系列教材是由高职高专计算机专业、电子技术专业和机电专业教材编委会分别会同各高职高专院校的一线骨干教师,针对相关专业的课程设置,融合教学中的实践经验,同时吸收高等职业教育改革的成果而编写完成的,具有“定位准确、注重能力、内容创新、结构合理和叙述通俗”的编写特色。在几年的教学实践中,本系列教材获得了较高的评价,并有多品种被评为普通高等教育“十一五”国家级规划教材。在修订和增补过程中,除了保持原有特色外,针对课程的不同性质采取了不同的优化措施。其中,核心基础课的教材在保持扎实的理论基础的同时,增加实训和习题;实践性较强的课程强调理论与实训紧密结合;涉及实用技术的课程则在教材中引入了最新的知识、技术、工艺和方法。同时,根据实际教学的需要对部分课程进行了整合。

归纳起来,本系列教材具有以下特点:

- 1) 围绕培养学生的职业技能这条主线来设计教材的结构、内容和形式。
- 2) 合理安排基础知识和实践知识的比例。基础知识以“必需、够用”为度,强调专业技术应用能力的训练,适当增加实训环节。
- 3) 符合高职学生的学习特点和认知规律。对基本理论和方法的论述要容易理解、清晰简洁,多用图表来表达信息;增加相关技术在生产中的应用实例,引导学生主动学习。
- 4) 教材内容紧随技术和经济的发展而更新,及时将新知识、新技术、新工艺和新案例等引入教材。同时注重吸收最新的教学理念,并积极支持新专业的教材建设。
- 5) 注重立体化教材建设。通过主教材、电子教案、配套素材光盘、实训指导和习题及解答等教学资源的有机结合,提高教学服务水平,为高素质技能型人才的培养创造良好的条件。

由于我国高等职业教育改革和发展的速度很快,加之我们的水平和经验有限,因此在教材的编写和出版过程中难免出现问题和错误。我们恳请使用这套教材的师生及时向我们反馈质量信息,以利于我们今后不断提高教材的出版质量,为广大师生提供更多、更适用的教材。

机械工业出版社

前 言

AutoCAD 2010 是 Autodesk 公司发行的较新版本。AutoCAD 在 CAD 行业,尤其在二维绘图领域一直占据了一半以上的市场份额,得到了广大用户的青睐,被广泛应用于机械、建筑、电子、航天等诸多领域。

本书编者在总结以前编写教材和教学经验的基础上编写了本书。本书遵循教学的规律,内容编排由浅入深,循序渐进,又自成系统,内容安排注重教和练的有机结合,强调实用性。

本书第 1~8 章将 AutoCAD 的命令在精心分组后通过上机操作实例引入,再予以分解,然后详细介绍具体命令,进行举一反三的拓展。书中所选实例均经过精心选择,旨在介绍新的命令,尽量不和其他实例在命令上重复,又能将常用、重要的命令进行多种组合应用,突出多条命令的配合使用技巧,使用户能快速掌握操作技巧和命令。

第 9 章是实训练习,练习内容由简单到复杂,详细介绍了各种平面图形、组合体、零件图及装配图的绘制过程,各实训均具有一定的代表性。用户在熟悉实训后,可以通过这些实训后的练习题达到迅速提高的效果。

为了便于读者理解和操作,在本书的实例中,软件本身给出的提示均使用正常字体,而用户需要进行的操作用粗体字标出。在使用命令时,前面加“.”表示透明命令,前面加“-”表示命令行执行,其他为按钮、菜单提示或对话框执行。

本书由南京师范大学徐文胜主编,参加编写的还有南京师范大学马骏、吴勤和南京钟山职业技术学院王春。其中,徐文胜编写第 1、2 章,马骏编写第 3、4 章,吴勤编写第 5、6 章,王春编写第 7~9 章。在本书的编写过程中得到了学院领导、学校教务处领导和其他同事的大力支持,在此表示衷心的感谢。

由于编者水平有限,书中错误难免,欢迎读者提出宝贵的意见和建议。

编 者

目 录

出版说明

前言

第 1 章 AutoCAD 2010 中文版基础 ... 1

1.1 AutoCAD 2010 中文版新

特性 1

1.2 启动 AutoCAD 2010 中文版 ... 2

1.3 界面介绍 3

1.4 AutoCAD 2010 中文版基本

操作 9

1.4.1 按键定义 9

1.4.2 命令输入方式 11

1.4.3 透明命令 13

1.4.4 命令的中断、重复、撤销、 重做 13

1.4.5 坐标输入 14

1.5 文件操作命令 15

1.5.1 新建文件 15

1.5.2 打开文件 15

1.5.3 保存文件 16

1.5.4 另存为 16

1.5.5 输出数据 17

1.6 使用帮助 17

1.7 绘图环境设置 18

1.7.1 图形界限 18

1.7.2 单位 19

1.7.3 捕捉和栅格 20

1.7.4 极轴追踪 22

1.7.5 对象捕捉 23

1.7.6 颜色 29

1.7.7 线型 30

1.7.8 线宽 31

1.7.9 图层 31

1.7.10 对象特性的管理 34

1.7.11 DWT 样板图 35

思考题 35

第 2 章 绘图流程 36

2.1 一般绘图流程 36

2.2 绘图实例 36

2.2.1 启动 AutoCAD 2010 37

2.2.2 基本环境设置 37

2.2.3 绘制图形 39

2.2.4 绘制螺纹小径 43

2.2.5 镜像复制另一半 44

2.2.6 绘制剖面符号 44

2.2.7 标注尺寸 45

2.2.8 标注技术要求 47

2.2.9 绘制并填写标题栏 47

2.2.10 保存绘图文件 48

2.2.11 输出 48

2.3 绘图一般原则 48

思考题 49

第 3 章 基本图形绘制和编辑 50

3.1 对象选择 50

3.1.1 对象选择模式 50

3.1.2 建立对象选择集 52

3.1.3 重叠对象的选择 54

3.1.4 快速选择对象 54

3.1.5 对象编组 55

3.1.6 对象选择过滤器 57

3.2 卡圈平面图形绘制 59

3.2.1 绘制卡圈平面图形 59

3.2.2 直线 63

3.2.3 圆 67

3.2.4 修剪 69

3.2.5	延伸	72	4.3	块操作	140
3.2.6	偏移	74	4.3.1	创建块和写块	140
3.2.7	阵列	76	4.3.2	属性定义	142
3.2.8	删除	79	4.3.3	插入块	144
3.2.9	放弃和重做	80	4.3.4	属性编辑	145
3.2.10	恢复	80	4.3.5	块编辑	148
3.3	扳手平面图形绘制	81	4.4	外部参照	151
3.3.1	绘制扳手平面图形	81	4.4.1	外部参照附着	151
3.3.2	绘制正多边形	87	4.4.2	外部参照选项板	151
3.3.3	复制	89	4.4.3	外部参照编辑	152
3.3.4	缩放	90	4.4.4	外部参照裁剪	153
3.3.5	旋转	91	4.5	使用夹点编辑	153
3.3.6	圆角	93	4.6	图案填充和渐变色	154
3.3.7	镜像	95	4.6.1	图案填充和渐变色	
3.3.8	拉伸	96	简介	154	
3.4	挂饰平面图形绘制	97	4.6.2	编辑图案填充和	
3.4.1	绘制挂饰平面图形	97	渐变色	159	
3.4.2	射线	103	4.7	命令拾遗	160
3.4.3	矩形	103	4.7.1	绘制点	160
3.4.4	椭圆和椭圆弧	105	4.7.2	绘制徒手线	161
3.4.5	圆环	107	4.7.3	修订云线	161
3.4.6	圆弧	107	4.7.4	定数等分	162
3.4.7	移动	109	4.7.5	定距等分	163
3.4.8	打断	110	4.7.6	区域覆盖	163
思考题		111	4.7.7	分解	164
第4章	典型图形绘制	113	4.7.8	反转	165
4.1	组合体三视图绘制	113	思考题		166
4.1.1	绘制组合体三视图	113	第5章	显示控制	167
4.1.2	构造线	116	5.1	鼠标滚轮控制缩放	167
4.1.3	多段线	117	5.2	显示缩放	167
4.1.4	倒角	118	5.3	实时平移	172
4.1.5	编辑多段线	120	5.4	图标显示控制	172
4.1.6	合并	122	5.5	显示精度设置	173
4.1.7	特性匹配	123	5.6	命名视图	174
4.1.8	特性修改	124	思考题		176
4.2	齿轮零件图绘制	125	第6章	尺寸、引线及公差	177
4.2.1	绘制齿轮零件图	126	6.1	尺寸组成及尺寸标注	
4.2.2	文字	130	规则	177	
4.2.3	表格	139	6.1.1	尺寸组成	177

6.1.2	尺寸标注规则	177	6.6.1	形位公差标注	210
6.2	尺寸样式设定	178	6.6.2	形位公差编辑	212
6.2.1	线设定	179	思考题		212
6.2.2	符号和箭头设定	181	第7章	参数化设计及实用工具	213
6.2.3	文字设定	182	7.1	参数化设计	213
6.2.4	调整设定	185	7.1.1	几何约束	213
6.2.5	主单位设定	186	7.1.2	标注约束	214
6.2.6	换算单位设定	188	7.1.3	约束设计实例	214
6.2.7	公差设定	189	7.2	设计中心	215
6.3	尺寸标注	190	7.3	实用工具	216
6.3.1	线性尺寸标注	190	7.3.1	测量	216
6.3.2	连续尺寸标注	191	7.3.2	列表显示	217
6.3.3	基线尺寸标注	192	7.3.3	点坐标查询	217
6.3.4	对齐尺寸标注	193	7.3.4	重命名	217
6.3.5	直径尺寸标注	194	7.3.5	绘图次序	218
6.3.6	半径尺寸标注	194	7.3.6	文字和标注前置	218
6.3.7	圆心标记	195	7.3.7	快速计算器	219
6.3.8	角度标注	195	7.3.8	清理	219
6.3.9	坐标尺寸标注	196	7.4	CAD 标准	220
6.3.10	弧长标注	197	7.4.1	标准配置	220
6.3.11	折弯标注	197	7.4.2	标准检查	221
6.3.12	快速尺寸标注	198	7.4.3	图层转换器	222
6.4	多重引线标注	199	7.5	动作录制	223
6.4.1	多重引线样式	199	7.5.1	启动动作录制	223
6.4.2	标注多重引线	201	7.5.2	停止动作录制	223
6.4.3	添加/删除引线	202	7.5.3	插入用户消息	224
6.4.4	对齐引线	203	7.5.4	插入基点	224
6.4.5	合并引线	203	7.5.5	暂停以请求用户输入	224
6.5	尺寸编辑	205	7.5.6	管理动作宏	224
6.5.1	调整间距	205	7.5.7	动作录制回放实例	225
6.5.2	打断标注	205	思考题		226
6.5.3	检验	206	第8章	打印和输出	227
6.5.4	折弯标注	207	8.1	打印图形	227
6.5.5	尺寸替换	207	8.2	绘图仪管理器	231
6.5.6	尺寸倾斜	208	8.3	输出 DWF/PDF 文件	231
6.5.7	尺寸文本位置修改	209	8.3.1	DWF/PDF 文件选项设置	231
6.5.8	重新关联标注	209	8.3.2	DWF/PDF 文件的输出	232
6.5.9	标注更新	210	思考题		232
6.6	形位公差	210			

第9章 实训练习	233	9.5 绘制剖视图	248
9.1 绘制简单平面图形	233	9.6 绘制零件图	253
9.2 绘制复杂平面图形	237	9.7 绘制装配图	259
9.3 绘制简单组合体图形	241	参考文献	263
9.4 绘制复杂组合体图形	245		

第1章 AutoCAD 2010 中文版基础

在众多的设计绘图软件中，毫无疑问，AutoCAD 软件一直占据着市场的大部分份额。AutoCAD 软件由于其符合以人为本的设计理念，友好方便的设计界面、灵活的操作方式、强大的设计能力，最大限度地满足用户的需要，得到了众多用户的肯定，在各行各业有着广泛的应用。

经过多年的积累，最新的 AutoCAD 2010 版，功能更加强大，使用更加方便快捷。

本章对 AutoCAD 2010 中文版的新特性作简单的介绍，同时重点介绍 AutoCAD 2010 中文版的用户界面、按键定义、输入方式、文件操作命令以及有关环境的设置等基础知识，为后面的学习奠定必要的基础。

1.1 AutoCAD 2010 中文版新特性

AutoCAD 2010 中文版增加了诸多全新功能，尤其体现在参数化绘图方面和某些具体命令的使用上，并加强了对 PDF 格式的支持。其中在二维绘图设计方面包括：

- 可以按需求定义 AutoCAD 环境。定义的设置会自动保存到一个自定义工作空间。
- 新增了参数化绘图功能。通过基于设计意图约束图形对象，提高设计效率。几何及尺寸约束能够让对象间特定的关系和尺寸保持不变。
- 增强了编辑修改标注功能，提供了更多对尺寸文本的显示和位置的控制功能。
- 动态块对几何及尺寸约束的支持，可以基于块属性表来驱动块尺寸，甚至在不保存或退出块编辑器的情况下测试块。
- 查找和替换功能使用户能够定位到一个高亮的文本对象，可以快速创建包含高亮对象的选择集。子对象选择过滤器可以限制子对象选择为面、边或顶点。
- PDF 输出提供了灵活、高质量的输出。可以通过与附加其他的外部参照（如 DWG、DWF、DGN 及图形文件）一样的方式，在 AutoCAD 图形中附加一个 PDF 文件，甚至可以利用熟悉的对象捕捉来捕捉 PDF 文件中几何体的关键点。
- 参照工具能够让用户附加和修改任何外部参照文件，包括 DWG、DWF、DGN、PDF 或图片格式。
- 提供了更加强大和灵活的填充功能，可以通过夹点编辑非关联填充对象。
- 升级了 Ribbon 功能，增强了快速访问工具栏的功能，对工具的访问变得更加灵活和方便。
- 多引线提供了更多的灵活性，可以对多引线的不同部分设置属性，对多引线的样式设置垂直附件等。
- 可以在 AutoCAD 颜色索引器里更容易地找到颜色，甚至可以在层下拉列表中直接改变层的颜色。

- 新增的反转工具可以反转直线、多段线、样条线和螺旋线的方向。
- 样条线和多段线编辑工具可以把样条线转换为多段线。
- 清理工具包含了一个清理 0 长度几何体和空文本对象的选项。
- 文件浏览对话框（如打开和保存）在输入文件名的时候支持自动完成。
- 3D 打印功能可以通过互联网的连接来直接输出 3D AutoCAD 图形到支持 STL 的打印机。
- 动作宏包含了一个新的动作宏管理器，一个基点选项和合理的提示。

1.2 启动 AutoCAD 2010 中文版

启动 AutoCAD 2010 中文版：可以通过双击桌面上的 AutoCAD 2010 中文版图标或从“开始”→“程序”→“AutoDesk”→“AutoCAD 2010 Simplified Chinese”→“AutoCAD 2010”菜单中点取相应的图标，还可以通过“我的电脑”打开相应的文件夹，找到 AutoCAD 2010 中文版安装的目录，双击 ACAD.EXE 程序。

初次启动 AutoCAD 2010 中文版后，则进入“初始设置”对话框，如图 1-1 所示。

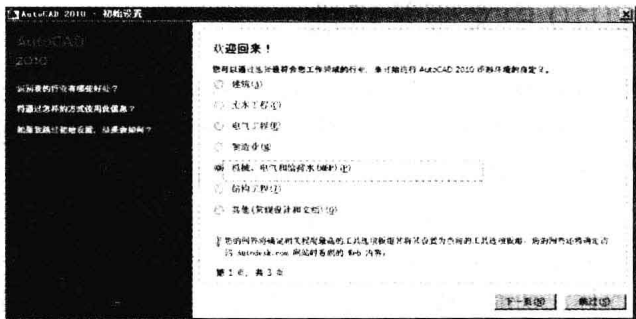


图 1-1 “初始设置”对话框

在该对话框中，可以根据下面显示的设计类型设置合适的绘图环境。用户也可以“跳过”不进行设置，也可以单击“下一页”按钮进行设置。图 1-2 为优化默认工作空间界面。

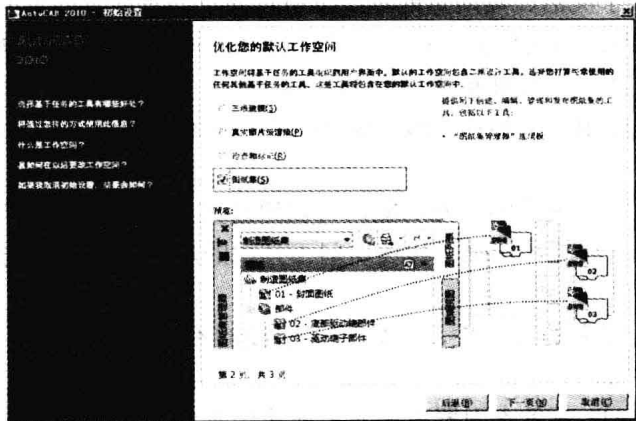


图 1-2 优化默认工作空间界面

单击“下一页”按钮，进行图形样板文件设置，如图 1-3 所示。用户可以使用默认的样板文件或将已有的图形文件作为样板文件。

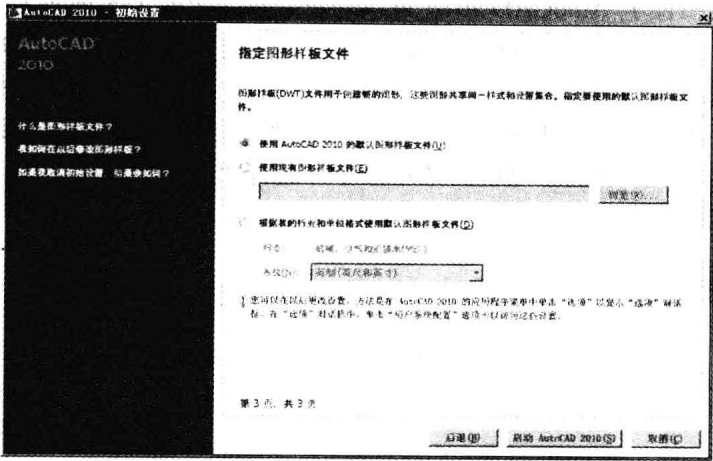


图 1-3 设置图形样板文件

设置完毕，单击“启动 AutoCAD 2010”则进入 AutoCAD 2010 主界面。

1.3 界面介绍

AutoCAD 2010 中文版的绘图界面是主要的工作界面，也是熟练使用 AutoCAD 2010 中文版所必须熟悉的。AutoCAD 2010 中文版的绘图界面如图 1-4 所示。

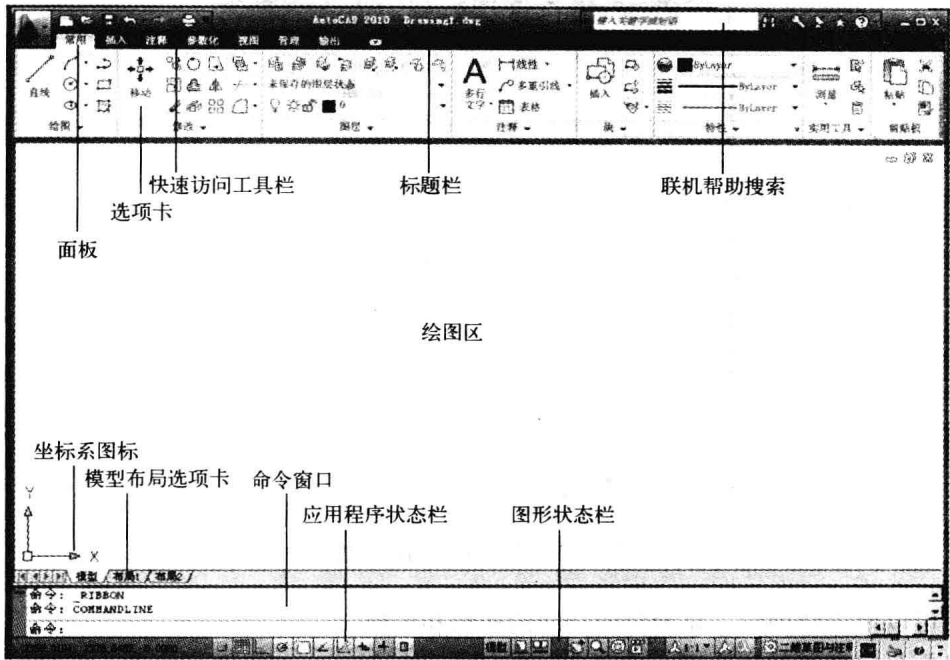


图 1-4 AutoCAD 2010 中文版的绘图界面

AutoCAD 2010 中文版的绘图界面主要包含以下几个部分。

1. 快速访问工具栏

快速访问工具栏位于 AutoCAD 2010 窗口的左上角，如图 1-5 所示。该工具栏包含了新建、打开、保存、放弃、重做、打印等按钮。单击右侧的下拉箭头，弹出如图 1-5 所示的下拉菜单，用户可以选择在快速访问工具栏中显示的按钮。选中“显示菜单栏”则将在快速访问工具栏下显示菜单行，如图 1-6 所示，这对习惯使用菜单的用户很有帮助。用户也可以通过〈Alt〉+菜单中带下画线的字母访问菜单命令。选择“在功能区下方显示”则将快速访问工具栏移动到功能区的下方。

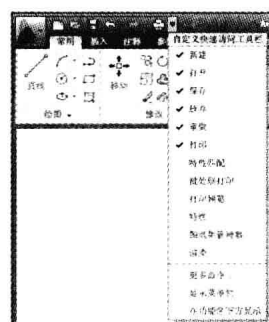


图 1-5 快速访问工具栏

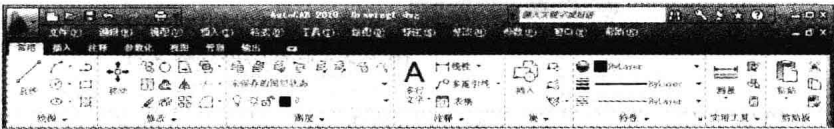


图 1-6 显示菜单

2. 功能区

功能区包含选项卡和相应的面板，如图 1-7 所示。

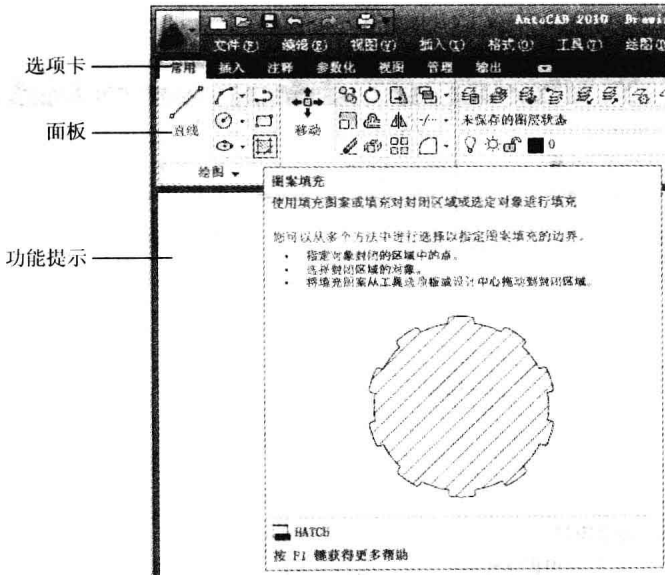


图 1-7 选项卡和功能面板

用户可以单击选项卡，显示对应功能的按钮和面板。

当光标悬停在某按钮上时，将弹出该按钮的功能提示。如果继续停留，将弹出如图 1-7 所示的详细使用帮助。

3. 绘图区

绘图区是 AutoCAD 2010 界面中间最大的一块空白区域。用于显示编辑的图形。绘图区其实是无限大的，可以配合使用显示缩放命令来放大或缩小显示图形。

4. 命令窗口

命令窗口即命令提示行。对初学者而言，该窗口尤其重要。AutoCAD 是交互式绘图软件，用户给 AutoCAD 下达的命令以及执行命令需要提供的参数提示信息均通过命令窗口显示出来，操作者应该按照该提示响应 AutoCAD 的要求，才能保证命令的顺利完成。

用户也可通过剪切、复制和粘贴功能将历史命令粘贴在命令窗口来重复执行以前的命令。

通过〈F2〉键控制是否以独立的窗口或是否将窗口恢复成给定的大小，该窗口同样可以被移到其他位置并改变其形状和大小。

5. 应用程序状态栏

应用程序状态栏在 AutoCAD 窗口的下方。该状态栏对精确绘图非常重要。一般绘图时常用的设置开关等工具就在其中。该状态栏可显示光标的坐标值、绘图工具、导航工具以及用于快速查看和注释缩放的工具。用户可以以图标或文字的形式查看图形工具按钮。通过捕捉工具、极轴工具、对象捕捉工具和对象追踪工具的快捷菜单，用户可以轻松更改这些绘图工具的设置。

应用程序状态栏如图 1-8 所示，左边显示了光标的当前信息。当光标在绘图区时显示其坐标，显示坐标的右侧是各种辅助绘图状态，如图 1-9 所示。这些开关用于精确绘图中对对象上特定点的捕捉、定距离捕捉、捕捉某设定角度上的点、显示线宽及在模型空间和图纸空间转换等。由于以上的辅助绘图功能使用非常频繁，所以设定成随时可以观察和改变的状态。



图 1-8 应用程序状态栏

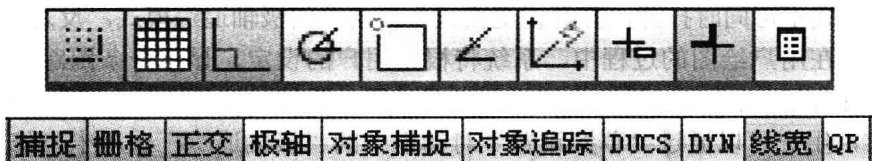


图 1-9 辅助绘图开关（图片和文字格式）

辅助绘图开关是常用开关，其状态可用鼠标单击相应按钮改变或用鼠标右键单击后选择“开/关”实现，也可以使用快捷键改变开关状态。开关打开时成淡蓝色，关闭时成灰色。有关对应快捷键如表 1-1 所示。下面介绍常用的辅助绘图开关。

- **捕捉：**控制光标移动间隔。处于打开状态时，光标只能在 X 轴、Y 轴或极轴方向移动固定距离的整数倍，该距离可以通过“草图设置”对话框进行设定（在开关上右击鼠标，选择“设置”菜单打开“草图设置”对话框），如图 1-10 所示。如果绘制图形的尺寸大部分都是设定值的整数倍，且容易分辨，可以打开该开关，保证精确绘图。触发该开关时，在命令行上会显示“<捕捉 开>”或“<捕捉 关>”的提示信息。

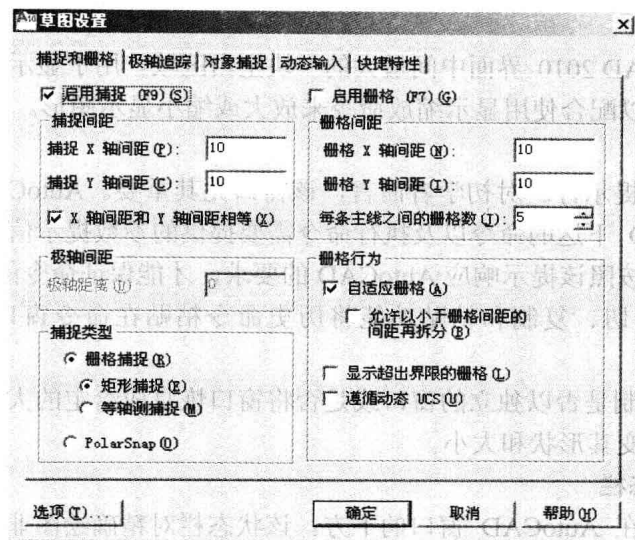


图 1-10 “草图设置”对话框

- 栅格：栅格主要和捕捉配合使用。当用户打开栅格时，如果栅格不是很密，在屏幕上会出现很多间隔均匀的小点，其间隔同样可以在“草图设置”对话框中进行设定。一般将该间隔和捕捉的间隔设定成相同，绘图时光标点将会捕捉显示出来的小点。触发该开关，在命令行上会显示“<栅格 开>”或“<栅格 关>”的提示信息。
- 正交：控制用户所绘制的直线或移动时的位置保持水平或垂直的方向。该开关在绘制大量水平和垂直线条时特别有用。如果同时打开捕捉开关并捕捉到对象上的指定点，则正交模式暂时失效。触发该开关，在命令行上会显示“<正交 开>”或“<正交 关>”的提示信息。
- 如果要临时切换正交模式，在绘图时按住〈Shift〉键即可。同时注意正交模式和极轴追踪模式不可同时打开，打开正交模式会自动关闭极轴追踪模式，反之亦然。
- 极轴：在用户绘图的过程中，系统将根据用户的设定，显示一条跟踪线（也称橡皮筋），在跟踪线上可以移动光标进行精确绘图。系统的默认极轴为 0° 、 90° 、 180° 、 270° ，用户可以通过“草图设置”对话框中的“极轴追踪”选项卡，修改或增加极轴的角度或数量，也可以用鼠标右键单击该按钮后选择追踪角度。打开极轴追踪绘图时，当光标移到极轴附近时，系统将显示极轴，并显示光标当前的方位，如图 1-11 所示。触发该开关，在命令行上会显示“<极轴 开>”或“<极轴 关>”的提示信息。
- 对象捕捉：通过对象捕捉功能可以精确地捕捉诸如直线的端点、中点、垂足，圆或圆弧的圆心、切点、象限点等，这是精确绘图和快速绘图所必需的。在绘图过程中，如果设定了相应的对象捕捉模式并启用对象捕捉，提示输入点时，当光标移到对象上，会显示系统自动捕捉的点。如果同时设定了多种捕捉功能，系统将首先显示离光标最近的捕捉点，此时移动光标到其他位置，系统将会显示其他捕捉的点。不同的提示图标表示了不同的捕捉点，详见“草图设置”对话框中的“对象捕捉”选项卡。如图 1-12 所示，虽然光标点离矩形下面的边的中点还很远，但由于采用了中点捕捉功能，所以

此时单击鼠标则会自动捕捉到中点，而不用担心鼠标单击位置不准确。用户可以在用鼠标右键单击该按钮，选择对象捕捉的模式。触发该开关，在命令行上会显示“<对象捕捉 开>”或“<对象捕捉 关>”的提示信息。

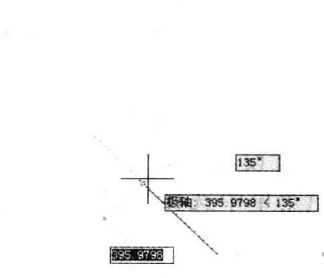


图 1-11 极轴追踪精确定位

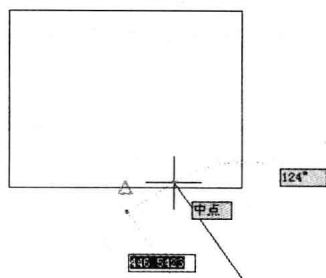


图 1-12 对象捕捉功能

- 对象追踪：参照现有对象定义新点的位置。该开关处于打开状态时，用户可以通过捕捉对象上的关键点，然后沿正交方向或极轴方向拖动光标，系统将显示光标当前位置与捕捉点之间的关系。找到符合要求的点时，直接点取。图 1-13 表示了捕捉矩形下边的中点向下（270°）420 单位的点。触发该开关，在命令行上会显示“<对象捕捉追踪 开>”或“<对象捕捉追踪 关>”的提示信息。
- 线宽：设置是否在屏幕上显示线宽特性。用户可在画图时直接为所画的对象指定其宽度或在图层中设定其宽度。线宽显示开关可以通过鼠标在状态栏单击或用鼠标右键单击后选择“开/关”以及通过“线宽设置”对话框来控制。如果触发该开关，在命令行上会显示“<线宽>”的提示信息。当某对象被设定了足够的线宽（一般是 0.3mm 以上），同时该开关打开时，会在屏幕上显示其宽度，如图 1-14 所示。

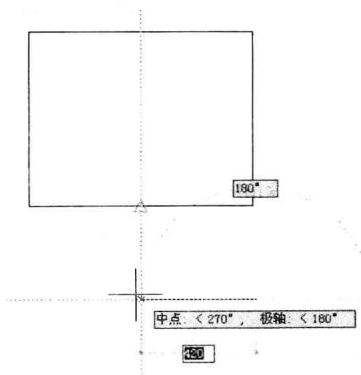


图 1-13 对象追踪

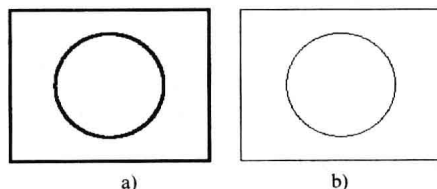


图 1-14 线宽特性

a) 线宽开关打开 b) 线宽开关关闭

- QP：快捷特性开关，用于在图形中显示和更改任何对象的当前特性。如图 1-15 所示，如果打开了快捷特性开关，则在选择了对象后，弹出包含对象特性的对话框。

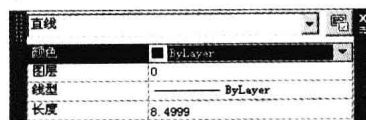


图 1-15 “快捷特性”对话框