



中等职业教育规划教材

机械制图与 AutoCAD 2010

关绍阁 主编
裴兆赢 主审



免费提供电子教案
www.cmpedu.com



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

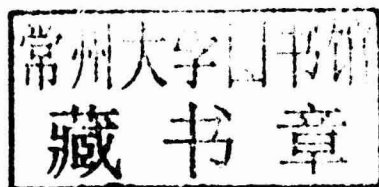
中等职业教育规划教材

机械制图与 AutoCAD 2010

关绍阁 主编

王书秀 曹金福 等参编

裴兆赢 主审



机械工业出版社

本书内容包括机械制图基本知识及 AutoCAD 基本功能、投影基础、轴测图与 AutoCAD 三维绘图、组合体、机械零件的表达与识别、标准件与常用件、零件图、装配图以及其他图样。

本书将制图知识与 AutoCAD 绘图知识相结合,图文并茂,通俗易懂,便于自学和教学,适合作为中等职业学校相关专业的教材,也可作为岗位培训用书。

本书配套授课电子课件,需要的教师可登录 www.cmpedu.com 免费注册,审核通过后下载,或联系编辑索取(QQ: 81922385,电话: 010-88379739)。

图书在版编目(CIP)数据

机械制图与 AutoCAD 2010/关绍阁主编. —北京:机械工业出版社, 2010. 8

中等职业教育规划教材

ISBN 978 - 7 - 111 - 31532 - 2

I. ①机… II. ①关… III. ①机械制图:计算机制图—应用软件, AutoCAD 2010—专业学校—教材 IV. ①TH126

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2010) 第 154006 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:王颖 牟桂玲

责任印制:杨曦

北京蓝海印刷有限公司印刷

2010 年 9 月第 1 版·第 1 次印刷

184mm × 260mm · 18.75 印张 · 463 千字

0001—4000 册

标准书号: ISBN 978 - 7 - 111 - 31532 - 2

定价: 29.00 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

社服务中心:(010)88361066

销售一部:(010)68326294

销售二部:(010)88379649

读者服务部:(010)68993821

网络服务

门户网:<http://www.cmpbook.com>

教材网:<http://www.cmpedu.com>

封面无防伪标均为盗版

前 言

随着计算机的广泛应用和普及,生产实际中对制图的要求也随之发生了很大的变化。图板、丁字尺等绘图工具已不再使用,手工绘图被计算机绘图所取代。因此,制图课的教学必须跟上时代发展的步伐。引入计算机辅助教学,及时调整教学的方法、内容。

为了适应中等职业学校机械专业的教学需要,我们编写了本教材。本教材具有以下特点:

(1)“机械制图”和“AutoCAD”两门课程合二为一,不仅在形式上,而且在内容上穿插进行,即讲解完机械制图的基本理论之后,接着便讲解 AutoCAD 的实际应用,使机械制图与 AutoCAD 完全地融合为一体,从根本上实现了“一体化”教学。

(2)在力求完成本课程教学任务的同时,参考全国计算机高新技术职业资格认证考试的内容进行编写,可帮助学生通过相应职业资格认证的考试。

(3)合理安排机械制图与 AutoCAD 之间内容的衔接,丰富教学内容,提高学生的学习兴趣。

本书适用于中等职业学校机械、机电类各专业的教学,学时为 140~160。

全书共 9 章,由辽宁省本溪市机电工程学校关绍阁主编,参加编写的有王书秀、曹金福、高东霞、陈丽梅、王洪丹,其中绪论、第 1 章、第 3 章、第 7 章由关绍阁编写,第 2 章、第 4 章由王书秀编写,第 5 章由高东霞编写,第 6 章由王洪丹编写,第 8 章由陈丽梅编写,第 9 章由曹金福编写,裴兆赢任主审。

本书在编写过程中得到了辽宁石油职业技术学院胡建生老师的大力支持,在此表示衷心的感谢。

由于作者水平有限,书中难免存在错误和不足之处,欢迎广大读者提出宝贵意见与建议,谨此表示衷心感谢。

编 者

目 录

前言	
绪论	1
第 1 章 机械制图基本知识及 AutoCAD 基本功能	3
1.1 AutoCAD 2010 的界面及基本功能	3
1.1.1 AutoCAD 2010 的启动、退出、保存	3
1.1.2 AutoCAD 2010 的工作界面	5
1.1.3 AutoCAD 2010 的基本功能	6
1.1.4 AutoCAD 2010 的常用命令	7
1.2 机械制图国家标准的基本内容及 AutoCAD 的相关应用	10
1.2.1 图纸幅面与格式	11
1.2.2 比例	13
1.2.3 字体	13
1.2.4 图线	14
1.2.5 尺寸标注	14
1.3 AutoCAD 2010 基本绘图与编辑	17
1.3.1 偏移、修剪与齐边	17
1.3.2 正多边形、矩形、复制、镜像	20
1.3.3 点与点的样式、定数等分点、定距等分点、分解	23
1.3.4 圆弧、椭圆及椭圆弧、圆角、倒角、阵列	25
1.3.5 圆环、多段线、构造线、旋转、移动、对齐	30
1.3.6 射线、构造线、缩放、拉伸	37
1.4 平面图形的画法	40
1.4.1 圆弧连接	40
1.4.2 直线与圆弧相切	42
1.4.3 平面图形画法	43
1.5 绘图环境的基本设置	48
1.5.1 系统配置	48
1.5.2 图层的创建与管理	52
1.5.3 绘图辅助工具	55
1.6 徒手绘图	62
1.6.1 直线的画法	63
1.6.2 常用角度的画法	63
1.6.3 圆的画法	63
1.6.4 椭圆的画法	63
1.6.5 平面图形的画法	64
1.7 本章小结	64
1.8 习题	64
第 2 章 投影基础	67
2.1 投影法的基本知识	67
2.1.1 投影法的基本概念	67
2.1.2 投影法的分类	67
2.1.3 正投影的基本性质	68
2.2 三视图的形成及投影规律	68
2.2.1 三视图的形成	68
2.2.2 三视图的关系及投影规律	70
2.2.3 三视图的作图方法与步骤	71
2.3 点、直线、平面的投影	73
2.3.1 点的投影	73
2.3.2 直线的投影	76
2.3.3 平面的投影	78
2.4 基本几何体	80
2.4.1 棱柱	80
2.4.2 棱锥	81
2.4.3 圆柱	82
2.4.4 圆锥	83
2.4.5 圆球	85
2.4.6 基本几何体的尺寸标注	86

2.5	本章小结	87	4.3.4	尺寸布置	130
2.6	习题	89	4.3.5	尺寸标注步骤	131
第3章	轴测图与 AutoCAD 三维 绘图	90	4.4	AutoCAD 尺寸标注	131
3.1	轴测图的基本知识	90	4.4.1	设置尺寸标注样式	131
3.1.1	轴测图的基本概念	90	4.4.2	尺寸标注命令	138
3.1.2	轴测图的基本特性	91	4.5	看组合体视图	147
3.2	正等轴测图及其画法	91	4.5.1	看图的基本要领	148
3.2.1	正等轴测图的轴间角	91	4.5.2	看图的方法与步骤	149
3.2.2	平面立体正等轴测图的 画法	91	4.5.3	补视图和补缺线	153
3.2.3	回转体正等轴测图的画法	94	4.6	本章小结	154
3.2.4	正等轴测图中圆角的画法	96	4.7	习题	155
3.3	三维实体的绘制	98	第5章	机械零件的表达与识别	157
3.3.1	绘制三维实体的相关知识	99	5.1	视图	157
3.3.2	绘制三维实体	103	5.1.1	基本视图	157
3.3.3	三维基本实体的绘制	106	5.1.2	向视图	158
3.4	三维实体的编辑	108	5.1.3	局部视图	159
3.4.1	布尔运算	109	5.1.4	斜视图	160
3.4.2	三维实体的倒角、圆角、 剖切	110	5.2	剖视图	160
3.4.3	编辑实体的面	112	5.2.1	剖视图的概念	160
3.5	本章小结	114	5.2.2	剖切面的种类	162
3.6	习题	115	5.2.3	剖视图的种类	163
第4章	组合体	117	5.2.4	画剖视图的注意事项	166
4.1	组合体的形体分析	117	5.2.5	剖视图的标注	167
4.1.1	形体分析法	117	5.2.6	图案填充与图块	168
4.1.2	组合体的组合形式及表 面连接关系	117	5.3	断面图	179
4.2	截交线与相贯线	120	5.3.1	断面图的概念	179
4.2.1	截交线	121	5.3.2	断面图的种类及其画法	180
4.2.2	相贯线	124	5.4	其他表示法	182
4.2.3	组合体视图的画法(用 AutoCAD 绘制组合体实例)	127	5.4.1	局部放大图	182
4.3	组合体尺寸标注的基本 知识	129	5.4.2	简化画法	183
4.3.1	尺寸标注的基本要求	129	5.5	第三角投影简介	187
4.3.2	组合体尺寸的种类	129	5.5.1	第三角投影的形成	187
4.3.3	尺寸基准	130	5.5.2	第三角投影的基本视图	188
			5.5.3	第一角投影与第三角 投影的识别符号	189
			5.5.4	第三角画法和第一角 画法的比较	189
			5.6	本章小结	190
			5.7	习题	191

第 6 章 标准件与常用件	192	7.3.2 标注尺寸的形式	226
6.1 螺纹	192	7.3.3 零件尺寸标注的注意事项	227
6.1.1 螺纹的形成及加工	192	7.3.4 零件上常见孔的尺寸 标注方法	229
6.1.2 螺纹的基本要素	192	7.4 零件图上的技术要求	229
6.1.3 螺纹的分类	195	7.4.1 表面结构与表面粗糙度	229
6.1.4 螺纹的规定画法	196	7.4.2 尺寸公差与配合	235
6.1.5 螺纹的标注	197	7.4.3 形状和位置公差	237
6.1.6 螺纹的测绘	199	7.4.4 热处理	241
6.2 螺纹紧固件及其连接的 画法	200	7.5 零件上常见的工艺结构	242
6.2.1 螺栓连接的画法	200	7.5.1 铸造工艺结构	242
6.2.2 双头螺柱连接的画法	202	7.5.2 机械加工工艺结构	244
6.2.3 螺钉连接的画法	203	7.6 看零件图	245
6.3 键联接和销联接	204	7.6.1 看图要求	245
6.3.1 键联接	204	7.6.2 看图的方法和步骤	245
6.3.2 销联接	206	7.6.3 典型零件分析	246
6.4 齿轮	207	7.6.4 零件尺寸的测量方法	252
6.4.1 圆柱齿轮	207	7.6.5 零件的测绘与 AutoCAD 综合绘图	253
6.4.2 直齿锥齿轮	211	7.7 本章小结	257
6.4.3 蜗杆和蜗轮	212	7.8 习题	258
6.5 弹簧	213	第 8 章 装配图	259
6.5.1 圆柱螺旋压缩弹簧的各 部分名称和尺寸关系	213	8.1 装配图的内容及表达方法	259
6.5.2 螺旋弹簧的规定画法	214	8.1.1 装配图的内容	259
6.5.3 圆柱螺旋压缩弹簧的 作图步骤	215	8.1.2 装配图的表达方法	259
6.6 滚动轴承	217	8.1.3 装配图的特殊表达方法	263
6.6.1 滚动轴承的结构和分类	217	8.2 装配图中的尺寸标注、 技术要求及零件编号	264
6.6.2 滚动轴承的代号	218	8.2.1 装配图中的尺寸标注	264
6.6.3 滚动轴承的画法	219	8.2.2 装配图中的技术要求	265
6.7 本章小结	221	8.2.3 装配图中的零件序号和 明细栏	265
6.8 习题	221	8.3 装配体的装配工艺结构	266
第 7 章 零件图	222	8.4 装配图的识读	266
7.1 零件图简介	222	8.4.1 读装配图的基本要求	267
7.2 零件表达方案的选择	223	8.4.2 读装配图的方法和步骤	267
7.2.1 主视图的选择	223	8.4.3 读装配图	269
7.2.2 其他视图的选择	224	8.5 装配图画法	271
7.3 零件图的尺寸标注	224	8.5.1 了解螺栓的工作原理、	
7.3.1 尺寸基准分类	225		

装配关系	272	9.1.2 放射线展开法	282
8.5.2 确定表达方案	272	9.1.3 三角形法展开	283
8.5.3 画装配图步骤	272	9.2 焊接图	286
8.6 本章小结	277	9.2.1 焊缝的表达方法	286
8.7 习题	278	9.2.2 焊缝的标注方法	289
第9章 其他图样	280	9.3 本章小结	290
9.1 展开图	280	9.4 习题	291
9.1.1 平行线展开法	280	参考文献	292

绪 论

1. 本课程的研究对象

工程技术中, 根据投影原理及国家标准规定, 表示工程对象的形状、大小以及技术要求的图, 称为工程图样。

工程图样是工程与产品信息的载体, 是工程界表达、交流的语言。工程图样是现代生产中重要的技术文件。

在工程技术中, 工程图样不仅是指导生产的重要技术文件, 也是进行技术交流的重要工具, 所有工程图样都有“工程界的语言”之称。图样的绘制和阅读是工程技术人员必须掌握的一种技能。

不同性质的生产部门对图样有不同的要求和名称, 如机械图样、建筑图样、水利工程图样等。机械制造领域中所使用的图样称机械图样。本课程就是研究绘制和识读机械图样的原理和方法的一门重要技术基础课程。作为一名中等职业学校机械类专业的学生, 今后面临的主要工作, 应当是机械制造加工生产、机械产品装配以及生产管理等方面的工作。因此, 熟练掌握机械图样的有关知识, 是使每一位学生成为合格的机械制造业工作者的必备条件。

在计算机尚未普及的时代下, 机械制图以手工绘图为主。随着计算机的逐渐推广使用, AutoCAD 绘图正在代替手工绘图, 它既能减轻劳动强度, 又能节省时间, 提高生产效率。现在数控技术在我国迅速普及, 已呈现出无图样加工的趋势, 即 CAD/CAM 技术。CAD 与 CAM 的集成, 改变了传统的设计与制造彼此分离的现状, 使之作为一个整体对产品设计及制造进行规划和开发, 实现了信息处理的高度一体化。它具有知识密集、综合性强、效益高等特点。

本课程是一门研究如何运用正投影法基本原理, 使用 AutoCAD 绘制和阅读机械图样的规律与方法的学科, 是工科院校学生非常重要的一门技术基础课。

2. 本课程的主要目的和要求

本课程是一门既有较强理论, 又非常重视实践的重要技术基础课, 其目的是培养学生具有绘图、看图和空间想象能力。通过本课程的学习, 学生应达到下列要求:

- (1) 掌握正投影法的基本理论、基本方法及应用。
- (2) 学习相关国家标准的基本内容及其他有关规定, 能运用所学的基本理论、基本方法和基本技能, 绘制和阅读有一定难度的零件图及装配图。
- (3) 掌握运用 AutoCAD 绘制机械图样的技能, 提高绘图能力及效率。
- (4) 培养一定的空间想象能力和空间分析能力。
- (5) 培养具有耐心细致的工作作风和严肃认真的工作态度。

3. 本课程的学习方法

由于本课程是一门理论与实践相结合的课程, 因此, 要求学生在学的过程中要注意学习方法。

(1) 要有细致耐心的工作作风。对本课程来说细心和耐心尤为重要，它是能否学好本课程的关键因素之一。

(2) 学与练相结合。要在学完理论后不断地使用 AutoCAD 进行操作练习，只有反复练习才能真正掌握 AutoCAD 的使用方法和技巧。

(3) 要多看、多画、多想，逐步提高空间逻辑思维能力和空间分析能力。只有不断地进行“理论到实践”的往复过程，才能学好本课程。

(4) 要注意培养自学能力。在自学中要循序渐进和抓住重点，把握各部分的知识点，然后深入理解有关理论内容，扩大自己的知识面。


第1章 机械制图基本知识及 AutoCAD 基本功能

随着计算机的普及及其在机械行业中的广泛使用，计算机已成为绘制机械图样不可缺少的工具。掌握 AutoCAD 的基本功能及机械制图的基本知识，是看图和绘图的基础。本章重点介绍 AutoCAD 绘图方法、常用编辑命令、国家标准及“机械制图”的基本内容和用 AutoCAD 绘制平面图形。


1.1 AutoCAD 2010 的界面及基本功能

1.1.1 AutoCAD 2010 的启动、退出、保存

1. AutoCAD 2010 的启动

在计算机中安装了 AutoCAD 后，系统会自动在桌面上生成快捷图标，鼠标左键双击此图标，即可启动 AutoCAD 2010。

也可通过在“开始”菜单中的“程序”子菜单中，选择“AutoCAD2010”选项，启动 AutoCAD 2010。

AutoCAD 2010 启动后，可出现图 1-1 所示的工作界面。AutoCAD 2009 以后的版本界面变化较大，如果你习惯 AutoCAD 2008 以前的老界面，可以将界面转换成经典界面，如图 1-2 所示。操作方法为单击工作界面右下角状态栏中的按钮，选择“AutoCAD 经典”选项。

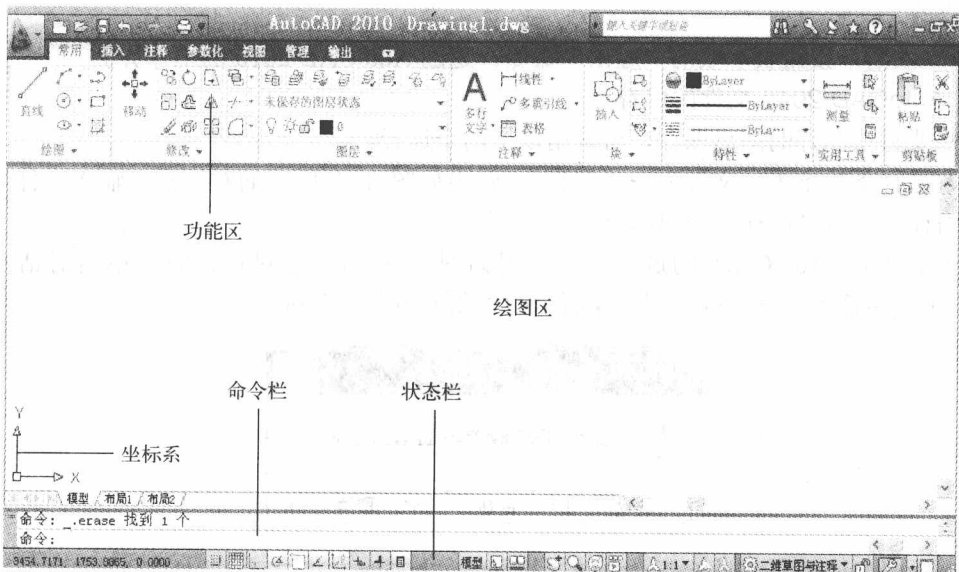



图 1-1 AutoCAD 2010 界面

2. AutoCAD 2010 的退出

在 AutoCAD 2010 界面的右上角, 单击  按钮, 或打开“文件”下拉菜单, 选择“退出”选项。如果用户没有将所绘制的图形保存, 则系统会弹出如图 1-3 所示的对话框。对话框中 3 个按钮的作用如下。

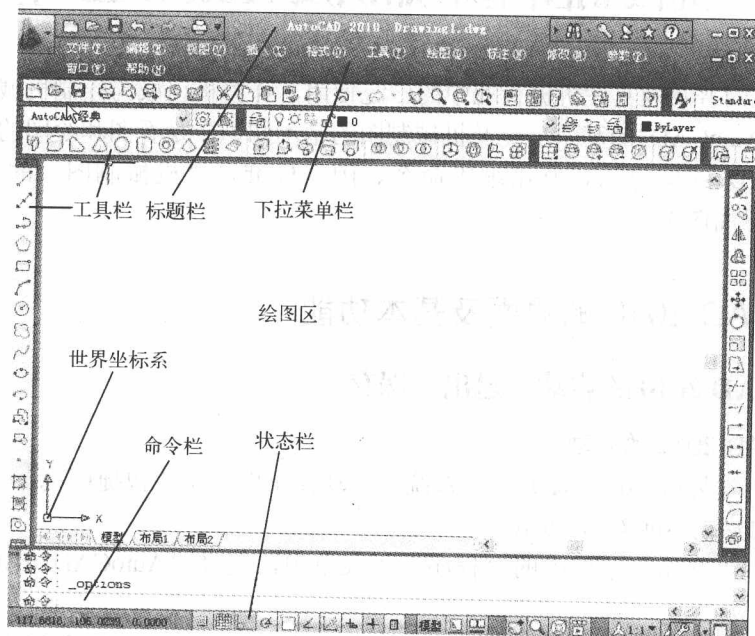


图 1-2 AutoCAD 2010 经典界面

(1) “是”按钮表示系统关闭 AutoCAD 2010 前, 保存对图形的修改。

(2) “否”按钮表示系统关闭 AutoCAD 2010 前, 放弃从上一次存盘到目前为止对图形所作的修改。

(3) “取消”按钮表示取消“退出”命令, 返回 AutoCAD 2010 的工作界面。

3. AutoCAD 2010 文件的保存

用户要将绘制好的图形保存, 可采用以下两个途径。

(1) 选择下拉菜单“文件”→“保存”, 弹出如图 1-4 所示的对话框, 输入文件名, 选择保存路径, 单击“保存”按钮即可。

(2) 在退出 AutoCAD 的过程中, 出现如图 1-3 所示的对话框时, 单击对话框中的“是”按钮, 屏幕上也可出现如图 1-4 所示的“图形另存为”对话框。

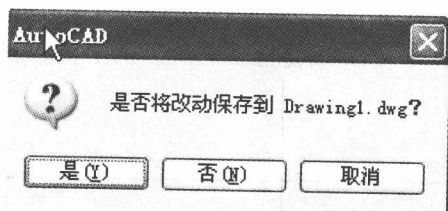


图 1-3 文件保存提示框

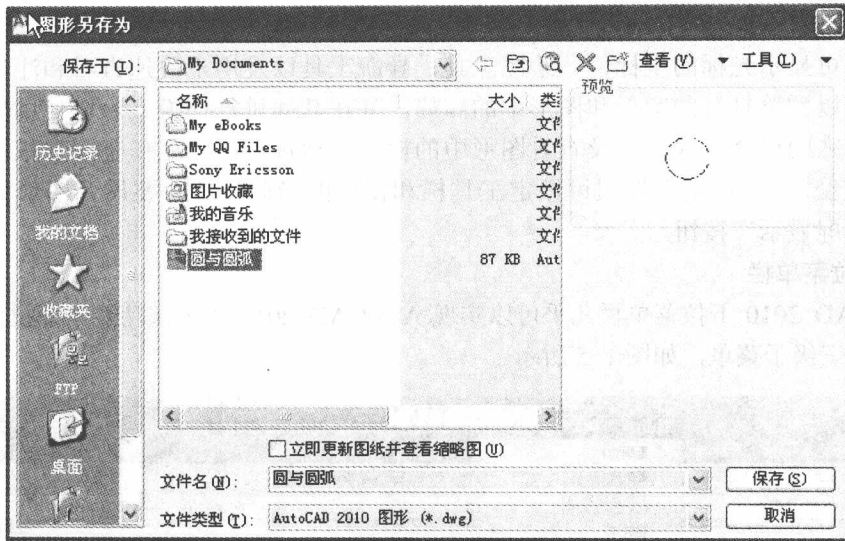


图 1-4 “图形另存为”对话框

1.1.2 AutoCAD 2010 的工作界面

工作界面是人机对话的桥梁，系统通过界面反映当前信息状态或要执行的操作，用户按界面提供的信息进行操作即可。启动 AutoCAD 2010 后，屏幕上会出现如图 1-1 所示的工作界面，或如图 1-2 所示的经典工作界面。

1. 标题栏

标题栏用来显示 AutoCAD 2010 当前正在运行的绘图操作的文件名。

2. 功能区

如图 1-1 所示，功能区包括了大量标签，是根据任务类型或者选择目标而组建的命令选项。功能区代替了传统的菜单栏和工具栏，成为一个主要的命令访问区。它提供了更为灵活、简便的访问工具的方法，并与 Autodesk 的应用程序保持良好的一致性。用户可将功能区面板拖放到功能区之外的任何地方。

3. 世界坐标系

世界坐标系是系统设定的坐标系，在绘图区的左下角，是绘图的参照原点，水平方向为 x 轴，垂直方向为 y 轴，用户可以根据需要建立用户坐标系。

4. 绘图区

绘图区是 AutoCAD 2010 界面中最大的区域，用于绘图和编辑对象。在绘图区的左下角是世界坐标系。在这个区域可以设定不同的图幅，相当于绘图的图纸。转动鼠标滚轮可以实现图纸的放大或缩小。带十字框的光标，可用于绘图，它相当于手工绘图中的三角板、丁字尺和圆规等工具。

5. 命令栏

命令栏是命令输入的窗口，输入命令后，系统的提示信息、命令选项都将显示在这里，是人机交换信息的窗口。初学者要特别注意窗口的提示信息，便于后续的操作。

6. 状态栏

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。用户可以预览打开的图形和图形中的布局，并在其间进行切换。可以使用导航工具在打开的图形之间进行切换，以及查看图形中的模型。通过单击“工作空间”按钮，用户可以切换工作空间。“锁定”按钮可锁定工具栏和窗口的当前位置。要展开图形显示区域，可单击“全屏显示”按钮。

7. 下拉菜单栏

AutoCAD 2010 下拉菜单栏几乎可以实现 AutoCAD 2010 的全部功能，下拉菜单下面还包括二级或三级子菜单，如图 1-5 所示。

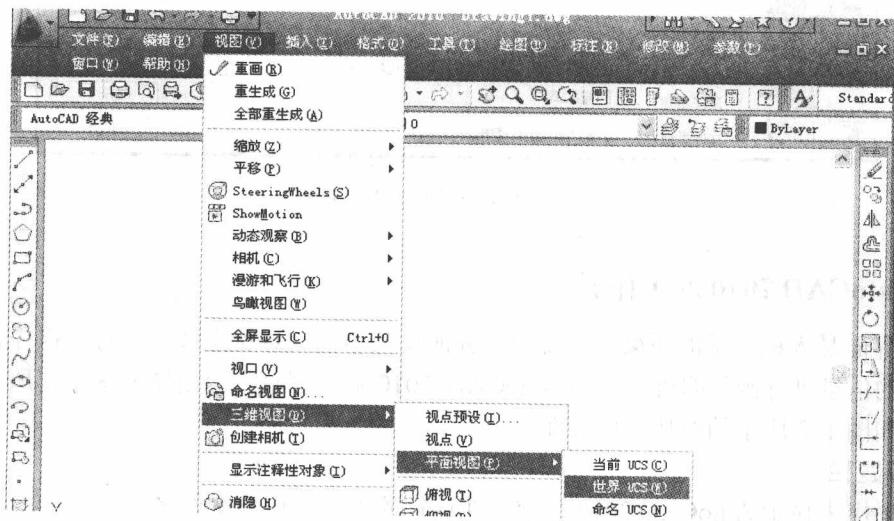


图 1-5 AutoCAD 2010 下拉菜单

8. 工具栏 (经典界面)

工具栏是 AutoCAD 2010 为提高工作效率而设置的，把常用的命令集中在若干个工具条上，方便调用。将鼠标指针放在工具栏上的任意位置，单击鼠标右键，调出工具栏菜单，从中选中某一选项（选中的选项前面显示“√”），相应的工具条即可显示在屏幕上，如图 1-6 所示。

1.1.3 AutoCAD 2010 的基本功能

AutoCAD 2010 是目前最新版的 AutoCAD 计算机绘图软件，它引入了很多新的功能，其中包括自由形式的设计工具、参数化绘图，并加强 PDF 格式的支持。它能根据用户的指令迅速而准确地绘制出所需要的图形，是手工绘图根本无法比拟的一种高效绘图工具。

1. 绘图功能

用户可以利用单击图标按钮执行菜单命令及输入参数的方法，方便地绘制各种基本图形，如直线、多边形、圆、圆弧、文字和尺寸等。在 AutoCAD 2010 中，强大的参数化绘图功能，可让用户通过基于设计意图的图形对象约束来大大提高绘图效率。几何和尺寸约束帮助确保在对象修改后如何保持特定的关联及尺寸。创建和管理几何和尺寸约束的工具在“参数化”功能区选项卡中，它在二维草图和注释工作空间中均自动显示出来。

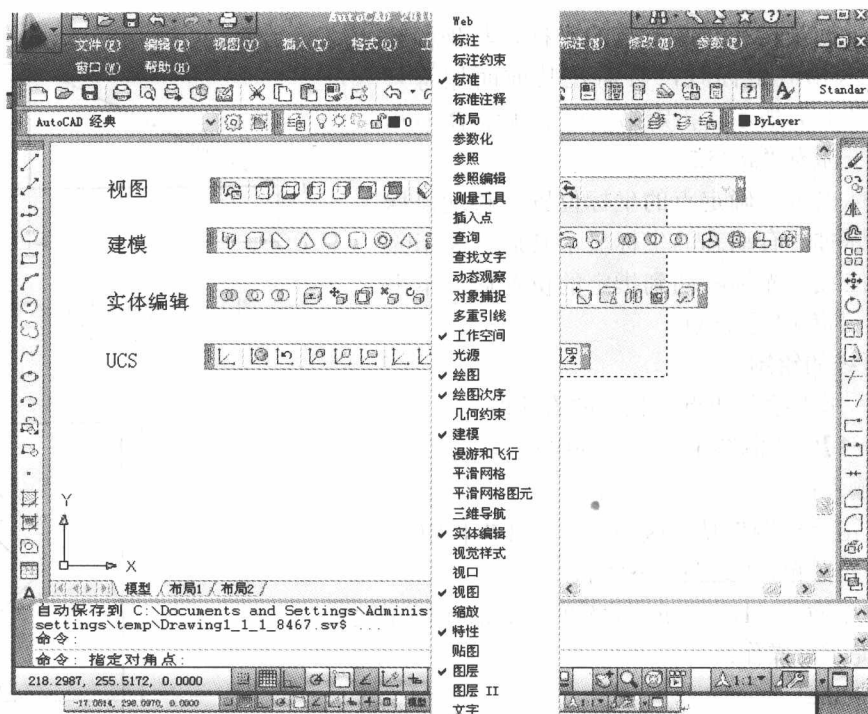


图 1-6 工具栏菜单 (经典界面)

2. 编辑功能

真正体现计算机辅助功能的并不是 AutoCAD 2010 的绘图功能，而是它的图形编辑功能，AutoCAD 2010 可以方便地实现图形的移动、复制和缩放等功能。

3. 三维功能

AutoCAD 2010 具有强大的三维功能，它集二维、三维于一体，新增自由形状设计工具，可以轻松地在三维对象中选择面、边或顶点，支持用户精确地编辑设计。

4. 图库

AutoCAD 2010 具有强大的图形库，主要包括机械、建筑、电子等专业常用的规定符号和标准件，大大提高了绘图效率。

5. 输出功能

AutoCAD 2010 支持常用的绘图仪和打印机，打印方便、快捷、多样，还可以直接将三维模型输入三维打印机。

1.1.4 AutoCAD 2010 的常用命令

1. 点坐标

点是构成图形的最基本的要素。点的坐标分为直角坐标和极坐标两种，每种又有绝对坐标和相对坐标之分。直角坐标在 x 与 y 坐标值之间用“,” 分开。如“50,30” (注意一定是英文状态下的逗号); 极坐标以 $\rho < \alpha$ 表示，其中 ρ 表示极径，即点到坐标原点的距离; α 表示极角，即该点和原点的连线与 x 轴正向的逆时针方向上的夹角。

相对坐标是指相对某一点的坐标，与坐标系无关。输入相对坐标时，必需在其前面加符号“@”。如图 1-7 所示，指定第一点 A 后， B 点相对 A 点的坐标为“@35,20”。

用鼠标也可以确定点的坐标位置。移动鼠标的十字光标时，有动态的坐标显示其后，表示光标移动的位置。光标移动到指定的位置后，单击鼠标左键，即输入了该点。

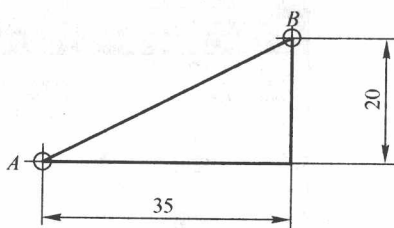


图 1-7 两点坐标输入示例

2. 直线的绘制

功能：用于绘制两点间独立的直线段。

【例 1-1】 绘制图 1-8 所示的图形。

命令输入：

- ★ 单击“绘图”功能区中的“直线”按钮。
- ★ 下拉菜单：“绘图”→“直线”。
- ★ 键盘输入：l↵ (Line 的简写，↵表示回车键)。

命令提示与操作：

命令：line

指定第一点：(鼠标选择适当的一点 A)

指定下一点或 [放弃(U)]: @50,0↵ (B 点)

指定下一点或 [放弃(U)]: @0,20↵ (C 点)

指定下一点或 [闭合(C)/放弃(U)]: @30<135↵ (D 点)

指定下一点或 [闭合(C)/放弃(U)]: @30<45↵ (E 点)

指定下一点或 [闭合(C)/放弃(U)]: @0,30↵ (F 点)

指定下一点或 [闭合(C)/放弃(U)]: @-50,0↵ (G 点)

指定下一点或 [闭合(C)/放弃(U)]: C↵ (闭合)

其选项中，“U”选项可以取消前一次的错误操作。

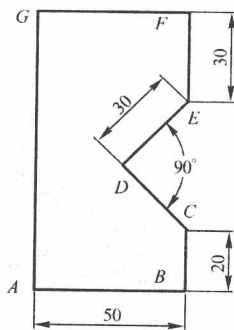


图 1-8 直线练习

3. 删除命令

功能：删除光标拾取到的图形要素。

命令输入：

- ★ 下拉菜单：“修改”→“删除”。
- ★ 单击“修改”功能区中的“删除”按钮。
- ★ 键盘输入：erase↵。

命令提示与操作：

选择对象：(选择要删除的对象)

选择对象后单击鼠标右键确认，即可删除所选择的对象。

4. 圆的绘制

功能：按指定的方式绘制圆。

绘制圆的方式：

- (1) 圆心、半径。

- (2) 二点圆 (指定直径上的两点)。
- (3) 三点圆 (已知三点画圆)。
- (4) 相切、相切、半径 (已知两个切点和半径)。
- (5) 相切、相切、相切 (已知三个切点)。

命令输入:

★ 下拉菜单: “绘图” → “圆” → “画圆方式之一”。

★ 单击“绘图”功能区中的“圆”按钮。

★ 键盘输入: c (Circle 的简写)。

命令提示与操作:

命令: circle

指定圆的圆心或 [三点(3P)/两点(2P)/切点、切点、半径(T)]: (指定圆心点)

指定圆的半径或 [直径(D)]: (指定半径值)

默认的绘制圆的方式是圆心、半径, 如用其他方式绘制圆, 可选择方括号中的其他选项。

【例 1-2】 绘制图 1-9 所示的图形 (三角形边长为 100)。

★ 单击“直线”按钮。

命令提示与操作:

命令: line

指定第一点: (指定 A 点)

指定下一点或 [放弃(U)]: 100 (B 点, 正交状态可直接输入距离)

指定下一点或 [放弃(U)]: @100<120 (用相对坐标指定 C 点)

指定下一点或 [闭合(C)/放弃(U)]: c (闭合到 A 点)

(1) 三点圆。

★ 单击“绘图”功能区中的“圆”按钮。


命令提示与操作:

命令: circle

指定圆的圆心或 [三点(3P)/两点(2P)/相切、相切、半径(T)]: 3p (选择三点圆)

使用鼠标选择 A、B、C 三点, 完成大圆的绘制。

(2) 相切、相切、相切。

★ 单击“绘图”功能区中的“圆”按钮后面的倒三角按钮, 出现下拉菜单, 单击  按钮。

命令提示与操作:

命令: circle

指定圆的圆心或 [三点(3P)/两点(2P)/切点、切点、半径(T)]: 3p

指定圆上的第一个点: tan 到 (单击三角形每条边上的任意一点, 完成小圆绘制)

(3) 两点圆。

★ 单击“绘图”功能区中的“圆”按钮。

命令提示与操作:

命令: circle