



应用型本科机电类专业“十三五”规划教材



电气工程CAD 与绘图实例

主编 王丽君



西安电子科技大学出版社
<http://www.xduph.com>

应用型本科机电类专业“十三五”规划教材

电气工程 CAD 与绘图实例

主编 王丽君

西安电子科技大学出版社

内 容 简 介

本书针对应用型本科高校电气类专业人才培养目标和相关行业需求,参考应用型本科高校电气类专业电气工程 CAD 大纲要求,以 AutoCAD 2018 中文版为工具,介绍电气图纸绘制方法。

本书共 5 章,分为两部分内容。第一部分为第 1 章,主要介绍 AutoCAD 2018 中文版绘图基础、二维图形绘制、图形编辑、创建文字与编辑文字、尺寸标注、图形输出等内容;第二部分为第 2~5 章,主要介绍电气工程图绘图实例,包括电气控制电路图、变电工程图、变电站综合自动化工程图、输配电线路工程组件图等绘制实例。

本书既可作为电气工程与自动化专业的本科教材;也可供电力工程设计人员、电力系统在职职工岗位培训、社会培训或自学使用。

图书在版编目(CIP)数据

电气工程 CAD 与绘图实例 / 王丽君主编. —西安:西安电子科技大学出版社, 2019.1

ISBN 978-7-5606-5203-0

I. ① 电… II. ① 王… III. ① 电工技术—计算机辅助设计—AutoCAD 软件 IV. ① TP02-39

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2019)第 007470 号

策划编辑 陈 婷

责任编辑 盛晴琴 陈 婷

出版发行 西安电子科技大学出版社(西安市太白南路 2 号)

电 话 (029)88242885 88201467 邮 编 710071

网 址 www.xduph.com 电子邮箱 xdupfxb001@163.com

经 销 新华书店

印刷单位 陕西利达印务有限责任公司

版 次 2019 年 1 月第 1 版 2019 年 1 月第 1 次印刷

开 本 787 毫米×1092 毫米 1/16 印 张 9

字 数 207 千字

印 数 1~3000 册

定 价 23.00 元

ISBN 978-7-5606-5203-0 / TM

XDUP 5505001-1

如有印装问题可调换

本社图书封面为激光防伪覆膜,谨防盗版。

前 言

电气工程 CAD 是电气工程技术人员必须具备的基本技能,也是应用型本科、高职高专学校电力、电气、机电类专业的一门重要的专业基础课程。

CAD 技术日新月异,软件种类繁多。本书选择具有代表性的当前最新版本的 AutoCAD 2018 软件作为平台,向读者详细介绍了 AutoCAD 系统的操作方法以及电气工程涉及的常用电气元件的图形符号的详细绘制步骤和典型电气线路图的绘制方法。

本书在内容安排上,突出案例教学,贯穿了大量的实例,对具体实例分步骤做出说明;在表现方式上,文字说明和图表并用,图文并茂,简单直观,通俗易懂,将计算机辅助设计与典型电气工程图绘制相结合,拓宽学生的知识面。本课程实践性强,教学过程中应安排适当的上机练习时间,以巩固和熟练软件的使用和技能的训练。

本书适用于应用型本科电气工程及其自动化,供用电技术,电力、电气相关专业,同样适用电力工程设计人员、电力系统在职职工岗位培训、社会培训或自学使用。

本书由王丽君主编,并负责全书的规划、编写和统稿。王彬彬、朱甦、罗为、周月娥协助完成图稿等部分的编写工作。在编写过程中得到了南京理工大学许多老师、学生的帮助,在此一并致以衷心的感谢!

由于编者学识水平有限,书中不妥之处在所难免,敬请广大读者批评指正。

编 者

2018 年 9 月

目 录

第 1 章 AutoCAD 2018 绘图基础	1
1.1 AutoCAD 2018 的基本操作	1
1.1.1 AutoCAD 软件的安装和启动	1
1.1.2 工作界面	7
1.1.3 AutoCAD 的基本操作	11
1.1.4 命令输入方式	13
1.1.5 命令的终止、重复、放弃与重做	15
1.1.6 坐标系与点的输入方法	15
1.1.7 绘图环境设置	16
1.1.8 设置图形单位	17
1.1.9 图层的使用	18
1.1.10 捕捉和正交方式	21
1.2 二维图形绘制	22
1.2.1 绘制直线	22
1.2.2 绘制射线	24
1.2.3 绘制构造线	24
1.2.4 绘制多线	25
1.2.5 绘制多段线	26
1.2.6 绘制正多边形	27
1.2.7 绘制矩形	28
1.2.8 绘制圆弧	30
1.2.9 绘制圆	31
1.2.10 绘制圆环	32
1.2.11 绘制椭圆	33
1.2.12 绘制点	34
1.2.13 图案填充	36
1.2.14 绘制表格	37
1.2.15 块操作	41
1.3 二维图形编辑	43
1.3.1 对象选择	43
1.3.2 删除	44
1.3.3 复制	44
1.3.4 镜像	45
1.3.5 偏移	46
1.3.6 阵列	47

1.3.7	移动	49
1.3.8	旋转	49
1.3.9	缩放	50
1.3.10	修剪	50
1.3.11	延伸	51
1.3.12	打断于点与打断	52
1.3.13	倒角	52
1.3.14	圆角	53
1.3.15	分解	54
1.4	创建文字与编辑文字	54
1.4.1	文字样式	54
1.4.2	单行文字	55
1.4.3	多行文字	57
1.5	尺寸标注	58
1.5.1	基本概念	58
1.5.2	尺寸标注的步骤	59
1.5.3	尺寸标注的类型及方式	62
1.6	图形输出	68
1.6.1	图纸空间	68
1.6.2	打印输出	69
第2章	电气控制电路图绘制实例	74
2.1	电动机控制电路图的绘制	74
2.1.1	绘图使用的命令	74
2.1.2	绘图步骤	74
	小结	86
2.2	时间继电器控制电路图的绘制	86
2.2.1	绘图使用的命令	86
2.2.2	绘图步骤	86
	小结	91
第3章	变电工程图绘图实例	92
3.1	电气主接线图的绘制	92
3.1.1	绘图使用的命令	92
3.1.2	绘图步骤	92
	小结	98
3.2	电气总平面布置图的绘制	98
3.2.1	绘图使用的命令	98
3.2.2	绘图步骤	98

小结	102
3.3 变电所断面图的绘制	102
3.3.1 绘图使用的命令	102
3.3.2 绘图步骤	102
小结	107
3.4 配电装置图的绘制	107
3.4.1 绘图使用的命令	108
3.4.2 绘图步骤	108
小结	109
第4章 变电站综合自动化工程图绘制实例	110
4.1 高压侧保护交流回路图的绘制	110
4.1.1 绘制使用的命令	110
4.1.2 绘图步骤	110
小结	114
4.2 高压侧信号回路图的绘制	114
4.2.1 绘图使用的命令	114
4.2.2 绘图步骤	115
小结	118
4.3 电气端子图及机箱安装尺寸图的绘制	118
4.3.1 绘图使用的命令	118
4.3.2 绘图步骤	118
小结	123
第5章 输配电线路工程组件绘制实例	124
5.1 杆塔的绘制	124
5.1.1 绘图使用的命令	124
5.1.2 绘图步骤	124
小结	128
5.2 金具的绘制	128
5.2.1 绘图使用的命令	128
5.2.2 绘图步骤	128
小结	132
5.3 绝缘子的绘制	132
5.3.1 绘图使用的命令	133
5.3.2 绘图步骤	133
小结	135
参考文献	136

第1章 AutoCAD 2018 绘图基础

世界领先的 AutoCAD 是美国 Autodesk 公司 1982 年开发的绘图程序软件, 经过不断的完善, 现在已经成为国际上广泛使用的绘图工具。CAD(Computer Aided Design, 计算机辅助设计), 前面加上 Auto, 是指通过计算机使用该软件进行相应辅助设计来自动实现捕捉对齐等操作。它省去传统纸张绘图的诸多不便, 从而大幅提高绘图效率。AutoCAD 广泛应用于建筑、机械、电气、服装、轻工等领域, 拥有数以百万计的用户。它的基本功能有:

- (1) 提供了绘制直线、圆、多段线等基本图形的命令, 用来构成复杂图形。
- (2) 提供了对图形进行修改、编辑的工具, 如删除、移动、旋转、复制、偏移、修剪、圆角等。
- (3) 通过显示控制的缩放或平移, 可以方便地查看图形的全貌或详细查看其局部细节, 具有透视、投影、轴测图、着色等多种图形显示方式。
- (4) 提供栅格、正交、极轴、对象捕捉和追踪等多种精确绘图辅助工具。
- (5) 提供块和属性等功能。
- (6) 使用图层管理器管理不同专业和类型的图线。
- (7) 可对指定的图形区域进行图案填充。
- (8) 提供在图形中书写、编辑文字的功能。
- (9) 提供了机械、建筑、电力电子等专业常用的规定符号和标准件, 可提高用户绘图效率。
- (10) 可以根据所绘制的图形进行测量和标注尺寸。
- (11) 创建三维几何模型, 并可以对其进行修改和提取几何及物理特性。
- (12) 提供了一体化的打印输出体系。
- (13) 具有桌面交互式访问 Internet 的功能, 并将用户的工作环境扩展到了虚拟的、动态的 Web 世界。使用设计中心、外部参照等功能可方便地实现数据共享和协同设计。

1.1 AutoCAD 2018 的基本操作

1.1.1 AutoCAD 软件的安装和启动

1. 软件的安装


将 AutoCAD 2018 的软件光盘放入电脑中, 双击由  Setup 进行安装, 点击安装, 如

图 1-1 所示。



图 1-1 AutoCAD 安装界面

在图 1-2 所示的界面选择“我接受”，然后点击“下一步”。

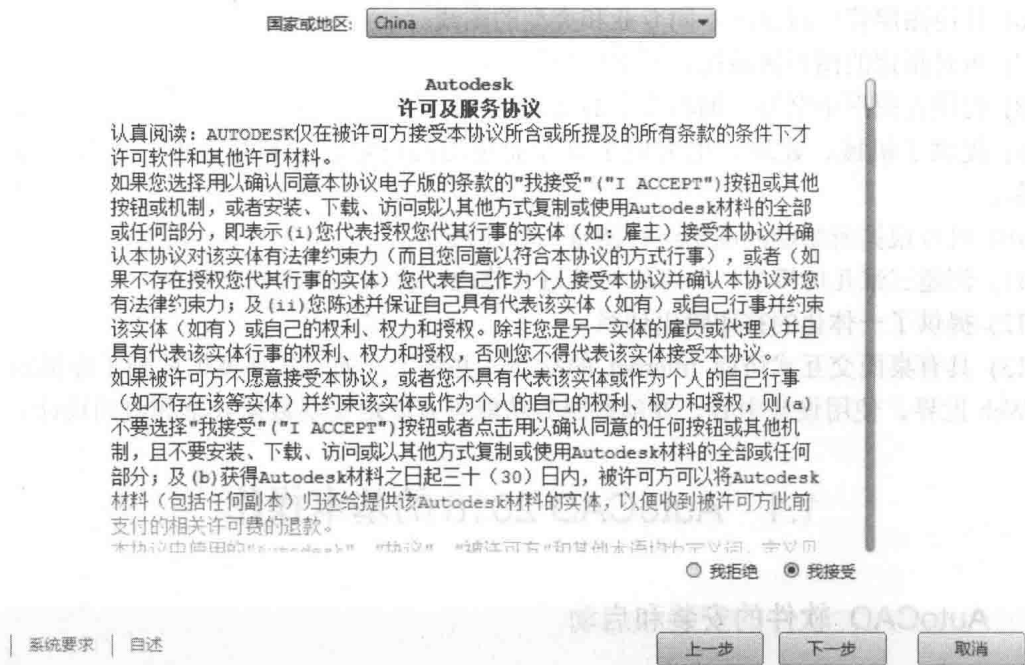


图 1-2 许可及服务协议

建议将 AutoCAD 安装到 C 盘以外的磁盘。可选择事先在 D 盘或其他盘新建的文件夹

CAD2018, 然后在图 1-3 所示的界面中点击“浏览”更改软件安装路径。安装路径更改完毕后, 点击“安装”(如图 1-3 所示)开始安装过程。



图 1-3 安装路径

安装过程可能需要 30 分钟左右, 在此期间会显示如图 1-4 所示安装进度。



图 1-4 安装进度

安装成功后显示如图 1-5 所示的界面。在其中点击“完成”，并在弹出的重启系统对话框中选择“否”，即可结束安装过程，如图 1-6 所示。



图 1-5 安装成功

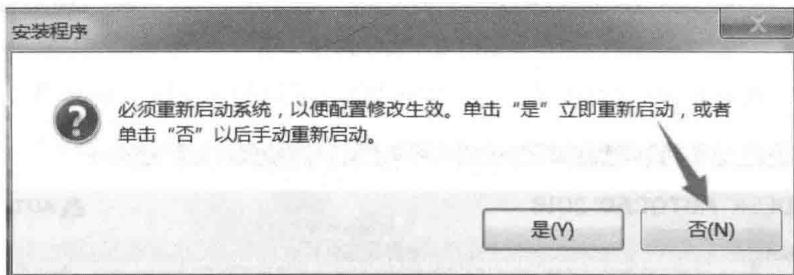


图 1-6 重新启动

双击电脑桌面上的 CAD 软件图标，选择第一项“始终将 DWG 文件与 AutoCAD 重新关联(建议)”如图 1-7 和图 1-8 所示。



图 1-7 AutoCAD 软件图标

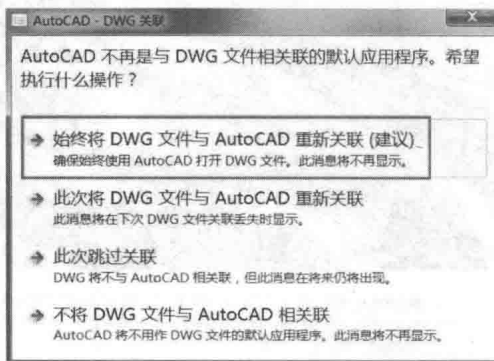


图 1-8 关联

点击“输入序列号”，如图 1-9 所示。



图 1-9 输入序列号

点击“激活”，如图 1-10 所示。



图 1-10 产品许可激活

激活完成后，点击“开始绘制”，如图 1-11 所示。

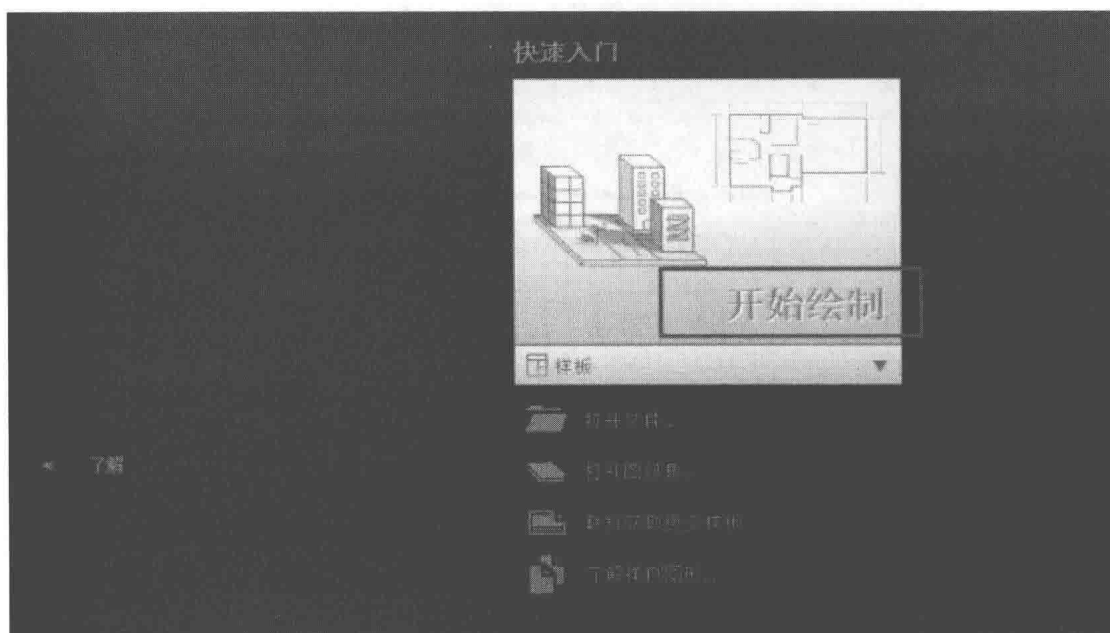


图 1-11 开始绘图

安装完成后的绘图界面如图 1-12 所示。

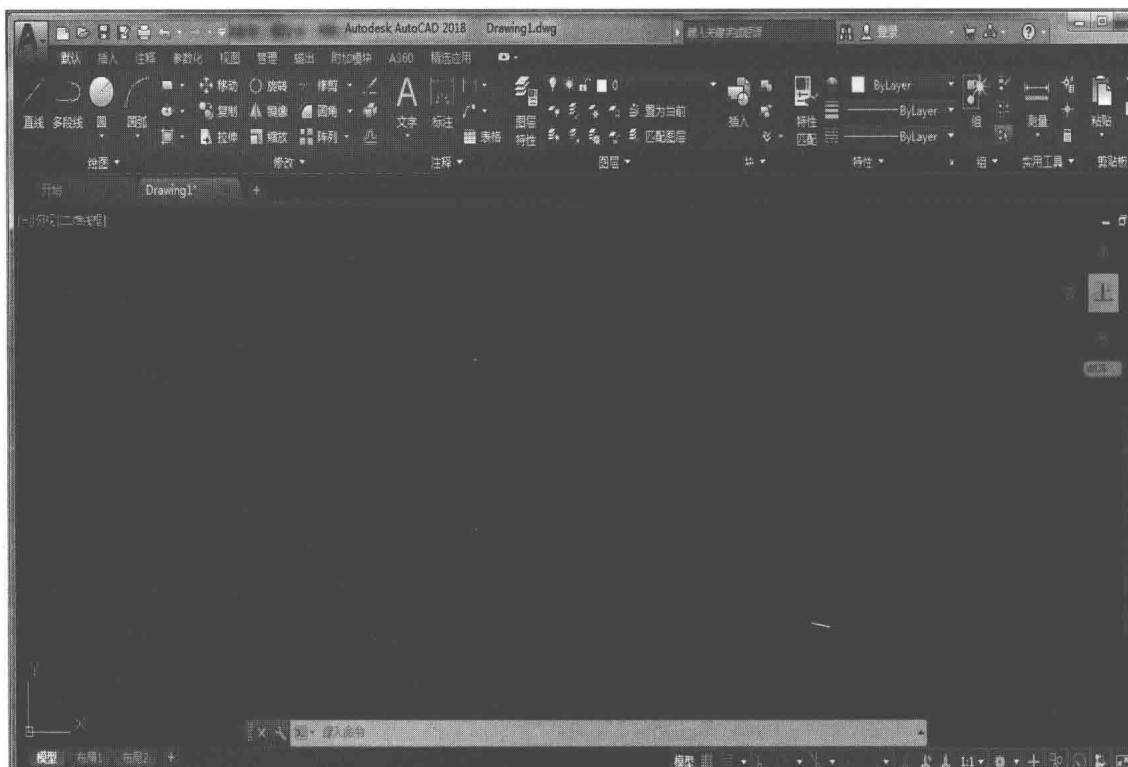


图 1-12 绘图界面

2. AutoCAD 软件的启动

成功安装 AutoCAD 2018 后单击桌面上的 **A** 图标启动软件, 经过短暂的等待后将弹出“欢迎”界面, 如图 1-13 所示。



图 1-13 “欢迎”界面

1.1.2 工作界面

AutoCAD 工作界面包括标题栏、菜单栏、绘图区、命令输入窗口和状态栏等。

1. 标题栏


标题栏位于主界面的顶部, 用于显示当前正在运行的 AutoCAD 2018 应用程序名称、控制菜单图标以及打开的文件名等信息。如果是 AutoCAD 2018 默认的图形文件, 其名称为 Drawing1.dwg, 如图 1-14 所示。



图 1-14 标题栏

2. 菜单栏

菜单栏位于标题栏的下面, 绘图区域的顶部。菜单栏共有 10 个菜单项, 每个主菜单下又包含数目不同的子菜单, 有些子菜单还包含下一级菜单。下拉菜单中包括 AutoCAD 绝大多数命令, 用户可以选择菜单中的命令进行绘图。

文件：单击  的下拉菜单，此菜单用于图形文件的编辑，如“新建”“打开”“保存”“打印”“输入”和“输出”等，如图 1-15 所示。

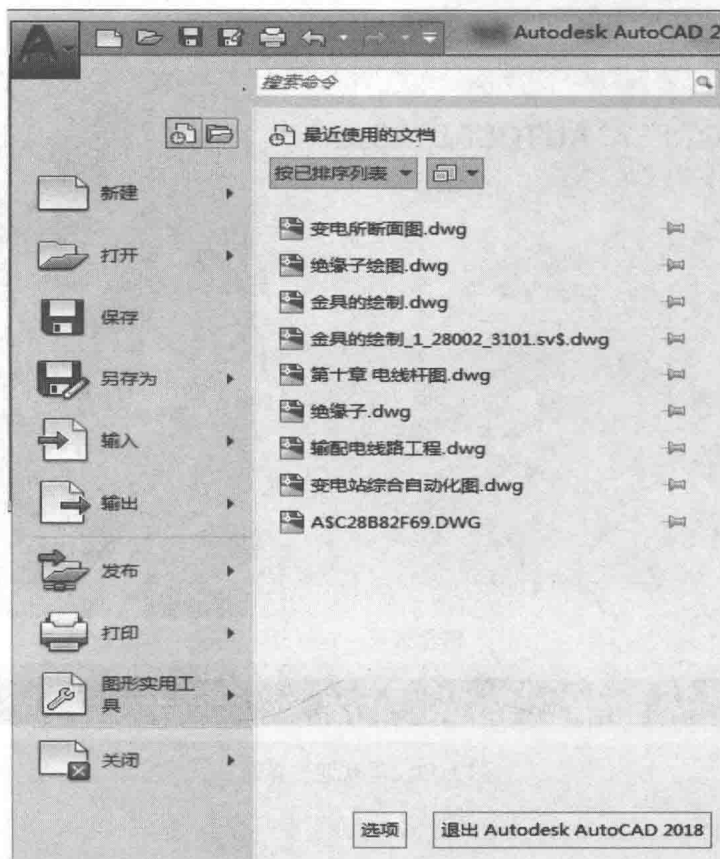


图 1-15 文件编辑

默认：基本绘图的的工具包括绘图、修改、注释、图层、块等，如图 1-16 所示。

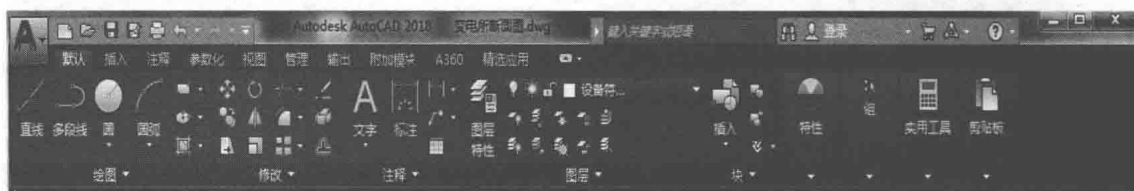


图 1-16 默认

插入：包括块、块定义、参照、点云、输入等，如图 1-17 所示。



图 1-17 插入

注释：包括文字、标注、中心线、引线等，如图 1-18 所示。



图 1-18 注释

参数化：包括几何、标注、管理等，如图 1-19 所示。



图 1-19 参数化

视图：包括视口工具、模型视口、选项板、界面等，如图 1-20 所示。



图 1-20 视图

管理：包括动作录制器、自定义设置、应用程序、CAD 标准等，如图 1-21 所示。



图 1-21 管理

输出：包括打印、输出为 DWF/PDF，如图 1-22 所示。

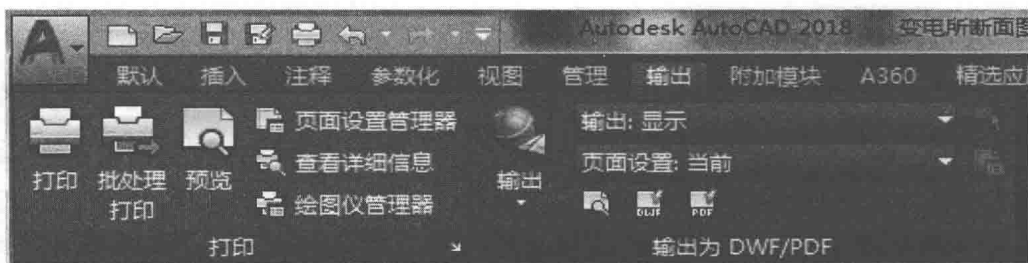


图 1-22 输出

3. 绘图区

绘图区类似绘图的图纸，是用户用 AutoCAD 2018 绘图并显示所绘图形的区域，也是屏幕中最大的区域。

4. 命令输入窗口

命令输入窗口(如图 1-23 所示)是 AutoCAD 用于显示用户键盘输入命令和显示 AutoCAD 提示信息的窗口。默认 AutoCAD 在命令窗口保留最后 3 行所执行的命令或提示信息，可以通过拖动窗口边框的方式改变命令或提示信息的行数。调用命令栏文本窗口的快捷键为 F2。在执行 CAD 的命令时，命令栏能够起到提示下一步该进行如何操作的作用，用好它对于初学者而言能够起到事半功倍的效果。

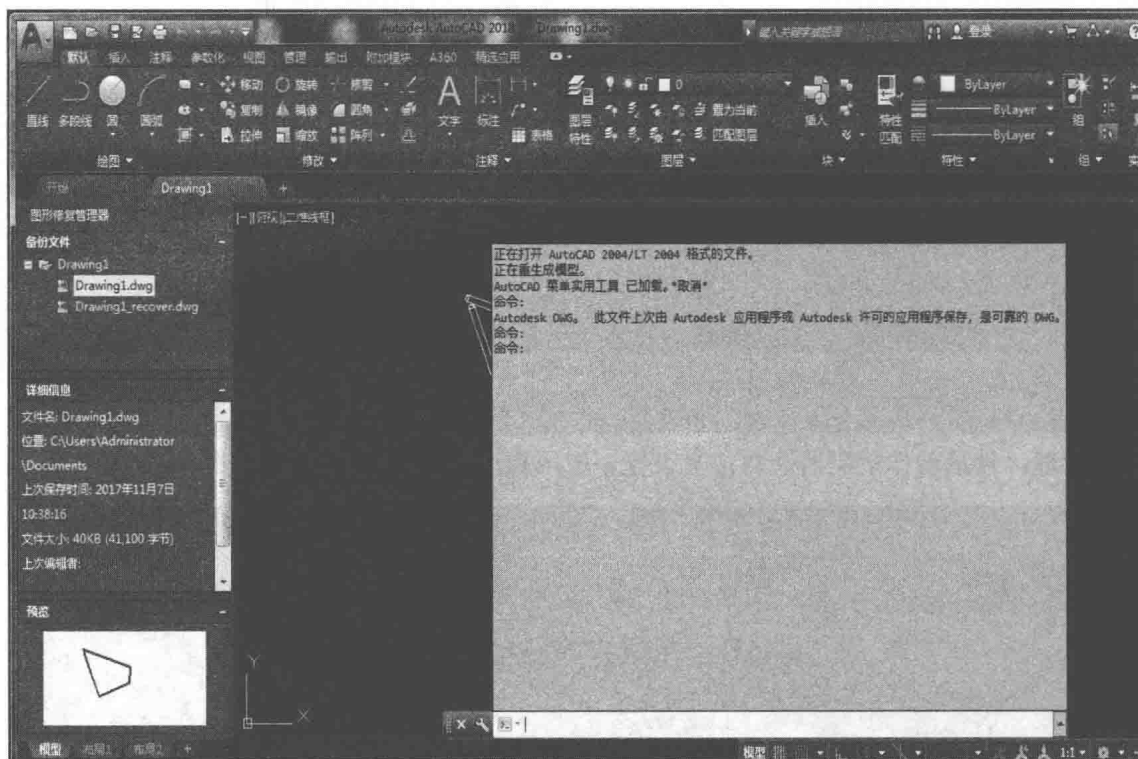


图 1-23 命令输入窗口