

主编 吴勤保



高职高专国家示范性院校机电类专业课改教材

CAXA 电子图板 2015 项目化 教学教程

主 编 吴勤保

参 编 杨延波 王 颖 邢胜旺

西安电子科技大学出版社

内 容 简 介

本书以项目化教学的思路进行编写,全书通过 30 个任务,由浅入深地讲解了运用 CAXA 电子图板 2015 绘制平面图形、三视图、剖视图、零件图、装配图的方法与技巧,介绍了系统工具与图形输出的内容以及电气线路图的绘制步骤。书中实例图文并茂、模仿性强,读者按照实例中的步骤进行操作,即可绘制出相应的图形。每个实例都有绘制思路和绘制步骤,为读者提供了该类图形的分析方法和绘制思路,有利于读者分析问题和解决问题能力的培养。读者通过不同形式练习题的思考和上机操作,能够在加深理解基础知识的同时不断提高综合绘图能力。

本书既可作为大中专机械、数控、模具、计算机辅助设计与制造、机电一体化、数控设备应用与维护、材料、电气等专业的教学用书,也可作为计算机绘图自学者的参考书。

图书在版编目(CIP)数据

CAXA 电子图板 2015 项目化教学教程/吴勤保主编. —西安:西安电子科技大学出版社,2015.8

高职高专国家示范性院校机电类专业课改教材

ISBN 978-7-5606-3759-4

I. ① C… II. ① 吴… III. ① 自动绘图—软件包—教材 IV. ① TP391.72

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2015)第 194844 号

策 划 秦志峰

责任编辑 秦志峰

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 xdupfb001@163.com

经 销 新华书店

印刷单位 陕西天意印务有限责任公司

版 次 2015 年 8 月第 1 版 2015 年 8 月第 1 次印刷

开 本 787 毫米×1092 毫米 1/16 印 张 16.25

字 数 383 千字

印 数 1~3000 册

定 价 31.00 元

ISBN 978-7-5606-3759-4/TP

XDUP 4051001-1

如有印装问题可调换

前 言

CAXA 电子图板是伴随着计算机和信息技术的不断发展而发展起来的二维绘图系统,是我国具有自主知识产权的功能齐全的通用 CAD 系统。CAXA 电子图板自 1996 年问世以来,先后推出了多个版本。经过多年的发展和完善,现在已经推出了 CAXA 电子图板 2015,目前 CAXA 电子图板已经广泛应用于机械、电子、汽车、航空航天、军工、建筑、教育、科研等多个领域。

本书是根据计算机绘图课程的性质、教学的特点,结合编者多年的工程制图和计算机绘图的教学经验进行编写的,编者都是长期从事 CAD 教学和工程设计的一线教师。

本书采用项目化的教学形式进行编写,全书分为 30 个任务,将绘图实例和绘图命令融入任务之中。在编写过程中,为了使读者能够快速掌握 CAXA 电子图板的基本操作,在各个项目中都有相应的绘图实例,实例中详细叙述了每个实例图形的绘制思路和绘图步骤,由浅入深地讲述了绘制平面图形、三视图、剖视图、零件图、装配图、电气线路图的方法与技巧。通过多样化的应用实例不断开拓读者的思路,培养分析问题和解决问题的能力,引导读者掌握软件的操作方法和技巧。

本书实例的模仿性强,读者按照实例中的步骤进行操作,即可绘制出相应的图形。每个项目最后都附有练习题,以供读者在学习过程中进行思考和上机操作练习。在文字表述方面语言流畅、准确简练、循序渐进、通俗易懂;在文稿编排方面文字规范、取材合适、深度适宜、图文并茂,以利于读者自学能力的培养。

本书软件版本采用最新的 CAXA 电子图板 2015,反映了本学科国内外科学研究和教学研究的先进成果,体现了先进性。

本书可作为高职高专类院校机械、数控、模具、计算机辅助设计与制造、机电一体化、数控设备应用与维护、材料、电气等专业的教学用书,也可作为中专对应专业的教学用书,还可供从事 CAD 技术研究与应用的技术人员使用。

本书由陕西工业职业技术学院吴勤保教授担任主编。吴勤保编写项目一和项目三的 3.1~3.4 节,陕西工业职业技术学院王颖副教授编写项目二的 2.3、2.4 节和项目五,陕西工业职业技术学院杨延波副教授编写项目四、项目六和项目七,张家口市技师学院邢胜旺高级讲师编写项目二的 2.1、2.2 节和项目三的 3.5、3.6 节。全书由吴勤保统稿。

在本书的编写过程中,引用了参考文献中的部分内容,在此对这些文献的作者表示诚挚的感谢。

由于编者水平有限,书中不足之处在所难免,敬请读者批评指正。

编 者

2015 年 4 月

目 录

项目一 CAXA 电子图板 2015 的

基本操作	1
1.1 任务 1: CAXA 电子图板 2015 的安装	1
1.2 任务 2: CAXA 电子图板 2015 的 启动及退出	4
1.2.1 CAXA 电子图板 2015 的启动	4
1.2.2 CAXA 电子图板 2015 的退出	5
1.3 任务 3: CAXA 电子图板 2015 的 用户界面	5
1.3.1 用户界面的组成	5
1.3.2 用户界面的介绍	6
1.3.3 新老用户界面的切换	9
1.3.4 CAXA 电子图板 2015 的 主要特点	10
1.3.5 CAXA 电子图板 2015 的 新增功能	11
1.4 任务 4: CAXA 电子图板 2015 的 基本操作	14
1.4.1 命令的执行	14
1.4.2 鼠标和键盘的使用	14
1.4.3 点和数据的输入	15
1.4.4 目标捕捉方式	16
1.4.5 实体的选择方式	17
1.4.6 拾取过滤设置	18
1.5 任务 5: 帮助的使用	19
1.6 任务 6: 图形显示控制	20
1.6.1 重生成	20
1.6.2 全部重生成	20
1.6.3 显示窗口	21
1.6.4 显示全部	21
1.6.5 显示上一步	21
1.6.6 显示下一步	22
1.6.7 动态平移	22
1.6.8 动态缩放	22
1.6.9 显示放大	23

1.6.10 显示缩小	23
1.6.11 显示平移	23
1.6.12 显示比例	24
1.6.13 显示复原	24
1.6.14 坐标系显示	25
1.7 任务 7: 文件管理	25
1.7.1 新建	25
1.7.2 打开	26
1.7.3 关闭	27
1.7.4 保存	27
1.7.5 另存为	28
1.7.6 并入	28
1.7.7 部分存储	29
1.8 任务 8: 图层的操作	30
1.8.1 图层的概念	30
1.8.2 图层属性的设置	30
练习题	33

项目二 平面图形的绘制

2.1 任务 9: 简单平面图形的绘制	34
2.1.1 绘制思路	34
2.1.2 绘制方法与步骤	35
2.2 任务 10: 简单平面图形绘制时的 有关命令	40
2.2.1 直线	40
2.2.2 平行线	44
2.2.3 圆	46
2.2.4 圆弧	47
2.2.5 点	50
2.2.6 删除	51
2.2.7 删除所有	52
2.2.8 裁剪	52
2.2.9 拉伸	54
2.2.10 镜像	55
2.2.11 撤销和恢复	56

2.3 任务 11: 复杂平面图形的绘制	57	3.4.7 向视符号	113
2.3.1 绘制思路	57	3.5 任务 17: 剖视图的绘制	114
2.3.2 绘制方法与步骤	58	3.5.1 绘制思路	114
2.4 任务 12: 绘制复杂平面图形时的 有关命令	63	3.5.2 绘制方法与步骤	114
2.4.1 椭圆	63	3.6 任务 18: 绘制剖视图的有关命令	117
2.4.2 矩形	65	3.6.1 剖面线	117
2.4.3 中心线	66	3.6.2 填充	120
2.4.4 正多边形	67	3.6.3 属性及修改	120
2.4.5 等距线	68	3.6.4 选项	121
2.4.6 过渡	69	3.6.5 齿形	122
2.4.7 阵列	73	3.6.6 公式曲线	123
2.4.8 旋转	76	练习题	124
2.4.9 特性匹配	77		
2.4.10 功能键 F4	77	项目四 零件图的绘制	129
练习题	78	4.1 任务 19: 轴类零件图的绘制	129
项目三 视图的绘制	83	4.1.1 绘制思路	129
3.1 任务 13: 三视图的绘制	83	4.1.2 绘制方法与步骤	130
3.1.1 绘制思路	83	4.2 任务 20: 绘制轴套类零件图的 有关命令	138
3.1.2 绘制方法与步骤	84	4.2.1 图幅设置	138
3.2 任务 14: 绘制三视图的有关命令	87	4.2.2 调入标题栏	139
3.2.1 三视图导航	87	4.2.3 定义标题栏	140
3.2.2 平移	87	4.2.4 存储标题栏	141
3.2.3 延伸	88	4.2.5 填写标题栏	141
3.2.4 打断	88	4.2.6 编辑标题栏	142
3.2.5 尺寸标注	89	4.2.7 文本风格	143
3.2.6 标注编辑	98	4.2.8 标注风格	144
3.2.7 尺寸驱动	99	4.2.9 孔/轴	145
3.3 任务 15: 其它视图的绘制	100	4.2.10 局部放大图	146
3.3.1 绘制思路	100	4.2.11 尺寸公差标注	147
3.3.2 绘制方法与步骤	100	4.2.12 倒角标注	148
3.4 任务 16: 绘制其它视图的有关命令	107	4.2.13 引出说明	149
3.4.1 样条线	107	4.2.14 粗糙度	149
3.4.2 波浪线	107	4.2.15 基准代号	150
3.4.3 双折线	108	4.2.16 形位公差标注	151
3.4.4 箭头	108	4.2.17 剖切符号	151
3.4.5 用户坐标系	109	4.3 任务 21: 绘制座体类零件图	152
3.4.6 文字标注	111	4.3.1 绘制思路	152
		4.3.2 绘制方法与步骤	153

4.4 任务 22: 绘制座体类零件图的有关命令	169	6.1.4 元素属性查询	223
4.4.1 提取图符	169	6.1.5 周长查询	224
4.4.2 定义图符	170	6.1.6 面积查询	225
4.4.3 图库管理	171	6.1.7 重心查询	226
4.4.4 驱动图符	175	6.1.8 惯性矩查询	227
4.4.5 构件库	176	6.1.9 特性查询	228
4.4.6 技术要求	177	6.2 任务 26: 图形输出	229
练习题	179	6.2.1 打印机及纸张设置	229
6.2.2 图形设置	230	6.2.3 输出设置	230
6.2.4 其它设置	231	6.3 任务 27: 数据交换	231
项目五 装配图的绘制	183	6.3.1 CAXA 电子图板与 AutoCAD 软件的数据交换	231
5.1 任务 23: 装配图的绘制	183	6.3.2 CAXA 电子图板与其它软件的数据交换	234
5.1.1 拼画装配图的方法	183	6.4 任务 28: 数据光盘的刻录	236
5.1.2 拼画装配图的步骤	184	6.4.1 使用 NERO 软件刻录数据光盘	236
5.2 任务 24: 拼画装配图的有关命令	200	6.4.2 使用 Windows 自带刻录功能刻录数据光盘	237
5.2.1 块创建	200	练习题	238
5.2.2 块插入	201	项目七 电气线路图的绘制	240
5.2.3 块消隐	201	7.1 任务 29: 半导体开关电路图的绘制	240
5.2.4 块分解	202	7.1.1 绘制思路	240
5.2.5 块属性定义	202	7.1.2 绘制方法与步骤	240
5.2.6 块编辑	203	7.2 任务 30: 电机点动运行主电路图的绘制	244
5.2.7 复制	204	7.2.1 绘制思路	244
5.2.8 带基点复制	204	7.2.2 绘制方法与步骤	245
5.2.9 粘贴	204	练习题	250
5.2.10 粘贴为块	206	参考文献	252
5.2.11 零件序号	206		
5.2.12 明细表	209		
练习题	212		
项目六 系统工具与图形输出	220		
6.1 任务 25: 查询工具	220		
6.1.1 坐标点查询	220		
6.1.2 两点距离查询	221		
6.1.3 角度查询	222		

项目一 CAXA 电子图板 2015 的基本操作

CAXA 电子图板是我国具有自主知识产权的二维绘图系统,自 1996 年问世以来,先后推出了 CAXA 电子图板 95、97、98、2000、V2、XP、2005、2007、2009、2011、2013 等多个版本,现在 CAXA 电子图板 2015 已经面世。目前,CAXA 电子图板已经广泛应用于机械、电子、汽车、航空航天、军工、建筑、教育、科研等多个领域。

1.1 任务 1: CAXA 电子图板 2015 的安装

此处以 CAXA 电子图板 2015 的安装为例进行介绍,其它版本的安装类似。

CAXA 电子图板 2015 安装软件分为 32 位计算机系统用的和 64 位计算机系统用的两种,其图标如图 1-1 所示。

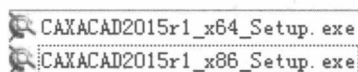


图 1-1 安装图标

如果计算机系统是 64 位的就用第一个文件进行安装,如果计算机系统是 32 位的就用第二个文件进行安装。下面以 32 位计算机系统的安装为例进行介绍。

安装步骤如下:

(1) 打开 Windows 资源管理器,在光盘驱动器或者 U 盘目录中找到 CAXACAD2015r1_x86_Setup.exe 文件,双击运行它,系统将弹出“安装语言”对话框,如图 1-2 所示。

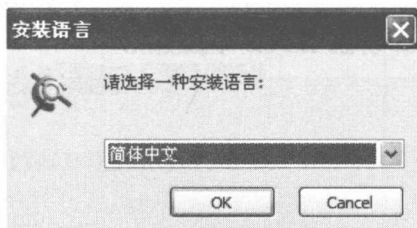


图 1-2 “安装语言”对话框

(2) 在该对话框中单击“OK”按钮,系统弹出“CAXA CAD 电子图板 2015(x86)安装”向导对话框,如图 1-3 所示。

(3) 单击“下一步”按钮,系统弹出“许可证协议”对话框,如图 1-4 所示。

(4) 单击“我接受”按钮,继续安装程序,系统弹出“选择安装位置”对话框,如图 1-5 所示。

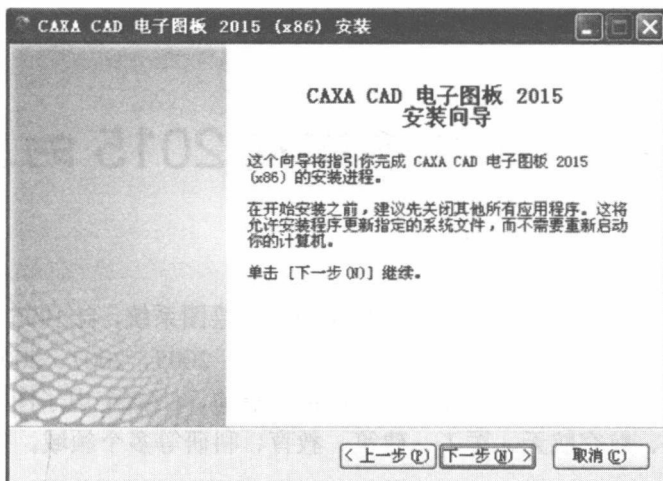


图 1-3 “CAXA CAD 电子图板 2015(x86)安装”向导对话框

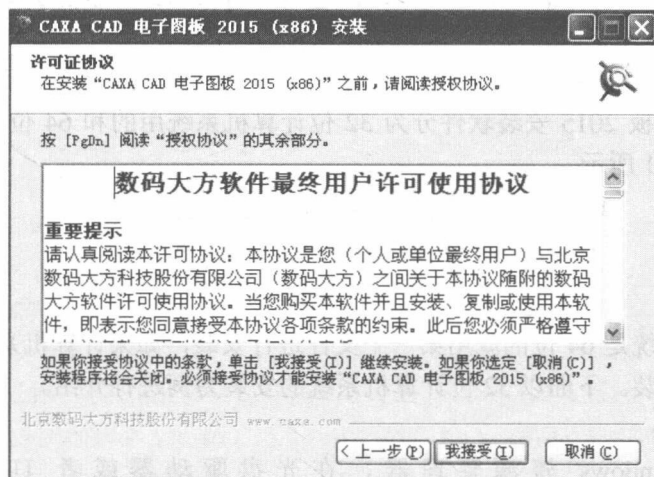


图 1-4 “许可证协议”对话框

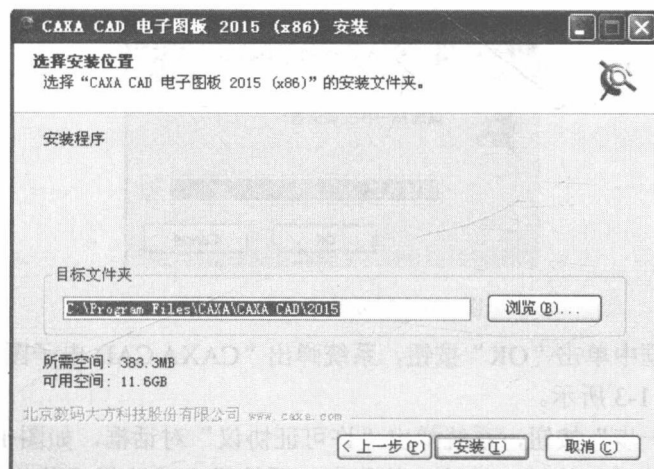


图 1-5 “选择安装位置”对话框

(5) 系统默认是安装在 C:\Program Files 下, 如果按这个路径进行安装, 则单击“安装”按钮即可; 如果需要安装在其它盘符下, 则可以在目标文件夹的文本框中直接进行修改, 例如修改成 G:\CAXA\CAXA CAD\2015, 再单击“安装”按钮, 系统弹出“正在安装”对话框, 如图 1-6 所示。

注意: 当系统出现提示“‘CAXA CAD 电子图板 2015(x86)’ 正在安装, 请等候...”时, 请耐心等待。此时要花费一定的时间, 系统要拷贝文件, 进行注册, 运行一些程序, 需等候大约 2 分钟, 同时在状态区会给出安装过程动态的对应提示。

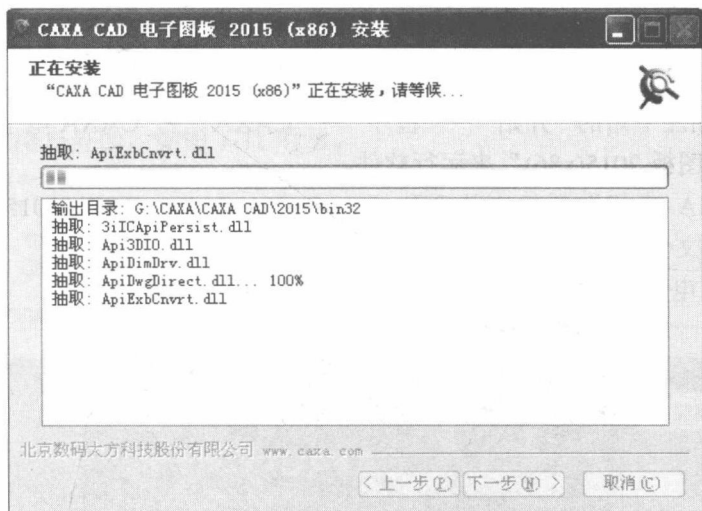


图 1-6 “正在安装”对话框

(6) 随后系统弹出安装完成对话框, 如图 1-7 所示。该对话框中有一个“运行 CAXA CAD 电子图板 2015(x86)(R)”选项, 如果选中此选项, 安装完成后即开始运行 CAXA CAD 电子图板 2015 软件; 如果不选中, 就不运行。单击“完成”按钮, 安装完成。

安装完成后, 会在桌面上创建一个快捷图标, 如图 1-8 所示。

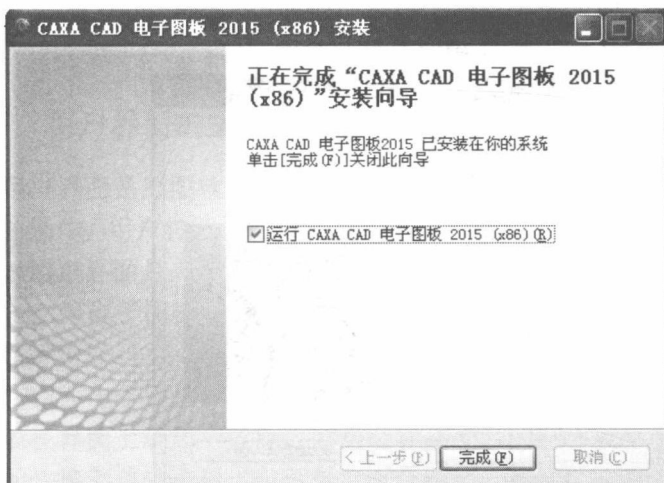


图 1-7 安装完成对话框



图 1-8 快捷图标

1.2 任务 2: CAXA 电子图板 2015 的启动及退出

1.2.1 CAXA 电子图板 2015 的启动

启动 CAXA 电子图板 2015 有以下 3 种方法:

(1) 正常安装完成后, 在桌面上会出现 CAXA 电子图板的快捷图标 , 双击该图标即可运行软件。

(2) 单击桌面左下角的“开始”→“程序”→“CAXA”→“CAXA 电子图板 2015(x86)”→“CAXA 电子图板 2015(x86)”来运行软件。

(3) 在 CAXA 电子图板的安装目录 G:\CAXA\CAXA CAD \2015\bin32 下有一个 CDRAFT_M.exe 文件, 双击运行它即可。

启动 CAXA 电子图板后, 将会弹出如图 1-9 所示的启动窗口。



图 1-9 启动窗口

等待一会儿, 则会弹出“新建”对话框, 如图 1-10 所示。在“新建”对话框中可以选择国标 A0~A4、机械 A0~A4 以及 BLANK(空白)的各种图纸幅面, 选择其中的任意一种图幅, 单击“确定”按钮, 即可进入 CAXA 电子图板 2015 的用户界面。



图 1-10 “新建”对话框

1.2.2 CAXA 电子图板 2015 的退出

退出 CAXA 电子图板 2015 也有 3 种方法:

- (1) 单击主菜单中的^⑧“文件”→“退出^⑨命令”。
- (2) 单击界面右上角的^⑧关闭^⑨按钮。
- (3) 按^⑧Alt+F4”键。

1.3 任务 3: CAXA 电子图板 2015 的用户界面

按照 1.2.1 节所述 CAXA 电子图板 2015 的启动方法启动电子图板后, 就进入 CAXA 电子图板 2015 的用户界面, 如图 1-11 所示。

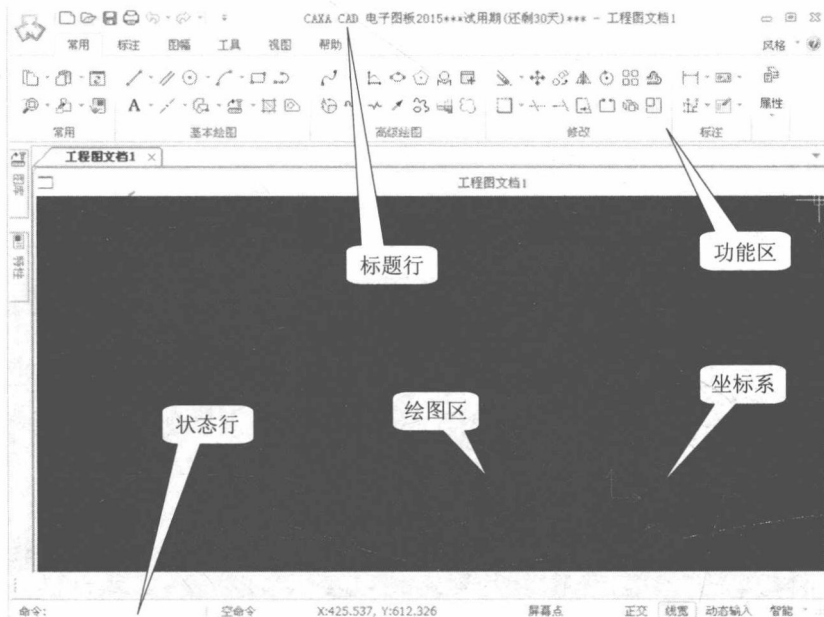


图 1-11 CAXA 电子图板 2015 的用户界面

1.3.1 用户界面的组成

用户界面是绘图软件与用户进行信息交流的中介, 系统通过界面反映当前的状态或要执行的操作, 用户按照界面提供的信息进行分析判断, 并通过输入设备进行下一步的操作。因此, 用户界面是人机对话的窗口。

CAXA 电子图板 2015 采用了全新的用户界面, 由标题行、功能区、绘图区、状态行、坐标系等组成。

CAXA 电子图板 2015 的界面与以前的界面相比变化较大, 老用户可能不太习惯。老用户可以在界面上添加主菜单, 方法是在功能区的空白处单击鼠标右键, 在弹出的如图 1-12 所示的快捷菜单中选择“主菜单”命令即可, 其结果如图 1-13 所示。这样, 用户就可以使用下拉菜单中的命令了。



图 1-12 右键快捷菜单

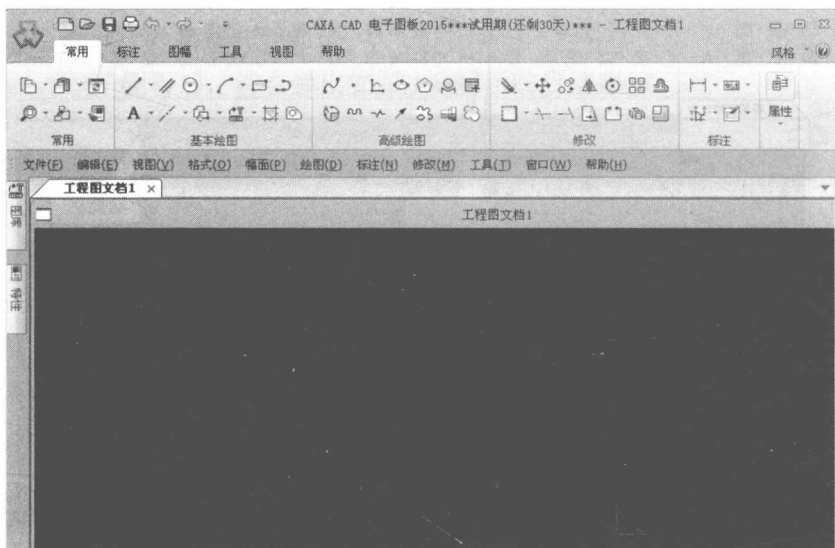


图 1-13 添加了主菜单的用户界面

1.3.2 用户界面的介绍

1. 标题行

标题行位于窗口最上边一行，左边为窗口图标，右边依次为“最小化”、“最大化/还原”、“关闭”三个按钮，中间增加了“CAXA CAD 电子图板 2015**工程图文档 1”字样。在标题行左边还增加了快速启动工具栏，如图 1-14 所示。



图 1-14 快速启动工具栏

2. 功能区

功能区是位于标题行下方的矩形区域，用于显示不同的工具栏，分别为常用、标注、图幅、工具、视图、帮助 6 个工具栏，如图 1-15 所示。

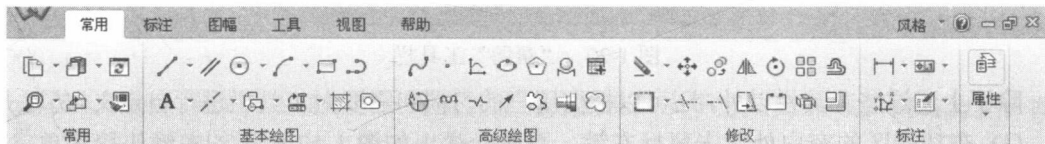


图 1-15 功能区

单击左上方的汉字标签即可在不同的工具栏之间进行切换。

(1) “常用”工具栏：它是默认的工具栏，又分为常用、基本绘图、高级绘图、修改、标注、属性 6 个子工具栏，每个工具栏中有多个命令图标，如图 1-15 所示。

(2) “标注”工具栏：又分为标注样式、标注、标注编辑 3 个子工具栏，如图 1-16 所示。

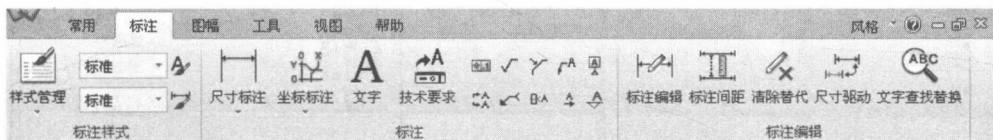


图 1-16 “标注”工具栏

(3) “图幅”工具栏：又分为图幅、图框、标题栏、参数栏、序号、明细表 6 个子工具栏，如图 1-17 所示。

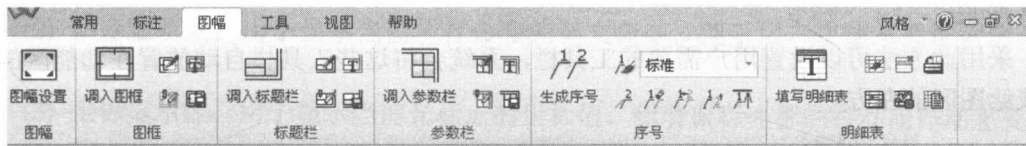


图 1-17 “图幅”工具栏

(4) “工具”工具栏：又分为工具、选项、查询、外部工具 4 个子工具栏，如图 1-18 所示。

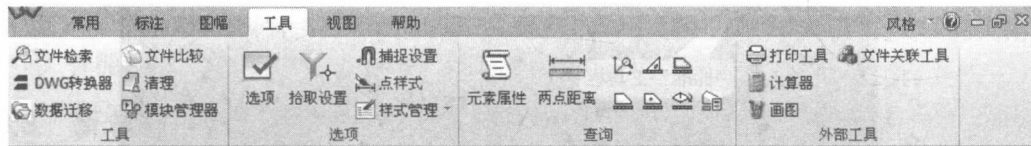


图 1-18 “工具”工具栏

(5) “视图”工具栏：又分为显示、用户坐标系、视口、界面操作、窗口 5 个子工具栏，如图 1-19 所示。



图 1-19 “视图”工具栏

(6) “帮助”工具栏：又分为帮助、二次开发、服务 3 个子工具栏，如图 1-20 所示。

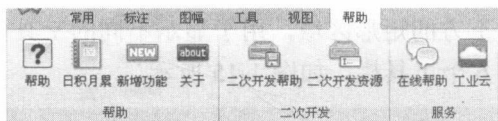


图 1-20 “帮助”工具栏

除了上述这些工具栏以外，还可以根据用户的习惯和需要对工具栏进行自定义。方法是：

- (1) 在功能区的空白处单击鼠标右键，系统会弹出如图 1-12 所示的右键快捷菜单。
- (2) 在菜单中选择“自定义”命令，系统会弹出如图 1-21 所示的“自定义”对话框。
- (3) 在该对话框中选择“工具栏”标签，如图 1-22 所示。

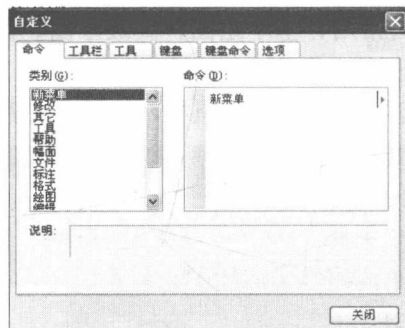


图 1-21 “自定义”对话框

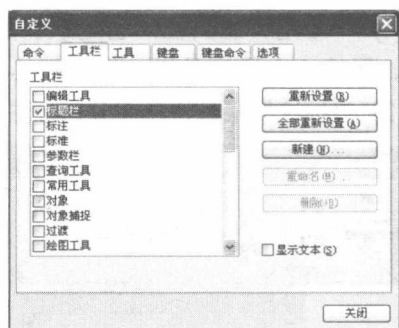


图 1-22 “自定义”对话框“工具栏”标签

(4) 在对话框中选择“绘图工具”、“标准”复选项，其界面将会发生变化，结果如图 1-23 所示。

采用此方法可以设置用户需要的工具栏，系统会将这些工具栏自动放置在功能区的下方或绘图区的左方。

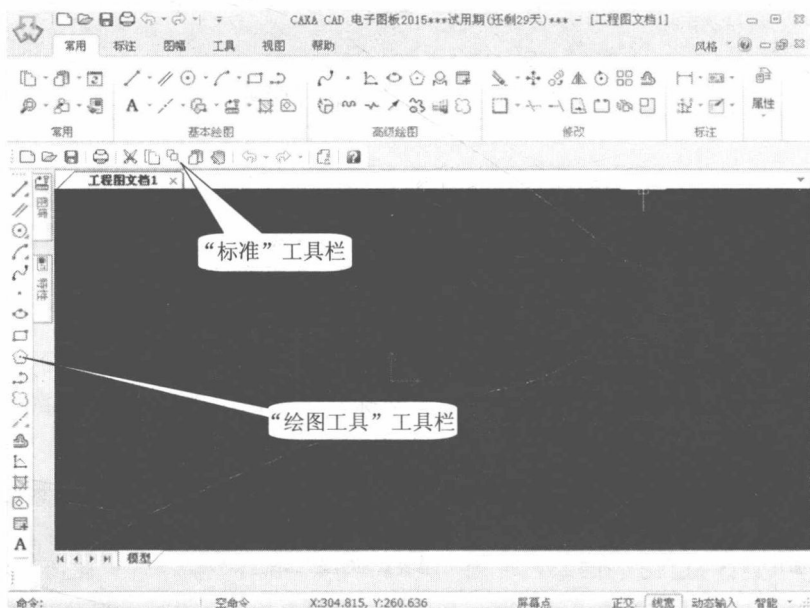


图 1-23 自定义后的用户界面

3. 绘图区

绘图区是进行设计的工作区域，位于屏幕的中心，它占据了屏幕的大部分面积，为图形显示提供了较大的空间。

在绘图区的中央设置了一个二维坐标系，称为世界坐标系。它的坐标原点为(0.000, 0.000)。

CAXA 电子图板以当前用户坐标系的原点为基准，水平方向为 X 轴，向右为正，向左为负；垂直方向为 Y 轴，向上为正，向下为负。

4. 状态行

状态行是位于屏幕最下方的一行，用于当前操作的提示与状态显示。在没有执行命令时，操作提示为“命令:”，表示系统在等待输入命令，称为“空命令”状态。当输入了命令后，将出现相应的操作提示，如图 1-24 所示。

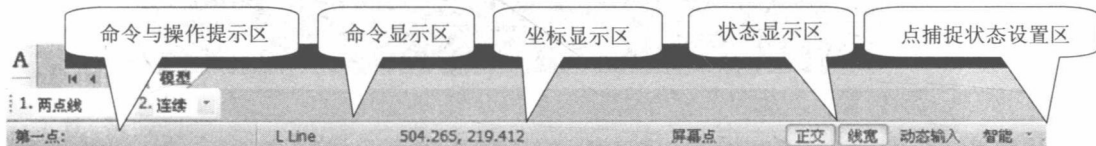


图 1-24 状态行

状态行可分为：

(1) 命令与操作提示区：位于状态行左侧，用于提示当前命令的执行情况或提醒输入命令或数据。

(2) 命令显示区：用于显示当前执行命令的英文命令，便于用户快速掌握键盘命令的输入。

(3) 坐标显示区：用于显示当前光标点的坐标值，随着鼠标光标的移动而作动态变化。

(4) 状态显示区：用于显示当前绘图的状态，可以设置正交、线宽、动态输入、智能等不同的状态。

① 正交：正交/非正交的切换开关。

② 线宽：设置线条的宽度。

③ 动态输入：动态地显示所绘制点的坐标值、直线的长度以及直线与 X 轴的夹角。

④ 智能：屏幕点捕捉方式的切换开关，可分为自由、智能、栅格、导航。

1.3.3 新老用户界面的切换

对于 CAXA 电子图板的老用户来说，使用 2015 的新界面可能不太习惯，我们可以进行新老界面的切换。方法有以下三种：

(1) 在如图 1-13 所示的添加了主菜单的用户界面下，选择主菜单的“工具”→“界面操作”→“切换”命令，即可切换为原来的用户界面，如图 1-25 所示。

(2) 在当前界面下，单击“视图”→“界面操作”→“切换界面”图标，即可切换为原来的用户界面。

(3) 在当前界面下，直接按“F9”键即可进行相互切换。

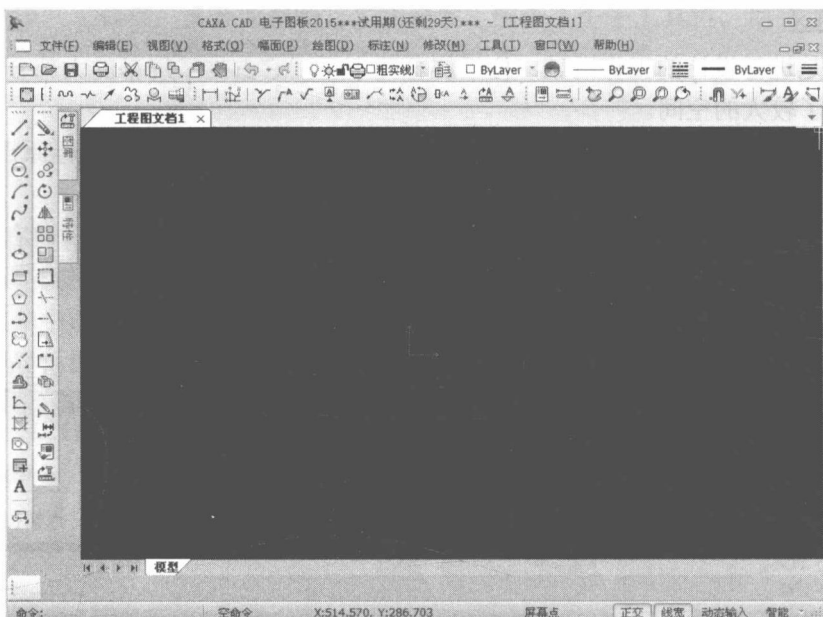


图 1-25 原来的用户界面

 **注意：**由于 CAXA 电子图板 2015 采用了新的用户界面，绘图过程多采用了图标形式，此处对菜单系统就不再做介绍了。

1.3.4 CAXA 电子图板 2015 的主要特点

1. 中文界面，自主版权

CAXA 电子图板系统采用图标和中文菜单结合的操作方式，系统提示、帮助信息均为中文，符合中国工程技术人员的使用习惯，也符合中国制造业的实际要求。它拥有完全自主知识产权，具有超过 2.5 万家企业用户和 2000 所知名大中专院校用户，截至 2009 年，CAXA 已累计销售正版软件超过 30 万套，拥有 56 个产品著作权和 74 项专利及专利申请，各大出版机构出版 CAXA 教材超过 500 余种。

2. 智能设计，易学易用

系统提供了强大的智能化图形绘制和编辑功能，包括基本曲线中的直线、圆、矩形、轮廓线、等距线等，以及高级曲线中的点、正多边形、椭圆、样条曲线、公式曲线、齿轮、孔/轴等图形的绘制，还提供了裁剪、拉伸、阵列、旋转、镜像等编辑方法，绘制及编辑过程易学易用。

3. 动态导航，便于绘图

绘制三视图时在导航状态下按照工程制图的“长对正”、“高平齐”、“宽相等”规律进行绘制，符合制图的“三等规律”，并且在绘制三视图时可实现动态导航，便于掌握。

4. 智能标注，操作简单

系统提供了强大的智能化工程标注方式，可以自动判断标注的尺寸类型，完成需要的工程标注，包括尺寸标注、尺寸公差标注、形位公差标注、粗糙度标注等。使用标注编辑