



普通高等教育“十二五”规划教材

PUTONG GAODENG JIAOYU "12.5" GUIHUA JIAOCAI

土木工程CAD实例教程

主 编 李 丹 王 琦
副主编 张 晏 刘晓光 等
主 审 张铁志 李国斌



冶金工业出版社
Metallurgical Industry Press



普通高等教育“十二五”规划教材

土木工程 CAD 实例教程

主 编	李 丹	王 琦	
副主编	张 晏	刘晓光	王玉杰
	曹胜语	李建强	高 松
	曹 辉	王庆良	张 宁
主 审	张铁志	李国斌	

北 京

冶金工业出版社

2013

内 容 提 要

本书共 13 章, 主要内容包括: AutoCAD 基本操作, 基本二维绘图, 二维图形编辑, 图层、图块、文本、表格, 尺寸标注, 图形的打印与布局, 高级应用, 识读与绘制道路工程图, 识读与绘制桥梁工程图, 建筑与室内装饰设计图, 二次开发入门, 绘图技巧汇编, 练习图等。

本书可作为土木工程专业(交通土建、土木工程、建筑环境方向)以及相关专业的本科生、专科生教材, 也可供相关工程的设计、施工人员参考。

图书在版编目(CIP)数据

土木工程 CAD 实例教程/李丹, 王琦主编. —北京: 冶金工业出版社, 2013.8

普通高等教育“十二五”规划教材

ISBN 978-7-5024-6318-2

I. ①土… II. ①李… ②王… III. ①土木工程—建筑制图—计算机制图—AutoCAD 软件—高等学校—教材
IV. ①TU204-39

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2013) 第 183451 号

出 版 人 谭学余

地 址 北京北河沿大街嵩祝院北巷 39 号, 邮编 100009

电 话 (010)64027926 电子信箱 yjcbbs@cnmip.com.cn

责任编辑 谢冠伦 常国平 美术编辑 吕欣童 版式设计 孙跃红

责任校对 卿文春 责任印制 李玉山

ISBN 978-7-5024-6318-2

冶金工业出版社出版发行; 各地新华书店经销; 三河市双峰印刷装订有限公司
2013 年 8 月第 1 版, 2013 年 8 月第 1 次印刷

787mm×1092mm 1/16; 12.75 印张; 306 千字; 192 页

35.00 元

冶金工业出版社投稿电话: (010)64027932 投稿邮箱: tougao@cnmip.com.cn

冶金工业出版社发行部 电话: (010)64044283 传真: (010)64027893

冶金书店 地址: 北京东四西大街 46 号(100010) 电话: (010)65289081(兼传真)

(本书如有印装质量问题, 本社发行部负责退换)

前 言

AutoCAD 是土木工程专业教学中一门重要的基础课。不论是过去传统的 CAD 制图还是现在利用 CAD 平台的专业软件制图,均需熟练掌握 AutoCAD 的基本操作和基本技能。由此可见,AutoCAD 已经成为高等院校土木专业学生必须掌握的基础知识。

目前,关于 AutoCAD 的教材已有不少。这些教材虽然各具特色,但却普遍存在一些具体问题:其一,大多是教程类的教材,偏重以叙述性的口吻讲述每个命令的详细用法。教学多年,编者感觉教程类教材可读性不强,大篇幅的语言看起来令初学者望而生畏,而且大多数遇到的问题使用 AutoCAD 帮助文件就可以解决了。对于初学者来讲,更需要的是快速入门的实例类教材,通过几个例子的操作掌握命令的用法,简单明了。其二,专门针对土木专业的 CAD 教材很少,对于土木专业的学生,既然要用实例学习 CAD,那么采用土木专业的设计图来练习,既学习了 CAD 的用法,又掌握了专业图纸的绘制,一举两得;同时还提高了学习效率。

在编写本教材前,编者调查了市场上土木专业相关的 AutoCAD 教材。有几本教材写得很好,与土木专业结合密切,但都是高职高专类教材,不适合本科生的教学要求。

基于以上原因,为了符合土木专业本科生与高职高专教学的通用要求,我们特编写这本《土木工程 CAD 实例教程》。本教程采用目前广泛使用的 AutoCAD2010 版本,突出新版本新功能,结合大量土木专业典型实例,在实例中学习 AutoCAD 的绘制、编辑、标注以及打印,同时学习专业图纸的绘制。为了避免绘制专业图纸之前读不懂图,特编写了第 8 章、第 9 章和第 10 章,分别介绍了道路工程、桥梁工程和建筑与室内装饰工程图纸的识读与绘制。在第 11 章中有选择地汇编了几个 AutoCAD 二次开发的工程实例。其中,利用 Lisp 自

动分截电子地形图和利用 Lisp 添加工程技术规范菜单都是编者曾经做过的，以期抛砖引玉，给读者二次开发工作提供一些借鉴与思考。本书还对编者多年来在 AutoCAD 教学中经常遇到的问题和解决办法进行了总结，并汇编成第 12 章。第 13 章汇编了大量 AutoCAD 练习图，以便学生检验绘图的掌握情况和教师课上实训练习。

本教程由辽宁科技大学李丹、辽宁建筑职业学院王琦担任主编，由张晏、刘晓光、王玉杰、曹胜语、李建强、高松、曹辉、王庆良、张宁担任副主编，由辽宁科技大学张铁志、辽宁建筑职业学院李国斌担任主审。在本教程的编写过程中，王琦老师对第 10 章和第 13 章的编写做了大量工作，张晏、曹胜语、刘晓光老师提供了大量的工程图纸和资料，李建强老师对第 9 章的编写做了许多具体工作，在此对他们的辛苦付出表示衷心的感谢。书中还借鉴了一些相关教材的图例，在此一并感谢。

由于编者水平所限，本书疏漏之处在所难免，欢迎广大读者批评指正。同时，由于 AutoCAD 作图方法多种多样，读者可能有比书中所介绍的更好的方法，欢迎分享和交流，读者在学习过程中遇到的问题以及对本书编写的改进建议也可以和编者交流。编者的联系方式为 leedan78@163.com，衷心希望各位读者提出宝贵意见。

编 者
2013 年 5 月

冶金工业出版社部分图书推荐

书 名	作 者	定价(元)
AutoCAD 2010 基础教程	孔繁臣	27.00
建筑施工技术(第2版)(国规教材)	王士川	42.00
高层建筑结构设计(本科教材)	谭文辉	39.00
居住建筑设计(本科教材)	赵小龙	29.00
支挡结构设计(本科教材)	汪班桥	30.00
建筑环境工程设备基础(本科教材)	李绍勇	29.00
现代建筑设备工程(本科教材)	郑庆红	45.00
混凝土及砌体结构(本科教材)	王社良	41.00
土力学地基基础(本科教材)	韩晓雷	36.00
土木工程施工组织(本科教材)	蒋红妍	26.00
土木工程概论(第2版)(本科教材)	胡长明	32.00
理论力学(本科教材)	刘俊卿	35.00
工程制图与CAD(高职高专)	刘 树	33.00
工程制图与CAD习题集(高职高专)	刘 树	29.00
机械CAD/CAM应用技术(高职高专)	杨 兵	24.00
冶金三维设计(SolidWorks)应用基础	池延斌	38.00
建筑结构振动计算与抗振措施	张荣山	55.00
岩巷工程施工——掘进工程	孙延宗	120.00
岩巷工程施工——支护工程	孙延宗	100.00
钢骨混凝土异形柱	李 哲	25.00
地下工程智能反馈分析方法与应用	姜谕男	36.00
地铁结构的内爆炸效应与防护技术	孔德森	20.00
隔震建筑概论	苏经宇	45.00
建筑工程经济与项目管理	李慧民	28.00
建筑施工实训指南	韩玉文	28.00

目 录

1 AutoCAD 基本操作	1
1.1 AutoCAD 的安装	1
1.1.1 安装 AutoCAD 所需的系统配置	1
1.1.2 AutoCAD2010 配置要求及安装前的准备工作	1
1.1.3 安装过程	2
1.2 图形文件的操作	5
1.2.1 恢复经典界面	5
1.2.2 修改背景颜色	6
1.2.3 调整光标大小	7
1.2.4 保存 AutoCAD 文件	8
1.2.5 新建和关闭图形文件	8
1.2.6 打开已有的图形文件	9
1.2.7 同时打开多个图形文件	10
1.2.8 打开和关闭工具条	10
1.3 以绘制直线为例练习 AutoCAD 命令的调用	11
1.3.1 键盘命令输入	11
1.3.2 菜单选项输入	11
1.3.3 工具栏按钮输入	11
1.3.4 动态输入	12
1.4 AutoCAD 的在线帮助	13
1.4.1 命令执行过程中调用在线帮助	13
1.4.2 直接调用帮助文件检索与命令或系统变量有关的信息	13
2 基本二维绘图	15
2.1 直线的绘制和坐标输入	15
2.1.1 三角形的绘制	15
2.1.2 用 3 种坐标输入法绘制 A3 图框	15
2.2 构造线、多段线、圆曲线、正多边形的绘制	17
2.2.1 构造线辅助绘制涵洞口八字翼墙	17
2.2.2 构造线绘制角平分线	19
2.2.3 构造线绘制缓和曲线	19
2.2.4 多段线绘制干密度和含水量关系曲线图	20
2.2.5 多段线绘制重力式桥墩平面图	22
2.2.6 多段线绘制指北针	22
2.2.7 绘制正多边形	23
2.3 曲线图形的绘制	24

2.3.1	同心圆的绘制	24
2.3.2	相切圆的绘制	25
2.3.3	圆弧的绘制	25
2.3.4	多段线和圆曲线绘制路线导线及圆曲线	26
2.3.5	圆弧绘制回头曲线	27
2.3.6	圆环绘制钢筋断面图	28
2.3.7	坐便器的绘制(椭圆或椭圆弧)	29
2.3.8	管状桩的绘制(样条曲线)	30
2.3.9	样条曲线绘制等高线	31
2.4	矩形的绘制、图案填充及多线的绘制	32
2.4.1	已知边长绘制矩形	32
2.4.2	已知两点绘制带圆角的矩形	33
2.4.3	使用倒角和圆角修改矩形	33
2.4.4	矩形绘制盖板涵并填充	34
2.4.5	多线的设置、绘制和修改	36
2.4.6	用多线绘制墙线	37
2.5	对象捕捉、对象追踪的应用	38
2.5.1	绘制已知直线的平行线	38
2.5.2	绘制两个圆的公切线(捕捉切点)	39
2.5.3	绘制已知线段的垂线	40
2.5.4	对象捕捉追踪应用	40
2.5.5	临时追踪点的应用	41
2.6	绘图单位、精度和图纸界限设置	41
2.6.1	绘图单位、精度设置	41
2.6.2	图纸界限设置	42
3	二维图形编辑	43
3.1	复制、缩放的练习	43
3.2	镜像卵形涵洞的左半部分	44
3.3	阵列	45
3.3.1	矩形阵列等间距钢筋网	45
3.3.2	环形阵列绘制灌注桩钢筋	46
3.4	修剪、延伸	47
3.4.1	修剪直线	47
3.4.2	修剪命令绘制十字交叉路口	48
3.4.3	延伸	48
3.5	偏移	49
3.5.1	偏移命令绘制边沟	49
3.5.2	偏移命令绘制钢筋混凝土板的钢筋结构平面图	50
3.6	移动命令绘制一字墙圆管涵立面图	50
3.7	旋转、分解	51
3.8	圆角命令绘制两端带弯钩的直筋	52

3.9 拉长命令完成进度图	52
3.10 夹点编辑法	53
3.10.1 利用夹点移动	53
3.10.2 利用夹点多重拉伸	53
4 图层、图块、文本、表格	55
4.1 给地形图分图层	55
4.2 图块的应用	57
4.2.1 内部块绘制示坡线	57
4.2.2 块的缩放和旋转绘制公里桩图标	58
4.2.3 外部块的方法套图框	58
4.3 文字	60
4.3.1 文字的设置与多行文字书写	60
4.3.2 对齐文字的书写	61
4.3.3 特殊字符输入	61
4.3.4 文字的查找替换	62
4.3.5 编辑文字	62
4.4 钢筋表的绘制	62
5 尺寸标注	66
5.1 管状桩的标注	66
5.2 路线导向图的标注	70
5.3 圆管涵立面图的标注	71
5.4 地基配筋图的标注	71
5.5 钢筋尺寸的标注	72
5.6 缩放比例尺的标注	73
6 图形的打印与布局	75
6.1 打印	75
6.2 布局打印	75
7 高级应用	80
7.1 查询圆端形墩帽阴影部分面积	80
7.2 特性匹配	81
7.3 掌握 Excel、Word 与 AutoCAD 结合应用技巧	82
7.3.1 将 Word 下编写的文字和 Excel 制作的表添加到 AutoCAD 文件中	82
7.3.2 将 AutoCAD 图形输入到 Word 文档中	83
7.3.3 使用 Excel 与 AutoCAD 结合绘制纵断面设计图	84
7.4 地形图的矢量化	87
7.4.1 光栅图形的应用	87
7.4.2 AutoCAD 图形的矢量化	88

8 识读与绘制道路工程图	90
8.1 道路路线平面图的识读与绘制	90
8.1.1 道路路线平面图的识读	90
8.1.2 道路路线平面图的绘制	92
8.2 路线纵断面图的识读与绘制	96
8.2.1 道路路线纵断面图的识读	96
8.2.2 道路路线纵断面图的绘制	98
8.3 道路路基横断面图的识读与绘制	98
8.3.1 路基横断面图的识读	98
8.3.2 路基横断面图的绘制	100
8.3.3 附属结构的绘制	101
8.4 路面结构图的绘制	101
9 识读与绘制桥梁工程图	103
9.1 桥梁工程图的识读	103
9.1.1 桥梁工程图	103
9.1.2 钢筋的基本知识	106
9.1.3 钢筋混凝土结构物的配筋图的识读	108
9.2 桥梁布置图的绘制	110
9.3 涵洞	117
9.3.1 涵洞的分类	118
9.3.2 涵洞的构造	118
9.3.3 涵洞的图示方法	118
10 建筑与室内装饰设计图	121
10.1 建筑平面图的绘制	121
10.2 建筑立面图的绘制	126
10.3 建筑剖面图的绘制	131
10.4 室内装饰设计图的绘制	136
10.4.1 原始平面图的绘制	136
10.4.2 平面布置图的绘制	137
11 二次开发入门	145
11.1 编制程序统计钢筋数量表	145
11.2 利用 Lisp 自动分截电子地形图	149
11.2.1 基本思想	149
11.2.2 功能代码	150
11.2.3 调用方法	151
11.3 利用 Lisp 添加工程技术规范菜单	151
11.3.1 帮助文件制作的思路	152
11.3.2 帮助文件菜单制作的具体过程	152
11.3.3 帮助文件库的建立	154

12 绘图技巧汇编	156
13 练习图	158
附录 1 制图规范	173
1.1 道路制图规范	173
1.1.1 图幅与图框	173
1.1.2 字体	173
1.1.3 图线	175
1.1.4 比例	176
1.1.5 尺寸标注	177
1.1.6 道路工程常用图例	181
1.2 建筑制图规范	183
1.2.1 建筑施工图的图线	183
1.2.2 建筑施工图的常见比例	184
1.2.3 定位轴线及编号	184
1.2.4 标高	184
1.2.5 索引符号及详图符号	185
附录 2 常见图例	186
2.1 地形图常见图例	186
2.2 工程地质图常见图例	187
2.3 建筑施工用图常见图例	187
附录 3 命令别名	191
3.1 命令别名的定义	191
3.2 常用的命令别名	191
3.3 生成自己命名的别名	191
参考文献	192

1 AutoCAD 基本操作

1.1 AutoCAD 的安装

学习要点:

了解 AutoCAD 软件的安装过程。

1.1.1 安装 AutoCAD 所需的系统配置

安装 AutoCAD 需要完成的第一项任务是确保计算机满足最低系统要求。如果系统不满足这些要求,则在 AutoCAD 内和操作系统级别上可能会出现问題。安装过程中会自动检测 Windows 操作系统是 32 位还是 64 位版本。然后安装适当版本的 AutoCAD。不能在 32 位系统上安装 64 位版本的 AutoCAD,反之亦然。表 1-1 为 32 位系统硬件和软件最低需求表。

表 1-1 32 位系统硬件和软件最低需求表

项 目	硬件和软件最低需求	备 注
操作系统	Windows® XP Home 和 Professional SP2 或更高版本 Microsoft ® Windows Vista® SP1 或更高版本,包括: (1) Windows Vista Enterprise; (2) Windows Vista Business; (3) Windows Vista Ultimate; (4) Windows Vista Home Premium	
浏览器	Internet Explorer® 7.0 或更高版本	
CPU 类型	Windows XP-Intel® Pentium® 4 或 AMD Athlon™ Dual Core 处理器, 1.6 GHz 或更高, 采用 SSE2 技术; Windows Vista-Intel Pentium 4 或 AMD Athlon Dual Core 处理器, 3.0 GHz 或更高, 采用 SSE2 技术	
内存	Windows XP-2 GB RAM Windows Vista-2GB RAM	
显示分辨率	1024 × 768 真彩色	
硬盘	安装 1 GB	不能在 64 位 Windows 操作系统上安装 32 位 AutoCAD, 反之亦然
定点设备	MS-Mouse 兼容	
3D 建模其他要求	(1) Intel Pentium 4 或 AMD Athlon 处理器, 3.0 GHz 或更高;或者 Intel 或 AMD Dual Core 处理器, 2.0 GHz 或更高; (2) 2 GB RAM 或更大; (3) 2 GB 可用硬盘空间(不包括安装)	

1.1.2 AutoCAD2010 配置要求及安装前的准备工作

(1) 检查计算机系统的硬件配置和软件安装是否满足 AutoCAD 相应版本的最低配置

要求。

- (2) 启动 Windows 系统。
- (3) 关闭其他正在运行的应用程序。
- (4) 将安装盘放入光盘驱动器。

1.1.3 安装过程

以在 Windows XP 下安装 AutoCAD2010 中文版为例,介绍 AutoCAD 的安装过程。整个过程大约需要十几分钟。

软件安装光盘上带有自动安装程序 Autorun,将安装盘放入光驱,系统将自动运行该安装程序。点击安装产品后,出现如图 1-1~图 1-7 所示的界面。

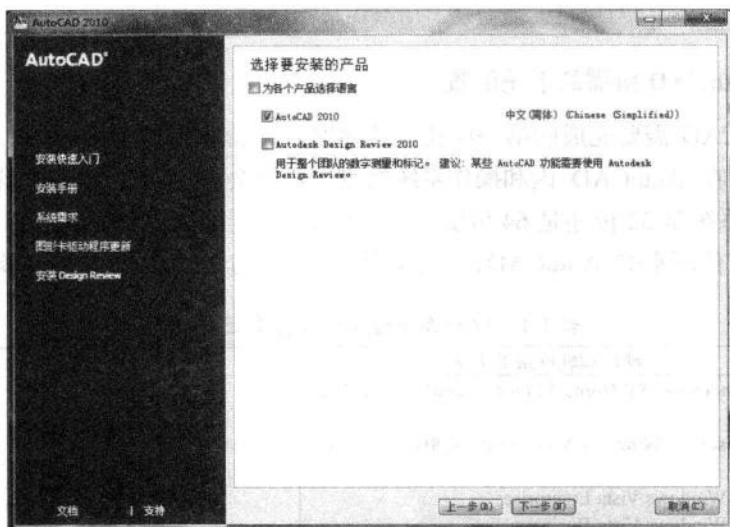


图 1-1 选择要安装的产品界面

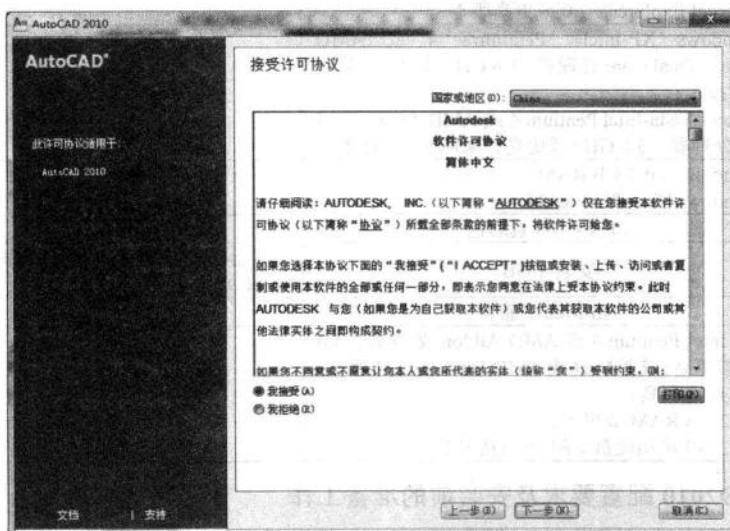


图 1-2 接受许可协议界面

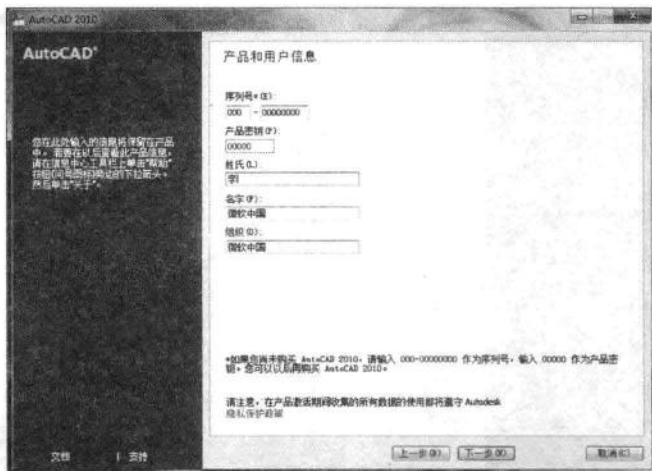


图 1-3 产品和用户信息界面

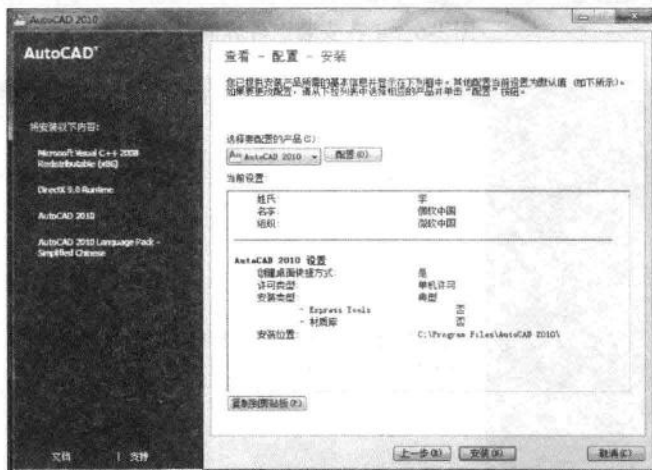


图 1-4 查看-配置-安装界面

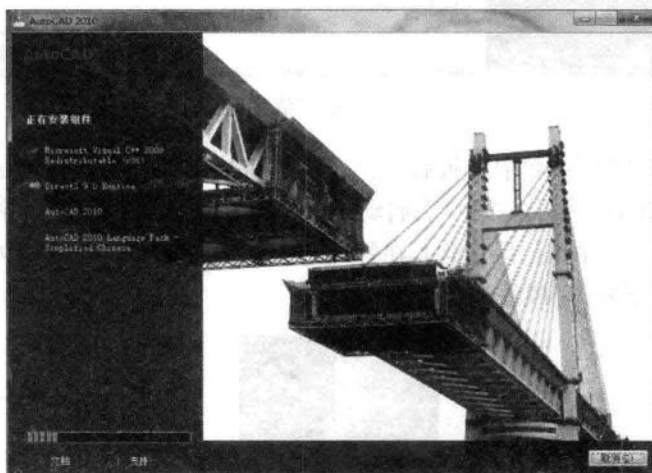


图 1-5 安装组件界面

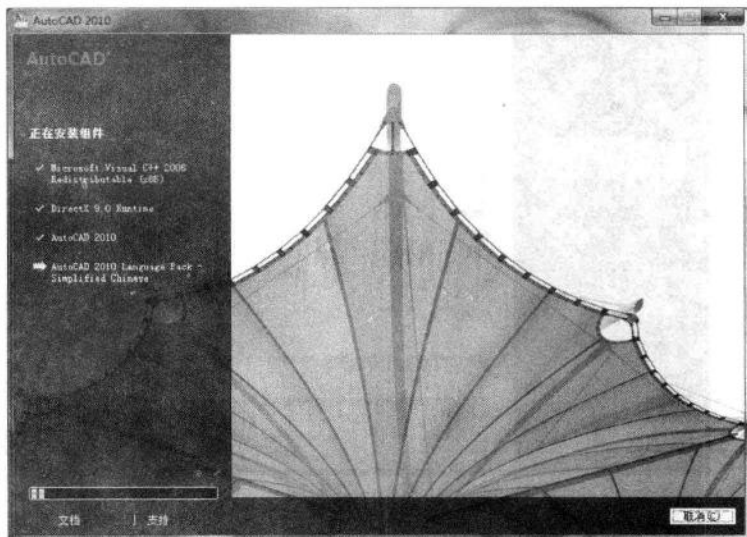


图 1-6 正在安装组件界面

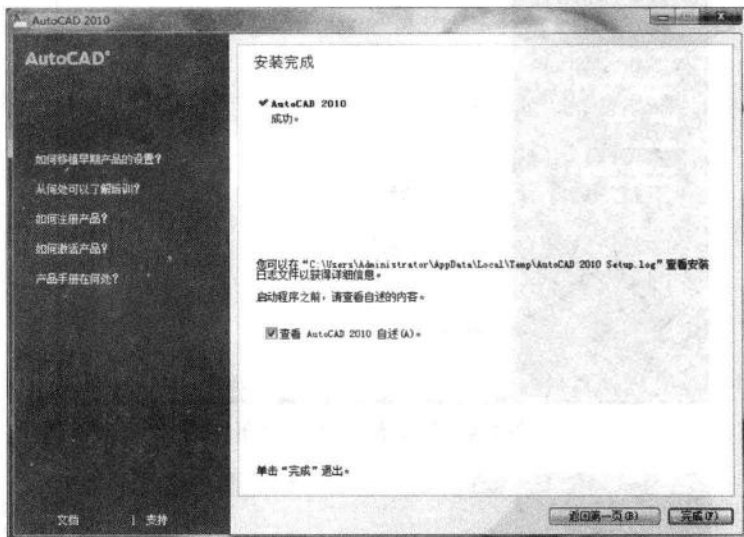


图 1-7 安装完成界面

正确安装 AutoCAD 2010 中文版后，会在计算机的桌面上自动生成 AutoCAD 2010 中文版快捷图标，如图 1-8 所示。第一次启动 AutoCAD 2010 中文版时，将弹出产品激活对话框，选中【激活产品】，单击【下一步】，在弹出的对话框内输入产品的序列号及从 Autodesk 公司获得的激活码，即可完成注册。



图 1-8 快捷图标

1.2 图形文件的操作

学习要点:

- (1) 熟悉 AutoCAD 的工作界面。
- (2) 根据需要修改背景颜色, 保存 AutoCAD 文件, 以及多个图形文件之间转换、打开和关闭等。

刚安装完的 AutoCAD2010 中文版工作界面如图 1-9 所示。

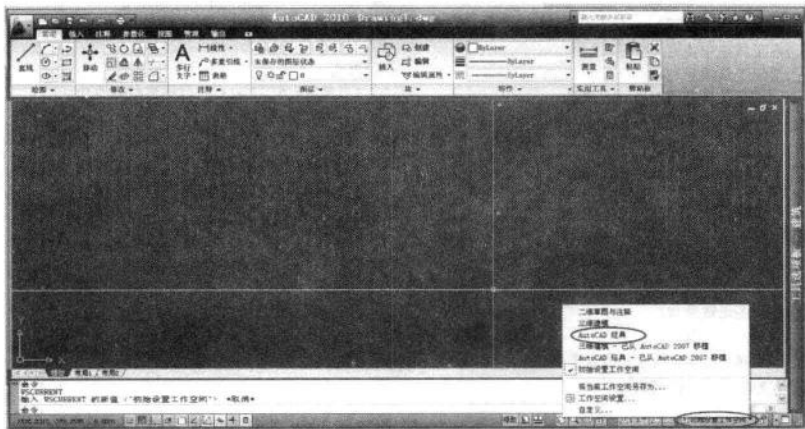


图 1-9 初始 AutoCAD2010 中文版工作界面

1.2.1 恢复经典界面

点击图 1-9 右下角的【初始设置工作空间】, 选择【AutoCAD 经典】, 出现如图 1-10 所示的经典工作界面。

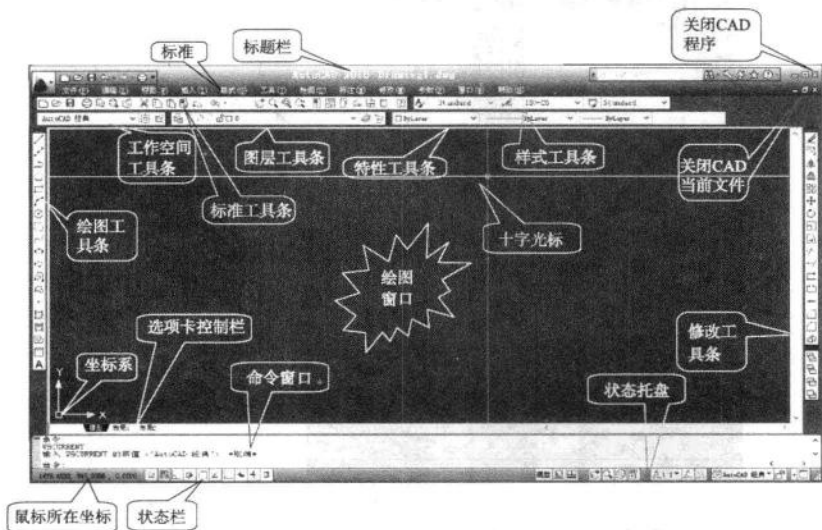


图 1-10 AutoCAD2010 中文版经典工作界面

1.2.2 修改背景颜色

点击菜单【工具】，依次点击【选项】、【颜色】，选择【白色】，出现如图 1-11~图 1-13 所示的界面。

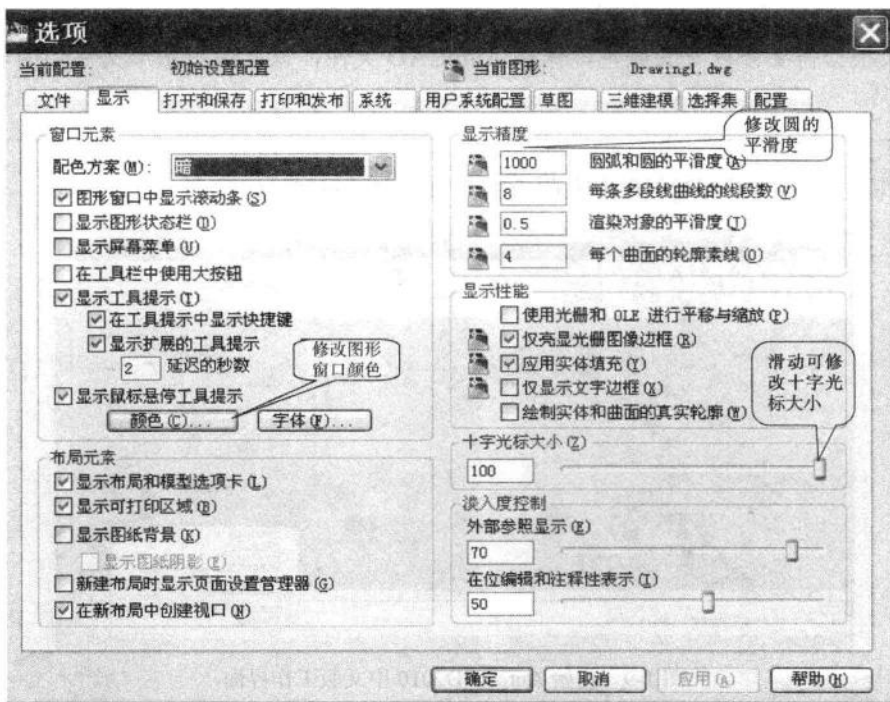


图 1-11 工具选项卡

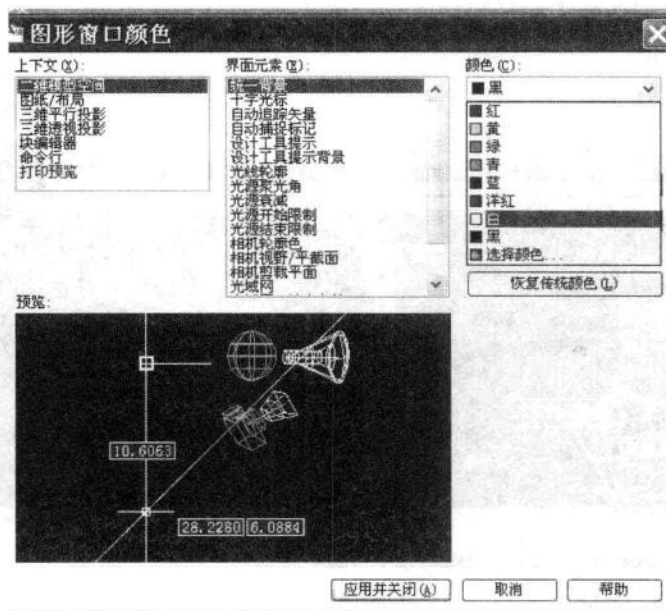


图 1-12 图形窗口颜色更换