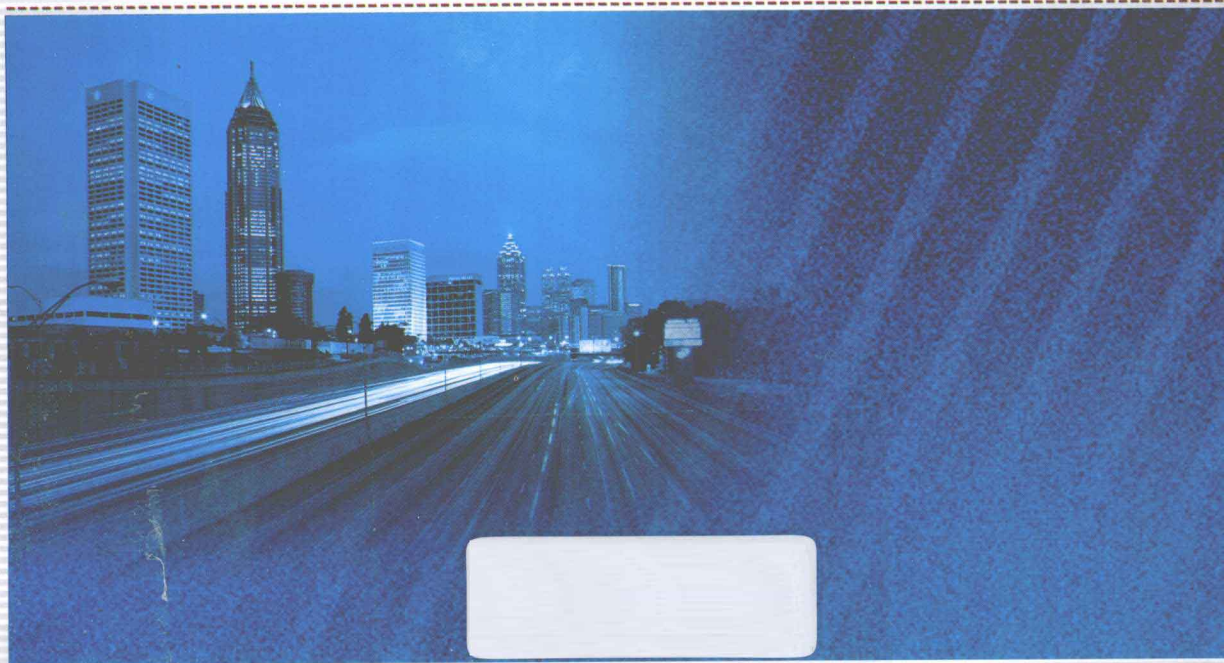




高等职业教育“十二五”规划教材
——道路桥梁工程技术专业系列规划教材

道路 CAD

◎ 施佩娟 主编



DAOLU CAD



免费提供
电子教案



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

高等职业教育“十二五”规划教材
道路桥梁工程技术专业系列规划教材

道路 CAD

主 编 施佩娟
副主编 丁文霞 甄精莲
参 编 孙飞艳 沈 华 杨翠娜
周小虎 袁爱丽
主 审 胡 可



机械工业出版社

本书是提供给高职高专类道路工程、市政工程技术专业 CAD 绘图需要而编写的计算机辅助技能教学与训练类课程教材。

本书以 AutoCAD 2011 中文版软件为平台,内容包括 AutoCAD 概述、创建二维图形对象、图形对象编辑、辅助绘图命令、道路路线图绘制实例和道路 CAD 二次开发软件介绍等。

本书内容突出实用性,强调专业知识与实际操作紧密结合,由基础绘图到专业应用,把知识点由浅入深地引入到课程的重点中,在专业应用上引用了大量道路工程制图典型实例,具有较强的可操作性,紧贴高等职业院校道路桥梁工程技术专业及相关专业的要求,对于师生来说具有很好的实际借鉴作用。既能满足一般读者学习 AutoCAD 2011 中文版绘图技能的需要,又能满足市政类专业高职高专学生了解 AutoCAD 2011 在市政类工程中的应用需要。

图书在版编目(CIP)数据

道路 CAD/施佩娟主编. —北京:机械工业出版社,2013.1

高等职业教育“十二五”规划教材. 道路桥梁工程技术专业系列规划教材

ISBN 978-7-111-41002-7

I. ①道… II. ①施… III. ①道路工程-工程制图-AutoCAD 软件-高等职业教育-教材 IV. ①U412.5

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2013)第 011897 号

机械工业出版社(北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)

策划编辑:张荣荣 责任编辑:张荣荣 范秋涛

责任校对:闫玥红 封面设计:张 静 责任印制:张 楠

北京富生印刷厂印刷

2013 年 3 月第 1 版第 1 次印刷

184mm×260mm · 16.75 印张 · 412 千字

标准书号:ISBN 978-7-111-41002-7

定价:39.00 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

教材网:<http://www.cmpedu.com>

销售一部:(010)68326294

机工官网:<http://www.cmpbook.com>

销售二部:(010)88379649

机工官博:<http://weibo.com/cmp1952>

读者购书热线:(010)88379203

封面无防伪标均为盗版

前 言

本书是提供给高职高专类道路工程、市政工程技术专业 CAD 绘图需要而编写的计算机辅助技能教学与训练类课程教材。

本书以 AutoCAD 2011 中文版软件为平台，内容包括 AutoCAD 概述、创建二维图形对象、图形对象编辑、辅助绘图命令、道路路线图绘制实例和道路 CAD 二次开发软件介绍等。

本书内容突出实用性，强调专业知识与实际操作紧密结合，由基础绘图到专业应用，把知识点由浅入深地引入到课程的重点中，在专业应用上引用了大量道路工程制图典型实例，具有较强的可操作性，紧贴高等职业院校道路桥梁工程技术专业及相关专业的要求，对于师生来说具有很好的实际借鉴作用。既能满足一般读者学习 AutoCAD 2011 中文版绘图技能的需要，又能满足市政类专业高职高专学生了解 AutoCAD 2011 在市政类工程中的应用需要。

全书分为三大部分，第一部分绪论，模块一道路 CAD 概述及第三部分中模块七桥梁工程图绘制实例由湖南交通工程职院甄精莲编写；第二部分 AutoCAD 2011 介绍，其中模块二 AutoCAD 2011 基础知识由湖南城建职业技术学院孙飞艳编写，模块三图形绘制由新乡学院杨翠娜编写，模块四编辑图形由上海城市管理学院沈华编写，模块五辅助绘图命令由湖北交通职业技术学院丁文霞编写；第三部分道路、桥梁 CAD 绘图，其中模块六道路路线图绘制实例由上海城市管理学院施佩娟编写，模块八道路三维建模基础及应用由湖北交通职业技术学院周小虎编写，附录二次开发软件的应用由上海市政工程设计研究总院（集团）有限公司袁爱丽编写。全书由上海城市管理学院施佩娟主编，由广东科学技术职业学院胡可主审。

本书第三部分编写过程中得到了上海市政工程设计研究总院（集团）有限公司的大力支持和帮助，编者在此表示由衷的谢意。

由于道路工程、市政工程设计 and 市政施工技术的不断发展与进步，以及 AutoCAD 软件每年的推陈出新，加之编者的水平有限，书中难免会有疏漏、欠妥，甚至错误之处，敬请读者指正与批评，编者在此深表谢意！

编者

目 录

前言

第一部分 绪 论

模块一 道路 CAD 概述	1
1.1 CAD 基本概念	1
1.2 道路 CAD 研究与应用现状	2
1.3 道路 CAD 发展趋势	6

第二部分 AutoCAD 2011 介绍

模块二 AutoCAD 2011 基础知识	7
2.1 AutoCAD 2011 概述	7
2.2 基本设置	9
2.3 坐标知识	11
2.4 辅助知识	14
2.5 模块练习	19
模块三 图形绘制	20
3.1 直线、射线、构造线、点	20
3.2 矩形、正多边形	26
3.3 圆、圆弧、圆环、椭圆、椭圆弧	28
3.4 多段线、多线	34
3.5 样条曲线、云线	39
3.6 模块练习	41
模块四 编辑图形	48
4.1 选择对象	48
4.2 常用编辑命令	52
4.3 利用夹点编辑图形对象	74
4.4 其他编辑命令	81
4.5 特性编辑	83
4.6 清除及修复	86
4.7 模块练习	87
模块五 辅助绘图命令	93
5.1 文本标注、新建表格	93
5.2 尺寸标注	99
5.3 图案填充	116

5.4 图块	119
5.5 对象特性查询、编辑	125
5.6 打印图形	128
5.7 模块练习	132

第三部分 道路、桥梁 CAD 绘图

模块六 道路路线图绘制实例	134
6.1 AutoCAD 的绘图流程	134
6.2 定义绘图样板	135
6.3 路线平面图的绘制	138
6.4 路线纵断面图的绘制	143
6.5 路基、路面及排水防护工程图的绘制	149
6.6 路线交叉图的绘制	153
6.7 模块练习	155
模块七 桥梁工程图绘制实例	158
7.1 桥梁制图标准	158
7.2 桥梁总体布置图的绘制	164
7.3 桥梁结构图的绘制	169
7.4 模块练习	182
模块八 道路三维建模基础及应用	186
8.1 道路工程三维建模的基本内容与功能	186
8.2 三维建模的创建方法	188
8.3 道路三维建模方法	199
8.4 桥梁三维建模方法	200
8.5 附属设施三维建模	203
8.6 模块练习	204
附录 二次开发软件的应用	205
附录 1 EICAD 简介	205
附录 2 纬地道路辅助设计系统简介	230
参考文献	260

第一部分 绪 论

模块一 道路 CAD 概述

【模块要点】

- ◆道路 CAD 基本概念
- ◆道路 CAD 研究与应用现状
- ◆道路 CAD 发展趋势

1.1 CAD 基本概念

CAD (Computer Aided Design, 计算机辅助设计) 是近年来工程技术领域中发展最迅速、最引人注目的高技术之一。1973 年, 当 CAD 的发展还处于初期阶段时, 国际信息处理联合会就给了 CAD 一个广义的, 至今仍使人感到耐人寻味的定义: “CAD 是将人和机器混编在解题专业组中的一种技术, 该技术使人和机器的最好性能得到有机联系”。人具有逻辑推理、综合判断、图形识别、学习、联想、思维、情绪、兴趣等能力及特点; 计算机则以运算速度快、精确度高、不疲劳、存储量大、不易忘记、不易出差错以及能迅速地显示数据、曲线和图形见长。所谓做好特性的“联系”就是通过“人机交互技术”, 让人和计算机之间自然方便地进行信息交流, 相互取长补短, 使人和机器的特性得到充分发挥, 从而提高设计能力, 缩短设计周期, 改善设计质量, 降低设计成本。

CAD 将计算机迅速、准确处理信息的特点与人类的创造思维能力及推理判断能力巧妙地结合起来, 为现代设计提供了理想的手段。通常所说的设计包括工程设计和产品设计两大类, 前者如道路、桥梁、房屋等设计; 后者如机器、汽车等设计。设计工作作为一种基本的实践活动, 对社会经济、自然资源、环境以至于人们的生活都有着巨大而深刻的影响。因此, 运用先进的 CAD 系统, 增强设计能力, 对整个社会都是极其重要的。

由于各个设计领域的设计对象不同, 其设计原理、方法、流程也各有特点, 因而不同设计领域对 CAD 的理解和解释也有所不同, 研究和开发的 CAD 系统在系统组成及目标上也各有侧重。

CAD 是一个完整的人机混合系统, 它主要完成工程设计的方案选择、设计的分析与计算、施工图的设计与绘制、设计文件的编制与打印等任务。所以, CAD 系统的实际内容包括设计方案的构思和形成、方案的比选、工程计算与优化以及设计图表、表格与说明的自动

输出等一系列工作。

从 CAD 的发展来看,它有两个重要特点:一是工程计算与图形设计相互结合、互相交叉,经过多次反复最终产生设计文件;二是在作出几何图形的同时,产生各种表格和设计文件。

为了达到上述要求, CAD 系统的基本构成应包括以下几项内容:

(1) 一个综合性的数据库 数据库是一个通用的、综合性的、减少冗余程度的数据集合。它按照信息的自然联系来构造数据,即把数据本身和实体间的描述都存入数据库,用各种存取方法对数据进行各种组合以满足各种使用要求。具体地说,一个服务于工程设计的数据库应该存储有如下数据资料:

- 1) 各种设计标准图,历史上成熟的设计图样。
- 2) 现行的设计标准与规范。
- 3) 设计所需的原始数据。

(2) 工程计算与绘图软件包 这是一个大型的程序系统,它从数据库中获取设计所需的数据,并进行工程分析与计算,然后生成所要绘制的工程图及各种图表。

(3) 人机交互式计算机图形处理系统 这里所说的交互式系统是指用户与计算机之间有双向通信联系。在这个系统中,计算机接收来自键盘、鼠标、数字化仪等输入设备发来的信号,通过图形显示设备显示出设计对象的几何形状;用户可以通过输入设备发出简单的命令,而不需修改程序就可以对屏幕上的图形进行平移、旋转、放大、修改和删除等图形编辑命令,最后在绘图机上绘制出设计者满意的设计图样。

上述三方面的专业内容,是开发不同专业应用的计算机辅助设计系统必不可少的基础知识,也就是利用计算机提供的软、硬件资源,把图形处理技术、工程数据库技术与工程设计实践结合起来进行。因此,可以说计算机辅助设计是一门跨学科且综合性很强的技术。

道路 CAD 系统即利用计算机辅助设计系统进行路线设计,在数字地形模型的支持下,借助数学方法,由计算机初定平面位置,并通过人机对话对设计方案进行修改;经过不断的人机交互作用进行优化设计,根据计算机选择的最优方案和地形数字模型提供的地形资料完成整个路线平面、纵断面和横断面设计,以获得切合实际的最优方案,在设计完成时可以利用绘图机输出各设计阶段所需的相应的图样和表格。

道路 CAD 领域的软件最初大致可分为两种类型:一种是适用于结构工程的,如路基、路面、挡墙、桥涵等构造物的 CAD 设计软件;另一种是适用于路线工程设计的。前者偏重于力学数值计算;后者为带状建筑物,广泛绵延于地面之上,很多与地形、地物、地质水文等有关的自然地理数据是设计的原始依据。同时,很多经济与交通状况的动态发展因素又对设计产生很大影响,因此它涉及很多地理数据采集工作和图形处理工作。这两种类型的软件在各自不断发展的同时,也有集成到同一软件包的产品出现。

1.2 道路 CAD 研究与应用现状

1.2.1 道路 CAD 的产生与发展历史

CAD 技术最早出现于投资大、成本高的大工业,如航空领域和汽车制造业,随后用于

电气电子方面。20 世纪 70 年代以后,在土木建筑领域内获得迅速发展。由于在运用计算机进行设计的过程中都是以图形信息作为主要传递数据,需要计算机具有较大容量和快速运算能力,所以早期 CAD 技术一般适宜在中小型计算机及其工作站上运行。随着高性能计算机的出现,计算速度的提高和计算量的加大,CAD 技术得到了迅猛发展,不但能够进行计算和图形处理,而且能够进行分析、优化设计、管理等。CAD 系统日益复杂、功能日益齐全、包括领域十分广泛、界面非常易于操作,现在已经发展为 CAD、CAE(计算机辅助工程)、CAM(计算机辅助制造)、CAPP(计算机辅助工艺设计)、PDM(产品数据库)和 ERP(企业资源计划)等功能以及它们的集成功能。

1963 年,美国麻省理工学院(MIT)首次建立 CAD 的概念,几十年来,随着计算机技术和微电子技术的发展,价格低廉、性能优良的 CAD 软硬件系统得到广泛的应用。

道路路线 CAD 系统往往是现代化测绘设备、计算机及其外围设备和专用软件包的组合系统。在条件不具备时,也可运用原有设备适应传统测设方法自己开发使用的 CAD 系统。

道路路线 CAD 系统的使用业务范围根据用户的实际需要可广可窄。它一般包括道路几何线形设计以及路上所有工程结构物和设施的设计,它可以适用于公路、城市道路和机场工程的设计,有的还可适用于铁道、排水、矿山等的设计。软件开发应按软件工程的方法在系统开发前精心调查研究,做好需求分析和总体设计。

CAD 技术在道路交通领域的迅速发展始于 20 世纪 70 年代。但就道路辅助设计整体看来,其发展历史可追溯至 20 世纪 60 年代,并可做如下归纳:

20 世纪 60 年代初,国外开始将计算机运用于公路工程,我国则是在 20 世纪 70 年代开始公路 CAD 研究,共经历了三个阶段:

1. 单纯的数值计算阶段

该阶段为初级阶段。20 世纪 70 年代,计算机仅用于代替过去用手工进行的常规计算,如公路平曲线要素计算、纵断面设计高程计算、挡土墙土压力计算等。

计算机的计算特点:机型庞大,算法语言功能差、操作烦琐、使用不方便,外围设备差、程序功能单一、计算机的应用范围较狭窄。

2. 计算、制表、绘图一体化阶段

该阶段为中级阶段。20 世纪 80 年代,计算机发展到代替设计人员绘制工程设计图、编制和打印表格,如公路工程的结构分析计算、线形优化和工程概预算编制等。

计算机的计算特点:个人计算机出现,算法语言功能增强,汉字操作系统不断完善,外设不断改进,从公路野外勘测获取地形数据到内业平纵横设计计算形成了全套成果。

3. 计算机辅助设计阶段

该阶段为高级阶段。20 世纪 90 年代以后,计算机辅助设计技术得到推广应用,公路工程设计方面的 CAD 研究、开发和应用出现。

计算机的计算特点:个人计算机不断更新换代,功能进一步增强,运算速度和内存迅速增加。计算机可以帮助设计人员进行分析、判断和决策,人机交互技术使设计者的工作更加轻松自如,可以不断优化设计,反复修改成果逐步求精,并可以自动形成规定的设计文件,计算机也从以前的被动执行命令变为主动提供提示、警告等。总而言之,计算机已渗透到公路工程科研、设计、施工的各个方面,在公路规划、路线外业勘测和内业设计、公路人工构造物、工程概预算、施工组织管理、试验数据处理、公路养护管理、交通工程等方面都有成

功的应用。

但是,也不要忘了人的主导作用。计算机并不是万能的,它只是工具而已,如果试图寻求一种将整个设计工作转嫁给计算机的一劳永逸的方法是不现实的。因为公路的规划和设计要综合考虑各种因素,如自然、环境、经济、技术、美学、政治等,有些因素很难用明确的数学模型和数学公式来表达,在一些关键问题上,如确定设计参数、生成设计方案、构造物的结构形式等必须由设计者来决定。

1.2.2 道路 CAD 国内外发展情况

1. 国外发展情况

20 世纪 60 年代初期,电子计算机应用于道路设计中,首先对繁冗重复的大量计算工作如平面线形和纵面线形的几何计算,横断面和土石方计算以及图表计算输出等,编写了单独分开的程序。随着计算时间的节省,创造了进行多方案比较的条件。为获得经济效益,英、美、法、德和丹麦等国成功研制了比较成熟的纵断面优化程序,如英国运输与道路研究所的 HOPS,德国的 EPOS,法国的 APPOLON 等。1971~1972 年联合国经合组织的专题报告就意大利的一条公路采用以上程序进行了实例计算,试算结果表明纵断面优化程序可以带来 15% 土方量的节省和 5% 的经济效益。

20 世纪 70 年代,道路路线设计优化技术拓宽到平面和空间(三维)选线;数字地形模型(DTM)开始应用;计算机绘图技术可直接提供设计和施工图样。例如,在平面选线优化方面,有英国的 NOAN 程序,美国普度大学的 GCARS 程序,德国的 EPOS—1 程序。美国麻省理工学院把公路路线按三维空间优化开发了 OPTLOG 程序。由于平面线形或空间线形的优化涉及更多复杂因素,需要大量的计算数据,给研究工作带来较大困难,同时也削弱了程序的实用性。数字地形模型就是把三维的地形资料经过数字化存储于计算机中,可用于等高线地形图绘制、土地填挖体积计算、支持平面和空间优化选线等。数字地形模型是伴随着电子计算机的高速运算和大存储量而产生的。为加快输入速度,可运用数字化仪按等高线地形图直接输入,也可利用航测立体测图仪直接以数据方式输入。随着各种形式绘图机的应用,作为电子计算机的外部设备,可以绘制等高线地形图、公路设计中的纵断面与横断面图以及路线透视图。

到了 20 世纪 80 年代,很多国家已建立了由航测设备、计算机(包括绘图机、数字化仪等外部设备)和专用软件包形成的组合系统。软件包往往包含从数据采集、建立数字地形模型、优化技术以至进行全套计算机计算、绘图和报表的完整系统。例如,美国路易斯·百杰公司的 CANDID 系统以阿波罗超级小型机为主机,可用于公路、涵洞、桥梁、房屋建筑等方面的设计和绘图工作;德国西门子公司 SICAD 土地信息和图形处理系统,配备有道路 CAD 专用软件,可在超小型机工作站上接受速测信息,建立数字地形模型,进行道路路线设计和交互式的设计、修改和绘图;芬兰的 ROADCAD 程序系统,以 32 位小型机为主机,应用 Wild 解析立体测图仪直接从航测图片获取地面信息,建立地面信息数据库和数字地形模型,以此进行公路路线的初步设计和施工图设计,最终以施工图样、屏幕显示或数据打印的方式输出设计成果。

进入 20 世纪 90 年代后,道路 CAD 系统进入成熟阶段。发展到今天,道路设计从由电子测量数据形成三维数字地面模型,然后进行平面、纵断面、横断面设计和土方量等分析计

算,一直到最后输出设计图表,完全实现了计算机一体化,从而使道路设计完全摆脱了图板手工方法,实现了无纸化设计的梦想。许多国家建立了由航测设备、计算机和专用软件包组成的成套系统,可以完成从数据采集、建立数字地面模型、优化设计到设计文件编制的全部工作;系统都有成功的图形环境支撑,商品化程度很高,如英国的 MOSS 系统,美国的、德国的 CARD/1 等。

目前,由于其他高新技术的发展进一步推动了道路 CAD 技术的现代化。在数据采集上,全站仪、电子手簿、现场绘图电子平板的新发展,以及 GPS—RTK 仪的出现,为通过 GIS、GPS 和 CAD 使数据采集、设计绘图、方案优化等一体化创造了条件。在软件开发方面,面向对象的程序设计方法、可视化快速应用程序开发环境以及计算机辅助软件工程(Computer Aided Software Engineering, CASE)开发环境的出现,标志着软件工程进入了崭新的阶段。

2. 国内发展情况

自 1979 年起,先后有同济大学、重庆交通学院、重庆公路研究所、交通部武汉第二公路勘察设计院、西安公路学院、上海铁道学院、西南交通大学、北方交通大学、铁道部铁路专业设计院等单位先后为公路和铁路的纵断面优化技术、公路及铁路的平面和空间线形优化技术等进行了研究,编制了各自的优化程序。例如,同济大学采用随机搜索—动态规划法编制的纵断面优化、空间线形优化和山区地形的平面优化程序;重庆交通学院、上海铁道学院等采用动态规划法编制的纵断面优化程序;西安公路学院考虑了目标函数中包括道路建造费用和营运费用的纵断面优化程序等。这些程序经过试算,证明其优化效果是令人满意的。

20 世纪 80 年代中期,部分国内高校和生产单位开发的道路计算机辅助设计软件开始投入实际设计工作,并取得了显著的经济效益。例如,1985 年年底鉴定的交通部武汉公路勘察设计院研制的公路航测和电算技术;同济大学早期制作的计算机道路初步设计程序也曾在这好几个省使用;西安公路学院开发的公路计算机辅助设计系统也在一定的范围内使用。1986 年交通部组织多次道路 CAD 系统开发工程的论证,决定把道路桥梁 CAD 列入国家重点攻关项目。但完成后缺乏维护和组织,推广困难。

20 世纪 90 年代,随着计算机性能的快速提高和价格的不断下降,使得在计算机平台上开发的道路 CAD 系统占据显著优势。TJRD、RICAD、HEAD、ROAD 等国产软件已经广泛投入实际应用并占据了绝大部分国内市场,技术上与国外软件的距离在不断缩小。

EICAD 是集成交互式道路与立交设计系统,是李方软件公司于 2002 年 10 月推向市场的第四代道路计算机辅助设计产品,是 DICAD 的升级换代产品。该系统主要包括平面设计、纵断面和横断面设计三个部分,使设计者能方便地设计出任何复杂、完美的道路与互通式、立交式立体交叉平面线形。

BID—ROAD 软件是中交第二勘察设计院研制开发的公路路线与互通立交辅助设计系统。系统支持动态可视化公路路线及互通式立体交叉的平面、纵断面、横断面的自动(或交互)设计,路基土石方的自动和交互调配,路线边沟的交互式排水设计以及交互式的挡墙纵向设计;并可自动生成路线及互通式立体交叉设计中主要的设计图表,建立路线和互通式立体交叉的三维立体模型;完成各种等级、各种路基形态的公路路线与互通式立体交叉的初步设计和施工图设计。

1.3 道路 CAD 发展趋势

进入 21 世纪,道路的三维造型和动画技术、计算机局域网络建设和应用、数据和信息采集新技术及 GPS 和 GIS 的应用、道路工程库和道路信息系统的建立等新成果不断推出。在应用水平方面,道路设计的计算机应用技术向集成化发展的趋势更加明显, GPS 技术、遥感技术和数字摄影测量技术的研究有了创新成果,在“三维造型”方面采用计算机三维建模技术、面向对象技术、图形可视化技术、红外彩色航片在三维动画中的应用和制作技巧等,都达到了新的水平。可以预见,在不久的将来,图形编程系统、人工智能技术、空间技术、信息技术在道路工程中的应用将越来越广泛,计算机辅助技术将步入一个新的高度。

第二部分 AutoCAD 2011 介绍

模块二 AutoCAD 2011 基础知识

【模块要点】

- ◆ AutoCAD 2011 经典工作界面及绘图环境设置
- ◆ 图层、颜色和线型设置
- ◆ 对象捕捉的有效设置
- ◆ 坐标系与坐标输入方法

2.1 AutoCAD 2011 概述

2.1.1 安装与启动 AutoCAD 2011

1. 安装 AutoCAD 2011

AutoCAD 2011 软件以光盘形式提供，光盘中有名为 SETUP.EXE 的安装文件，执行 SETUP.EXE 文件，根据弹出的窗口选择操作即可。

2. 启动 AutoCAD 2011

安装 AutoCAD 2011 后，系统会自动在 Windows 桌面上生成对应的快捷方式。双击该快捷方式，即可启动 AutoCAD 2011。与启动其他应用程序一样，也可以通过 Windows 资源管理器、Windows 任务栏按钮等启动 AutoCAD 2011。

2.1.2 AutoCAD 2011 经典工作界面

AutoCAD 2011 工作界面由标题栏、菜单栏、各种工具栏、绘图窗口、光标、命令窗口、状态栏、坐标系图标、【模型/布局】选项卡和菜单浏览器等组成，如图 2-1 所示。

1. 标题栏

标题栏与其他 Windows 应用程序类似，用于显示 AutoCAD 2011 的程序图标以及当前所操作图形文件的名称。

2. 菜单栏

菜单栏中显示主菜单，可以利用其执行 AutoCAD 2011 的大部分命令。单击菜单栏中的某一项，会弹出相应的下拉菜单，如图 2-2 所示。

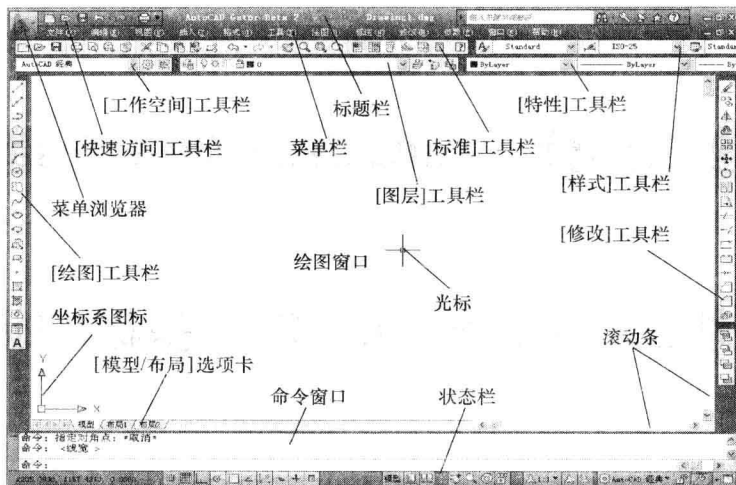


图 2-1 AutoCAD 2011 经典工作界面

下拉菜单中, 右侧有小三角的菜单项, 表示它还有子菜单 (图 2-2 显示出了【缩放】子菜单); 右侧有三个小点的菜单项, 表示单击该菜单项后要显示出一个对话框; 右侧没有内容的菜单项, 单击它后会执行对应的命令。

3. 工具栏

AutoCAD 2011 提供了 40 多个工具栏, 每一个工具栏上均有一些形象化的按钮。单击某一按钮, 可以启动 AutoCAD 的对应命令。用户可以根据需要打开或关闭任意一个工具栏。其操作方法如下:

1) 在已有工具栏上右击, AutoCAD 弹出工具栏快捷菜单, 通过其可实现工具栏的打开与关闭。

2) 菜单栏: 【工具】→【工具栏】→【AutoCAD】, 也可以打开 AutoCAD 的各工具栏。

4. 绘图窗口

AutoCAD 2011 工作界面上最大的空白区域是绘图窗口。绘图窗口用于绘制图形, 它类似于手工绘图时的图纸, 用户只能在此窗口区域内进行绘图工作。

5. 光标

当光标位于绘图窗口时为十字形状, 称其为十字光标。十字线的交点为光标的当前位置。AutoCAD 2011 的光标用于绘图、选择对象等操作。

6. 坐标系图标

坐标系图标通常位于绘图窗口的左下角, 表示当前绘图所使用的坐标系的形式以及坐标方向等。AutoCAD 2011 提供有世界坐标系 (World Coordinate System, WCS) 和用户坐标系 (User Coordinate System, UCS) 两种坐标系。世界坐标系为默认坐标系。

7. 命令窗口

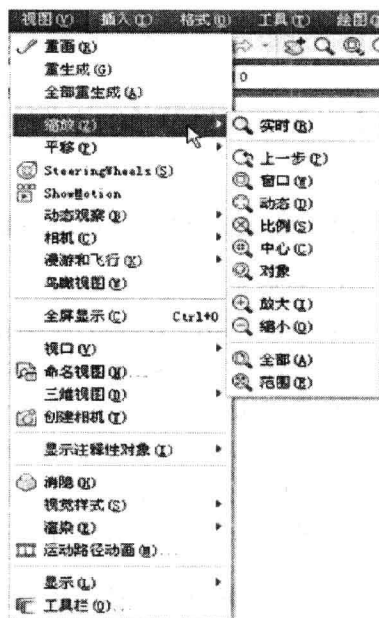


图 2-2 视图下拉菜单

命令窗口是 AutoCAD 2011 显示用户从键盘输入的命令和显示提示信息的地方。默认时,命令窗口保留最后三行所执行的命令或提示信息。用户可以通过拖动窗口边框的方式改变命令窗口的大小,使其显示多于三行或少于三行的信息。

8. 状态栏

状态栏用于显示或设置当前的绘图状态。状态栏上位于左侧的一组数字反映当前光标的坐标,其余按钮从左到右分别表示当前是否启用了捕捉模式、栅格显示、正交模式、极轴追踪、对象捕捉、对象捕捉追踪、动态 UCS、动态输入等功能,以及是否显示线宽、当前的绘图空间等信息。

9. 模型/布局选项卡

模型/布局选项卡用于实现模型空间与图纸空间的切换。

10. 滚动条

利用水平和垂直滚动条,可以使图纸沿水平或垂直方向移动,即平移绘图窗口中显示的内容。

11. 菜单浏览器

单击菜单浏览器,AutoCAD 2011 会将浏览器展开,如图 2-3 所示。用户可通过菜单浏览器执行相应的操作。



图 2-3 菜单浏览器

2.2 基本设置

2.2.1 图形文件管理

1. 创建新图形

命令启动:

- 1) 菜单栏:【文件】→【新建】。
- 2) 工具栏:单击【标准】工具栏上的  按钮。
- 3) 命令行: New 回车。

执行 New 命令,将弹出【选择样板】对话框,如图 2-4 所示。通过此对话框选择对应的样板后(初学者一般选择样板文件 acadiso.dwt 即可),单击【打开】按钮,就会以对应的样板为模板建立新图形。

2. 打开图形

打开图形文件的操作方法如下:

- 1) 菜单栏:【文件】→【打开】。
- 2) 工具栏:单击【标准】工具栏上的  按钮。
- 3) 命令行: Open 回车。

执行 Open 命令,将弹出如图 2-5 所示的【选择文件】对话框,可通过此对话框确定要

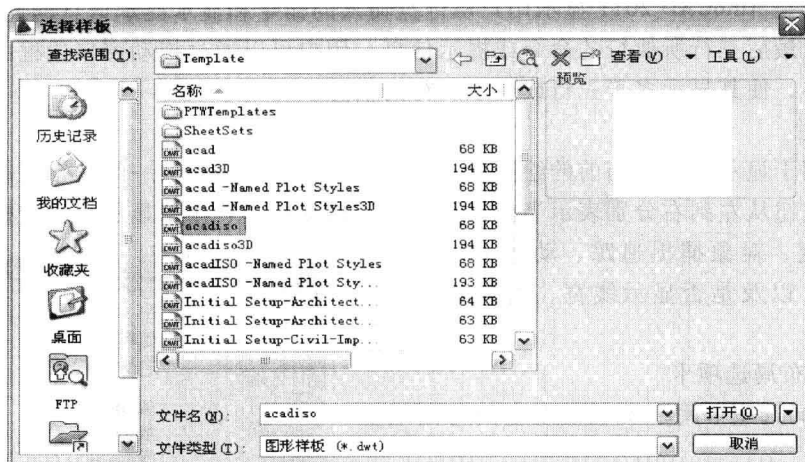


图 2-4 【选择样板】对话框

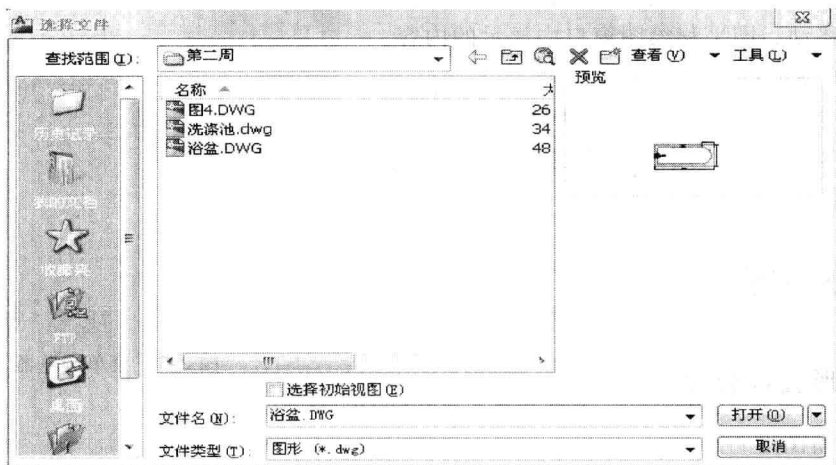


图 2-5 【选择文件】对话框

打开的文件。

3. 保存图形

命令启动:

- 1) 菜单栏: 【文件】→【保存】。
- 2) 工具栏: 单击【标准】工具栏上的  按钮。
- 3) 命令行: Save 回车。

执行 Save 命令, 如果当前图形没有命名保存过, AutoCAD 2011 会弹出【图形另存为】对话框, 如图 2-6 所示。通过该对话框指定文件的保存位置及文件名, 单击【保存】按钮, 即可实现保存。

2.2.2 设置绘图环境

1. 设置图形界限

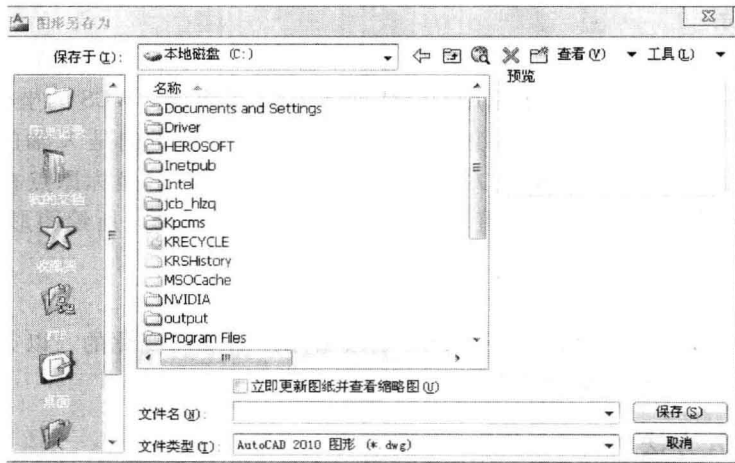


图 2-6 【图形另存为】对话框

设置图形界限类似于手工绘图时选择绘图图纸的大小，但具有更大的灵活性。操作方法如下：

1) 菜单栏：【格式】→【图形界限】。

2) 命令行：Limits 回车。

执行 Limits 命令，AutoCAD 提示：

指定左下角点或 [开 (ON)/关 (OFF)]
<0.0000, 0.0000>：回车。

指定右上角点：（指定图形界限的右上角位置）。

2. 设置绘图单位格式

设置绘图的长度单位、角度单位的格式以及它们的精度。操作方法如下：

1) 菜单栏：选择【格式】→【单位】。

2) 命令行：Units 回车。

执行 Units 命令，将弹出【图形单位】对话框，如图 2-7 所示。对话框中【长度】选项组确定长度单位与精度；【角度】选项组确定角度单位与精度；还可以确定角度正方向、零度方向以及插入单位等。

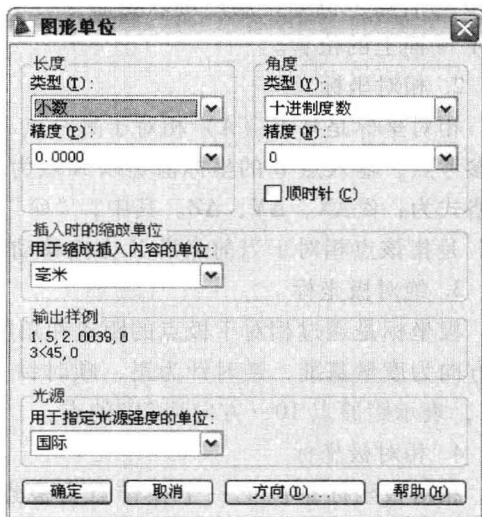


图 2-7 【图形单位】对话框

2.3 坐标知识

2.3.1 坐标系

AutoCAD 2011 采用三维笛卡儿直角坐标系（CCS）来确定点的位置。坐标系可分为世界坐标系（WCS）和用户坐标系（UCS）。