



“十一五” 高职高专系列教材（土木工程类）

土木工程CAD

董茜 主编

鲁春梅 张威琪 主审

Tumu Gongcheng CAD



中国计量出版社

CHINA METROLOGY PUBLISHING HOUSE



“十一五”高职高专系列教材（土木工程类）

Tumu Gongcheng CAD

土木工程 CAD

董 茜 主编

鲁春梅 张威琪 主审



中国计量出版社

图书在版编目(CIP)数据

土木工程 CAD/董茜主编. —北京:中国计量出版社,2010.7

“十一五”高职高专系列教材(土木工程类)

ISBN 978-7-5026-3092-8

I. ①土… II. ①董… III. ①土木工程—建筑制图:计算机制图—应用软件, AutoCAD—高等学校:技术学校—教材 IV. ①TU204

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 145255 号

内 容 提 要

本书共十四章。主要内容包括 Auto CAD 的基础知识,基本绘图命令和编辑方法,并以建筑施工图、道路施工图为例,阐述了学习用 Auto CAD 绘制建筑施工图、道路施工图的方法和技巧,利用 Auto CAD 建立建筑模型的常用方法以及图形输出的具体方法及步骤。

本书图文并茂、循序渐进,易学易懂,书后配有施工图练习。可操作性强,便于学生掌握。

本书可作为中等职业学校、高职高专和应用型建筑类专业教材,也可供相关专业技术人员阅读。

中国计量出版社 出版

地 址 北京和平里西街甲 2 号(邮编 100013)

电 话 (010)64275360

网 址 <http://www.zgjl.com.cn>

发 行 新华书店北京发行所发行

印 刷 三河市灵山红旗印刷厂

开 本 787mm×1092mm 1/16

印 张 11.75

字 数 263 千字

版 次 2010 年 7 月第 1 版 2010 年 7 月第 1 次印刷

印 数 1—3 000

定 价 22.00 元

如有印装质量问题,请与本社联系调换

版权所有 侵权必究

编 审 委 员 会

主 任 解学祖 刘国普 刘宝兰

副主任 韩家宝 程 桢 鲁春梅 李保忠

委 员 (按姓氏笔画排序)

王 敏 王天成 王丕嘉 王剑英

王莉力 王艳玉 马 旭 马利耕

马效民 邓爱华 田 莹 卢 爽

刘志胜 孙淑琴 吴丽萍 宋旭东

宋荣文 孟令涵 易津湘 张威琪

杨晓东 柳志萍 耿卫江 董 茜

策 划 李保忠 刘宝兰

— 本 书 编 委 会 —

主 编 董 茜(哈尔滨职业技术学院)

副主编 杨晓东(哈尔滨职业技术学院)

董 淼(黑龙江工程学院)

孙滨成(哈尔滨职业技术学院)

参 编 夏云涛(哈尔滨市建筑质量监督站)

于 萍(哈尔滨职业技术学院)

崔淑鑫(哈尔滨职业技术学院)

王瑞雪(哈尔滨职业技术学院)

主 审 鲁春梅(哈尔滨职业技术学院)

张威琪(哈尔滨职业技术学院)

序言

伴随着近年来经济的空前发展和社会各项改革的不断深化,建筑业已成为国民经济的支柱产业和重要的经济增长点。该行业的快速发展对整个社会经济起到了良好的推动作用,尤其是房地产业和公路桥梁等各项基础设施建设的深入开展和逐步完善,也进一步促使整个国民经济逐步走上了良性发展的道路。与此同时,建筑行业自身的结构性调整也在不断进行,这种调整使其对本行业的技术水平、知识结构和人才特点提出了更高的要求,而与此相关的职业教育正是在土木工程各项理论的实际应用层面培养专业人才的重要渠道,因此,近年来教育部对土木工程类各专业的职业教育发展日益重视,并连年加大投入以提高教育质量,以期向社会提供更加适应经济发展的应用型技术人才。为此,教育部对高职高专院校土木工程类各专业的具体设置和教材目录也多次进行了相应的调整,使高职高专教育逐步从普通本科的教育模式中脱离出来,使其真正成为为国家培养生产一线的高级技术应用型人才的职业教育,“十一五”期间,这种转化将加速推进并最终得以完善。为适应这一特点,编写高职高专院校土木工程类各专业所需教材势在必行。

针对以上变化与调整,由中国计量出版社牵头组织了“十一五”高职高专系列教材(土木工程类)的编写与出版工作,该套教材主要适用于高职高专院校的土木工程、工程监理以及道路与桥梁等相关专业。由于该领域各专业的技术应用性强、知识结构更新快,因此,我们有针对性地组织了哈尔滨职业技术学院、黑龙江工程学院、中国建筑科学研究院、哈尔滨铁道职业技术学院以及上海励精有限公司等多所相关职业院校、科研院所以及企业

中兼具丰富工程实践和教学经验的专家学者担当各教材的主编与主审,从而为我们成功推出该套框架好、内容新、适应面广的好教材提供了必要的保障,以此来满足土木工程类各专业职业教育的不断发展和当前全社会范围内建设工程项目安全体系建设的迫切需要;这也对培养素质全面、适应性强、有创新能力的应用型技术人才,进一步提高土木工程类各专业职业教育教材的编写水平起到了积极的推动作用。

针对应用型人才培养院校土木工程类各专业的实际教学需要,本系列教材的编写尤其注重了理论与实践的深度融合,不仅将建筑领域科技发展的新理论合理融入教材中,使读者通过对教材的学习可以深入把握建筑行业发展的全貌,而且也将建筑行业的新知识、新技术、新工艺、新材料编入教材中,使读者掌握最先进的知识和技能,这时我国新世纪应用型人才的培养大有裨益。相信该套教材的成功推出,必将会推动我国土木工程类职业教育教材体系建设的逐步完善和不断发展,从而对国家的新世纪人才培养战略起到积极的促进作用。

教材编审委员会

2009年6月

前 言

• FOREWORD •

本书是基于学生已学过土建制图,会识图,熟悉土建施工图的基本内容编写的。

本教材共十四章。第一章包括 AutoCAD 的基础知识;第二到七章为基本绘图命令和编辑方法;第八到十一章以一套建筑施工图为例,学习用 AutoCAD 绘制建筑施工图的方法和技巧,第十二章学习道路与桥梁施工图的绘制方法;第十三到十四章介绍了用 AutoCAD 建立建筑模型的常用方法以及图形输出的具体方法及步骤。

本书内容实用、专业性强,特别是将工程制图的知识融于计算机绘图之中,而且采用了“手把手”的交互式教学方式,以工程中实例为主,体现以职业能力为本,以应用为核心,以实用、实际、实效为原则。紧密结合工程实际。为学生掌握计算机操作知识创造了良好的环境,是土建类专业学生学习 AutoCAD 教材,也非常适合建筑技术人员自学和参考。

本书作者都是长期从事土建类制图专业教学的教师,在解决实际土建类问题方面都有比较丰富的经验,因此在编写过程中,我们特别强调“实用”“实效”和“精通”。“实用”、“实效”是指通过一套土建施工图的绘制过程,给学生提供绘图的步骤和绘图时常见问题的处理方法,学生拿来就可以以最简单快捷的方法完成施工图的绘制。“精通”是指通过对典型例图的分析,引导学生更深地发掘软件的绘图功能,并逐步掌握一些书中不多涉及,而实际绘图中又十分方便快捷键的技巧,使学生更快地完成任务。

本书的可操作性强,尤其从第三章开始,采用实例教学法,对施工图的绘制过程列出了比较详细的操作步骤。大家只要耐心按照书中的步骤一步一步操作,就可以掌握所学内容。第二章的全部命令围绕第三章至

第六章的实际使用而选择,使学生在复杂的软件体系面前能“避虚就实”,直指目标。本书强调从键盘输入命令的绘图方法,意在保证学生所学知识不随软件的更新而落后,“以不变应万变”,而且在天正等其他在 AutoCAD 平台下开发的软件都适用。学生掌握从键盘输入命令的绘图方法后,也可以试用其他绘图方法,如菜单命令法或工具按钮法等。在学习过程中,我们强调学生做“熟练绘图手”而不是 AutoCAD 专家。

本书具有如下几个特点。

(1) 专业性强

本书以土建工程为基础,所举实例涉及房屋建筑、路桥等专业领域,极具代表性,覆盖面广,专业性强。

(2) 通俗易懂

本书图文并茂、循序渐进,易学易懂。全书采用命令应用范围—命令调用—命令选项—上机实践(操作方法)—命令说明和使用技巧等综合教学方法。其中命令“应用范围”指明了该命令绘制专业图时常用于绘制什么样的图形,便于用户绘图时联想到该命令;“命令选项”详细列举了命令的选项和使用方法;“上机实践”详细讲述了操作步骤并做了解释说明,使读者一目了然,便于上机及自学;“命令说明”和“使用技巧”讲述了命令使用时注意事项以及作者在教学和工程实践的经验、方法和技巧。

(3) 真实实例,缩短理论与实践距离

专业绘图部分中所举示例取自于工程实际,具有很强的代表性。本书从图形分析入手,具体介绍了 CAD 的绘图准备,绘图思路和步骤,以及上机绘图的主要过程等操作方式,能使读者很快掌握 CAD 绘制专业图形的方法、步骤,并可达到举一反三的目的。

(4) 注意协作能力和应用技能的培养

本书结合土建类专业绘图特点,从实用的角度出发,注重讲、练结合,重视绘图思路、技巧和绘图经验的总结,从多方面培养学生的绘图应用能力。

本书由董茜任主编,杨晓东、董森、孙滨城任副主编。于萍编写第一、二章,张威琪编写第四、五、十一章,董森编写第六、十三、十四章,夏云涛编写第八、九章,崔淑鑫编写第七、十章,王瑞雪编写第三、十二章;主审鲁春梅、张威琪审阅了全书,并提出了许多宝贵意见;本书编写过程中还有不少同志提供了许多帮助,在此一并表示感谢!

编者

2010年5月

目 录

• CONTENTS •

引 言	(1)
第一章 Auto CAD 辅助设计概述	(2)
第一节 概 述	(2)
第二节 用户界面	(7)
第三节 Auto CAD 绘图辅助知识	(9)
第二章 绘制二维图形命令及其应用	(14)
第一节 绘制点	(14)
第二节 绘制直线	(15)
第三节 绘制矩形和多边形	(15)
第四节 绘制圆、圆弧和圆环、图案填充	(17)
第五节 绘制多线及编辑多线段	(20)
第三章 选择与编辑图形对象	(24)
第一节 选择对象	(24)
第二节 移动、旋转、缩放对象	(24)
第三节 复制、偏移、镜像和阵列对象	(25)
第四节 删除、恢复对象	(28)
第五节 修剪、延伸、拉伸对象	(29)

第六节	倒角、圆角和打断	(30)
第四章	高级编辑技巧	(32)
第一节	设计中心	(32)
第二节	夹击点的编辑	(33)
第三节	对象特征	(35)
第四节	特性匹配	(36)
第五章	块管理与高级图形查询	(37)
第一节	块管理	(37)
第二节	高级图形查询	(40)
第六章	使用绘图辅助工具	(46)
第一节	捕捉、栅格和正交功能	(46)
第二节	图层的管理	(48)
第七章	文字与尺寸标注	(51)
第一节	文字标注	(51)
第二节	尺寸标注	(54)
第八章	建筑平面图绘制	(60)
第一节	图幅、图框、图标	(60)
第二节	填写标题栏、绘定位轴线	(63)
第三节	绘制墙线	(68)
第四节	绘制开门口、窗口线	(69)
第五节	墙线的修剪	(69)
第六节	绘制门窗线并标注编号	(70)
第七节	绘制散水及其他细部	(71)
第八节	标注尺寸	(74)

第九章 建筑立面图绘制	(78)
第一节 绘制前的准备	(78)
第二节 绘制室外地坪线	(78)
第三节 绘制定位轴线(把轴线层设置为当前层)	(78)
第四节 绘制轮廓线	(79)
第五节 绘制门窗及装饰分隔线	(80)
第六节 标注标高	(82)
第十章 绘制建筑剖面图	(84)
第一节 建筑剖视图绘制的概念和绘制内容	(84)
第二节 设置绘图环境	(85)
第三节 绘制轴线及辅助构造线	(85)
第四节 绘制踏步	(86)
第五节 绘制其他轮廓线	(87)
第六节 绘制楼梯及填充	(88)
第十一章 图形打印与输出	(90)
第一节 打印与输出概述	(90)
第二节 打印输出	(91)
第十二章 道路与桥梁工程制图	(97)
第一节 概述	(97)
第二节 道路路线图	(101)
第三节 桥梁工程图	(106)
第十三章 三维图形绘制	(114)
第一节 用户坐标系	(114)
第二节 三维图形的设置与轴测图观察	(116)
第三节 三维图形绘制	(118)

第四节	三维表面绘制	(124)
第五节	实体绘制	(128)
第十四章	三维图形编辑与建模	(134)
第一节	三维图形的操作	(134)
第二节	三维空间变换	(137)
第三节	布尔运算	(139)
第四节	某住宅楼的建模	(142)
附录	(154)
附录 1	建筑施工图、道桥施工图	(154)
附录 2	Auto CAD 常用命令表	(170)
参考文献	(174)

引 言

学习 CAD 指南

虽然计算机软件所设计的操作方法都非常简单,但是要想学好计算机辅助绘图的课程,可从以下几方面着手。

1. 对 AutoCAD 绘图应从基本画面认识开始,如菜单、工具栏、状态栏、绘图编辑区、提示信息区等;键盘的特殊控制键操作(F2, F6, F7, F8, …)是否能熟悉并且应用自如。

2. 开始学习绘图指令时,应从最容易、最基本的绘图指令开始学起,如画直线、圆弧、圆及多边形等。

3. 使用 CAD 绘图,最大优点之一就是能够精确绘图。CAD 提供了许多辅助工具,掌握好这些工具不仅能够精确绘图,而且还会大大提高绘图效率。如 AutoCAD 提供多种抓取模式,画图时抓取一条线的端点、圆的圆心或圆弧的圆心等。这些功能一定要好好地应用。

4. 传统绘图是将一张图纸放在绘图板上,图上所有具体内容都能看清。而 CAD 绘图受显示器屏幕的限制,图上内容不能都看清楚。在使用计算机绘图时,一定要善用 AutoCAD 所提供的显示、缩放命令,以观看屏幕上的图形,才能增加绘图的方便性。

5. 传统绘图是将图形按预定的比例绘在图纸上,位置、大小不能更改。而 CAD 绘制的图仅表明图形的相对关系和相对位置,打印到图纸上,位置、大小都可以任意调整,在屏幕上对图形可以任意修改、移动、复制、重复使用等,可以说是一次付出,受益终生。

6. 与其说 CAD 的绘图功能强大,不如说它的编辑功能强大。掌握基本绘图命令的同时,将编辑命令用活,很多图形不是用绘图方法绘制出来的,而是用编辑命令修改得到的,同一幅图用不同的命令和方法绘制,绘图效率就会不一样。编辑命令掌握的熟练程度直接影响绘图的速度。

7. 传统绘图中的线型画上去是不变的;CAD 给出线型后,可以任意调整其线型、线宽、颜色。

8. 传统绘图中的尺寸标注是每个尺寸都要知道尺寸的大小才能进行标注,标注符号绘制较繁琐。而 CAD 中尺寸标注只要设置好标注类型,尺寸大小可自动进行测量,标注尺寸方便、标准、迅速。

9. 传统绘图填充的图案必须一点一点地绘制,繁琐、较慢而且不标准,而 CAD 中填充图案选择图案类型,设置好比例、角度,选择合适的填充范围就可以填充出非常标准的图案。

可以看出:传统绘图中有规律、重复、繁琐的工作,用 CAD 工作起来非常简单方便。学习这部分内容关键是会选择工作类型、设置合理参数。

以上几点是给初学 AutoCAD 入门者的一些建议,在学习计算机绘图时,还需要多上机练习,遇到问题并及时解决问题是一种最好的学习。

第一章 Auto CAD 辅助设计概述

学习目标:

了解 Auto CAD 辅助设计的概念,掌握 Auto CAD 辅助绘图的基本操作过程,了解 Auto CAD 辅助绘图系统的组成。

本章重点:

通过绘制一张简单的平面图,让学生初步了解利用计算机实现辅助绘图的基本过程及其主要内容。并在建立相关认识的基础上,逐步掌握 Auto CAD 绘图软件使用。

第一节 概 述

以图 1—1 部分施工图的绘制为例,说明 Auto CAD 辅助设计与绘图的基本操作过程。

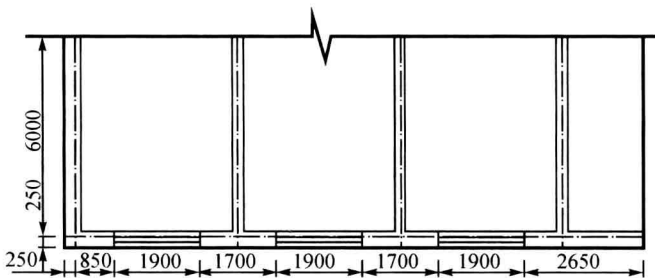


图 1—1 部分施工图

一、明确绘图任务

该图由直线、点划线、折断线和尺寸标注等组成。

二、绘图

(一) 启动 Auto CAD

在默认状态下,安装完 Auto CAD 2004 后将自动在桌面上生成一个快捷方式图标,在开始菜单中也有对应的子菜单,执行下面菜单三个操作之一就可以启动 Auto CAD:

- (1) 双击桌面图标;
- (2) 单击“开始”→“程序”→“Auto CAD 2004”→“ACAD”选项;
- (3) 找到 Auto CAD 2004 的可执行文件 ACAD.EXE,直接双击。

启动后的初始界面如图 1—2 所示。

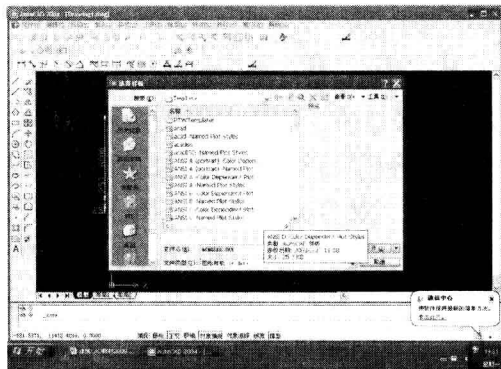


图 1—2 启动后的 Auto CAD 初始界面

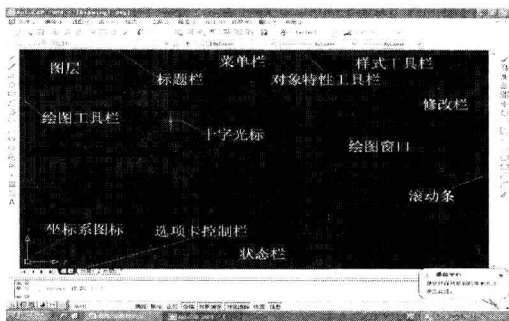


图 1—3 设置绘图环境

(二) 设置绘图环境(图 1—3)

通常,启动新图后首先要设置所绘图形的绘图环境,因为完整的绘图环境是获得精确绘图结果的基础。绘图环境的设置包括图形单位、图形界限、图层、线形、绘图辅助工具等。

设置绘图环境操作如下:

设置图形单位(图 1—4):单击格式下拉菜单→单击单位→单击选项;

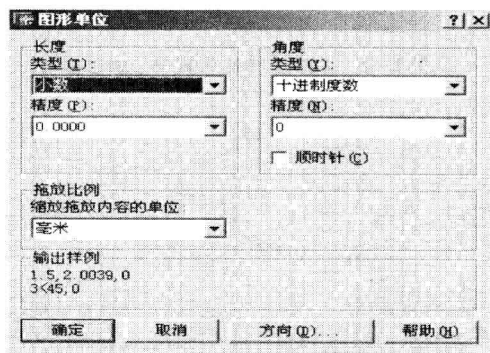


图 1—4 “图形单位”

设置图形界限:单击“格式”下拉菜单→单击“图形界限”选项→在命令窗口中输入左下角点坐标(一般为 0.0000,0.0000)→回车,输入右上角点(可根据不同图幅的要求输入不同的数值,如三号图可输入(420.0000,297.0000)→回车结束操作。

说明:

(1) 图形界限的定义是一个虚拟的、不可见的绘图边界;

(2) Auto CAD 2004 中,图形界限的设置不受限制,因此所给绘制图形的大小也不受限制,完全可以按 1:1 来作图,省去了比例变换,可以在图形绘制好后再按比例输出图形;

(3) 在绘图的实践中,通常左下角点用默认值(0.0000,0.0000),右上角点的设置应略大于图形的绝对尺寸,例如,绘制一个总体尺寸为 3000 个绘图单位的工程图时,可设置为左下角为(0.0000,0.0000),右上角为(42000.0000,29700.0000)来定义图形界限。

(4) 在设定图形界限后,绘图区域的大小并没有即时改变,应用 ZOOM 命令可以调整显示范围。如全屏显示(“ALL”)的操作如下:

键盘输入“Z”(或“ZOOM”)并回车→在命令窗口中输入“A”(或“ALL”)并回车。“ALL”选项可以将图形界限(LIMITS)范围内绘制的图形全部显示在屏幕的可视范围内。

(三) 设置图层

设置图层的操作如下:单击“格式”下拉菜单→单击“图层”选项,弹出“图层特性管理器”对话框(图 1—5)→设置所绘制图形需要图层的颜色、线性、线宽等。

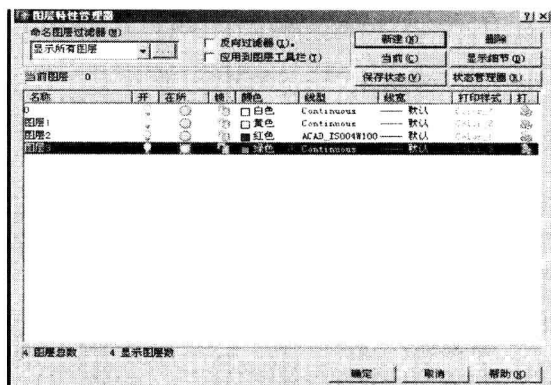


图 1—5 “图层特性管理器”对话框

(四) 绘制图形

绘制图形如图 1—1 所示。

(五) 尺寸标注

1. 设置尺寸标注样式

在尺寸标注之前需对尺寸标注样式如尺寸箭头、文字大小、文字位置等进行设置。