

编著 伍建平 徐 峰 胡卫华

计算机辅助设计

「环境艺术设计专业」

21 世纪高职高专艺术设计专业教材

ART & DESIGN TEXTBOOKS
IN 21ST CENTURY
FOR VOCATIONAL AND
TECHNICAL COLLEGES

AutoCAD
3DSMAX
Lightscape
Photoshop

丛书主编 徐勇民

湖北长江出版集团
湖北美术出版社

丛书主编 徐勇民

计算机辅助设计

【环境艺术设计专业】

21 世纪高职高专艺术设计专业教材

ART & DESIGN TEXTBOOKS
IN 21ST CENTURY
FOR VOCATIONAL AND
TECHNICAL COLLEGES

AutoCAD 3DSMAX Photoshop

编 著 伍建平 徐 峰 胡卫华
参 编 赵 威 童 浩 吴 剑
钟 刚 李凌鹏

湖北长江出版集团
湖北美术出版社



项目负责

责任编辑 张 浩

书籍设计

技术编辑 李国新

图书在版编目(CIP)数据

计算机辅助设计(环境艺术设计专业)/伍建平 徐 峰 胡卫华 编著.

—武汉:湖北美术出版社,2006.7

(21世纪高职高专艺术设计专业教材)

ISBN7-5394-1862-1

I.计…

II.①伍…②徐…③胡…

III.计算机辅助设计—高等学校:技术学校—教材

IV.TP391.72

中国版本图书馆CIP数据核字(2006)第076602号

计算机辅助设计(环境艺术设计专业) ©伍建平 徐 峰 胡卫华 编著

出版发行:湖北美术出版社

地 址:武汉市雄楚大街268号

湖北出版文化城B座

电 话:(027)87679520 87679521 87679522

传 真:(027)87679523

邮政编码:430070

H T T P: www.hbapress.com.cn

E - m a i l: fxg@hbapress.com.cn

制 版:武汉市雅美图文设计有限公司

印 刷:武汉三川印务有限公司

开 本:889mm×1194mm 1/16

印 张:14.5

印 数:3000册

版 次:2006年8月第1版

2006年8月第1次印刷

I S B N 7-5394-1862-1/TP·3

定 价:68.00元

《21 世纪高职高专艺术设计专业教材》

丛书编委会

主 编：徐勇民

委 员：(按姓氏笔画排列)

方湘侠	王金鼎	王代萍	邓学丰	向极鼎	李三汉	关俊良
刘家寿	刘晓敏	李友恭	李志武	孙建军	刘饶奇	余 勇
汪京元	杜卓选	陈大荣	何雄飞	张 勇	张小纲	李 跃
陈 新	张立学	赵 罡	金 波	贾银镯	熊 风	罗星源
周利群	杨 勇	罗 潘	段林杰	姚 强	高 卿	高 爽
袁公任	程志庆	舒湘鄂	彭 亮	曾维华	戴 荭	

参 编 院 校

湖北教育学院	邵阳师范高等专科学校
武汉职业技术学院	荆门职业技术学院
长江职业技术学院	黄冈职业技术学院
湖北工业大学商贸学院	鄂州大学
武汉科技大学中南分校	湖北职业技术学院
武汉商贸职业技术学院	襄樊职业技术学院
仙桃职业学院	深圳职业技术学院
湖北艺术职业技术学院	广东轻工职业技术学院
武汉商业服务学院	广东外语艺术职业技术学院
湖北大学知行学院	番禺职业技术学院
武汉工交职业技术学院	顺德职业技术学院
湖北轻工职业技术学院	温州大学美术与艺术学院
湖北城市建设职业技术学院	北京电子科技职业学院
湖北广播电视大学传媒艺术学院	长沙民政职业技术学院
咸宁职业技术学院	景德镇陶瓷学院

前 言

近十年来,随着“中国制造”的各种品牌在全球的影响,全国上千所高职高专的办学理念、办学特色和办学规模也随之与时俱进,呈现出蓬勃发展的态势。其中,艺术设计专业毕业生的市场适应性普遍加强,而且市场岗位需求潜力也不断加大,就业形势看好,这已成为高等职业技术教育界的共识。在社会主义市场转型期的背景下,明确高等职业技术教育的人才培养目标,不断探索办学特色,采用应用技术的最新成果提升教学质量,是高职高专艺术设计教育的当务之急。

高职高专艺术设计专业的教育特色就是职业岗位教育,其培养的学生必须符合市场相关行业及职业岗位对应用型人才的能力要求。如何有针对性地展开教学、设置课程及组织编写具有高职高专特色的艺术设计专业教材,是职业艺术设计教育工作的中心内容。

在整个教学建设中,教师队伍建设、课程建设、教材建设只有真正适应职业岗位对学生的知识结构与应用能力的要求,才能培养出社会急需的应用型人才。高等职业技术教育以应用能力培养为核心,彻底改变过去以知识和概念灌输为主的理论教育模式,推行的是注重实际操作能力的教育模式,理论知识够用即可。具体而言,高等职业技术教育必须具有课题模块化教学、能力培养过程教学、职业岗位实训教学三大特点。

高职高专艺术设计教育突出实训教学,旨在培养企业一线的应用型设计人才,以能够独立解决企业实际问题、动手能力强为培养目标,强调将体现设计意图的工程图纸加工转化为产品的基本操作能力。在工作现场进行专业教学指导,在强调动手能力的同时又注重开发学生的创造性思维能力,惟有如此,学生才能在今后的职业道路上具备可持续发展的前途。因此,配套的教材建设必须以实训教学为基础,充分展现出实训教育的全过程。

鉴于此,我们邀请了北京、上海、深圳、湖北、湖南、广东和浙江等省市在高职高专艺术设计教育方面有特色、有规模的院校,以优质的教学课程为依托,以有实践经验的优秀骨干教师为核心,经过两年多的讨论、编写、修改,编辑出版了《21世纪高职高专艺术设计专业教材》。该教材涵盖了艺术设计学科各专业课程,强调学生实际应用能力的双向培养,注重体现实际应用能力的培养过程,具有较强的针对性和实用性,其出版必将会对我国职业技术教育起到积极作用。

在教材出版之际,我们感谢湖北省教育厅和湖北美术学院徐勇民院长的大力支持!感谢各职院的专家教授的辛勤指导!感谢参加教材编写的一线教师孜孜不倦的劳作,使本教材实际体现了当代中国特色的艺术设计职业教育的发展水平!

本套教材在编写过程中难免存在一些问题,有不当之处,恳请广大师生与专家提出宝贵意见,以便我们再版时更正。

《21世纪高职高专艺术设计专业教材》编委会

目 录

第一章 概 述	6
1.1 计算机辅助设计的概念和特点	6
1.2 计算机辅助设计的现状	6
1.3 计算机辅助设计在环境艺术设计中的应用	6
1.4 计算机辅助设计系统常用软件	7
1.5 计算机系统构成及硬件设备	8
第二章 AutoCAD 平面工程图绘制基础	9
2.1 AutoCAD 的基础设置	9
2.2 AutoCAD 常用绘图命令	11
2.3 AutoCAD 的常用编辑修改命令	14
2.4 AutoCAD 的精确制图	17
2.5 AutoCAD 的标注工具	24
2.6 AutoCAD 的打印命令	26
第三章 3DS MAX 建模基础	32
3.1 3DS Max 的基本知识	32
3.2 基本建模	46
3.3 运用编辑修改命令建模	81
第四章 3DS MAX 的材质、灯光、相机与渲染基础	88
4.1 3DS MAX 的常用材质	88
4.2 3DS MAX 的常用灯光	100
4.3 3DS MAX 的摄影机与构图	104
4.4 3DS MAX 的渲染	105
第五章 Lightscape 渲染基础	112
5.1 3DS MAX 向 Lightscape 中输出	112
5.2 Lightscape 入门	114
5.3 Lightscape 的图块与面	116
5.4 Lightscape 材质	125
5.5 Lightscape 灯光	126
5.6 Lightscape 渲染	128
第六章 Photoshop 后期处理基础	130
6.1 Photoshop 的图片格式与图像模式	130
6.2 图像的调整	136
6.3 Photoshop 的合成	142
第七章 计算机辅助设计的应用——效果图制作实例详解	144
7.1 家居空间效果图制作实例	144
7.2 公共空间效果图制作实例	167
7.3 室外景观效果图制作实例	185

第1章 概述

学习目的

通过本章的学习,了解计算机辅助设计的概念与特点、计算机辅助设计所用到的一些基本软件、计算机辅助设计的硬件配置要求,掌握计算机辅助设计在环艺设计中的应用以及用计算机进行环艺设计的一般过程,掌握计算机环艺辅助设计的基本理论,为后面的软件学习做好准备。

1.1 计算机辅助设计的概念和特点

计算机辅助设计简称 CAD,是“Computer Aided Design”的缩写。是指在设计活动中,利用计算机作为工具,帮助设计师进行设计的一切适用技术的总和。

计算机辅助设计是人和计算机相结合、各尽所长的新型设计方法。在设计过程中,人可以进行创造性的思维活动,完成设计方案构思、工作原理拟定等,并将设计思想、设计方法经过综合、分析,转换成计算机可以处理的数学模型和解析这些模型的程序。在程序运行过程中,人可以评价设计结果,控制设计过程;计算机则可以发挥其分析计算和存储信息的能力,完成信息管理、图形、模拟、优化和其他数值分析任务。

计算机辅助设计包括的内容很多,如计算几何(Computational Geometry)、造型(Shape Modeling)、图形与绘制算法(Graphics and Rendering Algorithms)、可视化与动画(Visualization and Animation)、人机界面与多媒体(Human Computer Interface and Multimedia)、虚拟现实及应用(Virtual Reality and Applications)、电子CAD与系统设计(Electric CAD and System Design)、计算机支持协同设计及CAD/CAM技术(CSCW and CAD/CAM Techniques)等方向。可以应用于宇航、汽车、飞机、船舶、机械、电子、建筑、轻工及军事、艺术设计等领域。它具有快捷、直观、交互性强的特点。与传统设计相比,无论在提高生产率、改善设计质量方面,还是在降低成本、减轻劳动强度方面,计算机辅助设计技术都有着巨大的优越性。主要表现在以下几个方面:

计算机辅助设计可以提高设计质量。在计算机系统内存储了各种有关专业的综合性的技术知识,为产品设计提供了科学的基础,计算机与人交互作用,有利于发挥人、机各自的特长,使产品设计更加合理化。计算机辅助设计采用的优化设计方法有助于某些工艺参数和产品结构的优化。另外,由于不同部门可利用同一数据库中的信息,保证了数据的一致性。

计算机辅助设计可以节省时间,提高生产率。设计计

算和图样绘制的自动化大大缩短了设计时间。可显著缩短从设计到制造的周期,与传统的设计方法相比,其设计效率可提高3~5倍以上。

计算机辅助设计可以较大幅度地降低成本。计算机的高速运算和绘图机的自动工作大大节省了劳动力;同时,优化设计带来了原材料的节省、生产准备时间缩短,产品更新换代加快,大大增强了产品在市场上的竞争能力。

计算机辅助设计技术将设计人员从繁琐的计算和绘图工作中解放出来,使其可以从事更多的创造性劳动。在产品设计中,绘图工作量约占全部工作量的60%,在计算机辅助设计过程中这一部分的工作由计算机完成,产生的效益十分显著。

1.2 计算机辅助设计的现状

CAD的概念在1959年12月麻省理工学院召开的一次会议上提出,有人将此作为其技术发展的起点,但是计算机在图形方面真正意义上的运用却开始于80年代中期,主要用于工程制图和数学线性图,这是一些以线和点为主的图形,色彩等参数常常被忽略,只需要满足客户在准确度方面的要求就行,对计算机的要求相对于现在来说并不高。随着科学技术的发展,人类在计算机的应用上逐渐由单纯的数学计算发展到了全面的应用,其中也包括对图形的应用,计算机图形学是一门专门研究计算机如何处理图形的学科。计算机图形学涉及计算机科学与计算机技术的许多分支,是一门内容广泛、发展迅速的新兴技术学科。经过这十余年来的发展,计算机辅助设计在图形处理方面的应用已经形成了比较全面的体系,我们可以根据它们各自的特点,把它区分为五大类:平面辅助设计与制图,三维动画与渲染,平面图形图像设计,视频后期处理与多媒体设计,网页设计。

1.3 计算机辅助设计在环境艺术设计中的应用

环境艺术设计是艺术设计专业领域里一个颇有发展前景的专业方向。随着社会经济的高速发展,社会对环境艺术设计的需求日益增多,计算机也因为能更好地辅助完成环境艺术设计项目而获得设计师的普遍青睐。特别是作为设计创意表现的利器,计算机虚拟现实所表现出来的真实图形空间,让普通客户也能非常直观地与设计师进行设计需求的交流,这也是传统的设计表现所不能及的。

有不少人对电脑效果图的前景表示怀疑,如果纯粹从“画”的角度来看,这的确不容乐观。毕竟,没有一个画种因其新兴的旺盛生命力而保持长期一统天下的局面。但是,换一个角度,假如我们把电脑效果图放在计算机辅助环境艺术设计的范畴里来考虑,它的前景则会远远超出我们的想象。每一类环境艺术设计表现,无论是效果图、动画还是将来的虚拟现实,都将以设计交流的基本原则——空间、体量、光影、色彩、氛围……唤起设计师和高层次业主富有想象力的激情,它不仅仅是一个成品,更是下一步设计的发源。动画等新技术表现手段的出现,使设计师以不断更新的视角观看设计的方方面面,推敲方案的体形、材料和空间感受,专注于以人为本的建筑世界。与此同时,在艺术成为一种经济上和文化上的资源的今天,环境艺术设计成为产品日益成为不争的事实,设计师们必须将设计有步骤地具体地从概念一直贯彻到实施的终点,电脑效果图在时间上、完成水平上承担着更大的压力。设计师在这里需要激发灵感和创造力,需要充满激情和责任感、富于好奇心的合作者,一起承担新的挑战。设计师必须能够有效地挖掘变化多样的思维,具备艺术家的思考和审美眼光。

计算机辅助环境艺术设计的流程一般分为:平面布局与立面设计,三维建模(参数设置、整体建模、精细建模、场景合成),环境设置(设置摄影机、材质与灯光),求解与渲染,后期调整与合成四个阶段。

我们相信,随着计算机软件及硬件技术的发展、互联网的普及,计算机辅助环境艺术设计的技术优势会得到更好的发展。

1.4 计算机辅助设计系统常用软件

经过这十余年来的发展,计算机在图形处理方面的应用已经形成了比较全面的体系,我们可以根据它们各自的特点,分为五大类:平面辅助设计与制图,三维动画与渲染,平面图形图像,视频后期处理与多媒体设计,网页设计。

平面辅助设计与制图。也就是用电脑来进行工程设计,相当于把绘图板搬到了计算机上,所有的尺子、橡皮、放大镜都用电脑取代了,不但方便快捷,而且准确。这一类软件中,有长盛不衰的 AutoCAD 等。现在这些软件分别有电子线路制图、建筑工程制图、地图、机械设计制图等各大类版本。其正版售价通常都在万元以上,但是由于其在辅助设计方面有无可比拟的优势,具有准确、直观、易于

修改等特点,仍然使得绝大多数建筑、装饰、工程设计等企业选用它们。目前,纯粹用手工进行设计的单位已经很少见了。

三维动画与渲染。大家应该都看过电影《侏罗纪公园》或者《星球大战前传》吧?那些逼真的恐龙和外星生物,给我们留下了深刻的印象。这些电影,一半以上的内容都是在电脑里制作出来的,用以制作这些三维动态图像的,就是三维动画制作软件。这类软件中,最出名的软件莫过于 3DS MAX,这套软件经过不断发展,从 3D Studio 到 3D Studio 4.x 这类基于 DOS 平台的软件包到 3D Studio MAX 这个基于 Windows NT 的软件包,已经有了很大的进步。过去,在 3D Studio 时代,设计界面被分为几个部分,要看到一个动画的制作效果,通常要切换几个窗口,很不方便;而现在最新推出的 3D Studio MAX 已经把几个窗口合并到了一起,并且可以利用 NT 的连网功能,将几台计算机的资源合并使用,可以大大提高动画的制作效率。3D Studio MAX 不仅可以制作电影动画,还更多地被应用在制作效果图上。目前在建筑设计界,都经常要用到这个软件来绘制建筑物的设计效果图,有了这个软件,未来建好的房子就可以像照片一样出现在用户的面前了。渲染软件也有很多,然而在效果图制作中与 3DS MAX 结合得最好的软件莫过于 Lightscape 了,该软件最主要的特点就是能够根据现实的灯光设计和材质的物理特性进行光能传递计算而渲染出真实的效果。当然,除这些三维与渲染软件之外,还有很多很好用的软件,特别要指出的如果只是用于环艺设计,我们可以尝试一下 Sketchup,它是一个很好用的多边形建模软件,具有非常直观、操作简单的特点。

视频后期处理与多媒体设计。比较有名的软件有:Adobe Premiere、After Effects、DF、绘声绘影等。Adobe Premiere 与 Photoshop 结合得非常好,视频每一帧可以在 Photoshop 中进行润色,是相当不错的流行软件;它虽是一个面向普通用户的非线性编辑软件,但制作建筑巡游动画也还是足够了。

网页设计。著名的网页设计制作软件,有 Dreamware、Fireworks、Frontpage、Adobe Golive、Adobe LiveMotion 等。由于 Flash 也可以直接输出网页,并且效果还不错,因此也被视作网页设计制作软件,它与 Dreamware、Fireworks 常常被共称为网页制作三剑客。

平面图形图像。这一类的软件非常多,但平面设计人员常常接触的还是—些专业软件,比如 Phototshop、CorelDRAW、CorelPhoto-Point、Freehand 等。这些软件其实都很

优秀,功能也都很全,关键是看使用者掌握的程度和自身的美术修养,只要使用得好,都能制作出令人赏心悦目的作品来。在环艺设计的后期处理中我们主要是采用 Phototshop 对效果图加工处理或者美化项目书的版式。

其实在计算机图形设计的实际操作当中,几乎没有只用一种软件的现象,一个成功的计算机美术设计人员,总是要熟悉好几种计算机图形设计制作软件,在作品的制作过程中,综合几种软件的功能来共同完成一幅作品。如我们在进行景观效果图制作时,就是先用 CAD 平面设计,再用 3D Studio MAX 建模、渲染制作的三维立体图形,然后用 Photoshop 进行加工,加上一些材质库里的人物、汽车、树木等,如果还要进行动画演示的话,我们还可能要用到 Premiere 进行视频合成。

1.5 计算机系统构成及硬件设备

计算机系统构成包括软件系统和硬件系统。

软件系统由操作系统软件和应用软件构成。一般家用和计算机辅助设计用的系统,选择 Windows 2000 或者 Windows XP 系统就可以了。应用软件有 AutoCAD、3DS MAX、Lightscape、Photoshop 等软件;为了看图的方便我们还可以装上 ACDSee 等看图软件;为了做工程预算书的方便,我们还可以装上 Office 2000 等办公软件,有了这些软件,我们就可以工作了。

计算机硬件系统。不同的计算机配置和应用环境所表现出来的性能是不同的。图形处理的计算机要求内存尽可能地大,显示尽可能地流畅。针对计算机辅助设计的用途,进行以下硬件配置(不说名贵的图形工作站,这里只是说一般个人配置):

中央处理器:有 Intel 公司的 Pentium 系列和 AMD 的 K7 系列,现在选择 P4 2.1G 或 Celeron 2.1G 以上的就很好用了。

显卡:可以用图形专用卡,或者 64M 显存以上的显卡。做图形处理,建议采用 ATI 的显卡,GeForce 的显卡主要对游戏好一点,图形处理渲染的还是 ATI 的显卡要好。

内存:能够有 512MB 内存就行了。

显示器:一定要 17 英寸以上。分辨率要达到是 1280×1024 以上。

硬盘:40G 以上。

主板:主板要过硬、稳定性要好,要支持 AGP 的显卡。

如果你想专业一些的话,显示器最好用索尼或三菱的,或者采用珑管的显示器,最好在 19 英寸以上;处理器建议

用 P4 的,最好是 3.06 以上的;内存用 DDR400 或者 RB 的,最好在 1024M 以上,不要用 SDRAM 的内存;主板推荐华硕的,稳定是第一位的;显卡建议用 ATI9800 的,最好是那款专业的显卡;硬盘建议用迈拓的 120G,可以储存很多的素材,如果有条件的话建议用 RAID 或者 SCSI;还有重要的鼠标,一款好的鼠标的帮助是很大的,推荐罗技的光电鼠标(价位在 200 以上的就可以了);机箱配个好的,电源功率要大一些,稳定一些,还要再配上一个 UPS 电源。

这只是一个参考,记住,没达到这个配置也可以把三维软件学好的,不要因为机器问题而给自己借口,要知道以前我们用 486 的机器也做出了很好的效果图和 CAD 设计图。

课后思考与练习

1. 什么是计算机辅助设计,它具有什么样的特点?
2. 环艺设计的常用计算机辅助设计软件有哪些,它们分别在环艺设计中起到什么样的作用?
3. 请说说环艺计算机辅助设计的一般设计过程

第2章 AutoCAD 平面工程图绘制基础

学习目的

通过本章的学习,掌握 AutoCAD 的操作方式,尝试应用 AutoCAD 软件进行施工图的绘制。

学习提示

了解和掌握 AutoCAD 的基础设置,重点掌握 AutoCAD 常用绘图命令和常用编辑修改命令,并能够应用这些工具进行精确制图。

2.1 AutoCAD 的基础设置

手工做图时,我们用铅笔、丁字尺、三角板等工具在图纸上绘制出图形,非常直观,但用 AutoCAD 绘图,情况就不一样了。首先要熟悉 AutoCAD 的界面,了解组成 AutoCAD 窗口每一部分的功能;其次应学会怎样应用绘图程序,即如何下达命令及产生错误后怎样处理等。

打开 AutoCAD 后,首先展示在面前的用户界面如图 2-1-1 所示,它包括了标题栏、绘图窗口、菜单栏、工具栏、命令提示窗口、滚动条和状态栏等部分,下面分别介绍各部分的功能。

2.1.1 标题栏

标题栏在程序窗口的最上方,显示了 AutoCAD 的程序图标及当前所操作的图形文件名称及路径。和一般 Windows 应用程序相似,用户可通过标题栏最右边的三个按钮来控制 AutoCAD 窗口的最小化、最大化或关闭 AutoCAD 程序。

2.1.2 绘图窗口

绘图窗口是用户绘图的工作区域,类似于手工绘图时的图纸,用户的所有工作结果都反映在此窗口中。虽然 AutoCAD 提供的绘图区是无穷大的,但我们可根据需要设定显示在屏幕上的绘图区域大小,即长、高各有多少数量单位。

注意:在绘图区看不见绘制的图时可用快捷键 Z 空白键 A 空白键,绘图区域将全图显示。

在绘图窗口左下方有一个表示坐标系的图标,它表明了绘图区的方位,图标中“X、Y”字母分别指示 x 轴和 y 轴的正方向。缺省情况下,AutoCAD 使用世界坐标系,如果有必要,用户也可通过 UCS 命令建立自己的坐标系。

注意:在绘图区没有发现坐标系图标,可用 UCSICON 命令的“ON”选项打开图标显示。

当移动鼠标光标时,十字形光标会在绘图区跟随移动,与此同时在状态栏上将显示出光标点的坐标读数。如果想改变坐标显示的方式,可利用 F6 键来完成。

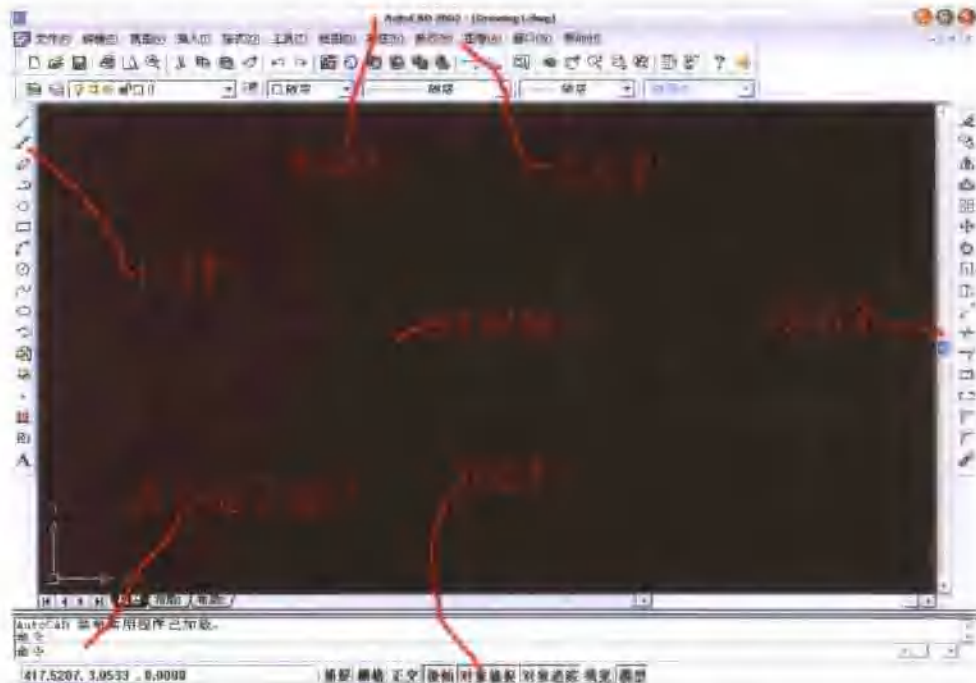


图 2-1-1 AutoCAD 用户界面

2.1.3 下拉菜单及光标菜单

单击菜单栏的菜单项,弹出对应的下拉菜单。下拉菜单包含了 AutoCAD 的核心命令和功能,通过鼠标选择菜单中的某个选项,AutoCAD 就执行相应的命令。AutoCAD 菜单选项有以下三种形式:

1. 菜单项后面带有三角标记。选择这种菜单项后,将弹出新菜单,用户可作进一步选择。
2. 菜单项后面带有省略号标记“...”。选择这种菜单项后,AutoCAD 将打开一个对话框,通过此对话框用户可做进一步操作。
3. 另一种形式就是光标菜单。

2.1.4 工具栏

工具栏提供了访问 AutoCAD 命令的快捷方式。它包含了许多命令按钮,只需单击某个按钮,AutoCAD 就会执行相应命令。如图 2-1-2 所示为【绘图】工具栏。

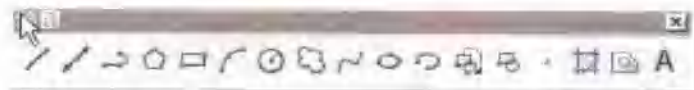


图 2-1-2 【绘图】工具栏

在工具栏中,有些按钮是单一型的,有些则是嵌套型的(按钮图标右下角带有小黑三角形)。在嵌套型按钮上按住鼠标左键,将弹出嵌套的命令按钮。

AutoCAD 2004 提供了 29 个工具栏,缺省状态下,AutoCAD 仅显示【标准】【样式】【图层】【对象特性】【绘图】和【修改】等六个工具栏。其中前四个工具栏放在绘图区域的上边,后两个工具栏分别放在绘图区域的左边及右边。如果用户想将工具栏移动到窗口的其他位置,可移动光标箭头到工具栏边缘,然后按下鼠标左键。此时工具栏边缘将出现一个灰色矩形框,继续按住左键并移动鼠标,工具栏就随光标移动。

除了可移动工具栏及改变其形状外,还可根据需要进行打开或关闭工具栏。(移动光标到任一工具栏上,然后单击鼠标右键,弹出光标菜单,在此菜单上列出了所有工具栏的名称。名称前有“√”标记,则表示该工具栏已打开。选择菜单上某一选项,就打开或关闭相应的工具栏。

2.1.5 命令提示窗口

命令提示窗口位于 AutoCAD 程序窗口的底部,用户从键盘输入的命令,AutoCAD 的提示及相关信息都反映在此

窗口中,该窗口是用户与 AutoCAD 进行命令交互的窗口。缺省情况下,命令提示窗口仅显示一行,但用户也可以根据需要改变它的大小。将光标放在命令提示窗口的上边缘使其变成双向箭头,按住鼠标左键向上拖动光标就可以增加命令窗口显示的行数。选择主菜单【工具】\【选项】命令,就能打开【选项】对话框。

注意:按 F2 可以(开或关)命令提示窗口。

2.1.6 滚动条

AutoCAD 是一个多文档设计环境,在窗口的右边及底部都有滚动条。拖动滚动条上的滑块或单击两端的三角形箭头就可以使绘图窗口中的图形沿水平或垂直方向滚动显示。

2.1.7 状态栏

绘图过程中的许多信息将在状态栏中显示出来,另外,状态栏中还含有八个控制按钮,各按钮功能如下。

- **捕捉**:单击此按钮就能控制是否使用捕捉功能。当打开这种模式时,光标只能沿 x 或 y 轴移动,每次位移的距离可在【草图设置】对话框中设定。用鼠标右键单击 **捕捉** 按钮,出现光标菜单,选择【设置】选项,打开“草图设置”对话框,如图 2-1-3 所示在这个对话框“捕捉和栅格”选项卡的“捕捉”区域中就可以设置光标位移的距离。

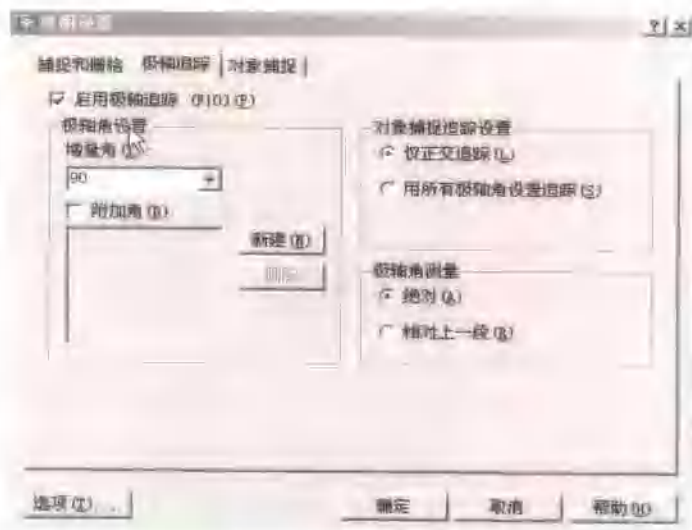


图 2-1-3 “草图设置”对话框

- **栅格**:通过这个按钮可打开或关闭栅格显示。当显示栅格时,屏幕上的某个矩形区域内将出现一系列排列规

侧的小点,这些点的作用类似于手工作图时的方格纸,将有助于绘图定位。栅格沿 x、y 轴的间距在“草图设置”对话框中“捕捉和栅格”选项卡的“栅格”区域中设置,如图 2-1-3 所示。

● **极轴**: 打开或关闭极坐标捕捉模式,能便于你捕捉相应度数。(度数在【草图设置】对话框极轴追踪中设置,如图 2-1-3 所示)

● **对象捕捉**: 打开或关闭自动捕捉实体模式。如果打开此模式,则在绘图过程中,AutoCAD 将自动捕捉圆心、端点、中点等几何点。用户可在“草图设置”对话框的“对象捕捉”选项卡中设定自动捕捉方式。

● **正交**: 它可使用户可以使用正交方式绘图。(就是用户只能垂直或平行绘图)

● **对象追踪**: 控制是否使用自动追踪功能。(可以输入数字精确追踪或绘图)

● **线宽**: 控制是否在图形中显示带宽度的线条。

● **模型**: 当处于模型空间时,单击此按钮就切换到图纸空间,按钮也变为 ,再次单击它,就会进入浮动模型框。

注意: 1、3、4、5、6 为常用命令。【捕捉】快捷方式 F9,【栅格】快捷方式 F7,【正交】快捷方式 F8,【极轴】快捷方式 F10,【对象捕捉】快捷方式 F3,【对象追踪】快捷方式 F11

2.2 AutoCAD 常用绘图命令

在设计中图纸主要是围绕平面图展开的,因此绘制平面图形是顺利工作的一个重要条件。多数平面图形是由线段、圆弧等基本图形元素组成,所以使用 AutoCAD 作图,应首先掌握 AutoCAD 中基本的作图命令,如 LINE、CIRCLE、OFFSET 等,并能够使用它们绘制简单的图形及常见的几何关系,然后才有可能不断增强作图技能,提高作图效率。

下面将主要围绕绘制平面图实例来展开,让读者朋友参照练习,同时也便于掌握绘制图形的基本流程。

2.2.1 绘制线段

Line 命令可在二维或三维空间中创建线段,发出命令后,用户通过鼠标指定线的端点或利用键盘输入端点坐标,AutoCAD 就将这些点连接成线段。Line 命令可生成单条线段,也可生成连续折线。

● 命令启动方法

1. 下拉菜单:【绘图】\【直线】
2. 工具栏:【绘图】工具栏中的  按钮
3. 命令: Line

● 命令选项

1. 指定第一点: 在此提示下,用户须指定线段的起始点,若此时按 Enter 键,AutoCAD 将以上一次所画线段或圆弧的终点作为新线段的起点。

2. 指定下一点: 在此提示下,输入线段的端点。按 Enter 键后,AutoCAD 继续提示“指定下一点”,用户可输入下一个端点。若在“指定下一点”提示下按 Enter 键,则命令结束。

3. 放弃 (U): 在“指定下一点”提示下,输入字母 U,将删除上一条线段,多次输入 U,则会删除多条线段。该选项可以及时纠正绘图过程中的错误。

4. 闭合 (C): 在“指定下一点”提示下,输入字母 C,AutoCAD 将使连续折线自动封闭。

2.2.2 绘制多段线

Pline 命令用来创建二维多段线。多段线是由几段线段和圆弧构成的连续线条,它是一个单独的图形对象。二维多段线有下面几个特点。

1. 能够设定多段线中线段及圆弧的宽度。
2. 可以利用有宽度的多线段形成实心圆、圆环、带锥度的粗线等。
3. 能在指定的线段交点处或对整个多线段进行倒圆角或倒斜角处理。
4. 可以使线段、圆弧构成闭合多段线。

● 命令启动方法

1. 下拉菜单:【绘图】\【多段线】
2. 工具栏:【绘图】工具栏中的  按钮
3. 命令: Pline

● 命令选项

1. 圆弧 (A): 使用此选项可以画圆弧。当选择它时,AutoCAD 将有下面的提示:指定圆弧的端点或[角度 (A)/圆心 (CE)/闭合 (CL)/方向 (D)/半宽 (H)/直线 (L)/半径 (R) 第二点 (S)/放弃 (U)/宽度 (W)]:

(1) 角度 (A): 指定圆弧的夹角,负值表示沿顺时针方向画弧。

(2) 圆心 (CE): 指定圆弧的中心。

(3) 闭合 (CL): 以多段线的起始点和终止点为圆弧

的两端点绘制圆弧。

(4) 方向(D): 设定圆弧在起始点的切线方向。

(5) 半宽(H): 指定圆弧在起始点及终止点的半宽度。

(6) 直线(L): 从画圆弧模式切换到画直线模式。

(7) 半径(R): 根据半径画弧。

(8) 第二个点(S) 根据3点画弧。

(9) 放弃(U): 删除上一次绘制的圆弧。

(10) 宽度: 设定圆弧在起始点及终止点的宽度。

2. 闭合(C): 此选项使多段线闭合, 它与LINE命令的“C”选项作用相同。

3. 半宽(H): 该选项使用户可以指定本段多段线的半宽度, 即线宽的一半。

4. 长度(L): 指定本段多段线的长度, 其方向与上一线段相同或是沿上一段圆弧的切线方向。

5. 放弃(U): 删除多段线中最后一次绘制的直线段或圆弧。

6. 宽度(W): 设置多段线的宽度, 此时AutoCAD将提示“指定起点宽度”和“指定端点宽度”, 用户可输入不同的起始宽度和终点宽度值以绘制一条宽度逐渐变化的多段线。

2.2.3 绘制矩形

用户只需指定矩形对角线的两个端点就能画出矩形。绘制时, 可设置矩形边线的宽度, 还能指定顶点处的倒角距离及圆角半径。

●命令启动方法

1. 下拉菜单: 【绘图】\【矩形】。

2. 工具栏: 【绘图】工具栏中的  按钮。

3. 命令 Rectang。

●命令选项

1. 指定第一个角点: 在此提示下, 用户指定矩形的一个角点。拖动鼠标时, 屏幕上显示出一个矩形。

2. 指定另一个角点: 在此提示下, 用户指定矩形的另一角点。

3. 倒角(C): 指定矩形各顶点倒斜角的大小。

4. 圆角(F): 指定矩形各顶点倒圆角半径。

5. 标高(E): 确定矩形所在的平面高度, 缺省情况下, 矩形是在xy平面内(z坐标值为0)。

6. 厚度(T): 设置矩形的厚度, 在三维绘图时, 常使用该选项。

7. 宽度(W): 该选项使用户可以设置矩形边的宽度。

8. 尺寸(D): 输入矩形的长、宽尺寸创建矩形。

2.2.4 绘制圆弧

用户可利用Arc命令通过起点和终点来定出所需要的弧度。

●命令启动方法

1. 下拉菜单: 【绘图】\【圆弧】。(圆弧下拉菜单的多种选项根据作图需要选择)。

2. 工具栏: 绘图工具栏中的  按钮。

3. 命令 Arc。

●命令选项

1. 指定第一个点: 在此提示下, 用户指定圆弧的一个点。拖动鼠标时, 屏幕上显示出一根直线。

2. 指定另一个角点: 在此提示下, 用户指定圆弧的另一点。

3. 圆心(C): 指定圆弧的中心根据中心定出圆弧的半径大小。

4. 弦长(L): 输入数值精确设定圆弧的长度。

2.2.5 绘制圆形

用Circle命令绘制圆, 缺省的画圆方法是指定圆心和半径。此外, 还可通过两点或三点画圆。

●命令启动方法

1. 下拉菜单: 【绘图】\【圆】。

2. 工具栏: 【绘图】工具栏中的  按钮。

3. 命令: Circle。

●对话框中的常用选项

1. 指定圆的圆心: 缺省选项。输入圆心坐标或拾取圆心后, AutoCAD提示输入圆半径或直径值。

2. 三点(3P): 输入3个点绘制圆周。

3. 两点(2P): 指定直径的两个端点画圆。

4. 相切、相切、半径(T): 选取与圆相切的两个对象, 然后输入圆半径。

2.2.6 绘制曲线

可用Spline命令绘制光滑曲线, 此线是非均匀有理B样条线, AutoCAD通过拟合给定的一系列数据点形成这条曲线。绘制时, 用户可以设定样条线的拟合公差, 拟合公差控制着样条曲线与指定拟合点间的接近程度。公差值越小, 样条曲线与拟合点越接近, 若公差值为0, 样条线就通过拟

合点。在绘制工程图时, 用户可以利用 Spline 命令画断裂线。

●命令启动方法

1. 下拉菜单: 【绘图】\【样条曲线】。
2. 工具栏: 【绘图】工具栏中的  按钮。
3. 命令: Spline。

●命令选项

1. 对象(O): 该选项把用 Pedit 命令的“样条曲线(S)”选项建立的近似样条线转化为真正的样条线。
2. 闭合(C): 使样条线闭合。
3. 拟合公差(F): 控制样条曲线与数据点的接近程度。

3. 把所需要创建的图像用拾取对象框选后 Enter 键结束。

4. 确定结束。如图 2-2-1 所示。



图 2-2-1 “块定义”对话框

2.2.7 绘制椭圆

椭圆包含椭圆中心、长轴及短轴等几何特征。画椭圆的缺省方法是指定椭圆第一根轴线的两个端点及另一轴长度的一半。另外, 也可通过指定椭圆中心、第一轴的端点及另一轴线的半轴长度来创建椭圆。

●命令启动方法

1. 下拉菜单: 【绘图】\【椭圆】。
2. 工具栏: 【绘图】工具栏中的  按钮。
3. 命令: Ellipse。

●命令选项

1. 圆弧(A): 该选项使用户可以绘制一段椭圆弧。过程是先画一个完整的椭圆, 随后 AutoCAD 提示用户指定椭圆弧的起始角及终止角。
2. 中心点(C): 通过椭圆中心点及长轴、短轴来绘制椭圆。
3. 旋转(R): 按按钮转方式绘制椭圆, 即 AutoCAD 将圆绕直径转动一定角度后, 再投影到平面上形成椭圆。

2.2.8 创建块

此命令便于图形的组合后调用(后面的插入块会讲到)。

●命令启动方法

1. 下拉菜单: 【绘图】\【块】\【基点】。
2. 工具栏: 【绘图】工具栏中的  按钮。
3. 命令: Block。

●命令选项

1. 将所需要创建成块的图形给定名称。
2. 在恰当的位置拾取一个点便于后面插入块时方便。

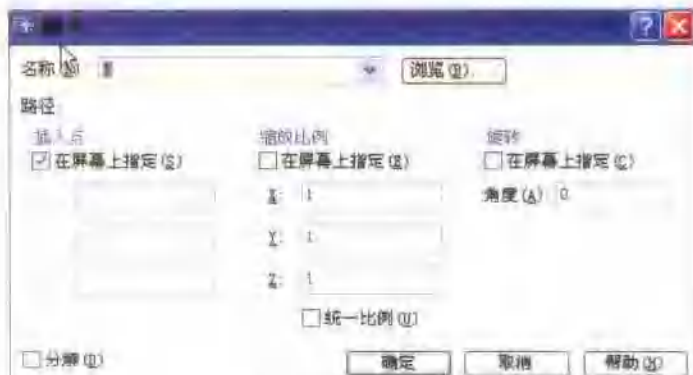


图 2-2-2 “插入”对话框

2.2.9 插入块

此命令是将以定义为块的图形从块库中调出来。

●命令启动方法

1. 下拉菜单: 【绘图】\【块】\【基点】。
2. 工具栏: 【绘图】工具栏中的  按钮。
3. 命令: Insert。

●命令选项

1. 从名称中选出所要的图形名称或从浏览中选出图形。

(前面以讲到把图形定义成块)

2. 选择插入点。一般是在默认状态在屏幕上指定点,也可以把默认状态取消通过坐标输入点。

3. 比例缩放在默认状态下是1:1的比例,可根据需要改变比例大小。

4. 旋转在默认状态下是0度,可根据实际来调整度数(图2-2-2)。

2.2.10 图案填充

Bhatch 命令用于生成填充图案。启动该命令后,AutoCAD 打开【边界图案填充】对话框,用户在此对话框中指定填充图案类型,再设定填充比例、角度及填充区域,就可以创建图案填充。(线性必须是闭合,不是闭合的则必须是个整体才能进行填充)

●命令启动方法

1. 下拉菜单:【绘图】\【图案填充】。
2. 工具栏:【绘图】工具栏中的  按钮。
3. 命令: Bhatch。

●对话框中的常用选项

1. 类型: 设置图案填充类型,共有3个选项。

(1) 自定义: 使用 AutoCAD 预定义图案进行图样填充,这些图案保存在 acad.pat 和 acadiso.pat 文件中。

(2) 用户定义: 利用当前线型定义一种新的简单图案。该图案由一组平行线或相互垂直的两组平行线组成。注意,若是采用两组平行线构成图案,则需将“双向”复选框设置为“开”。

(3) 自定义: 采用用户定制的图案进行图样填充,这个图案保存在“.pat”类型文件中。

2. 图案: 通过其下拉列表或右边的...按钮选择所需的填充图案。

3. 拾取点: 在填充区域中单击一点,AutoCAD 自动分析边界集,并从中确定包围该点的闭合边界。

4. 选择对象: 选择一些对象进行填充,此时无需对象构成闭合的边界。

5. 删除孤岛: 孤岛是指填充边界里包含的闭合区域,若希望在孤岛中也填充图案,则单击  按钮,选择要删除的孤岛。

6. 查看选择集: 单击  按钮,AutoCAD 显示当前的填充边界。

7. 继承特性: 单击  按钮,AutoCAD 要求用户选择某个已绘制的图案,并将其类型及属性设置为当前图案类

型及属性。

8. 关联或不关联: 若图案与填充边界关联,则修改边界时,图案将自动更新以适应新边界。

2.2.11 文字样式

●命令启动方法

1. 下拉菜单:【绘图】\【文字】。
2. 工具栏:【绘图】工具栏中的  按钮。
3. 命令: Style。

●命令选项

1. 单行文字 Dtext: 通过指定字段文字长度和字段高度直接在命令栏输入。
2. 多行文字 Mtext: 在指定的区域编辑多行文字。

2.3 AutoCAD 的常用编辑修改命令

编辑修改命令,是在绘图命令的基础上,通过对已绘制的图形进行修改,进而完善图形,达到出图的要求。

2.3.1 删除命令

●命令启动方法

1. 下拉菜单:【修改】\【删除】。
2. 工具栏:【修改】工具栏中的  按钮。
3. 命令: Erase。

●命令选项

选中图形点击命令或点击命令后再选择图形回车即可,最常用的是选择好不要的图形直接用 Delete 键删除。(所有的选择方法都雷同)

2.3.2 复制命令

●命令启动方法

1. 下拉菜单:【修改】\【复制】。
2. 工具栏:【修改】工具栏中的  按钮。
3. 命令: Copy。

●命令选项

使用 Copy 命令时,用户需指定原对象位移的距离和方向,具体方法请参考 Move 命令。Copy 命令具有“重复(M)”选项,该选项使用户可以在一次操作中同时对原对象作多个拷贝。当将某一个实体复制在不同的位置时,“重复(M)”选项是很有用的,这个过程比每次调用 Copy 命令来复制对象要方便许多。

2.3.3 镜像命令

●命令启动方法

1. 下拉菜单:【修改】\【镜像】
2. 工具栏:【修改】工具栏中的  按钮
3. 命令: Mirror

●命令选项

对于对称图形,用户只需画出图形的一半,另一半可由 Mirror 命令镜像出来。操作时,先告诉 AutoCAD 要对那些对象进行镜像,然后再指定镜像线位置即可。

2.3.4 偏移命令

●命令启动方法

1. 下拉菜单:【修改】\【偏移】
2. 工具栏:【修改】工具栏中的  按钮
3. 命令: Offset

●命令选项

1. 指定偏移距离:用户输入平移距离值,AutoCAD 根据此数值偏移原始对象产生新对象。
2. 通过 (T):通过指定点创建新的偏移对象。

2.3.5 阵列命令

●命令启动方法

1. 下拉菜单:【修改】\【阵列】
2. 工具栏:【修改】工具栏中的  按钮
3. 命令: Array

●命令选项

1. 矩形阵列:矩形阵列是指将对象按行、列方式进行排列。操作时,用户一般应告诉 AutoCAD 阵列的行数、列数、行间距及列间距等,如果要沿倾斜方向生成矩形阵列,还应输入阵列的倾斜角度。
2. 环形阵列:环形阵列是指把对象绕阵列中心等角度均匀分布。决定环形阵列的主要参数有:阵列中心、阵列总角度及阵列数目。此外,也可通过输入阵列总数及每个对象间夹角生成环形阵列。

2.3.6 移动命令

●命令启动方法

1. 下拉菜单:【修改】\【移动】
2. 工具栏:【修改】工具栏中的  按钮
3. 命令: Move

●命令选项

使用 Move 命令时,用户可以通过以下方式指明对象移动的距离和方向:

1. 在屏幕上指定两个点,这两点的距离和方向代表了实体移动的距离和方向。(当 AutoCAD 提示“指定基点或位移”时,指定移动的基准点。在 AutoCAD 提示“指定位移的第二点或用第一点作位移”时,捕捉第二点或输入第二点相对于基准点的相对直角坐标或极坐标。
2. 以“X,Y”方式输入对象沿 x、y 轴移动的距离,或用“距离<角度”方式输入对象位移的距离和方向。(当 AutoCAD 提示“指定基点或位移”时,输入位移值。在 AutoCAD 提示“指定位移的第二点或用第一点作位移”时,按 Enter 键确认,这样 AutoCAD 就以输入的位移值移动实体对象。
3. 打开正交状态,就能方便地将实体只沿 x 或 y 轴方向移动。(当 AutoCAD 提示“指定基点或位移”时,单击一点并把实体向水平或竖直方向移动(正交状态已打开),然后输入位移的数值。

2.3.7 旋转命令

●命令启动方法

1. 下拉菜单:【修改】\【旋转】
2. 工具栏:【修改】工具栏中的  按钮
3. 命令: Rotate

●命令选项

1. 指定旋转角度:指定旋转基点并输入绝对旋转角度来旋转实体。旋转角是基于当前用户坐标系测量的。如果输入负的旋转角,则选定的对象顺时针旋转。反之被选择的对象将逆时针旋转。
2. 参照 (R):指定某个方向作为起始参照角,然后选择一个新对象以指定原对象要旋转到的位置。也可以输入新角度值来指明要旋转到的方位。

2.3.8 缩放命令

●命令启动方法

1. 下拉菜单:【修改】\【缩放】
2. 工具栏:【修改】工具栏中的  按钮
3. 命令: Scale

●命令选项

1. 指定比例因子:直接输入缩放比例因子,AutoCAD 根据此比例因子缩放图形。若比例因子小于 1,则缩小对

象:反之,放大对象。

2. 参照(R):以参照方式缩放图形。用户输入参考长度及新长度,AutoCAD 把新长度与参考长度的比值作为缩放比例因子进行缩放。

2.3.9 修剪命令

●命令启动方法

1. 下拉菜单:【修改】\【修剪】。
2. 工具栏:【修改】工具栏中的  按钮。
3. 命令:Trim。

●命令选项

此命令主要针对在作图过程中线段交叉的多余线条进行修剪。(命令经常通过对选择交叉线段的其中一个对象来删除交叉多余的部分。)

1. 投影(P):该选项可以使用户指定执行修剪空间,例如,若二维空间中两条线段呈交叉关系,用户可利用该选项假想将其投影到某一平面上执行修剪操作。

2. 边(E):选择此选项,AutoCAD 提示:

输入隐含边延伸模式[延伸(E)/不延伸(N)]:

(1)延伸(E):如果剪切边太短,没有与被修剪对象相交,AutoCAD 假想将剪切边延长,然后执行修剪操作。

(2)不延伸(N):只有当剪切边与被剪切对象实际相交,才进行修剪。

3. 放弃(U):若修剪有误,可输入字母“U”撤消修剪。

2.3.10 延伸命令

●命令启动方法

1. 下拉菜单:【修改】\【延伸】。
2. 工具栏:【修改】工具栏中的  按钮。
3. 命令:Extend。

●命令选项

此命令对没有连接到边界边的线段进行延伸。(在延伸过程中,一个对象可同时被用作边界边及延伸对象。)

1. 投影(P):该选项使用户可以指定延伸操作的空间。对于二维绘图来说,延伸操作是在当前用户坐标平面(xy平面)内进行的。在二维空间作图时,用户可通过该选项将两个交叉对象投影到xy平面或当前视图平面内执行延伸操作。

2. 边(E):该选项控制是否把对象延伸到隐含边界。当边界边太短,延伸对象后不能与其直接相交时,就打开

该选项,此时 AutoCAD 假想将边界边延长,然后使延伸边伸长到边界相交的位置。

3. 放弃(U):取消上一次的操作。

2.3.11 倒角命令

●命令启动方法

1. 下拉菜单:【修改】\【倒角】。
2. 工具栏:【修改】工具栏中的  按钮。
3. 命令:Chamfer。

●命令选项

倒角使用一条斜线连接两个对象,倒角时既可以输入每条边的倒角距离,也可以指定某条边上倒角的长度及与此边的夹角。

1. 多段线(P):选择多段线后,AutoCAD 将对多段线的每个顶点执行倒角操作。

2. 距离(D):设定倒角距离。

3. 角度(A):指定倒角角度。

4. 修剪(T):设置倒角时是否修剪对象。该选项与FILLET命令的“修剪(T)”选项相同。

5. 方式(M):设置使用两个倒角距离还是一个距离一个角度来创建倒角。

6. 多个(U):可一次创建多个圆角。AutoCAD 将重复提示“选择第一条直线”和“选择第二条直线”,直到用户按Enter键结束命令。

2.3.12 圆角命令

●命令启动方法

1. 下拉菜单:【修改】\【倒角】。
2. 工具栏:【修改】工具栏中的  按钮。
3. 命令:Fillet。

●命令选项

倒圆角是利用指定半径的圆弧光滑地连接两个对象,操作的对象包括直线、多段线、样条线、圆、圆弧等,对于多段线,可一次将多段线的所有顶点都光滑地过渡。

1. 多段线(P):选择多段线后,AutoCAD 对多段线的每个顶点进行倒圆角操作。

2. 半径(R):设定圆角半径。若圆角半径为0,则系统将使被修剪的两个对象交于一点。

3. 修剪(T):指定到圆角操作后是否修剪对象。

4. 多个(U):可一次创建多个圆角。AutoCAD 将重复提示“选择第一个对象”和“选择第二个对象”,直到