



全国高职高专教育精品规划教材

计算机辅助设计

——AutoCAD 2008

主编 陈在良 熊 江



北京交通大学出版社
<http://press.bjtu.edu.cn>

全国高职高专教育精品规划教材

AutoCAD 2008 软件应用案例教程 第三版 机械工业出版社 2008 年 1 月出版 16 开 322 页 定价 32.00 元 ISBN 978-7-111-21113-3
本书可作为高职高专院校机械类、机电类、自动化类、计算机类、电子信息类、材料类、能源动力类等专业的教材,也可供从事机械设计的工程技术人员参考。
林勇 主编

参考文献

计算机辅助设计 ——AutoCAD 2008

主 编 陈在良 熊 江
副主编 伍小兵 姚庆锋 陈玉勇

北京交通大学出版社

北京交通大学出版社 北京 100044
电话: 010-51686043 21686008 传真: 010-51686043 21686008
E-mail: press@bjtu.edu.cn

内 容 简 介

本书主要介绍 AutoCAD 2008 的平面图形绘制、图形编辑、尺寸标注、三维实体的建模及编辑。本书内容深入浅出,既讲解了 AutoCAD 2008 的基本操作,又有丰富的例题和习题供学生学习参考。

本书可以作为高等职业院校机械类、工业设计类专业的教材,也可以作为中等职业学校机械类专业的教材。

版权所有,侵权必究。

图书在版编目(CIP)数据

计算机辅助设计: AutoCAD 2008/陈在良,熊江主编. —北京:北京交通大学出版社,2008.6
(全国高职高专教育精品规划教材)

ISBN 978-7-81123-267-7

I. 计… II. ①陈… ②熊… III. 计算机辅助设计—应用软件, AutoCAD 2008—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(2008)第 049181 号

责任编辑:史鸿飞

出版发行:北京交通大学出版社

电话:010-51686414

北京市海淀区高粱桥斜街 44 号

邮编:100044

印刷者:北京市梦宇印务有限公司

经 销:全国新华书店

开 本:185×260 印张:14.25 字数:335 千字

版 次:2008 年 8 月第 1 版 2008 年 8 月第 1 次印刷

书 号:ISBN 978-7-81123-267-7/TP·411

印 数:1~3 000 册 定价:25.00 元

本书如有质量问题,请向北京交通大学出版社质监组反映。对您的意见和批评,我们表示欢迎和感谢。

投诉电话:010-51686043, 51686008; 传真:010-62225406; E-mail: press@bjtu.edu.cn。

全国高职高专教育精品 规划教材丛书编委会

主任: 曹 殊

副主任: 朱光东 (天津冶金职业技术学院)

何建乐 (绍兴越秀外国语学院)

文晓璋 (绵阳职业技术学院)

梅松华 (丽水职业技术学院)

王 立 (内蒙古建筑职业技术学院)

文振华 (湖南现代物流职业技术学院)

叶深南 (肇庆科技职业技术学院)

陈锡畴 (郑州旅游职业学院)

王志平 (河南经贸职业学院)

张子泉 (潍坊科技职业学院)

王法能 (西安外事学院)

邱曙熙 (厦门华天涉外职业技术学院)

逯 侃 (步长集团 陕西国际商贸学院)

委员: 黄盛兰 (石家庄职业技术学院)

张小菊 (石家庄职业技术学院)

邢金龙 (太原大学)

孟益民 (湖南现代物流职业技术学院)

周务农 (湖南现代物流职业技术学院)

周新焕 (郑州旅游职业学院)

成光琳 (河南经贸职业学院)

高庆新 (河南经贸职业学院)

李玉香 (天津冶金职业技术学院)

邵淑华 (山东德州科技职业学院)

宋立远 (广东轻工职业技术学院)

孙法义 (潍坊科技职业学院)

刘爱青 (山东德州科技职业学院)

颜 海 (武汉生物工程学院)

出版说明

高职高专教育是我国高等教育的重要组成部分,其根本任务是培养生产、建设、管理和服务第一线需要的德、智、体、美全面发展的应用型专门人才,所培养的学生在掌握必要的基础理论和专业知识的基础上,应重点掌握从事本专业领域实际工作的基础知识和职业技能,因此与其对应的教材也必须有自己的体系和特点。

为了适应我国高职高专教育发展及其对教育改革和教材建设的需要,在教育部的指导下,我们在全中国范围内组织并成立了“全国高职高专教育精品规划教材研究与编审委员会”(以下简称“教材研究与编审委员会”)。“教材研究与编审委员会”的成员所在单位皆为教学改革成效较大、办学实力强、办学特色鲜明的高等专科学校、成人高等学校、高等职业学校及高等院校主办的二级职业技术学院,其中一些学校是国家重点建设的示范性职业技术学院。

为了保证精品规划教材的出版质量,“教材研究与编审委员会”在全国范围内选聘“全国高职高专教育精品规划教材编审委员会”(以下简称“教材编审委员会”)成员和征集教材,并要求“教材编审委员会”成员和规划教材的编著者必须是从事高职高专教学第一线的优秀教师和专家。此外,“教材编审委员会”还组织各专业的专家、教授对所征集的教材进行评选,对所列选教材进行审定。

此次精品规划教材按照教育部制定的“高职高专教育基础课程教学基本要求”而编写。此次规划教材按照突出应用性、针对性和实践性的原则编写,并重组系列课程教材结构,力求反映高职高专课程和教学内容体系改革方向;反映当前教学的新内容,突出基础理论知识的应用和实践技能的培养;在兼顾理论和实践内容的同时,避免“全”而“深”的面面俱到,基础理论以应用为目的,以必需、够用为尺度;尽量体现新知识和新方法,以利于学生综合素质的形成和科学思维方式与创新能力的培养。

此外,为了使规划教材更具广泛性、科学性、先进性和代表性,我们真心希望全国从事高职高专教育的院校能够积极参加到“教材研究与编审委员会”中来,推荐有特色的、有创新的教材。同时,希望将教学实践的意见和建议,及时反馈给我们,以便对出版的教材不断修订、完善,不断提高教材质量,完善教材体系,为社会奉献更多更新的与高职高专教育配套的高质量教材。

此次所有精品规划教材由全国重点大学出版社——北京交通大学出版社出版,适应于各类高等专科学校、成人高等学校、高等职业学校及高等院校主办的二级技术学院使用。

全国高职高专教育精品规划教材研究与编审委员会

2008年8月

总 序

历史的年轮已经跨入了公元2008年,我国高等教育的规模已经是世界之最,2007年毛入学率达到23%,属于高等教育大众化教育的阶段。与此相对应的是促进了高等教育举办者和对人才培养的多样化。我国从1999年高校扩大招生规模以来,经过了8年的摸索和积累,当我们回头看时,发现在我国高等教育取得了可喜进步的同时,在毕业生就业方面,部分高职高专院校的毕业生依然稍显不足。近几年来,与本科毕业生相比较,就业率落后将近20个百分点,不得不引起我们的思考与重视。

是什么导致高职高专院校的学生就业陷入困境?是什么破坏了高职高专院校的人才培养机制?是哪些因素使得社会给高职高专学生贴上了“压缩饼干”的标签?经过认真分析、比较,我们看到各个高职高专院校培养出来的毕业生水平参差不齐,能力飘忽不定,究其根源,不合理的课程设置、落后的教材建设、低效的教学方法可以说是造成上述状况的主导因素。在这种情况下,办学缺乏特色,毕业生缺少专长,就业率自然要落后于本科院校。

新设高职类型的院校是一种新型的专科教育模式,高职高专院校培养的人才应当是应用型、操作型人才,是高级蓝领。新型的教育模式需要我们改变原有的教育模式和教育方法,改变没有相应的专用教材和相应的新型师资队伍的现状。

为了使高职院校的办学有特色、毕业生有专长,需要建立“以就业为导向”的新型人才培养模式。为了达到这样的目标,我们提出“以就业为导向,要从教材差异化开始”的改革思路,打破高职高专院校使用教材的统一性,根据各高职高专院校专业和生源的差异性,因材施教。从高职高专教学最基本的基础课程,到各个专业的专业课程,着重编写出实用、适用高职高专不同类型人才培养的教材,同时根据院校所在地经济条件的不同和学生兴趣的差异,编写出形式活泼、授课方式灵活、引领社会需求的教材。

培养的差异性 is 高等教育进入大众化教育阶段的客观规律,也是高等教育发展与社会发展相适应的必然结果。也只有使在校学生接受差异性的教育,才能充分调动学生浓厚的学习兴趣,才能保证不同层次的学生掌握不同的技能专长,避免毕业生被用人单位打上“批量产品”的标签。只有高等学校培养有差异性,毕业生才能够有特色,才会在就业市场具有竞争力,才会使高职高专的就业率大幅提高。

北京交通大学出版社出版的这套高职高专教材,是在教育部“十一五规划教材”所倡导的“创新独特”四字方针下产生的。教材本身融入了很多较新的理念,出现了一批独具匠心的教材,其中,扬州环境资源职业技术学院的李德才教授所编写的《分层数学》,教材立意很新,独具一格,提出以生源的质量决定教授数学课程的层次和级别。还有无锡南洋职业技术学院的杨鑫教授编写的一套《经营学概论》系列教材,将管理学、经济学等不同学科知识融为一体,具有很强的实用性。

此套系列教材是由长期工作在第一线、具有丰富教学经验的老师编写的，具有很好的指导作用，达到了我们所提倡的“以就业为导向培养高职高专学生”和因材施教的目标要求。

教育部全国高等学校学生信息咨询与就业指导中心择业指导处处长
中国高等教育学会毕业生就业指导分会秘书长
曹 殊 研究员

前 言

计算机辅助设计发展很快, AutoCAD 在行业内也达到了普及和大众化的程度。目前很多讲解 AutoCAD 的书籍只是对软件的功能泛泛而谈, 缺少具体的、真实的案例, 让学生不易达到学习的深度。有感于此, 针对高等职业教育的特点编写此书, 让 AutoCAD 软件基本功能的介绍和真实案例相结合, 让丰富的例题和习题相结合, 让学生经历一个学习、练习、提高的成长过程。本书的另一个特点是编写案例简洁明了, 克服了在一些教材上讲解案例时大量篇幅罗列 AutoCAD 命令细节而显得空洞冗长的缺点。

参加本书编写的有: 重庆信息技术职业学院陈在良老师; 重庆三峡职业学院熊江老师; 重庆工程职业技术学院伍小兵老师; 安徽工商职业学院姚庆锋老师; 辽宁林业职业技术学院陈玉勇老师。在本书的编写过程中, 非常感谢杨智、李兆燕、龚水平 3 位同学为本书绘制了部分 CAD 图形。

本书提供了电子教案和所有例题、习题的 CAD 原文件。读者可以从北京交通大学出版社网站下载或联系 E-mail: jiaocaizhuanyong@yahoo.com.cn。

由于作者水平有限, 教材中难免存在一些问题, 欢迎读者批评指正, 以便修订和改版。联系 E-mail: chenzailiang@sina.com。

编 者

2008 年 8 月

目 录

第一篇 平面篇

第1章 软件简介	3
1.1 CAD 软件的发展与应用	3
1.1.1 CAD 软件的历史与发展	3
1.1.2 机械行业中的 CAD 软件技术的发展历程	5
1.1.3 CAD 软件的应用	8
1.1.4 计算机集成制造系统 (CIMS)	9
1.2 AutoCAD 2008 界面	11
1.2.1 界面	11
1.2.2 调用绘图命令的几种方法	11
1.2.3 打开、保存、加密	12
1.2.4 视图的移动、缩放、旋转	13
1.2.5 草图设置	13
1.2.6 图层	13
1.2.7 系统选项设置	15
第2章 二维绘图	17
2.1 坐标系	18
2.2 绘制点及线性对象	19
2.2.1 绘制点	19
2.2.2 绘制直线	20
2.2.3 绘制矩形和正多边形	22
2.2.4 多段线的绘制与编辑	23
2.2.5 多线的绘制与编辑	25
2.3 绘制曲线对象	29

2.3.1	绘制圆、圆弧	29
2.3.2	绘制椭圆	31
2.3.3	绘制圆环	32
2.3.4	绘制样条曲线	33
2.3.5	绘制螺旋线	34
2.4	文本	35
2.4.1	文字样式	35
2.4.2	单行文字	36
2.4.3	多行文字	37
2.5	表格	39
2.5.1	表格样式	39
2.5.2	创建表格	40
2.6	习题	43
第3章 图形编辑 47		
3.1	选择、编组、删除	48
3.2	移动、旋转、对齐	50
3.2.1	移动	50
3.2.2	旋转	51
3.2.3	对齐	52
3.3	复制、镜像、偏移、阵列	53
3.3.1	复制	53
3.3.2	镜像	53
3.3.3	偏移	54
3.3.4	阵列	55
3.4	修剪、缩放、拉伸、延伸	57
3.4.1	修剪	57
3.4.2	缩放	57
3.4.3	拉伸	58
3.4.4	延伸	59
3.5	打断、合并、分解	60
3.5.1	打断	60
3.5.2	合并	60
3.5.3	分解	61
3.6	圆角与倒角	61
3.6.1	圆角	61

3.6.2 倒角	62
3.7 夹点编辑	63
3.8 对象特性	64
3.9 例题	65
3.10 习题	74
第4章 尺寸标注	79
4.1 尺寸标注的规则与组成	80
4.2 长度型尺寸标注	80
4.2.1 线性标注	80
4.2.2 对齐标注	81
4.2.3 弧长标注	82
4.2.4 基线标注	83
4.2.5 连续标注	84
4.3 直径标注、半径标注、折弯标注	84
4.3.1 直径标注	84
4.3.2 半径标注	85
4.3.3 折弯标注	86
4.4 角度标注与其他标注	87
4.4.1 角度标注	87
4.4.2 快速标注	87
4.4.3 坐标标注	88
4.4.4 多重引线标注	89
4.5 形位公差标注	90
4.6 标注样式设置	91
4.6.1 设置线	92
4.6.2 设置符号和箭头	93
4.6.3 设置文字	95
4.6.4 设置调整	97
4.6.5 设置主单位	98
4.6.6 设置换算单位	99
4.6.7 设置公差	99
4.7 标注的编辑	101
第5章 图块、填充、设计中心	103
5.1 图块	103

5.1.1	创建图块	103
5.1.2	插入图块	105
5.1.3	图块属性	106
5.2	图案填充	109
5.3	设计中心	112

第6章 平面实例 115

6.1	轴套类零件	115
6.2	盘类零件	123
6.3	支架类零件	125
6.4	机座箱体类零件	129
6.5	习题	137

第二篇 立 体 篇

第7章 立体建模基础 159

7.1	立体基础	160
7.1.1	实体的表示方法	160
7.1.2	三维坐标	160
7.1.3	视图与视口	161
7.2	曲面建模	162
7.2.1	绘制三维点和线	162
7.2.2	绘制曲面	163
7.3	实体建模	165
7.3.1	多段体、长方体、楔体、圆锥体、球体、圆柱体、 圆环体、棱锥体、螺旋体	166
7.3.2	拉伸、旋转、扫掠、放样	168
7.4	实体编辑	172
7.4.1	布尔运算	172
7.4.2	实体面的操作	173
7.4.3	压印、抽壳、剖切	175

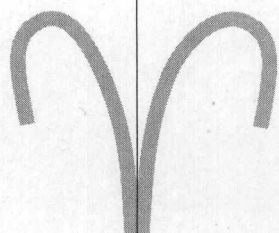
第8章 实体建模实例 179

8.1	茶壶建模	179
8.2	台灯建模	182
8.3	足球建模	184
8.4	轴套零件建模	187

8.5 支架零件建模	189
8.6 缸体零件建模	193
8.7 习题	197
第9章 实体后期与打印	200
9.1 实体标注	200
9.2 实体生成三视图	203
9.3 渲染	205
9.4 页面设置与打印	206
附录 A AutoCAD 2008 常用命令一览表	209
附录 B AutoCAD 2008 快捷键一览表	211
参考文献	213

第一篇

平面篇



第1章

软件简介

AutoCAD 是美国 Autodesk 公司开发的计算机辅助设计及绘图软件系统。经过 20 多年的发展，该软件不断改进和升级，功能不断完善，目前已成为市面上最流行的工程设计和绘图软件之一。AutoCAD 具有易于掌握、使用方便、体系结构开放等优点，具有绘制二维图形与三维图形、标注尺寸、渲染图形及打印输出图纸等功能，被广泛应用于机械、建筑、电子、航天、造船、石油化工、土木工程、冶金、地质、气象、纺织、轻工、商业等领域。

通过本章的学习，应该了解和掌握以下知识：

- CAD 软件的发展与应用；
- AutoCAD 2008 的界面。

1.1 CAD 软件的发展与应用

1.1.1 CAD 软件的历史与发展

20 世纪 70 年代后期以来，一个以计算机辅助设计技术为代表的新的技术改革浪潮席卷了全世界，它不仅促进了计算机本身性能的提高和更新换代，而且几乎影响到全部技术领域，冲击着传统的工作模式。以计算机辅助设计这种高新技术为代表的先进技术已经并将进一步给人类带来巨大的影响。计算机辅助设计技术的水平成为衡量一个国家工业技术水平的重要标志。

计算机辅助设计 (Computer-Aided Design, CAD)，是利用计算机强有力的计算功能和高效率的图形处理能力，辅助知识劳动者进行工程和产品的设计与分析的一种技术。它是综合了计算机科学与工程方法最新发展而形成的一门新兴学科。计算机辅助设计技术的

发展是与计算机软件、硬件技术的发展和完善,与工程设计方法的革新紧密相关的。采用计算机辅助设计已是现代工程设计的迫切需要。

在 CAD 技术的发展历程中,主要经历了以下几个时期。

1. 准备和诞生时期 (20 世纪 50—60 年代)

1950 年,美国麻省理工学院 MIT 研制出 Whirlwind1 (旋风 1) 计算机的一个配件——图形显示器。它只能显示简单的图形,类似于一台示波器。

1958 年,美国 Calcomp 公司研制出由数字记录仪发展成的滚筒式绘图机。

20 世纪 50 年代,计算机由电子管组成,用机器语言编程,主要用于科学计算,图形设备仅仅具有输出功能,CAD 技术处于酝酿和准备阶段。

20 世纪 50 年代末,美国麻省理工学院在 Whirlwind 计算机上开发了 SAGE 战术防空系统,第一次使用了具有指挥和控制功能的阴极射线管 CRT (Cathode Ray Tube),操作者可以用光笔在屏幕上确定目标。它预示着交互式图形生成技术的诞生,为 CAD 技术的发展做了必要的准备。

2. 蓬勃发展和进入应用时期 (20 世纪 60 年代)

在 20 世纪 60 年代初,美国麻省理工学院的博士生 Ivan Sutherland 研制出世界上第一台利用光笔的交互式图形系统 SKETCHPAD,并且在一篇题为“计算机辅助设计纲要”的论文中提出了:“设计师坐在 CRT 显示屏的控制台前用光笔操作,从概念设计到生产设计直至制造,都可以实现人机对话,设计人员可以随心所欲地对计算机显示的图形进行增、删、改……”。这里第一次提出了计算机辅助设计和制造的概念。但在 20 世纪 60 年代,由于计算机及图形设备价格昂贵,技术复杂,只有一些实力雄厚的大公司,如波音飞机、通用汽车公司等才能使用这一技术。

作为 CAD 技术的基础,计算机图形学在这一时期得到了很快的发展。1964 年,孔斯 (Steve Coons) 提出了用小块曲面片组合表示自由型曲面时,使曲面片边界上达到任意高次连续的理论方法。这一方法得到了工业界和学术界的极大推崇,称之为孔斯曲面。孔斯和法国雷诺汽车公司的贝塞尔 (Pierre Bezier) 被并称为 CAD 技术的奠基人。

20 世纪 60 年代中期出现了商品化的 CAD 设备,如美国 IBM 公司的计算机绘图设备;美国通用汽车公司开发中心的多路分时图形控制台运用于汽车设计。CAD 技术开始进入了发展和应用阶段。

3. 广泛应用时期 (20 世纪 70 年代)

20 世纪 70 年代是 CAD 技术充实提高和广泛应用的时期。由于电子电路设计采用了 CAD 技术,使集成电路技术得到了很大发展。集成电路用于计算机,使计算机平台的性能大为提高。20 世纪 70 年代推出了以小型计算机为平台的 CAD 系统。同时,图形软件和 CAD 应用支撑软件也不断充实提高。图形设备,如光栅扫描显示器、图形输入板、绘图仪等都相继推出和完善。于是,20 世纪 70 年代出现了面向中小企业的 CAD 商品化系统。如 1970 年美国 Applicon Intergraph、Calma 等公司相继推出各自的 CAD 系统。因为这种系统包含了计算机、CAD 软件、图形输入设备、图形输出设备,用户只要学会操作即可进行计算