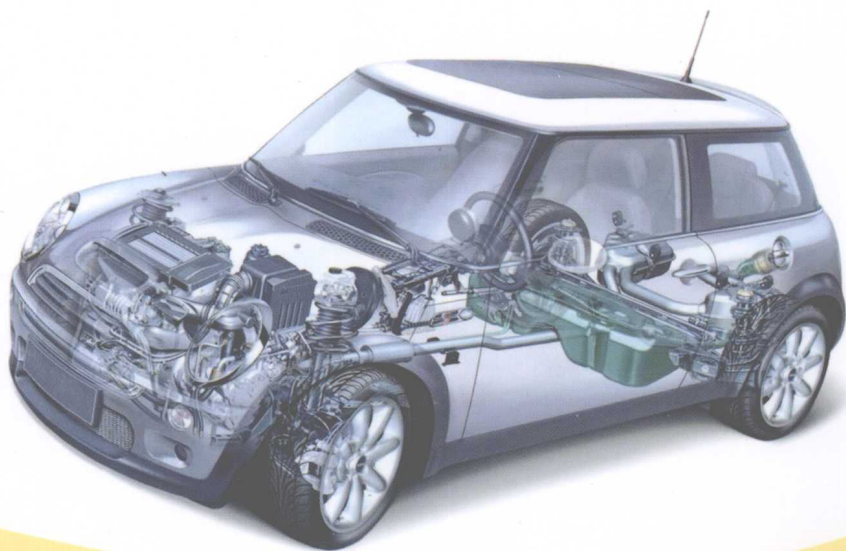


从AutoCAD到 **CAXA**电子图板

北航**CAXA**教育培训中心 组 编
国家制造业信息化三维CAD认证 审 定
培训管理办公室
张安鹏 王 锦 王 军 等编著



北京航空航天大学出版社

国家制造业信息化
三维 CAD 认证规划教材

从 AutoCAD 到 **CAXA** 电子图板

北航 **CAXA** 教育培训中心 组 编
国家制造业信息化三维 CAD 认证 审 定
培训管理办公室
张安鹏 王 锦 王 军 等编著

北京航空航天大学出版社

内 容 简 介

简要介绍国产绘图软件 CAXA 电子图板与 AutoCAD 主要功能的比较,并结合实例详细介绍 CAXA 电子图板中各功能的使用方法。

本书是国家制造业信息化三维 CAD 认证培训规划教材,可作为机械制造、机电一体化等相关专业本、专科学生学习的参考教材,还可作为 AutoCAD 的使用者熟悉和了解 CAXA 电子图板的参考书。

图书在版编目(CIP)数据

从 AutoCAD 到 CAXA 电子图板/张安鹏等编著. —北京:
北京航空航天大学出版社,2007. 1

ISBN 978-7-81077-948-7

I. 从… II. 张… III. ①计算机辅助设计—应用
软件, AutoCAD②自动绘图—软件包, CAXA

IV. TP391. 72

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2006)第 151492 号

从 AutoCAD 到 **CAXA** 电子图板

北航 **CAXA** 教育培训中心 组 编
国家制造业信息化三维 CAD 认证 审 定
培训管理办公室
张安鹏 王 锦 王 军 等编著
责任编辑 王 实

*

北京航空航天大学出版社出版发行

北京市海淀区学院路 37 号(100083) 发行部电话:010-82317024 传真:010-82328026

<http://www.buaapress.com.cn> E-mail: bhp@263.net

涿州市新华印刷有限公司印装 各地书店经销

*

开本:787×960 1/16 印张:17 字数:381 千字

2007 年 1 月第 1 版 2007 年 1 月第 1 次印刷 印数:4 000 册

ISBN 978-7-81077-948-7 定价:27.00 元

国家制造业信息化三维 CAD 认证规划教材 编写委员会

顾问 (按姓氏笔画顺序)

乔少杰 北京航空航天大学出版社社长
刘占山 教育部职业教育与成人教育司副司长
孙林夫 四川省制造业信息化工程专家组组长
朱心雄 北京航空航天大学教授
祁国宁 浙江大学教授、科技部 863/CIMS 主题专家
杨海成 国家制造业信息化工程重大专项专家组组长
陈 宇 中国就业培训技术指导中心主任
陈李翔 劳动和社会保障部中国就业培训技术指导中心副主任
唐荣锡 中国图学学会名誉理事长、北京航空航天大学教授
唐晓青 北京航空航天大学副校长、科技部 863/CIMS 主题专家
席 平 北京工程图学学会理事长、北京航空航天大学教授、CAD 中心主任
黄永友 《CAD/CAM 与制造业信息化》杂志总编
游 钧 劳动和社会保障部劳动科学研究所所长
韩新民 机械科学院系统分析研究所所长
雷 毅 CAXA 总裁
廖文和 江苏省数字化设计制造工程中心主任

主任委员

鲁君尚 赵延永 王 锦 赵清宁

编委 (按姓氏笔画顺序)

王 锦 王芬娥 王周锋 史新民 叶 刚 任 霞
邢 蕾 佟亚男 吴隆江 张安鹏 李绍鹏 李培远
陈 杰 周运金 梁凤云 黄向荣 虞耀君 蔡微波

本书作者

张安鹏 王 锦 王 军 等

前 言

目前,机械行业使用的计算机绘图软件品种较多,大多数软件是以 AutoCAD 为平台二次开发而成的。AutoCAD 是目前世界上应用最广泛的 CAD 软件,广泛应用于城市规划、建筑、测绘、机械、电子、造船和汽车等许多行业,市场占有率居世界第一。统计资料表明,目前世界上有 75% 的设计部门、数百万的用户应用此软件,大约有 50 万套 AutoCAD 软件在各企业中运行。

CAXA 电子图板是我国自行开发,具有自主知识产权的二维专业绘图软件,已经连续五年荣获“国产十佳软件称号”。CAXA 电子图板定位于快速崛起的中国制造业,除了基本的辅助绘图功能外,软件还根据中国机械行业的特点提供了丰富的标准件图库。虽然刚开始 CAXA 并不直接兼容 AutoCAD,但鉴于 AutoCAD 的广泛应用,CAXA 电子图板也提供了与 AutoCAD 的兼容接口。为了让用户接受国产软件,CAXA 承担了国产 CAD 软件的普及工作,与中国工程图学学会等机构合作,在教育行业以极低的价格提供给学校,供学生使用。CAXA 这样做其实就是让设计师从学生时代就开始接受国产软件。所以,CAXA 电子图板在 CAD 软件市场取得了成功,累计销售 CAXA 电子图板 10 万套,成为市场占有率最高的国产 CAD 软件。

CAXA 电子图板的功能简捷、实用,每增加一项新功能,都重新考虑国内客户的实际需求,适用于任何需要二维绘图的场合。它可以进行零件设计、装配图设计、零件图组装装配图、装配图拆画零件图、工艺图表设计、平面包装设计和电器图纸设计等,目前已在机械、电子、航空航天、汽车、船舶、轻工、纺织、建筑及工程建设等领域得到了广泛的运用。随着 CAXA 电子图板的不断完善,它将是设计工作中不可缺少的工具。

本书简要介绍国产绘图软件 CAXA 电子图板与 AutoCAD 主要功能的比较,并结合实例详细讲述 CAXA 电子图板在优势功能上的使用方法,使读者能够深刻感受到其在绘制机械工程图上的优势,为长期习惯 AutoCAD 的使用者熟悉和了解 CAXA 电子图板提供借鉴。

由于编者水平有限,编写时间仓促,书中难免存在遗漏和失误,恳请读者不吝批评指正。

联系方式是,E-mail: 3ddl@3ddl.org,网址: www.3ddl.org

北航 CAXA 教育培训中心

国家制造业信息化三维 CAD 认证培训管理办公室

目 录

第 1 章 AutoCAD 与 CAXA 电子图板 概述

- 1.1 我国 CAD 技术应用中存在的问题
- 1.2 CAD 技术的发展趋势
- 1.3 AutoCAD 与 CAXA 电子图板
- 1.3.1 AutoCAD 简介
- 1.3.2 CAXA 电子图板简介
- 1.3.3 用户界面
- 1.4 基本操作
- 1.4.1 命令的执行
- 1.4.2 点的输入
- 1.4.3 命令行与立即菜单
- 1.5 捕捉设置
- 1.6 图层、线型与颜色
- 1.7 三视图导航

第 2 章 图形的绘制

- 2.1 简单几何图元
- 2.2 高级几何图形绘制
- 2.3 体验实例

第 3 章 编辑工具

- 3.1 曲线编辑
- 3.2 属性编辑
- 3.3 鼠标右键操作功能中的图形编辑
- 3.4 图形编辑
- 3.5 格式刷

- 3.6 体验实例

第 4 章 块与图库

- 4.1 块操作
- 4.2 库操作
- 4.3 图库的管理
- 4.4 图库转换
- 4.5 构件库
- 4.6 技术要求库
- 4.7 体验实例

第 5 章 投影三维模型

- 5.1 生成标准视图
- 5.2 生成自定义视图
- 5.3 视图处理
- 5.4 生成剖视图
- 5.5 生成剖面图
- 5.6 视图的设置
- 5.7 体验实例

第 6 章 工程标注

- 6.1 标注风格
- 6.2 尺寸类标注
- 6.2.1 “尺寸标注”命令
- 6.2.2 “坐标标注”命令
- 6.2.3 倒角标注
- 6.2.4 公差与配合标注
- 6.3 工程符号类标注
- 6.3.1 基准代号
- 6.3.2 形位公差的标注

6.3.3 表面粗糙度的标注	166	8.5 部分存储	211
6.3.4 焊接符号	167	8.6 DWG/DXF 批转换器	211
6.3.5 剖切符号	169	8.7 文件检索	214
6.4 文字类标注	169	8.8 对象链接与嵌入(OLE)的应用 ...	215
6.4.1 文本风格	170	8.9 CAXA 实体设计三维数据接口 ...	221
6.4.2 文字标注	171		
6.4.3 引出说明	175		
6.5 标注修改	176		
6.6 尺寸驱动	178		
6.7 体验实例	179		
第 7 章 图纸幅面	185	第 9 章 个人管理工具	223
7.1 图纸幅面设置	185	9.1 用户界面	223
7.2 图框设置	187	9.2 设置工作目录	224
7.3 标题栏设置	188	9.3 新建文件	224
7.4 零件序号	190	9.4 图文档分类	225
7.5 明细栏	193	9.5 打开和编辑文件	226
7.6 背景设置	199	9.6 模板文件	226
7.7 体验实例	200	9.7 图文档浏览、查询与文件检索	227
第 8 章 文件管理与数据接口	205	9.8 文件版本记录	230
8.1 新建文件	205	9.9 生成产品结构	230
8.2 打开文件	206	9.10 汇总各种报表	234
8.3 存储文件	209	第 10 章 外部工具	238
8.4 并入文件	210	10.1 图纸管理	238
		10.2 打印排版	253
		10.3 CAXA_EB 文件浏览器	259

第 1 章 AutoCAD 与 CAXA

电子图板概述

计算机辅助设计 CAD(Computer Aided Design)是利用计算机帮助工程设计人员进行设计。它主要应用于机械、电子、航空航天、建筑及纺织等产品的总体设计、造型设计和结构设计等环节。最早的 CAD 的含义是计算机辅助绘图。随着技术的不断发展, CAD 的含义发展为现在的计算机辅助设计。一个完善的 CAD 系统,应包括交互式图形程序库、工程数据库和应用程序库。

借助 CAD 技术,可以大大缩短设计周期,提高设计效率,更重要的是提高了设计质量。因此, CAD 技术已经得到了各国工程技术人员的高度重视。

对于产品或工程的设计,我国 CAD/CAM 技术的研究起步于 20 世纪 70 年代,当时仅有少数大型企业和科研单位以及部分高校参加,进展速度很慢。近年来,由于计算机价格的不断下降,加之改革开放和国内外市场激烈竞争形势的不断发展,促使我国科技人员采用新技术的积极性不断高涨, CAD/CAM 技术的优点也逐渐被更多的人所接受。近几年来, CAD 技术有了较快的发展,主要表现在以下几个方面:

① 少数大型企业已经建立起较完整的 CAD/CAM 系统并获得较好的效益。

几年来,少数大型企业在某一(和某些)专业领域大胆应用 CAD/CAM 技术后,真正提高了产品质量,缩短了生产周期,取得了较好的经济效益。这些企业认识到了 CAD/CAM 技术是提高生产效率必不可少的条件之一,如天津 712 厂、西安黄河机器制造厂和信息产业部 38 所等,它们在彩色电视机外壳注塑的设计制造及电路设计中采用 CAD 技术后,明显提高了经济效益,节省了大量外汇,并在已有的基础上进一步扩大了 CAD/CAM 技术在本单位的应用范围。

② 中小企业开始使用 CAD/CAM 技术。

进入 20 世纪 90 年代后,国内各工业部门都十分重视推广应用 CAD/CAM 技术,制定了发展计划,并对所属企业提出了具体要求。另外,少数大型企业采用 CAD/CAM 技术后产生的明显的经济效益,对中小企业的影响十分巨大。中小企业首先应用微机和相应的微机 CAD 软件组成 CAD 系统,进行机电产品的设计和工程图纸的绘制,与传统设计方法相比提高了效率;同时,应用范围也不断扩大,而且逐步深化。有的企业在原有的基础上还计划引进工程工作站和数控机床,实现 CAD 与数控加工相组合。

③ 我国已自行开发了大量实用的 CAD/CAM 软件。

从 20 世纪 70 年代中后期起,国内一些高等院校和科学院的研究所以及一些大型企业在 CAD/CAM 技术领域内进行了大量的研究工作,自行开发了一些实用的 CAD/CAM 软件。

由于这些软件价格比较便宜,维护和培训比较方便,所以便于推广应用。

④ 国内计算机生产厂商已能为 CAD/CAM 提供微机和工程工作站。

现在,国内市场上提供的微机价格比较便宜,性能也基本能够满足需要,不仅可以满足绘制二维工程图纸的要求,而且还可以做三维几何造型和复杂运算。工程工作站的价格也很便宜,而性能比微机好得多。这为推广应用 CAD/CAM 技术提供了一个良好的条件,如本书将要介绍的 CAXA 二维电子图板。

⑤ 引进国外成套的 CAD/CAM 设备。

在改革开放和发展市场经济的条件下,一些经济效益好的企业从国外引进一些成套的功能较强的 CAD/CAM 系统,这对提高我国 CAD/CAM 技术的水平是十分有用的。

我国在 CAD/CAM 技术的普及方面已经取得了一定的成绩,但这还远远不够,甚至可以说,目前我国企业对 CAD/CAM 技术的普及应用程度还很低,在几年前“甩图板”工程的带动下,计算机出图率有较大的提高,但企业在使用 CAD/CAM 技术的水平和效率方面仍然很低,没有体现计算机辅助设计这个概念,只是把图板上的工作原原本本移到了计算机屏幕上,甚至有许多知名企业目前仍然依靠一些非正版的平台软件绘图,其效率和质量的低下已经严重地阻碍了企业的发展。制造业企业竞争力的根本来源是设计生产水平的提高,而在观念上的转变将是关系我国企业与世界接轨的关键因素。为了促进我国 CAD/CAM 技术的发展和普及应用,应根据各单位的实际需要尽快地培养一支掌握 CAD/CAM 技术的人才队伍,而这些人员还应该掌握本专业的理论和技术知识。当然,这支队伍的组成应有一定的层次。对现有的工程技术人员进行 CAD/CAM 技术培训,使他们快速掌握 CAD/CAM 技术,是推广应用 CAD/CAM 技术的关键。

1.1 我国 CAD 技术应用中存在的问题

在我国,CAD/CAM 研究普遍存在着科研水平较高,商品化程度较低的特点,很多科研成果不能及时转换为生产力,因而长期以来进口软件便成为唯一的选择。许多企业上了 CAD/CAM 项目,有的投资额高达数百万元,购置了当时较为先进的工作站、小型机系统,但现在绝大多数都已束之高阁,造成了大量人力、物力的浪费。究其原因:一是国外 CAD/CAM 软件和工作站等硬件产品价格昂贵,动辄几万、几十万美金,给企业造成沉重的经济负担;二是软硬件操作复杂,不但要求使用者具有较高的数控加工经验,而且要求具有较高的计算机水平和英语基础,这样的人才十分难得且培训周期长;三是国外 CAD/CAM 软件企业主要通过国内代理销售,由于客观原因,大多技术支持能力较弱,响应缓慢。这些因素使得 CAD/CAM 技术成为国内制造企业的一块心病。

近年来,情况有了转机。随着改革开放的深入,沿海和内地的一些地区经济活动日益活跃,特别是广东沿海和江南地区产生了一大批中、小型制造企业。面对激烈的市场竞争,产品

生命周期不断缩短,多品种、小批量生产比例增加,如何缩短产品的设计、制造周期成为这些企业生存的关键。这一批中小型制造企业迫切要求配备功能完备、价格廉宜、学习简便和技术支持良好的 CAD/CAM 软件,形成了强大的市场需求。更重要的是,随着微机功能的不断增强,在很多领域已可替代工作站,使硬件投资大大降低。在这一时期,国产 CAD/CAM 技术也得到了长足的发展,大批优秀国产 CAD/CAM 软件推向市场,它们不仅在技术上已经接近或达到世界先进水平,而且在价格、使用习惯和技术支持上更有进口软件难以比拟的优势。原国家科委提出“甩图板”号召以来,设计人员使用自主知识产权的国产 CAD/CAM 软件已成为大势所趋。目前,在二维软件方面,国产 CAD/CAM 软件主要有两个发展方向:一是自主平台的 CAD/CAM 软件,二是基于国外优秀平台软件的二次开发软件(主要是基于 AutoCAD)。这两方面的应用软件基本上占领了国内绝大部分的二维应用软件市场。在三维软件方面,国内也推出了一些较为优秀的产品,但是毕竟由于时间的限制和应用经验的缺乏,与国外优秀的三维软件相比,国产三维 CAD/CAM 软件还需要在功能和实用性方面做更多的工作。当然,企业在选型时,也要根据自己的具体需求,量力而行。一般来说国产软件,价格较低,并且完全能够满足大多数企业的实际需求,因此就没有必要花上几倍的价格,购买一些用不上的功能。

CAD/CAM 软件在我国制造行业设计中已得到广泛应用,但在实际工作中还存在一些问题,下面一一分析说明。

(1) 标准化工作

标准化是企业技术工作的一个重要部分。当应用 CAD/CAM 软件时,企业技术部门首先应根据 CAD/CAM 软件的特点,对企业已有的标准进行修订或订立新的标准。例如,计算机绘图时图线的宽度,标注字体的字型及大小,图纸标题栏与明细表格式,图纸编号及图形文件命名规划,图文档的管理与保存(纸介质、磁盘、光盘),等等。只有统一了标准做法,才会使企业的技术文件符合有关的标准化要求,相互一致。

(2) 网络化

网络化是当前一个趋势。软件应用 CAD/CAM 采用网络可以实现信息共享,给设计工作带来极大的便利。由于 CAD/CAM 的实时数据交换量极大,采用主机分时系统会降低设计效率,最佳方案是各节点独立完成设计工作,网络的作用是各节点有关资源的相互调用。同时,由于知识产权保护的需要,CAD/CAM 软件一般都有自己的加密措施(如加密锁或钥匙盘),以维护软件开发商的合法权益,因而在计算机网络的实施方案上出现两种情况:一是仅在服务器上安装一个加密锁,二是在各节点机上分别安装加密锁。显然,前者便于资产管理,后者可脱离网络单机运行,各有优点。

(3) 使用人员与维护人员对软件功能认识的差异

通常,CAD/CAM 软件的使用人员是专业技术人员。他们关心的是所选择的 CAD/CAM 软件能否满足他们工作的需要,是否好用,而不太关心软件是怎样开发出来的,功能是否覆盖了 CAD/CAM 的所有领域,是否反映了 CAD/CAM 技术研究的最新成果。而系统维护人员

大多是计算机专业人员,他们考察软件的出发点不同,如:是否具有二次开发语言接口及运行平台如何等。有些提出的问题与企业的技术工作相脱节。因此,CAD/CAM 系统的选型应以 CAD/CAM 系统的使用人员为主。

(4) 软件的技术先进性与实用性

很多企业在选择软件时,都希望选用技术最先进、功能最齐全的 CAD/CAM 软件。实际上,各种 CAD/CAM 软件都有各自独特的一些功能。对于企业来说,其人员配备、使用目的、管理流程等方面的差异,都对 CAD/CAM 软件的选型产生重大影响。所以,并不是最新的技术就能产生最好的应用,在选型时应根据企业本身的特点选择最实用的软件。

(5) 持续性与发展性

企业一旦选定某个 CAD/CAM 软件,经过几年甚至更长时间的技术积累,其中很多技术资料(如图纸、工艺卡片等)已基于该软件的电子文档方式存储。随着应用水平的提高,必然会对软件有越来越高的要求,如果企业另外选择其他的 CAD/CAM 软件来替代现有的软件,将要下很大的决心并会给工作带来不可避免的损失。因此,在选择软件时,对其提供商或开发商的考察就非常重要。对于软件开发商,应能不断提高其产品的性能以满足企业生产中出现的各种需求;对于软件提供商,还要能够不断提供后续服务。近几年,软件开发商由于自身的原因倒闭或撤出中国市场的事例已有几起,给用户造成的损失想必只有应用单位才有最深刻的体会。因此,企业在选择关键软件时应将开发商的持续发展能力作为一条考核标准。这种持续发展的实力包括软件研发及对本地市场的长期投入等方面。

(6) 兼容性

软件的兼容性问题是很重要的。一个优秀的软件应该具有很好的兼容性,使企业在发展过程中,可以购买其他方面的系统,并顺利地进行集成,而以前购买的系统也可以充分利用。这样,既保护了企业用户的投资,也能够帮助企业顺利地进行信息化建设。另外,更重要的是,企业不会因为使用了某一个特定的软件产品而对该软件公司产生很强的依赖性,这样即使该公司倒闭了,也不会对企业造成太大的损失。

1.2 CAD 技术的发展趋势

现在,随着计算机性能的提高,其价格成倍下降;随着网络通讯的普及化、信息处理的智能化、多媒体技术的实用化,CAD 技术的普及应用越来越广泛,越来越深入;CAD 技术正向着开放、集成、智能和标准化的方向发展。正确把握 CAD 技术的发展趋势,对于我国 CAD 软件行业开发适销对路的产品,对于企业正确选型和规划自身的 CAD 应用系统,都具有非常深远的意义。

1. 开 放

CAD 系统目前广泛建立在开放式操作系统 Windows 95/98/NT 和 UNIX 平台上,在

Java、LINUX 平台上也有 CAD 产品;此外,CAD 系统都为最终用户提供二次开发环境,甚至这类环境可开放其内核源码,使用户可定制自己的 CAD 系统。CAD 系统的开放性是决定其能否真正达到实用化、能否真正使之转化为现实生产力的基础。CAD 系统的开放性主要体现在系统的工作平台、用户接口、应用开发环境以及与其他系统的信息交换等方面。

(1) 工作平台

目前,CAD 系统的工作平台分为工作站加上 Unix/X_Window(××)操作系统和微机加 Windows 95/Windows 98 操作系统两种。Windows NT 虽然能兼顾两种操作系统的功能,但它并不是一个独立的平台。传统的 DOS 操作系统由于缺乏良好的开放性和用户友好性,已被 Windows 操作系统取代。工作站和微机作为两种系列的计算机互相补充,不会由一种取代另一种。网络计算机(NC)虽然呼声很高,但从其设计的初衷来看,暂时不可能成为 CAD 的工作平台。由于高性能的微机已经完全适用于与 CAD 相关的各部分工作,从而使 CAD 系统(含硬、软件)的性能价格比能被绝大多数企业所接受。近年将电视、网络通信和计算集成于一体的家庭型微机也同样是 CAD 的工作平台。

(2) 用户接口

传统 CAD 系统的用户界面是被动式的文字提示、键盘输入;20 世纪 90 年代本地语言的命令、菜单及图符使 CAD 系统进入交互工作方式;参数化设计与多媒体技术的深入开发,自适应的智能界面开始使用,如超文本性质的在线帮助使 CAD 系统的初学者与专家之间差别大大缩小,自然语言的理解和识别以及语言命令的使用提高了用户的工作效率,减轻了劳动强度;动态导航、约束驱动等绘图功能大大提高了绘图速度和精度。

(3) 二次开发环境

要使企业真正用好 CAD 系统、使之变成现实生产力,必须向企业提供易学易用的二次开发工具,即开发面向行业和企业应用的专用 CAD 软件和数据库。除了传统的函数库调用、Lisp 语言和 C 语言开发工具外,更需要系统开发单位能及时对用户进行技术支持和培训。现在按交互、对话的图声文方式提示用户构造适合行业、适合企业的 CAD 应用系统将会更加友好,更受用户欢迎。

2. 集成

集成就是向企业提供 CAD/CAM 技术一体化的解决方案。集成的出发点是:企业中各个环节是不可分割的,必须统一考虑;企业的整个生产过程实质上是信息的采集、传递和加工处理的过程。

3. 智能

智能 CAD 是 CAD 发展的主要方向。智能 CAD 不仅仅是简单地将现有的智能技术与 CAD 技术相结合,更要深入研究人类设计的思维模型,并用信息技术来表达和模拟它。这样,

不仅会产生高效的 CAD 系统,而且必将为人工智能领域提供新的理论和方法。CAD 的这个发展趋势,将对信息科学的发展产生深刻的影响。

要真正使产品、工程和质量好、成本低、市场竞争力强,就需要用最好的设计、最好的加工和最好的管理,就十分迫切需要总结国内外相关产品、工程和设计制造经验和教训,把成功的设计制造经验做成智能设计、智能制造系统去指导新产品、新工程和新系统的设计制造,这样才能使产品、工程和系统有创新性。显然,这是我们民族自立于世界之林的需要。

4. 标准化

CAD 软件一般是集成在一个异构的工作平台之上的,为了支持异构跨平台的环境,就要使它应是一个开放的系统。这里主要是靠标准化技术来解决这个问题。

除了 CAD 支撑软件逐步实现 ISO 标准和工业标准外,面向应用的标准构件(零部件库)、标准化方法也已成为 CAD 系统中的必备内容,且向着合理化工程设计的应用方向发展。

目前,标准有两大类:一类是公用标准,主要来自国家或国际标准制定单位;另一类是市场标准或行业标准,属私有性质。前者注重标准的开放性和所采用技术的先进性,而后者以市场为导向,注重考虑有效性和经济利益。后者容易导致垄断和无谓的标准战。

完善的 CAD 标准体系是指导我国标准化管理部门进行 CAD 技术标准化工作决策的科学依据,是开发制定 CAD 技术各相关标准的基础,也是促进 CAD 技术普及应用的约束手段。因此,在 CAD 应用工程中跟踪国际的相关标准、研究制定符合我国国情的 CAD 标准并切实加以执行,是促进我国 CAD 技术的研究开发和推广应用不断发展的重要保证。

1.3 AutoCAD 与 CAXA 电子图板

AutoCAD 与 CAXA 电子图板,是目前国内 CAD 二维绘图的主流软件。AutoCAD 主要用在机械、建筑和服装等行业,应用比较广。CAXA 电子图板主要运用在与机械相关的行业,相对来说应用范围比较窄。本书主要针对 AutoCAD 与 CAXA 电子图板在机械行业中的使用进行对比。

1.3.1 AutoCAD 简介

AutoCAD 是美国 Autodesk 企业开发的一个交互式绘图软件,是用于二维及三维设计、绘图的系统工具,用户可以用它来创建、浏览、管理、打印、输出、共享及准确使用富含信息的设计图形。

AutoCAD 是目前世界上应用最广的 CAD 软件,市场占有率位居世界第一。AutoCAD 软件具有如下特点。

(1) 图形绘制功能

图形绘制是 AutoCAD 的核心功能,主要作用是绘制各类几何图形以及对绘制好的图形进行尺寸标注。

(2) 编辑功能

编辑功能是对已有的图形进行尺寸操作,包括形状和位置改变、属性设置、复制、删除、剪贴和分解等。

(3) 辅助功能

辅助功能主要是辅助绘制图形以及编辑图形,包括显示控制、列表查询、坐标系建立和管理、视区操作、图形选择、点的定位控制和求助信息查询等。

(4) 文件管理功能

文件管理功能用于图纸文件的管理,包括存储、打开、打印、输入和输出等。

(5) 三维功能

三维功能用于建立、观察和显示各种三维模型,包括线框模型、曲面模型及实体模型。

(6) 数据库的管理与连接

数据库的管理与连接功能通过链接对象到外部数据库中实现图形智能化,并且帮助用户在设计中管理和实时提供更新信息。

此外,从 AutoCAD 2000 开始,该系统又增添了许多强大的功能,如 AutoCAD 设计中心(ADC)、多文档设计环境(MDE)、Internet 驱动、新的对象捕捉功能、增强的标注功能以及局部打开和局部加载的功能,从而使 AutoCAD 系统更加完善。

虽然 AutoCAD 本身的功能集已经足以协助用户完成各种设计工作,但用户还可以通过 Autodesk 以及数千家软件开发商开发的 5 000 多种应用软件把 AutoCAD 改造成为满足各专业领域的专用设计工具。这些领域包括建筑、机械、测绘、电子及航空航天等。

1.3.2 CAXA 电子图板简介

CAXA 电子图板是我国自主知识产权的二维专业绘图软件,已经连续五年荣获“国产十佳软件称号”。CAXA 电子图板定位于快速崛起的中国制造业,除了基本的辅助绘图功能,软件还根据中国机械行业的特点提供了丰富的标准件图库。虽然刚开始 CAXA 并不直接兼容 AutoCAD,但鉴于 AutoCAD 的广泛应用,CAXA 电子图板也提供了与 AutoCAD 的兼容接口。为了让用户接受国产软件,CAXA 公司承担了国产 CAD 软件的普及工作,与中国工程图学学会等机构合作,在教育行业以极低的价格提供给学校,供学生使用。CAXA 公司这样做其实就是让设计师从学生时代就开始接受国产软件。所以,CAXA 电子图板在 CAD 软件市场取得了成功,累计销售 CAXA 电子图板 10 万套,成为市场占有率最高的国产 CAD 软件。

作为绘图和设计的平台,CAXA 电子图板将设计人员从繁重的设计绘图工作中解脱出

来,大大提高了设计效率,缩短了新产品的设计周期,并有助于促进产品设计的标准化、系列化、通用化,使得整个产品规范化。CAXA 电子图板的功能简捷、实用,适用于任何需要二维绘图的情况,每增加一项新功能,都考虑到国内客户的实际需求。它可以进行零件设计、装配图设计、零件图组装装配图、装配图拆画零件图、工艺图表设计、平面包装设计和电器图纸设计等,目前已在机械、电子、航空航天、汽车、船舶、轻工、纺织以及建筑工程建设等领域得到了广泛运用。随着 CAXA 电子图板的不断完善,它将是设计工作中不可缺少的工具。

CAXA 电子图板有如下特点。

(1) 编辑与绘图

强大的智能化图形绘制和编辑功能,可绘制各种复杂的工程图纸。

(2) 动态导航定位

绘制图形时系统自动捕捉中点、端点和垂足点等特征点,成倍提高工作效率。

(3) 工程标注

工程标注符合国标,处处体现“所见即所得”的智能化思想,系统会自动捕捉设计意图,所有细节自动完成。

(4) 标准图库

标准图库符合最新国家标准中丰富的参量化标准图库,共有 20 多个大类,1 000 余种,近 30 000 个规格的标准图符,并提供完全开放式的图库管理和定制图库手段,可方便快捷地建立和扩充自己的参数化图库。

(5) 二维数据接口

丰富的数据接口功能,与 AutoCAD 进行数据交换畅通无阻。

(6) 工程图输出

支持市场上主流的 Windows 驱动打印机和绘图仪,并提供了指定打印比例、拼图和排版等多种输出方式,保证了出图效率,节省了时间和资源。

(7) 智能化图纸管理

图纸管理功能按产品的装配关系建立层次清晰的产品树,自动提取相关数据,方便用户对图纸的管理、编辑和修改,并可对产品树中的信息进行查询、统计,按要求自动生成分类 BOM 表、装配 BOM 表。

(8) 三维数据接口

读入多种格式的三维数据(Catia V4, Pro/E 2001, STEP 203, X_T, SAT 等),提供对三维模型的浏览(旋转、放大、缩小)和测量功能,输出多种格式的三维数据。(注:该功能仅为电子图板专业版具有)

(9) 三维数据直接转为二维工程图纸

将三维数据直接投影到二维工程图纸上,提供多种视图功能,直接生成符合工程图绘制要求的各种视图,如标准三视图、剖视图、局部放大图和方向视图等。(注:该功能仅为电子图板

专业版具有)

(10) 个人管理工具 XP(电子图板专业版附赠的独立安装产品)

个人管理工具主要是面向个人的文档管理系统,可以管理 CAXA 系列的文档及其他各类电子文档;提供文档分类存储、文档检索和浏览、版本控制、生成产品结构及汇总输出明细表的功能。

1.3.3 用户界面

用户界面是交互式绘图软件与用户进行信息交流的中介。系统通过界面反映当前信息状态,或对要执行的操作按照界面提供的信息作出判断,并经输入设备进行下一步操作。因此,用户界面被认为是人机对话的桥梁。

AutoCAD 与 CAXA 电子图板的用户界面在风格和布局上比较相似,如图 1-1 和 1-2 所示。它主要包括菜单栏、工具栏、状态栏和绘图区。

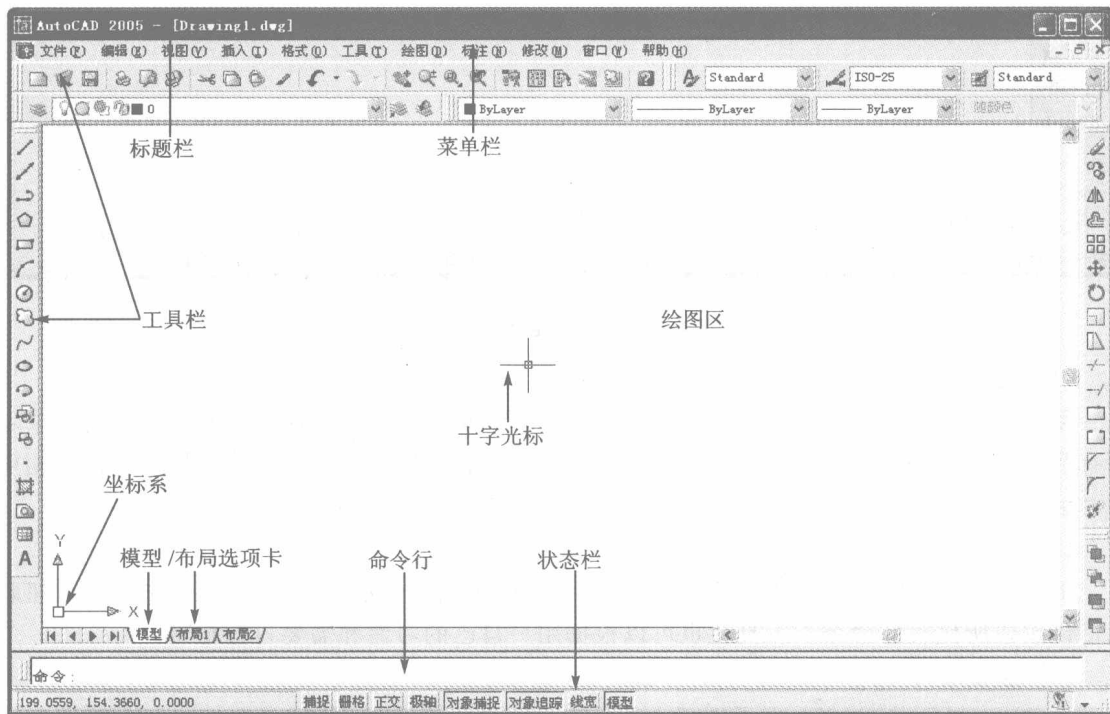


图 1-1 AutoCAD 界面

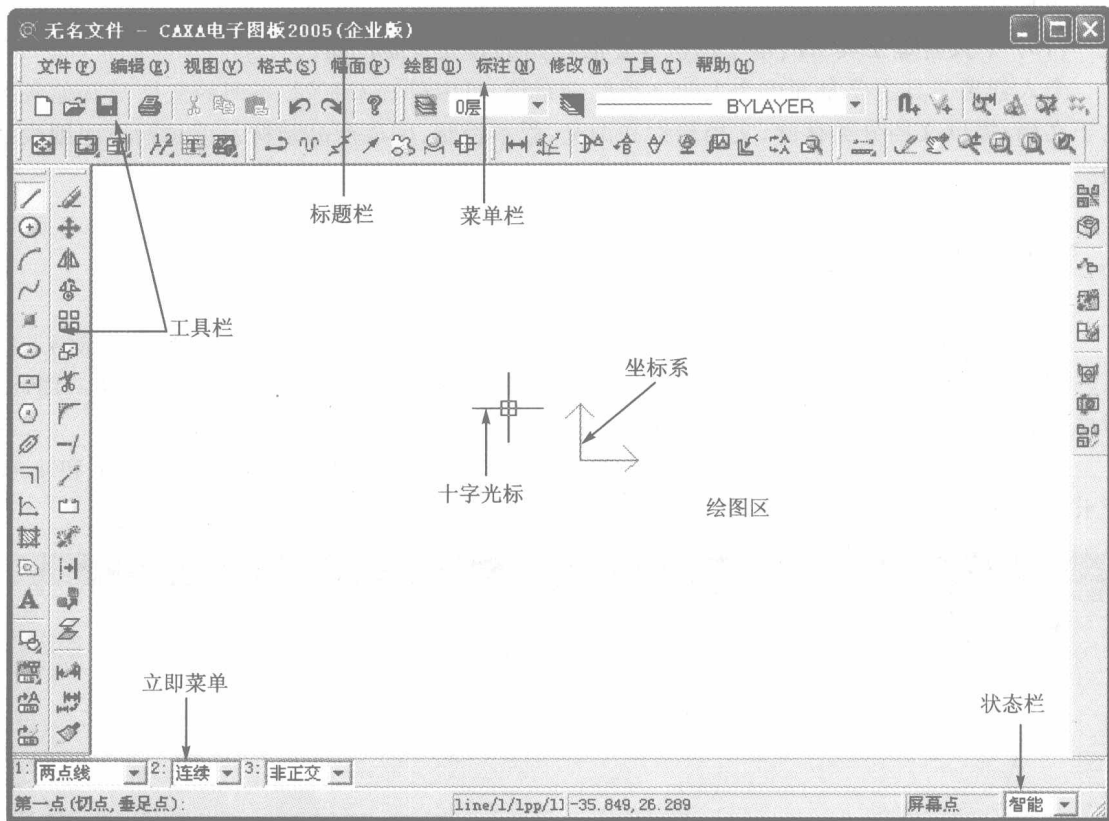


图 1-2 CAXA 电子图板界面

(1) 菜单栏

菜单栏通常位于标题栏之下,单击任意一个菜单都会弹出相应的级联菜单。级联菜单右侧有箭头的表示该操作有下一级子菜单,菜单项右侧有省略号的表示选择该菜单会弹出相应的对话框。

(2) 工具栏

工具栏是附着在窗口四周的长条,其中包含一些用图形表示的工具按钮,单击工具按钮则执行该按钮所代表的命令。工具栏也可以根据用户自己的习惯和需要自行定义。

(3) 坐标系

在 AutoCAD 与 CAXA 电子图板中都设有一个坐标系,坐标的原点为(0,0),水平方向为 X 轴方向,向右为正,向左为负。垂直方向为 Y 轴方向,向上为正,向下为负。

(4) 绘图区

窗口中间空白的广大区域为绘图区域,是用户绘图设计的工作区域。