

CAD 培训资料之三

汉化CADKEY 系统实用教程

湖南大学计算机应用研究所

一九九四年五月

PDG

前 言

作为计算机应用的一个重要领域——计算机辅助设计(CAD)随着计算机技术的发展越来越引起了人们的重视,工程技术人员迫切希望能够由计算机来辅助完成设计及绘图,从而把他们从沉闷、重复性的工作中解脱出来,以便有更多的时间进行创造性的劳动。近几年来,由于微机CAD系统价格低、功能强、使用方便、易于开发,所以倍受设计人员的欢迎。

CADKEY系统作为微机上的第一个真三维CAD系统,一出现就受到了人们的极大关注,美国PC杂志(PC MAGAZINE)曾经给予了极高的评价。现在世界范围内已安装十万套以上的CADKEY系统,有英文版、日文版、中文版、法文版、德文版和西班牙版等等。CADKEY公司也因此得到极大的发展。

CADKEY系统是一个面向微机的真三维计算机辅助设计软件包,可作为一个完整的设计和绘图工具。其设计思想决定了它特别适用于机械类的计算机辅助设计。

作者从1986年开始接触机械CAD软件——CADKEY系统以来,先后完成了CADKEY2.0、2.11、3.0、3.5、4.5、5.0等版本的汉化;实现了国家制图标准标注(如粗糙度、形位公差、基准代号和公差配合等)的嵌入;建立了一个与CADKEY配套的国标零件库;与株洲车辆工厂共同开发的“散车集成CAD系统”实现了数据库、CADKEY和有限元软件包SUPERSAP的集成;并先后举办了十几期培训班。本书是作者使用CADKEY进行科研与教学的总结。

本书是在作者以前编辑出版的“CADKEY2.0用户手册”、“CADKEY3.0用户手册”和“真三维CAD系统——CADKEY及其应用”的基础上,作了以下更新和改动:

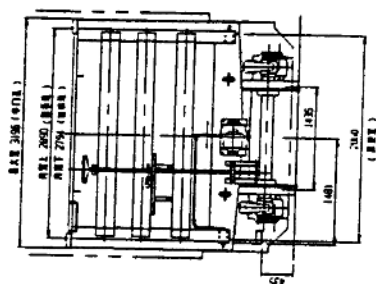
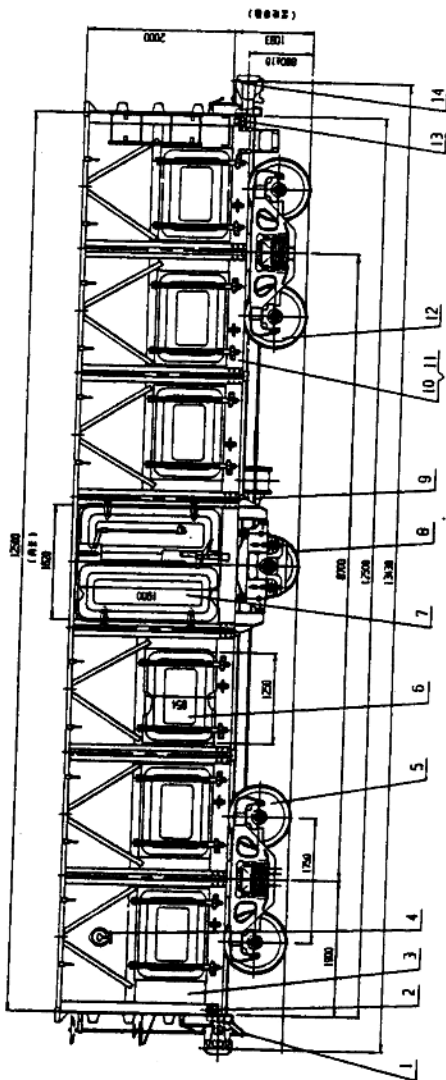
1. 本书以CADKEY4.5、5.0版本为准,介绍其功能与使用方法;
2. 增加了“技术要求标注”一章;
3. 以菜单“操作序列”的方式给出各个功能的使用说明;

4. 本书作为CAD培训资料之三,与“微型计算机通用软件培训教程”和“SUPERSAP有限元系统介绍及有限元分析计算原理”构成微机CAD系统培训的配套教程。

本书由陆发兴、雷若愚主编,参加编写的还有谢敏刚、杨小林。湖南大学邱光谊教授审定了全稿。株洲车辆工厂黄正江高级工程师对本书的编写提出了许多宝贵意见。杨小林同志负责全书的排版、校对和制图工作。

编著者

1994年3月于岳麓山



车属性

項目	金額(估計)
現金	68t
有價証券	24.6t
貸付金	0.36
債権	71.6m3
固定資産	1.05m3/2
負債	±21t
資本	5.9t
純資産	100m/2

技术要求

1. 战區 ZCH42JT 亞 (D) 輸 康 車 技 入 康 丹 制 益 与 監 立

[illegible]

目 录

第一章 CADKEY 系统概述	(1)
1.1 CAD 系统简介	(1)
1.2 CAD 发展历史及发展趋势	(3)
1.3 CAD 系统组成	(6)
1.4 CADKEY 系统	(7)
1.5 CADKEY 系统的特点	(9)
1.6 CADKEY 系统的二次开发	
第二章 CADKEY 系统的工作前提	(11)
2.1 概述	(11)
2.2 CADKEY 系统对硬件有 DOS 的要求	(12)
2.3 CADKEY 系统的安装	(13)
2.4 CADKEY 系统环境的配置	(16)
2.5 图形数据文件的版本更新	(18)
2.6 DOS 下 CADKEY 系统的启动	
第三章 CADKEY 系统的工作方式	(19)
3.1 系统显示结构	(23)
3.2 菜单及菜单项选择	(24)
3.3 系统状态的表现及其控制	(26)
3.4 直接方式命令	(27)
3.5 提示及其响应方式	(28)
3.6 系统构图要素	
第四章 实体选择和空间定位	(32)
4.1 选择屏蔽	(34)
4.2 选择菜单中的实体选择方式	(38)
4.3 空间定位	(39)
4.4 定位坐标数据的输入与确定	(39)
4.5 各种定位方法	

第五章 实体建立 (CREATE)

5.1 概述	(44)
5.2 直线段的建立	(44)
5.3 弧的建立	(50)
5.4 圆的建立	(52)
5.5 点的建立	(53)
5.6 折线的建立	(54)
5.7 倒角的建立	(56)
5.8 二次曲线的建立	(57)
5.9 正多曲线的建立	(60)
5.10 样条的建立	(62)

第六章 实体编辑 (EDIT)

6.1 实体修剪/扩充	(68)
6.2 实体分离	(69)
6.3 实体恢复	(71)
6.4 实体移动	(71)
6.5 实体组合	(72)
6.6 实体等分	(74)
6.7 样条编辑	(74)
6.8 剖件剖面	(75)

第七章 标注 (DETAIL)

7.1 建立尺寸标注	(78)
7.2 建立文字说明	(81)
7.3 建立文字标记	(83)
7.4 作尺寸线或尺寸界线	(83)
7.5 作剖面线	(84)
7.6 标注或说明属性的修改	(86)
7.7 修正	(92)
7.8 设置标注和说明的当前属性	(92)

第八章 技术要求标注

8.1	常用机械符号的标注	(103)
8.2	汉字标注和明细栏填写	(103)
8.3	特殊符号的标注	(108)
8.4	粗糙度的标注	(109)
8.5	形位公差标注	(109)
8.6	基准代号标注	(113)
8.7	中心孔标注	(113)
8.8	标件(图)号	(113)
8.9	轴断面标注	(114)
8.10	公差配合标注	(116)

第九章 三维变换 (X-FORM)

9.1	关于移动/拷贝/连接菜单	(117)
9.2	绝对变换	(118)
9.3	相对变换	(119)
9.4	旋转变换	(120)
9.5	比例变换	(121)
9.6	镜像映对	(122)
9.7	投影变换	(124)
9.8	螺旋旋转	(125)
9.9	C-ARRAY	(126)

第十章 文件管理 (FILES)

10.1	部件文件	(127)
10.2	模型文件	(128)
10.3	绘图文件	(129)
10.4	CADL文件	(129)
10.5	宏文件	(131)
10.6	列表文件显示格式	(135)
10.7	图形库	(135)

第十一章 显示管理 (DISPLAY)

11.1	屏幕刷新	(136)
11.2	图形偏心	(137)
11.3	图形缩放	(137)
11.4	视图管理	(138)
11.5	多视图管理	(141)
11.6	层次管理	(142)
11.7	网格控制/光标抽点	(144)
11.8	标杆	(146)
11.9	光标控制	(146)

第十二章 系统控制和实体删除

12.1	实体验证	(148)
12.2	属性	(160)
12.3	结构参数	(161)
12.4	坐标系	(163)
12.5	状态	(163)
12.6	系统命令	(163)
12.7	实体删除	(165)

第十三章 图形输出

13.1	联机打印	(167)
13.2	联机绘图	(168)
13.3	联机绘图 (使用 PLOT FAST 程序)	(171)
13.4	使用 RPLOT 打印输出	(178)

第十四章 CAD 高级程序设计语言——CADL

14.1	CADL 语言的基本元素和数据类型	(180)
14.2	程序控制语言	(186)
14.3	CADL 命令	(190)
14.4	CADL 数据图案	(194)
14.5	CADL 程序实例	(210)

第十五章 国标零件库的调用与扩充

- 15.1 国标件的调用 (217)
- 15.2 国标零件库的扩充 (217)

第十六章 二维设计

- 16.1 计算机辅助设计优于常规绘图设计 (223)
- 16.2 实例的编排及注意事项 (223)
- 16.3 实例一 用基本图素构造矩形套件 (224)
- 16.4 实例二 简术矩形套件的设计 (231)
- 16.5 实例三 用补充的构图功能设计矩形套件 (233)
- 16.6 实例四 用改进的构图功能设计二维图形 (237)

第十七章 三维设计

- 17.1 概述 (242)
- 17.2 三维设计 (243)
- 17.3 实例五 绝缘体的三维图设计 (246)
- 17.4 实例六 金属吊背架的三维图设计 (253)

第十八章 零件图绘制技术

- 18.1 概述 (259)
- 18.2 实例七 金属吊背架的多视图图纸绘制 (259)
- 18.3 CADKEY的零件图绘制功能 (264)
- 18.4 实例八 金属吊背架的零件图绘制 (265)

第一章 CADKEY 系统概述

1.1 CAD 系统简介

CAD是Computer Aided Design英文单词的首字母缩写，中文译文为计算机辅助设计。现被人们称为“产品设计中的一场革命”，国家已对大、中型企业提出了具体要求，例如铁道部要求部属厂在85末期都要采用计算机辅助设计，出图率至少达到30%。

一九七三年，国际信息处理联合会给CAD下了一个定义：CAD是将人和机器混编在解题专业中的一种技术，从而使人和机器的最好特性联系起来。不妨来分析一下人和机器的最好特性：人具有逻辑推理、图形识别、学习、联想、思维、表达，以及自我控制情绪和兴趣等能力；而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，以及能迅速显示数据，曲线和图形等所见长。让人们和计算机之间进行信息交流，相互取长补短，使人和机的特性得到充分的发挥。

一个完备的CAD系统，由科学计算、图形系统、数据库三方面组成。

科学计算包括：通用数学库、统计数学库以及在机械设计中占有很大比例的常规设计，特别是优化设计、有限元分析、可靠性分析、动态分析等先进的设计和分析方法。

图形系统包括：几何构型（含体素构型和曲面造型）；绘制机械零件图、部件图及装配图；绘制各种函数曲线；绘制各种数据表格；在图形显示装置上进行图形的变换（即对图形进行平移、旋转、映射、删除和修改）；以及分析或模拟等。

数据库是一个通用性的、综合性的以及减少数据重复存储的数据集合。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，用各种方法来对数据进行各种组合，以满足各种使用，使设计所需要的数据便于提取，新的数据易于补充，以及利用已知的数据和系统形成知识库。这就是人工智能范畴的问题了。

1.2 CAD发展历史及发展趋势

1.2.1 发展历史

从六十年代开始计算机应用于辅助设计。早期使用单位均为一些大的高技术公司，如飞机制造，造船和军工企业等。由于CAD解决了一大批技术难关（如放样，

仿真等等)并产生了巨大的经济效益,使得各个国家,公司投入了大量的人力物力从事CAD开发,大大加快了CAD技术的发展与普及。硬件从早期的大、中型机加图形终端转向专用CAD微机、工作站。软件系统从2D—3D—造型—仿真—数控等方向发展。应用单位也从大公司向中小企业普及。发展过程可分为下列几个阶段:

1. 蓬勃发展和进入应用时期(60年代)

1962年美国MIT林肯实验室的I.E.Sutherland发表了“Sketchpad:一个人机通讯的图形系统”,首次提出了计算机图形学、交互技术、分层存储符号的数据结构等新思想,从而为CAD技术的发展和應用打下了理论基础。60年代中期出现了许多商品化的CAD设备,如1964年美国IBM公司推出了商品化的计算机绘图设备;美国通用汽车公司的多路分时图形控制台,实现各阶段的汽车设计。

2. 广泛使用的时期(70年代)

1970年美国Appolo公司第一个推出完整的CAD系统。在此时期出现了廉价的固体电路随机存储器、产生逼真图形的光栅扫描显示器、光笔、图形输入板等多种形式的图形输入设备,出现了面向中小企业的CAD/CAM商品化系统。70年代末,美国CAD工作站安装数量超过12000台,使用人数超过2.5万。

3. 突飞猛进的时期(80年代)

图形系统和CAD/CAM工作站的销售量与日俱增,1981年美国实际安装CAD系统5000套,1983年超过12000套,1988年发展到63000套。CAD/CAM技术从大中企业向小企业扩展;从发达国家向发展中国家扩展;从用于产品设计发展到用于工程设计。

4. 标准化、集成化、智能化的发展时期(80年代中期以后)

图形接口、图形功能日趋标准化,从1977年由SIGGRAPH特别兴趣小组GSPC推出CORE图形标准以来,这十年中又出现了计算机图形接口CGI(Computer Graphics Interface)、计算机图形文件标准GKS(Graphics Kernel System)、面向程序员的层次交互式图形标准PHIGS(Programmer's Hierarchical Interactive Graphics Standard)以及基本图形转换规范IGES(Initial Graphics Exchange Specification)。这里的标准有些是面向图形设备的驱动程序包,有些是面向用户的图形程序包,有些是面向不同CAD系统的文档规范。这些标准的制定和采用为CAD技术的推广和移植、为资源信息共享起到了重要作用。

我国从七十年代末开始应用CAD技术,真正开始应以国家七、五计划为标志。经过短短的几年,在我国CAD已成为计算机应用的一大领域,由于它比计算机信息管理系统投资更省,见效更快,人为干预少等特点,很多工厂都从管理应用往

CAD 应用转, 有的工厂甚至一开始就从 CAD 入手开展计算机应用。

1.2.2 发展趋势

随着计算技术及 CAD 应用的深入开展, 据权威预测, CAD 将向下列三个方向发展:

1. 向 CIMS (计算机集成制造系统) 发展

研究集成现代信息技术、机器人技术和自动控制、机械制造、管理科学为一体的计算机集成制造系统 CIMS 将对未来工业发展有着重大影响, 已引起世界各国的高度重视。

它将把计算机辅助设计 (CAD)、计算机辅助工程 (CAE)、计算机辅助生产过程规划 (CAPP)、计算机辅助制造 (CAM)、计算机辅助测试 (CAT)、柔性制造系统 (FMS)、工业机器人 (ROBOT) 以及计算机辅助生产管理 (CAPM) 集成于一体, 实现产品从设计到生产全过程的计算机管理。

2. 从辅助(Aided)向自动(Automatic)发展

人工智能(Artificial Intelligence)和专家系统技术在 CAD 中的应用大大提高了自动化设计的程度。针对各个应用方面研制相应的智能 CAD 系统 (简称AICAD) 是当今研究的热门课题。

3. 向工作站、微机发展

由于大、中型机具有成本高, 专用性不好等缺点, 现在一般的 CAD 系统都不在它上面开发, 而全部转向价格更宜、功能强、易学和易安装的工作站和微机386、486上。

1.3 CAD 系统组成

一个完整的 CAD 系统由硬件和软件两部分组成。

1.3.1 硬件配置

硬件配置如图1-1所示。

1. 主机

主机是控制及指挥整个系统并执行实际运算, 逻辑分析的装置, 是系统的核心。主机包括中央处理器 CPU 和主存贮器(简称内存)。硬件系统按所采用的主机来分类, 如果:

- 采用大、中型机(如IBM, DEC等公司产品), 则系统称为大型机CAD系统。
- 采用工作站(如SGI, SUN等)则系统称为工作站CAD系统。

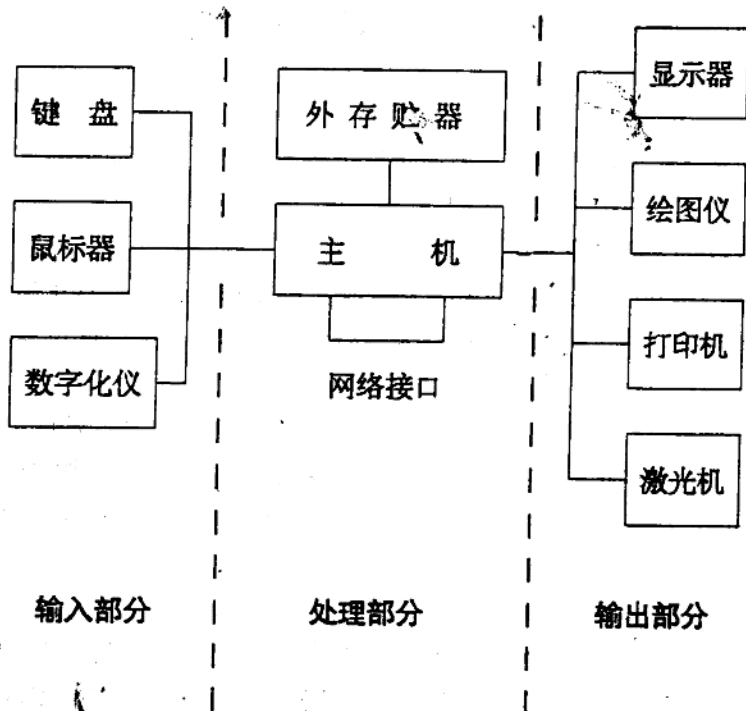


图1.1 硬件配置

采用微型计算机(如386, 486等), 则系统称为微机CAD系统。

2. 外存贮器

它用来存放大量暂时不用而等待调用的程序或数据。一般有磁盘, 磁带和光盘。

3. 网络接口

它用来实现CAD系统之间的通讯联接。

4. 输入设备

CAD系统中常用的输入设备有键盘, 鼠标器和数字化仪。数字化仪已具备鼠标器的功能。

① 键盘

它是人机的接口, 其主要功能是输入数据, 可完成的任务主要是非图形操作, 如输入字符, 坐标值和用作选择等。另外, 键盘上的功能键不仅可输入相应的命令和参数, 也可以用来执行一个程序。

② 鼠标器

鼠标器有机械式和光电式两种, 其上的按钮有单按钮, 三按钮和四按钮等。鼠

标器的位置对应屏幕上叉丝游标，移动鼠标器，并按一个适当的按钮，就会把叉丝在屏幕上的准确位置送入计算机中，用这种方法可实现选择和定位。鼠标器上的按钮可用于各种目的，一般情况下，可由用户为它们指定相应的功能。

③ 数字化仪

数字化仪除了具有鼠标器外(有的配光笔)，还有一个图形输入板，常见的大小有A4、A3和A0输入板。它主要起两个作用，一是把已有的图纸蒙在输入板上，然后通过临摹实现图纸输入；另一个作用是把输入板定义成一批小的矩形单元，并为每一个单元指定一个功能(如按宽高法建立一个长方形，调入A4图框等)，从而构成数字化仪面板菜单。调用时移动鼠标器到对应功能的矩形单元上，然后按规定按钮启动完成相应功能的驱动程序。

5. 输出设备

输出设备有显示器、绘图仪和打印机(或激光机)等。

① 显示器

它完成CAD系统的图形显示，CAD系统主要关心它的大小尺寸、分辨率和颜色数。

② 绘图仪

显示器只能在屏幕上产生各种图形，但在CAD中还必须把图形画在纸上、产生工程图纸。绘图仪分为笔式、喷墨和静电的。在笔式绘图仪上，每一个电脉冲通过驱动电机与传动机构使画笔移动的距离称为步距，步距愈小，画出的图形愈精细。通常0.1mm的步距可满足一般图形的要求，0.005mm的步距可以使人的肉眼觉察不出阶梯状的波动。笔式绘图仪可分为滚筒式和平板式两类。滚筒式绘图仪是用两个电机分别带动绘图纸和绘图笔运动，这类绘图仪构造简单，价格便宜，但速度和精度不会太高，此类绘图仪最大的毛病在于绘制大图(如0号图)时，由于需要来回滚动图纸，容易造成图纸边缘破损(特别是使用国产绘图纸时)。平面电机驱动的平板式绘图仪，采用两轴同时驱动的单向脉冲电机，定子重量轻，兼作为笔架，它与定子间采用空气轴承，速度快，每分钟可达120米，且精度高，维修方便，但价格贵。笔式绘图仪在使用时一定要注意墨水顺动的顺畅，必要时可放慢绘图速度或更换直径较大的笔尖。

喷墨绘图仪的工作方式与笔式滚筒绘图仪的工作方式相似，只是它一次完成图纸的绘制，而不需要来回绘制。但这类绘图仪的价格也很贵。

③ 打印机

它是最廉价的产生图纸的硬拷贝设备，图纸输出速度快但很难做到1:1的图纸输出。在CAD应用中，打印机常用来打印草案供校对用。

④激光机

它的分辨率比针式打印机高, 打印的图纸质量很高, 常用作设计手册中图纸的输出设备, 但它的幅面有限。

1.3.2 软件系统

CAD软件包括图形系统, 数据库和分析计算, 以及计算机的支撑软件(如操作系统, 语言编译)等几部分。

1.4 CADKEY 系统

美国CADKEY公司(原名MICRO CONTROL SYSTEMS, INC.)自1985年以来相继推出真三维计算机辅助设计(CAD)软件包CADKEY1.4(CADKEY1)、CADKEY2.00、CADKEY2.11(CADKEY2)、CADKEY3.01(CADKEY3)、CADKEY4.5、CADKEY5.0和CADKEY6.0等版本。CADKEY是一个面向微型机的三维计算机辅助设计软件包, 可作为一个完整的设计和绘图工具。它的应用范围仅仅取决于用户的需求和条件。CADKEY能完成的一些常见任务有:

- . 机械设计/制图
- . 计算机辅助加工
- . 三维图形数字化(检测)
- . 建筑设计
- . 工程分析
- . 医疗分析
- . 技术刊物出版等

CADKEY的设计思想决定了它特别适用于机械类的计算机辅助设计。CADKEY的三维性使得它具备了从三维图形到二维映象的自动转换能力。构造完一个物体的三维图形后, 通过视图号调用就可得到六个平面视图映象。另外, 在CADKEY构图过程中, 物体是作为一个整体来构造和管理的, 也就是说图形的构造和修改可以一次完成, 每一次修改都同时作用于全部视图, 从而无需对各个视图进行逐一修改。这将为设计者节省大量的时间和精力。

CADKEY的设计思想和设计概念是建立在工程基础上的。它的实体建立、视图设置、坐标系设置、层次的安排等都非常适用于工程设计的需要, 从而很好的解决了工程设计时对图形提出的下列两方面的要求:

- . 设计对象的零件图绘制

·设计对象的三维组装

CADKEY系统提供有图形交换文件(DXF),可与其它CAD系统(例如AUTO-CAD)交换图形文件,达到与其它软件包兼容的目的。因此,为用户综合几种CAD系统的优点提供了有效途径。

CADKEY系统提供有方便的用户接口,用户既可以方便地把其它计算分析程序得出的结果转换成图形,也可方便地读出任一图形的数据。CADKEY为二次开发提供了良好的环境,它的高级语言CADL是一种类C的CAD语言。

总之,CADKEY是一个易于接受、符合国标的、理想的、适用于工程设计上的计算机辅助设计软件包。

1.5 CADKEY系统的特点

CADKEY是一个真三维CAD系统,它的特点集中在下列几个方面:

1. 提供有众多的实体类型和建立实体的方法

建立设计的第一步是把设计对象精确地输入到计算机中。为此,必须把设计对象分解成一系列的“实体”,然后通过键盘、数字化仪或者其它途径把这些“实体”输入。由于图形输入是计算机辅助设计中的一个重要环节,因此,一个系统提供的实体种类和建立这些实体的方法成了衡量一个CAD系统的重要参数。

CADKEY系统提供的实体种类有:直线、弧、圆、点、折线、倒角、二次曲线、多边形(可上色)和样条曲线等。系统提供的上述构图实体都是建立在三维空间中,对其坐标值没有任何限制并且使用标准的X、Y、Z笛卡儿坐标系统。

建立任何一个构图实体,系统都提供了多种建立方法。例如可以通过确定圆上的三个点、直径(半径)和圆心,或者圆上一点和圆心来建立一个圆实体。

2. 功能强大的三维变换能力。

从构图实体可以看出,CADKEY系统并不提供任何的立体构图实体,但它提供了一个二维设计平面,这个平面可以是三维空间中的任一个面(当这个设计平面不与六个标准平面视图平行时,可使用视图定义来建立)。因此,构造三维图时,首先确定一个二维设计平面(使用视图调用或视图定义来指定这个设计平面),然后在这个平面上建立平面图形,接着使用三维变换功能把这个设计平面重新定位在空间希望的位置上。定位的方法有实体投影、旋转、按比例缩放和投影映射等。例如,要构造一个长方体,先在二维设计界面上建立一个长方形,接着选取三维变换的实体投影功能把该长方形拷贝到一个给定的深度即可构成一个长方体。

结合编辑功能,CADKEY系统还能求出曲面的相贯线。例如,两个圆柱的相贯线等。

3. 灵活、简便的编辑能力。

提供的编辑功能有:修剪/扩展、分离、剖面、空间倒角和切角等等。例如,在设计过程中常常需要查看空间局部情况,系统提供的剖面功能可以很方便地在立体图中切出一个剖面视图。

4. 零件图绘制准确、简便。

由于CADKEY生成的是空间三维图形,因此,完成物体的立体图构造后,通过视图号调用就可得到主视图、俯视图和侧视图等;使用模型(PATTERN)文件功能可以很方便地把几个视图投影组合成多视图图形,加上尺寸标注即可构成符合国标的零件图。这种从立体图直接得到平面视图的功能,既节省了重绘各个平面视图的时间,又克服了由于重绘而可能产生的误差和不准确。

5. 图形输入/输出手段多且操作简便

系统既允许单独使用键盘进行图形输入,也支持鼠标器(MOUSE)配合键盘共同完成图形输入。对于需要输入大量图纸而精确度要求不是很高的用户,还可使用数字化仪蒙着图纸进行临摹输入。

另外,在从键盘输入尺寸值时,允许输入带有变量的表达式。表达式中的变量值或者由联机计算器产生或者执行某个CADL文件后由其中的某个赋值语句产生。

由于采用了基于图表的菜单结构(树型),用户既可使用功能键也可采用光标来选取菜单中的各项功能。考虑到人们在阅读时习惯于从左向右扫描,所以菜单被安排在屏幕的左边。系统在屏幕的顶部显示一个轨迹行指示你进到菜单的哪一级,而在底部有一提示行告诉你下一步应该做什么。

CADKEY系统操作的最方便之处还在于它提供了二十多条直接方式命令。不管执行到菜单的哪一级,用户都使用直接方式命令进行诸如视图、层次、线型、线宽和颜色的改变等等操作。

图形输出既可使用打印机也可使用绘图仪、激光机等。同时系统支持联机和脱机打印及绘图。另外,由于脱机绘图程序是独立于CADKEY主程序的,因此,脱机绘图程序可运行在低档微机系统上(例如,无硬盘、内存容量少)以节省高档微机的宝贵机时。

6. 三维装配能力强

使用模型文件可以方便地进行设计对象的空间装配。在装配时,可以改变装配零

件的大小和装配角度;同时,可使用系统提供的诸如距离、角度、周长、重心、面积和转动惯量的计算及验证功能进行空间装配正确性的检查和修正。

由于计算机中存储的是物体的实际尺寸值,因此,装配过程可取代工厂中新产品生产前的放样工作。

7. 用户二次开发环境好

CADKEY的用户接口包括CADL文件和宏文件两部分。

CADL(CADKEY高级程序设计语言)语言由数据图素、CADL命令和CADL语句组成。数据图素中的每一行包括了一种实体的尺寸值及属性值,十分简明。它是一种实体种类文件,供查看或其它程序再处理,也可把其它程序产生的计算结果变为图形,或者直接使用CADL语言描述三维图形。CADKEY的图形区域汉化,国标零件库等等二次开发都是通过CADL接口进行的。

宏文件用来记录用户的一系列操作过程,并允许编辑修改此记录文件。需要时,还可通过文件名重新执行此记录文件,以达到改写菜单的目的。此工作原理与录音机的工作原理一样。另外,通过宏文件,用户还可进行输入板上对应区域的功能分配。例如,建立某功能键与输入板上某行、列位置的对应关系。

8. 系统支持众多的硬件设备

系统支持众多的输入设备、图形显示卡以及输出设备。几乎所有国际上流行的设备此系统都支持,只要在运行之前使用配置程序(CONFIG.EXE)对使用的设备进行配置即可达到目的。此外,本系统还支持两个显示器同时工作,一台显示图形,另一台显示文本。

1.6 CADKEY系统的二次开发

湖南大学计算机应用研究所在真三维CAD系统—CADKEY的基础上,成功地开发了一套通用机械产品CAD系统—MPCAD V3.55, V4.5和V5.0,它主要用于解决产品的组装,零件图绘制和实现产品自动设计等功能,本系统从交互式绘图和变参数绘图两方面入手,侧重解重解决当前图形输入的瓶颈问题,以使工程设计人员逐步摆脱图板,计算器和设计手册。现已被株洲车辆工厂,衡阳冶金厂,长沙矿冶研究院,中南制药机械一厂,上海技术物理研究所,中科院建筑机械研究所,洛阳613研究所等国内100多家单位所采用。本系统可在386、486微机上运行。主要特点有:

1. 集成性好