

CAD 软件二次开发方法及应用^{*}

李 小 青

(浙江万里学院, 浙江 宁波 315101)

摘 要: 介绍了 CAD 软件二次开发的特点、方法与原理, 使 CAD 用户能开发自己的 CAD 系统, 从而使系统更高效。

关键词: CAD; 二次开发; 参数化

中图分类号: TP391.9 文献标识码: A 文章编号: 1007- 4414(2004)02- 0064- 02

1 CAD 软件二次开发的特点

(1) CAD 二次开发系统是面向机械工程设计所进行的, 因而开发工作不仅涉及机械设计过程的各个阶段, 而且涉及机械设计规范与国家标准、工具与环境、技术与方法以及产品信息管理等诸多方面。

(2) 鉴于机械设计本身复杂、内容繁多, 其中数据种类多, 数据量大, 计算公式及表格多, 使 CAD 二次开发工作量大。

(3) 二次开发系统是面向工程设计人员的, 系统的运行过程是对具体机械设计过程的模拟, 故二次开发系统的设计应符合工程标准, 满足工程设计人员的设计习惯与要求。

2 CAD 软件二次开发的方法与原理及其应用场合

(1) 参数化 CAD 开发方法原理 有些企业的产品绝大多数为定型产品, 这些产品的系列化、通用化和标准化程度高。因此, 进行这些产品设计所采用的数学模型及产品的结构都是固定不变的, 所不同的只是产品的结构尺寸有所差异, 而结构尺寸的差异是由于相同数目及类型的已知条件在不同规格的产品设计中取不同值而造成的。对于这类产品, 可以将已知条件及其他的随着产品规格而变化的基本参数用相应的变量代替, 然后根据这些已知条件和基本参数, 由计算机自动查询图形数据库, 或由相应的软件计算出绘图所需的全部数据, 由专门的绘图生成软件在屏幕上自动地设计出图形来。这种方法称为参数化 CAD, 其工作原理如图 1 所示, 图 2 所示为零件图^[1, 2]。

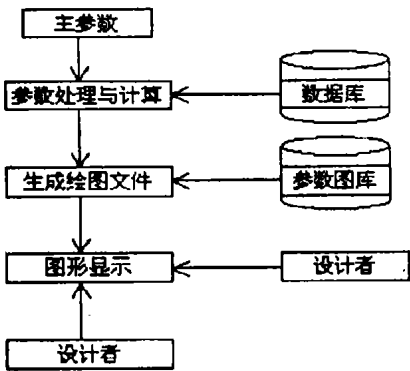


图 1 参数化 CAD 功能原理图

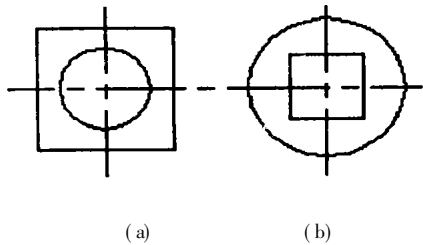


图 2 零件图

参数化 CAD 应用软件主要用于标准化、系列化和通用化程度比较高的定型产品, 如模具、夹具、组合机床、阀门等。对于这些定型产品, 通过变量选取不同的数值可以将结构不同的产品归并为一个参数图。如图 2(a) 为在正方形垫片上开圆形孔, 图 2(b) 为在圆形垫片上开方形孔。这 2 个零件虽然看上去结构差异很大, 但通过圆的直径 D 及正方形边长为 L 这 2 个变量使这两种结构相互转换, 即采用一个参数化绘图程序进行设计。

(2) 成组 CAD 开发方法原理 许多企业的产品结构尽管不一样, 但比较相似, 可以根据产品结构和工艺性的相似性, 利用成组技术将零件划分成有限数目的零件族, 根据同一零件族中各零件的结构特点编制相应的 CAD 应用软件, 用于该族所有零件的设计, 这就是所谓的“成组 CAD”。采用成组 CAD 可以进行检索型 CAD、相似零件的新设计和老产品图纸的检索, 其工作原理如图 3 所示。

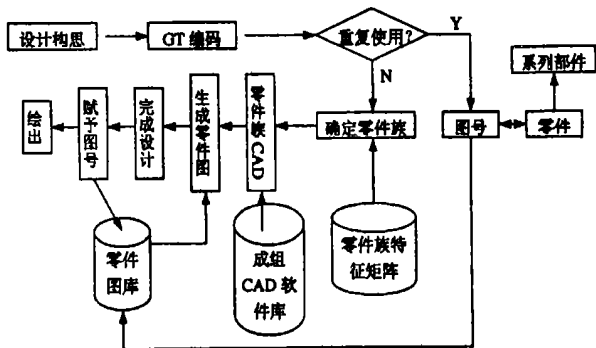


图 3 成组 CAD 软件结构框图

根据待设计零件的特征取得其成组编码, 由成组编码确定图库中是否有已设计好的相似图样, 如有, 则提取图形进行比较, 以确定是否可以完全借用还是要稍加修改。设计完成

^{*} 收稿日期: 2003- 11- 10

作者简介: 李小青, (1976-), 男, 江西永丰人, 讲师, 主要从事计算机应用教学与研究工作。

后存入图库,以备下次检索用。这种方法称为“检索型 CAD”。如待设计零件的编码在图库中没有已设计好的图样,则根据编码确定待设计零件属于哪个零件族,然后在成组 CAD 软件库内调用该零件族的通用 CAD 软件。根据编码的信息功能要素自动进行取舍,输入必要的参数,自动从数据库中查询到大量参数,就可以较快地生成零件图,经过必要的修改,从而完成新零件的设计过程。

开发零件族通用 CAD 软件的常用方法是“复合零件法”。通过对零件族内所有零件的分析统计,归纳出一个所谓的“复合零件”,该零件将零件族内所有零件的功能要素集于一身,并对每个功能要素的参数进行标准化处理,建立相应的数据库。“复合零件”可以是真实零件,但多数情况下是个假想零件。对这样的“复合零件”就可能开发出通用的 CAD 软件,满足零件族内所有零件的设计。

(3) 交互式 CAD/CAM 开发方法原理 有些企业的生产特点属于单件、小批量生产,其产品结构千差万别,无法应用成组技术对产品进行分类,更无法建立标准化、通用化图库。因此,无法应用参数化 CAD 或成组 CAD 的原理进行产品的设计。对这样的产品,可采用交互式 CAD。交互式 CAD 就是设计人员利用交互图形显示系统的功能,在屏幕上以人机交互的方式进行设计。交互式 CAD 的开发工作就是充分利用系统提供的硬、软件资源进行二次开发,提高交互设计速度。交互 CAD 应用软件的开发通常包括数据库、图形库和程序库的

建立,以及人机交互主控程序的开发等。

①数据库:数据库中主要存放设计计算、绘图及各类标准数据。建立这样一个数据库的目的就是为了减少甚至消除在计算机辅助设计中仍需人工查阅设计资料的现象。同时,将设计中一些中间数据库入数据库中,减少数据输出、输入的次数。

②图形库:图形库是利用图形支撑软件提供的一些基本功能,将交互设计中遇到的一些基本图形如螺钉、螺钉孔等标准件,和一些常用的标准图素如推刀槽、导角等,以及有关部门和企业自行制定的一些标准零部件,采用参数化绘图的方法编制成参数化图形库。在设计过程中,可以方便地从图库中将需要的标准零部件或图素调出,从而大大提高交互设计速度。

③程序库:在程序库中存放有各种所需的设计、分析和数据处理软件,如有限元分析计算、优化程序等;在设计过程中可以随时根据需要调用,做到边算边画,体现交互的特点。

④人机交互主控程序:提供良好的人机交互界面。

参考文献:

[1] 魏生民. 机械 AutoCAD/CAM[M]. 武汉:武汉理工大学出版社, 2001.
[2] 王贤坤. 机械 CAD/CAM 技术、开发与应用[M]. 北京:机械工业出版社, 2001.

(上接第 63 页)

由于上位机监控系统与设备采集和通信系统进行通信和数据传输,所以采用的是二进制格式的数据,因此系统分布式控制网络通信系统不仅需要遵循控制网络的通信协议,而且还要在监控机上将数据转换为标准的十进制数据,以便于显示、查询和打印数据,同时上传网络服务器实现数据共享。该程序具有四大部分功能:①是按照控制网络的协议接收设备数据采集的数据和通信系统的上传的二进制数据;②是按照规定的数据格式将数据转换为十进制数据;③是将数据存储在本数据库和缓冲数据库中;④是调用信息网络通信程序将存储在缓冲数据库的数据上传到网络服务器中心数据库中。

该系统采用了目前最流行的数据库访问技术—ODBC 技术。信息网络和控制网络的集成主要通过信息网络的通信程序来实现的,该程序与网络数据库连接,在缓冲数据库中提取数据,通过网络将数据传送到网络数据库中。整个过程分成三部分:(1) 建立与网络数据库的连接。建立连接对象,确定连接属性(确定用户账户和密码,远程数据库名,服务器名和驱动程序,确定进行连接所用的最大时间为 3s)与网络数据库进行连接。(2) 打开缓冲数据表。(3) 将数据传送到网络数据库中。根据所设定的数据表号和车间号,程序可以执行相应的上网子程序,将数据传送到网络数据库的相应的数据表中。首先在网络数据库中建立数据表;接着传送数据到网络数据库中。

该通信程序执行结束后,如果向网络数据库发送数据成功,将清空缓冲数据库数据;如果向网络数据库发送数据失

败,缓冲数据库中的数据将保持到下一次向网络数据库发送数据时,与刚接收到的数据一起传向网络数据库。

本系统采用星型布线^[3]方式,从一级监控中心的光纤交换机引出若干条光纤到各个车间的二级监控中心,再由二级监控中心的光纤交换机的 RJ45 接口用双绞线引出到其监控的设备。针对某些车间例如电力检修车间干扰极其强烈,所以从二级监控中心引出的部分导线也采用光纤实践证明,该布线的方案是合理可行的,而且运行良好。

3 结束语

本系统在车辆段各种现有设备上,通过增加数据采集接口、文本图形显示器和网络通信接口,改造传统设备,实现车辆段装备检修和试验设备的数字化,为车辆段检修过程的计算机管理提供手段。该系统已经使用了大约 1 年,运行效果良好。它的研究为车辆段的体制改革和建立科学的检修网络系统提供了一种新的、有效的实现方法。

参考文献:

[1] 许存禄. 军队装备网络管理信息系统的设计与实现[J]. 兰州铁道学报, 2001(4): 129—134.
[2] 胡道元. 计算机局域网[M]. 北京:清华大学出版社, 2002.
[3] 万博通公司技术部. 网络系统集成实用技术与方案设计指南[M]. 北京:海洋出版社, 1999.
[4] Heinz Gerd Hegering(德). 网络系统的集成管理:概念、体系及其应用[M]. 曹阳译. 北京:清华大学出版社, 2001.
[5] Poul Kimmel. Delphi6 应用开发指南[M]. 郭旭译. 北京:清华大学出版社, 2002.