

基于 AutoCAD 的模具制造文档管理系统的应用研究

邵 雷

(浙江科技学院 经济与管理学系,浙江 杭州 310023)

摘 要: 针对模具企业对模具生产过程中的实际需求,提出了基于 AutoCAD 的模具制造文档管理系统的功能结构,给出了系统数据库的设计,并描述了系统的功能和实现的主要技术。该系统实现了模具企业产品结构、制造文档的管理以及图档的可视化。

关键词: AutoCAD; 制造文档; 管理系统; 图档可视化

中图分类号: TP315

文献标识码: A

文章编号: 1671-8798(2004)03-0170-04

在当今经济全球化、竞争白热化和信息技术应用飞速发展的时代,信息化已经成为企业的命脉和核心竞争力,搞不搞信息化管理,已经不是企业的发展问题,而是生存问题。作为装备工业重要组成部分的模具工业正处在高速发展时期,并在国民经济中发挥越来越明显的作用。但是,我国的模具企业还是以中小企业为主^[1]。虽然 CAD/CAM 技术已经在广大中小模具企业得以充分应用,使企业的生产周期加快,生产效率提高,特别是模具的质量得到大幅度的提高。但是,由于人力、财力多方面的原因,模具行业企业的信息化建设还是一个薄弱环节,没有很好地开展起来。笔者针对中小模具企业文档管理的需求,在收集和分析了模具制造过程所需的多种文档的基础上,开发了中小型模具企业制造文档的管理系统。它可以将电子文档、电子图档、加工刀位文件等企业重要的信息资源进行有效地组织和管理,实现制造资源的共享。建立模具制造文档管理系统,既能解决现阶段企业实施信息化所面临的实际问题,又能为企业今后实施产品数据管理系统 PDMS^[2~5]打下坚实的基础。因此,实施制造文档管理系统对推动模具企业的信息化建设向前发展有着重要的现实意义。

1 模具制造文档的组成

模具制造文档的内容应为在模具制造过程中所涉及的主要文档,它应该包括产品图、产品模具装配图和模具数控加工刀位文档等,而数控加工刀位文件由于是加工零件多种信息的集成,对其保存管理显得尤为重要。模具制造企业的工作流程有别于一般的制造企业,通常不对由模具获得的产品进行设计,而是只根据客户的来图或来样,即对客户的产品进行模具的设计和制造。模具企业首先对合同来样和来图进行分别处理,对来图(绝大多数为 DWG 格式的二维图纸)进行分析,若图档有错误或者客户要求产品变异,则利用 AutoCAD 软件对来图进行修改。在此基础上,利用 Pro/Engineer 等软件对二维产品图进行三维造型工作。如果是整套产品来图,则还要进行产品三维造型的装配设计,以便核实各个组成零件的外形、尺寸和精度等。然后依据完成的三维产品零件图进行产品制造的模具设计,绘制模具装配图和零件图,再利用零件的三维造型进行加工建模,对模具进行加工刀路设计,通过后置处理生成 NC 加工程序,最后利用数控机床完成模具

收稿日期: 2004-03-17

基金项目: 浙江省教育厅科研项目(20030847);宁波市科技计划项目(01H550301-3)

作者简介: 邵 雷(1965—),男,浙江杭州人,副教授,主要从事企业管理信息系统、CAD/CAM 的教学与研究。

的制造。而实物来样还必须增加对来样件进行测绘工作,再进行二维、三维图形的绘制和造型,直至完成制造的整个过程。

从内容上来看,制造文档包含了产品来图、产品装配图、模具装配图和零件图、模具制造刀位文件等;从制造文档的文件格式上来看,它包含了二维图(DWG 格式)、三维图(PRT 格式)和文本文件等,从而形成制造文档格式的多样化。

由于模具中小企业生产中还存在着不规范行为,存在凭经验和单一图纸进行制造工作的现象,如往往只有模具装配总图而缺乏必要的装配零件图等,故本管理系统以产品合同号作为基础,选择了产品零件二维图形、三维实体图形、零件的模具装配图和零件模具数控加工刀位文档等企业的重要信息资源,作为系统的管理对象进行集中管理。

2 模具制造文档管理系统的结构与功能

2.1 管理系统的结构

根据模具生产企业的实际使用需求,以 AutoCAD 作为开发平台,由后台数据库提供支持,采用 VC 编程,完成了模具制造文档管理系统的开发工作。本系统由具有通用管理、版本管理、辅助功能、用户管理等模块组成,其最大的特点是对产品的二维设计图档、三维实体造型图档、产品的模具装配图以及模具制造的刀位文件在同一个软件平台中进行统一的管理,完成图形可视化和文档浏览的操作。图 1 显示制造文档管理系统的结构图。

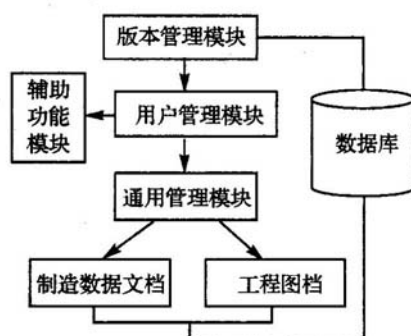


图 1 制造文档管理系统结构图

2.2 制造文档的结构树

制造文档的结构树采用企业产品分类方法。它由合同号作为根节点,其中的产品零件作为分支,实现对制造文档的管理。所采用的文件分类编码规则如下:

标志 年份—月份—合同序号 模具大小类型 顺序 零件号

其中,MK——生产厂家的标志;年份和月份——各取两位;合同序号——指当月签署模具制造的合同序列号;模具大小类型——S、M、L,分别表示小型、中型和大型;顺序号——指在该合同中模具的顺序号。

例如:MK02-10-04M02 为 2002 年 10 月第四个合同,合同模具为中型模具,为该合同中的第二副模具;MK02-10-04M0201 则表示第二副模具的第一个零件。

2.3 数据库的选择和数据表设计

制造资源文档管理系统的核心是数据库。针对模具企业所要处理的数据量,选择 MS Access2000 作为后台的管理数据库,根据系统的功能要求进行数据库设计,在数据库中建立数据分类 sheet 表、datasheet 表、dwginfo 表和 management 表等基本表,各表之间存在一对一或一对多对应关系。由产品分类表和零件分类表建立管理系统的产品和零件目录树。sheet 表保存产品合同的相关信息,datasheet 表保存产品的零件多种图档相关信息,dwginfo 表保存图档设计中各种信息,management 表保存系统使用人员的信息和个人权限。表 1 为 sheet 表的内容,以此为例介绍管理系统表的结构详细设计。

表 1 Sheet 表的内容

字段名	中文标示	数据类型	长度	主键	是否为空
id_contact	合同号	文本	15	Y	否
id_date	日期	日期/时间	8	N	否
id_name	产品名	文本	50	N	否
id_flag	类型标记	是/否	1	N	否
id_factory	厂名	文本	50	N	否
id_receiver	接受者	文本	10	N	否

2.4 管理系统的基本功能

制造文档管理系统以菜单和界面按钮形式提供多项功能,界面快捷按钮主要为常用的功能服务。程序设

计过程中采用 MFC 的 CRichText 控件等方法,再结合 OLE 技术进行文档的分类及层次关系的管理,设计了产品合同号和产品零件号组成树结构,实现图档入库、编辑、系统维护等多项功能,以便满足模具企业对制造文档管理的要求。系统提供如下主要模块功能:① 文档入库管理模块,对产品合同号和产品零件号进行入库管理;② 通用管理模块,提供多项单项查询和复合查询、删除、排序、图形编辑、文档浏览和图档可视化等功能;③ 版本管理模块,提供修改审批单,根据修改审批工作流程,实施图档版本管理;④ 辅助模块,对相关数据进行统计、打印、排序,并可输出 EXECL 表和帮助说明等;⑤ 系统维护模块,提供用户登陆注册管理,管理使用者对文档浏览、修改的权限,数据库维护备份等。

由于模具主要由上模和下模等组成,两者存在着差异,致使其加工存在区别,但它们的形状是一致的,只是内凹和外凸的区别。由于凹模型腔加工更具有复杂性和代表性,所以,选择了凹模型腔的加工刀位文件作为管理对象。

3 管理系统实现的主要技术

3.1 数据库的访问技术

采用 ODBC(开放式数据库互连接)作为面向用户的数据库访问技术之一,是微软公司开放服务结构中有关数据库的一个组成部分,它建立了一组规范,并提供了一组对数据库访问的标准 API(应用程序编程接口)。它使得基于 ODBC 的应用程序对数据库的操作不依赖任何 DBMS,不直接与 DBMS 打交道,所有的数据库操作由对应的 DBMS 的 ODBC 驱动程序完成。由此可见,ODBC 的最大优点是能以统一的方式处理所有的数据库。所以,本系统采用 ODBC 来完成 VC++ 应用程序与 Access 数据库的连接。

3.2 系统与 AutoCAD 的接口技术

AutoCAD 绘图软件是目前企业中使用最为广泛的 CAD 软件系统。企业的产品来图都是 DWG 格式的,企业也希望保持图档格式的连续性,并能够直接在 AutoCAD 软件中修改图档。所以,系统采用基于 ObjectARX 技术,由其提供一个面向对象的 C++ 编程接口,用户可以用这个接口来使用、优化和扩展 AutoCAD,同时利用 ObjectARX 动态链接库所包含的各种工具来使用 AutoCAD 的开放结构,并且直接访问 AutoCAD 数据库、图形系统和用户自定义命令。

3.3 数据源的组织

本系统采用单机来对制造文档进行管理。为便于文档的组织,系统采用建立相关文档目录的方法,由用户将不同类型的文档存放在指定的目录中。系统在进行入库管理时,会根据所要添加的文档类型自动打开该类文档所在的目录,这样不仅可以提高文档入库管理的效率,而且可以保持文档数据源存放整齐而有条理。

3.4 标签页的设计

管理系统是基于 AutoCAD 对话框模式设计,并具有菜单功能。主界面采用结构树和标签页结合的形式,以便使结构树节点上选中的产品零件,其内容能够在标签页上显示和浏览。编程中定义了 CtreeCtrl 类的对象 m_CmyTreeCtrl 和 CtabCtrl 类的对象 m_CmyTabCtrl。

从 Cdialog 派生一个对话框的类 Cassemble3DDlg,它具有确定标签属性页的大小,而 dlgPage1 为派生类的一个对象。对标签页中的其中一项属性页处理如下:

.....

```
dlgPage1.Create(CAssemble3DDlg::IDD, &m_CmyTabCtrl); //生成标签页
```

```
dlgPage1.GetClientRect(drc); //获取标签页的位置
```

```
dlgPage1.SetWindowPos(0, 2, 24, drc.Width(), rc.Height() - 30, SWP_NOZORDER); //设置标签页的大小
```

```
GfxAddTabItem(m_CmyTabCtrl, 0, "二维图形显示"); //设置第一项标签页的显示题目
```

```
dlgPage1.ShowWindow(SW_SHOW); //激活并显示该项标签页
```

```
GfxSetTabDialog(0, &dlgPage1); //设置第一页的对象
```

```
dlgPage1.UpdateData(FALSE); //初始化或验证标签页
```

.....

这样就可在该属性页上产生预期所要显示的内容,对标签页中其他属性页可采用同样方法设计完成。

3.5 图形可视化

本系统设计中一个关键点就是图形文档的可视化,其目的就是能够浏览所管理的图形文件,直观地了解和掌握所管理的图形文档内容,并使得零件图形与其加工刀位文档有一直观的对应。系统涉及 DWG、PRT 等图形格式文件的显示。通过采用两个图形显示控件分别来完成二维、三维图形的显示工作。而二维图形显示控件能对图形进行放大、缩小和平移,图形的分层显示等;对三维图形还具有六个投影视图的显示,实体图形任意旋转和连续旋转,以及打印、图形测量等多项功能。图 2 显示系统主界面和三维实体图形的可视化。

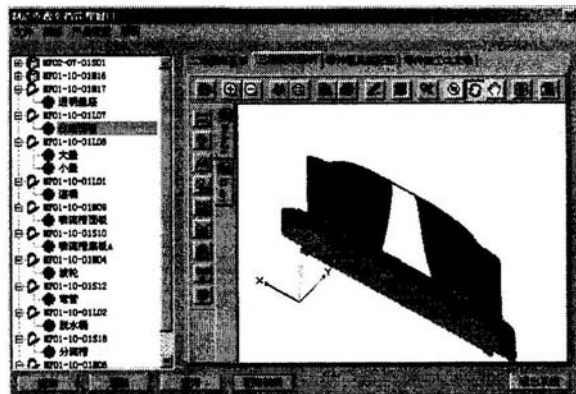


图 2 系统主界面和三维实体图形的可视化

4 结束语

模具制造文档管理系统不仅具有开发成本少,管理和运行费用低的特点,而且还具有多项处理文档和进行管理的功能,并能提供多格式图形可视化,因此,特别适合中小模具企业的核心资源文档的管理。管理系统已运用于模具生产厂家的文档管理。实践证明,整个系统在 AutoCAD2000 环境下运行稳定,界面友好,具有较强的通用性。它不仅可以为目前模具企业的文档管理提供工具,也可为今后基于制造特征抽取与 NC 加工指令程序的映射研究工作奠定基础。

参考文献:

- [1] 应进,姚起剑. 基于 Internet 环境的模具资源信息库研究[J]. 模具技术, 2002, (3): 58—62.
- [2] Hannu Peltonen, Olli Pitkaenen, Reijo Sulonen. Process-based view of product data management[J]. Computers in Industry, 1996, 31(3): 195—203.
- [3] TONY D L. A review of web-based product data management systems[J]. Computers in Industry, 2001, 44: 251—262.
- [4] MIHAI E D. PDM today[J]. Computer-Aided Engineering, 1995, 14(9): 32—41.
- [5] 高奇微,莫欣农. 产品数据管理(PDM)及其实施[M]. 北京:机械工业出版社, 1998.

Application research of management system of manufacturing documents based on AutoCAD in the mould enterprise

SHAO Lei

(Dept. of Economics and Management, Zhejiang University of Science and Technology, Hangzhou 310023, China)

Abstract: The paper puts forward the architecture of management system for mould manufacturing documents based on AutoCAD according to effective requirements of product development process in the mould enterprise. The design of database is proposed, and the functions of management and main technique of realization is described. Finally, the management system achieves product structure, manufacturing documents management and visualization of multigraphics format documents.

Key words: AutoCAD; manufacturing document; management system; visualization of document