

UG 在变压器造型设计中的应用

戴永斌¹ 刘细平²

(1 东南大学电气工程系 江苏南京 210096 2 江西理工大学机电工程学院 江西赣州 341000)

摘要: 在深入研究 Windows 2000 平台上 UG 二次开发关键技术的基础上,综合运用UG/OPEN系列工具开发出一套基于UG的变压器三维参数化标准件库。该标准件库与UG环境有机结合,界面友好,可实现企业标准件库系统中的数据库和图形库同步管理。

关键词: CAD、变压器、标准件、UG、二次开发

1 引言

由于干式变压器在各方面的优良性能,以及特种场合下对干式变压器的应用需求,其市场前景十分广阔。随着国内干式变压器厂家的生产能力不断提高,当前干式变压器的市场竞争激烈。干式变压器产品是一种系列产品,该产品的设计通常由两部分组成,电磁方案设计和造型结构设计。变压器的造型结构设计通常由铁心、高低压引线、高低压线圈、绝缘、总装等几部分组成。同一电压等级的同一容量段的变压器各部分设计结构特征相似或相近,通用件、相似件的比例相当高,工程设计人员在设计时重复工作多。因此,开发符合国家标准要求的标准件和通用件图形库有助于提高工程技术人员的设计效率,缩短产品的开发周期,提高厂家的竞争力。如何方便地建立这些常用零部件的图库,利用已有的资源,花费较少的时间完成产品设计一直是用户所关心的。本文首

先简要介绍UG及其二次开发工具,然后介绍了如何利用UG/OPEN开发工具来开发专用的干式变压器造型设计系统的菜单、对话框和动态链接库,并且给出了变压器标准件造型实例。

2 UG 及其二次开发工具简介

美国EDS公司的Unigraphics(UG)是一个优秀的机械CAD/CAE/CAM一体化软件,它基于完全的三维实体复合造型、特征建模、装配建模技术,能设计出任意复杂的产品模型,再加上技术上处于领先地位的CAM模块、内嵌的CAE模块,使CAD、CAE和CAM有机集成,一次完成产品的设计、分析和制造。UG是一个通用的CAD/CAE/CAM软件,其功能是非常强大的,但缺乏各种常用的标准件和通用件图库。

作为全三维支持参数化设计的造型系统,UG不仅具有强大的实体造型、曲面造型、虚拟装配和工程图设计等功能,还提供了UG/OPEN系列开发工具。通过使用UG/OPEN系列开发工具可以开发出专用的标准件和通用件图库。UG/OPEN是UG软件为用户或第三方开发人员提供的最主要的开发工具。它主要由UG/OPEN API、UG/OPEN GRIP、UG/OPEN MenuScript和UG/OPEN UIStyler四个部分组成。

UG/OPEN API是一个允许程序访问并改变UG对象模型的程序集。UG/OPEN API封装了近2 000个UG操作

的函数,可以方便地对UG的图形终端、文件管理系统和数据库进行操作,绝大多数的UG操作都可以用UG/OPEN API函数实现。

UG/OPEN GRIP是UG的另外一种二次开发程序集,主要用来调用UG自身的功能模块,可以实现强大的图形绘制、装配和工程图等功能,利用它可以提高系列化产品的设计效率。GRIP一般在UG环境下编制,具有独立的开发工具、编译链接过程、程序语法和文件格式。

UG/OPEN MenuScript是创建用户化菜单的工具。MenuScript支持UG主菜单和快速弹出式菜单的设计和修改,通过它可以改变UG菜单的布局,添加新的菜单项以执行用户应用开发程序、User Tools文件和操作系统命令等。

UG/OPEN UIStyler是开发UG对话框的可视化工具,其生成的对话框与UG集成,用户可以方便、高效地与UG进行交互操作。该工具的使用避免了复杂的图形用户接口GUI编程,直接将对话框中的基本控件进行组合与布局,可以创建满足不同功能需求的UG风格对话框。

3 变压器标准件库的建立和实现

标准件是标准化机构根据市场需求所制定的零件标准中具有标准尺寸的零件。通常意义上的标准件包括:为实现产品的特殊功能而专门设计的零

部件即专用件,由其他供应商提供的成品即外购件,从标准化机构颁布的标准中选购的标准件,本企业的常用件(符合企业标准)等。变压器的标准件通常包括支架、拉板、绝缘子、支板、吊板、相间隔板等。

标准件库的建立综合运用了上述的UG/OPEN系列开发工具,在VC6环境下编译通过。系统利用UG/OPEN MenuScript编写用户菜单,直接挂在UG系统的主菜单上,利用UG/OPEN UIStyler编写UG风格的对话框以供用户菜单调用;用UG/OPEN API编写参数化设计应用程序,通过VC6编译生成动态链接库(DLL)文件,在UG启动时自动加载,实现二次开发。

3.1 用户菜单设计

用户菜单通过UG/OPEN MenuScript开发实现,即利用UG菜单脚本语言,编写扩展名为men的文件,将它放在用户目录下的startup目录里面,通过设定UG的环境变量,UG会在启动时自动加载用户菜单文件。如图1所示。

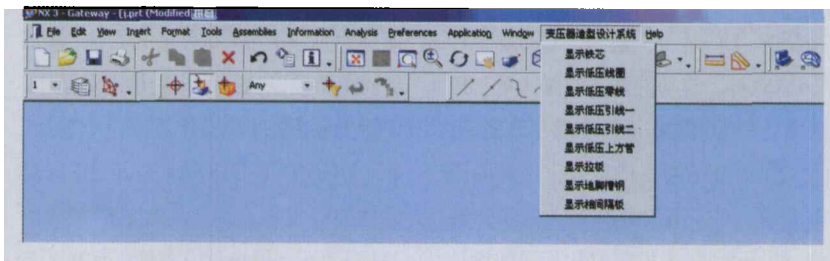


图1 用户菜单的加载

3.2 用户对话框设计

用户对话框是利用UG/OPEN UIStyler实现的。UG/OPEN UIStyler不仅可以为开发者提供可视化的操作环境,通过控件布局,实行所见即所得的功能,而且能够自动生成C模板文件,为用户编程提供便利。变压器标准件库系统生成的对话框主要包括数据输入框、文本框和按钮,如图2所示,可以实现添加标准件、显示标准件等功能。

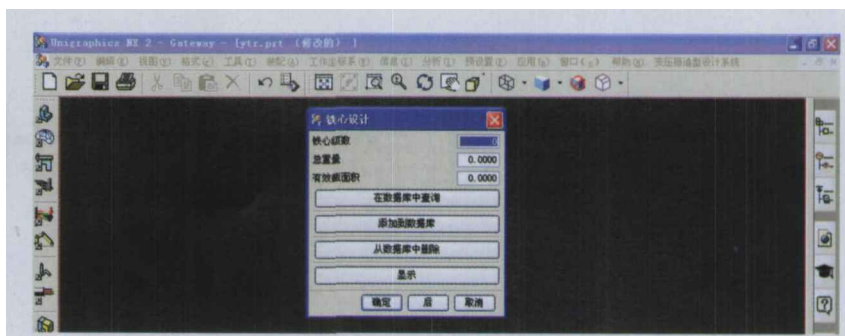


图2 用户对话框

3.3 动态链接库设计

UG/OPEN API应用程序主要是用C语言编写,在VC环境下编译调试。它不仅可以调用UG提供的功能函数,还可以调用WIN32函数。

在程序编写之前,需要设置编译环境。下面是动态链接库的创建过程:

- 1)在VC中建立一个空的动态链接库。
- 2)配置头文件和库文件,主要是添加UG的头文件和库文件,设置调试程序为ugraf.exe。
- 3)将对话框生成的C源文件*.template.c添加到项目中,并将其名字改为*.cpp。将对话框生成的*.h文件添加到项目中。

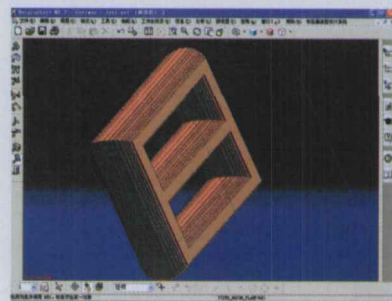


图3 变压器铁芯造型

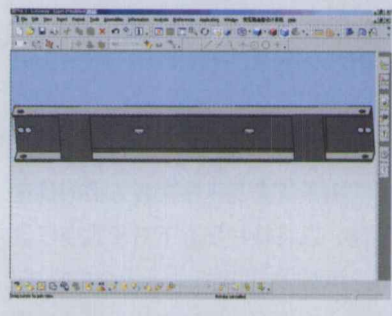


图4 地脚槽钢

4 结束语

本文在深入研究Windows 2000平台上UG的二次开发关键技术的基础上,综合运用UG/OPEN系列工具开发出了一套基于UG的变压器三维参数化标准件库。该标准件库系统在UG软件启动时自动加载到UG主菜单上,界面简洁,操作方便,与UG的集成环境有机结合实现了干式变压器造型设计的标准化和系列化,使用该系统可以提高变压器标准件的设计效率,缩短设计时间,提高设计的质量和标准化水平。随着干式变压器造型系统的不断完善和发展,其快速、方便和准确的优点会越来越明显。EM