

锅炉部件 CAD 系统中图形界面的设计

秦圣峰

(基础课部)

摘 要 灵活方便的图形界面设计是近年来 UIMS 研究的重要方向。本文介绍了一个面向数据输入型任务的图形界面的设计与实现,该界面提供了窗口、图标、菜单、鼠标、数据表格和 OK 按钮等交互形式。通过对资源文件的编辑修改可方便地对图形界面进行修改和维护。它已在微机上用 TURBO C 语言实现,并在锅炉部件参数化设计 CAD 系统中取得了实际应用。

关键词 锅炉部件;CAD;图形界面;设计

分类号 TP391.72

0 引 言

由于图形界面友好直观,以窗口、图标、菜单、鼠标为基础的图形界面已越来越受到用户的欢迎。我们在开发锅炉部件参数设计 CAD 系统时,由于参数个数多且分布在部件的不同视图上,以致产生了部件设计参数选择和输入的难题。实际上,对大的机器零部件进行参数化 CAD 设计时,都会存在如何正确快捷地选择和输入参数的问题。为此我们为 CAD 系统设计了一个友好的图形界面,在部件参数选择输入时,它通过一弹出式窗口系统提供同一部件的一系列视图和数据输入表格来辅助完成部件设计参数的选择和输入任务,并且该界面支持图形界面与应用程序的分离设计,使部件参数化设计系统成为了一个可自由扩充的模块设计系统。该界面在 MS-DOS 下用 TURBO C 编程完成。

1 图形界面形式设计

界面形式的选择,在一定程度上受系统任务和软硬件发展水平的约束。很多时候,系统的功能往往决定了允许采用的界面设计类型。目前,人机交互任务的主要类型包括数据输入、数据提取、数据编辑、命令及对话等。我们所面对的任务是数据输入型,我们所采取的图形界面形式以窗口、图标、菜单和鼠标为基础,且在窗口内增加了数据输入表格和对话框两种交互形式。这些设计当然与系统的任务有关,在数据输入时,采用表格和对话其优点在于它具有与传统行

收稿日期:1994-12-13.

秦圣峰,男,1962年生,副教授。

文档类似的布局,其操作步骤简单明了。采用图标可以对要输入的参数给予直观提示,以便减少数据范围的选择错误和输入错误。鼠标作为定点设备是最便当的。在结构设计上,采用了面向窗口的设计方法,整个图形界面就是由一个基窗口和一个多级弹出式窗口系统组成。基窗口上的每一个菜单项对应于一个要处理的部件,与其对应的多级弹出式窗口把部件的参数分成多个视图上的参数来进行提示输入和处理。部件参数化设计系统窗口结构图见图 1。基窗口由菜单和图标两部分组成,每个弹出式窗口则由数据输入表、图标、对话框和 OK 按钮等交互形式构成。其图形界面形式见图 2,窗口界面形式见图 3。

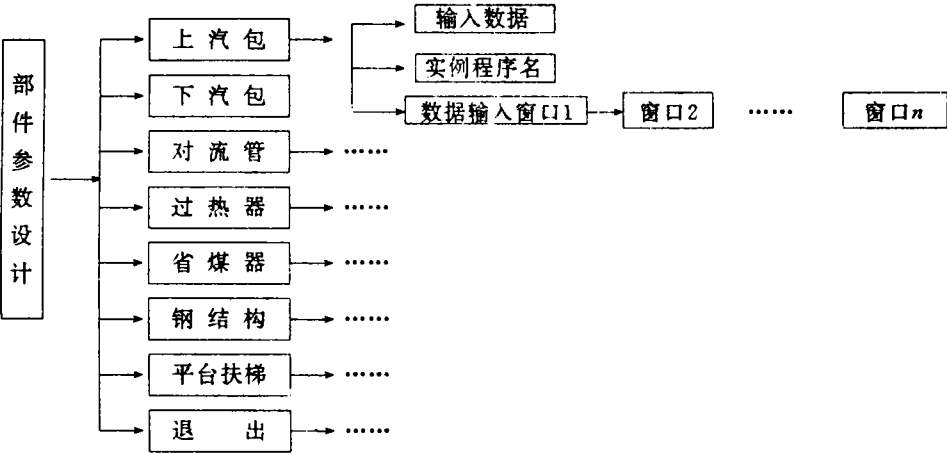


图1 部件参数化设计模块窗口结构

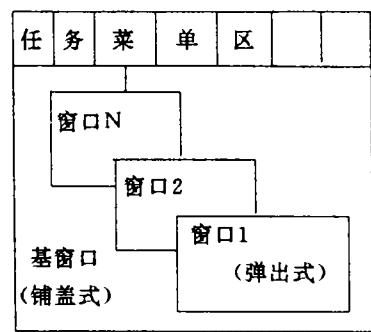


图2 图形界面形式

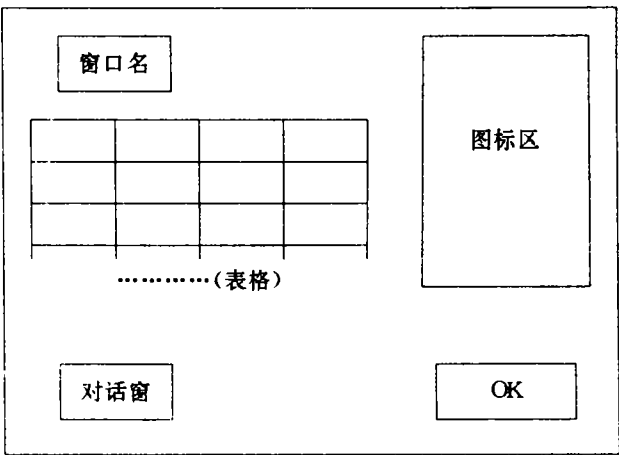


图3 窗口界面形式

2 界面的工作过程

界面的工作过程是通过鼠标选择基窗口上任一菜单,它将激活一个弹出式窗口系统,这个

弹出窗口系统的任务是共同完成某一部件参数输入,而每一个输入窗口只完成这项输入任务的一部分,它对应于部件的一个视图.窗口的内容如图3所示.

(1) 窗口名由用户定义,激活窗口时在其上部显示出来,它可以用来提示该窗口中所处理的零部件的部位;

(2) 数据输入表是一个 n 行 m 列表,行列数及行列间距均可单独定义.例如设表的列数为4,第一列设为变量名,第二列设为变量符,第三列为缺省值,第四列为数据输入栏.窗口激活时,数据输入表在窗口的左边显示;

(3) 图标在窗口的右边显示,它提供部件的某一视图显示,用以直观提示参数的属性和几何位置;

(4) 对话子窗是一个动态窗,每当移动鼠标选择某一数据输入栏时,它就动态弹出.在这个子窗内用户可以输入新的数据.数据输入后,对话子窗自动消失,输入的数据在其数据输入表的对应栏内显示.用这个动态子窗输入数据一方面使界面具有动态性,另一方面也比直接在数据输入表中直接输入,易于检查;

(5) OK 子窗显示在窗口右下角.当数据输入完毕(或默认缺省数据)则选择 OK 窗,这时系统存入数据并退出当前窗口,进入上一级窗口.

当所有输入窗口都处理完毕,系统则用已输入的完整的部件参数去激活部件参数化设计的实例程序(应用程序),在图形库的支持下显示出部件设计的结果——部件视图;并同时计算该部件的性能参数,实现“所见即所得”的界面效果.如果满意设计结果则系统返回基窗口;否则进入设计循环重入窗口输入系统.最后,所输入的数据存入输入数据库,以形成部件库.

3 窗口系统设计

系统中使用的窗口分两类,即弹出式和铺盖式.弹出式窗口每次弹出时要保存它下面的屏幕信息,当消失时又要恢复原来的屏幕.铺盖式就没有这些要求,如基窗口.在系统设计时,我们把窗口作为目标进行直接处理.每一个弹出式窗口的结构量除了自身的类型、大小、底色和位置外,还有与任务有关的属性量如数据输入表格定义、图标文件名等.弹出式窗口结构可以用 C 语言的结构定义来表达.

```
typedef struct winstruct {
    char *name;           /* * 窗口名 * */
    void *image;          /* * 覆盖域图象指针 * */
    struct winstruct *under, *over; /* * 上面窗口指针和下面窗口指针 * */
    wincolors wc;         /* 颜色集 */
    int xw, yw, wd, ht;   /* 窗口位置,宽和高 */
    enum windowtype wtype; /* 窗口类型 */
    void *icon;           /* 图标指针 */
    struct table tb;      /* 数据表指针 */
} windesc;

typedef struct table {
```

```
ing row;          /* 行数 */
int column;        /* 列数 */
int * row_dis;     /* 行间距指针 */
int * col_dis;     /* 列间距指针 */
int dltx, dltx;    /* 表对窗口的左角点坐标 */
int wl, wh;        /* 表的宽和高 */
char * * str;      /* 表内内容的字符串指针 */
} tabesc;
```

窗口系统的内部采用了双向链表的存储结构,形成了双向链表弹出式窗口栈。在堆栈的最底部存储的是表示整个屏幕的基窗口,它在系统初始化时被建立起来,而每个弹出式窗口则由窗口显示函数来处理,通过对窗口结构参数的引用,可以指定位置、大小和底色来画出弹出式窗口,再通过对窗口属性的引入来画出数据输入表并显示图标图像。它也保存窗口下的图像,并将该窗口放置在堆栈顶部。

4 图形界面设计模型

图形界面设计模型是一个树状结构模型,如图 4 所示。根结点用来描述系统的任务项数,即基窗口上根菜单的项数。一级结点描述每项菜单的名称、菜单号、所辖的弹出式窗口数、输入数据存放文件名和应用实例程序名。二级结点即窗口结点,它描述窗口的结构信息和属性信息。把这个模型实例化,就可得到一个图形界面的设计描述,再按树的前序遍历顺序把每个结点的设计描述信息写入到一个文件中(我们称为资源文件),就完成了实例级的图形界面设计工作。

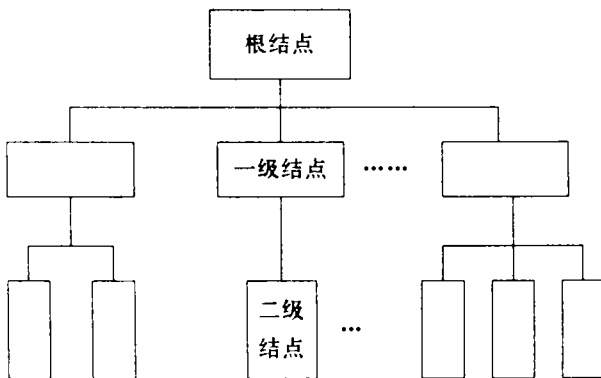


图4 图形界面设计模型

5 资源文件

资源文件是一个 ASCII 码的文本文件,它可以在文本编辑程序下建立,也可以由系统提供的界面设计描述程序来交互式建立。这个资源文件经过编译就可以支持系统的运行。如果给定的窗口高度和宽度不能适应数据输入表或图标的显示要求时,在对资源文件进行编译时,系统能自动调整窗口的高度和宽度值,以适应显示要求。

界面设计人员可通过对资源文件的修改来实现对图形界面的修改和维护。又由于应用实例程序名是资源文件中的一项内容,故应用实例程序是可以与界面进行分离设计的,即应用实例程序可由不同人用不同的语言编写,只要输入相同就可以了。这样就可以为系统的应用扩展

和逐步完善提供一个良好的环境,使产品设计工程师能够逐步地加入系统工作,使系统不断完善提高.

资源文件是一种格式文件,需要按照一定的语法结构来建立.表 1 以某一部件的设计参数输入为例来说明资源文件的格式.

表1 资源文件格式说明表

文 件 内 容		说 明	
菜单总数	1	— 根结点描述	
汽包	1 2	菜单名、菜单项号、控制窗口数	一级结点 描 述
xqb.dat sqb		数据存放文件名、实例程序名	
汽包端部1		窗口名	二级结点 描 述 (窗口)
窗口左角点及宽高	10 10 200 200		
底色	1		
表的行列数	5 4	数据输入表的行列数(含表头项)	
行间距分栏			
20 20 20 20 20 20			
列间距分栏			
60 60 60 60			
变量名 变量符 缺省值 新赋值		(表头项)	
直径 y	1000 " "	数据输入表的内容	
壁厚 T	32 " "		
长度 L	5550 " "		
中心距 D	6765 " "		
sqb		图标文件名	
汽包中部		窗口名	二级结点 描 述 (窗口)
窗口左角点及宽高	50 50 200 200	.	
.		.	
.		.	
.		.	

从表 1 可以看出,资源文件中的菜单名和窗口名等字符串既有汉字也有英语字符,而我们使用的是西文 DOS 操作系统,就要解决汉字和英文字符的混合显示问题. 我们的做法是直接读出字模并显示,如果是英文字符,则到内存中去寻找标准字符的字模. 标准字符存放的首地

址是 0F00FAE6, 字符的寻址公式为:

字符地址 = 首地址 + 8 * 字符的 ASC II 码,

如果是汉字, 则在汉字库 CCLIB 或 CCLIB.DAT 中寻找字模, 汉字的寻址公式为:

汉字地址 = 32 * (94 * 区码 + 位码),

通过对字模的按位显示, 解决英文汉字的混合显示问题.

6 结束语

应用实践表明, 这种面向窗口的图形界面设计, 易于修正, 易与应用程序分离设计. 虽然这个界面是面向数据输入型任务的, 但对于其它类型的任务, 只要修改窗口的结构定义和显示函数, 就可构成一种面向新任务的界面设计.

参 考 文 献

- 1 秦圣峰等. 中小型电站锅炉计算机辅助设计研究. 工业锅炉, 1994, (1)
- 2 张福炎编. IBM-PC 的原理与应用(续二). 南京: 南京大学出版社, 1990. 107~121
- 3 杨克宇. TURBO C 高级编程指南. 科海信息技术开发公司, 1990

Design of the Graphical Interface in Boiler-parts Parameter CAD System

Qin Shengfeng

Abstract In this paper, a data-input oriented graphical interface is introduced. It has many interactive interface cells such as windows, icons, menus, mouse tables and OK buttons, and is easy to modify and updata. It has been implemented under MS-DOS, and used in a boiler-parts parameter CAD system.

Key words Boiler-parts; Parameter CAD; Graphical interface; Design

(上接第 5 页)

The Design of Fault Diagnosis System for Motor's Roller Bearing on Electrical Locomotive

Liu Zhengping Song Jingwei Lin Xiao

Abstract The fault diagnosis system introduced in this article is a software for locomotive roller bearing's Condition Based Maintenance (CBM), the data come from JDZ-1. The function of the software and the problems for designing this system are discussed in this paper.

Key words Locomotive; Roller bearing; Condition based maintenance (CBM); Software