

CAD 图形支撑软件库

邵 平 平

(计算机中心)

摘 要

本文给出的 CAD 图形支撑软件库包括大量的基本功能如菜单界面, 图形显示, 曲线曲面生成等。实践表明, 应用该库, 设计者可直接研究感兴趣的问题并获得良好的用户界面。

关键词: 界面; 菜单; CAD 图形; 软件工程

0 引 言

从界面的角度分析, CAD 系统可分两大部分: 问题处理部分和图形显示部分。问题处理部分包括系统的各种功能, 决定系统的特点。图形显示部分的主要目的为通过计算机屏幕给用户具体的形象, 帮助和启发用户理解系统的功能。这两部分并非完全独立, 有些功能要边显示边完成。本文称它们为交互式功能。在 CAD 系统的设计中, 设计人员着重研究问题处理部分, 获得进展后再编制或修改 CAD 系统。图形显示部分的大部分内容对每个系统都是相同的, 因此, 可把这部分提出并设计成软件库供所有设计者引用。GKS 就是这样一个软件库, 然而, 它是一个二维的图形系统^[1], 不能满足设计人员的需求。本文给出了一个三维图形支撑软件库。该库包括 CAD 系统图形显示部分的大量内容, 还有基本的线段、弧、Bezier 曲线、曲面功能等函数。实践表明, 应用该库, 设计者可很快进入设计主题, 提高设计效率, 缩短 CAD 系统的编制时间。

1 库的总体设计

文章^{[2][3]}研究的图形软件人机界面, 都是面向一般的情形。本库主要为编制 CAD 系统提供支撑软件, 其主导思想是尽可能地减少 CAD 系统编制人员不必要的时间。本库有菜单功能, 基本图形显示功能, 交互显示功能, 常用线段与弧的处理功能, Bezier 曲线曲面显示功能等等。这些功能都以函数调用的方式提供给用户。本库有一特别的界面环境函数调用。只要简单地作一函数调用, 用户可获得一系统环境, 该环境包括了库中的大部分功能。用户可

本文于 1993 年 10 月 12 日收到

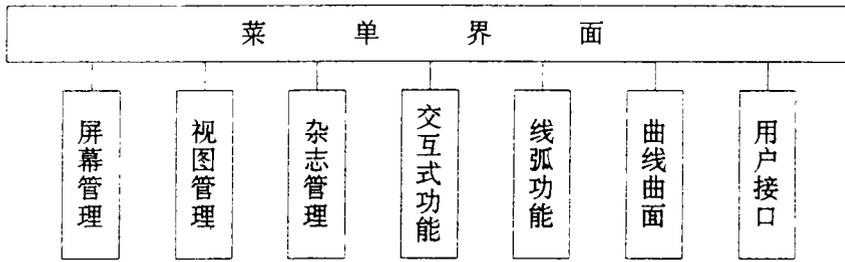


图 1

通过用户接口将自己的功能加入此系统环境。以下将详细介绍系统环境。图一是该系统环境的总框图。

2 系统环境

本库含有许多基本函数调用,但其主要特点是有一提供系统环境的函数调用 `sysmain()`。如图 1 所示,此函数调用已经组织和提供了很完善的系统环境。用户只要编写自己感兴趣的函数,并通过用户接口将它们加进系统环境。不用修改源程序,用户可方便地修改系统环境所提供的菜单界面^[4],使系统环境完全符合自己的要求。下面分别介绍系统环境的各功能块。

2.1 菜单界面

以往的菜单界面都是树状的^[3],不能满足用户要求。采用关系菜单设计法^[4],本菜单实现了有向图的结构,菜单的任何层上都可设置系统的任何功能和任何菜单层。菜单的组织是通过一可显示修改的文本文件即菜单文件来实现。用户可随心所欲地组织其界面而不必要作任何程序上的修改。

2.2 屏幕管理

系统环境内部有三个坐标系:设备坐标系,屏幕坐标系和世界坐标系。设备坐标即显示设备的物理坐标,屏幕坐标为投影平面坐标或透视平面坐标,世界坐标即实体坐标。世界坐标系的点通过投影或透视变换到屏幕坐标中的一点,再经过显示变换变换到设备坐标系的点。用户通常只需处理世界坐标系的点、线、面、体,显示时环境自动生成相应的设备坐标。库提供有各种坐标系的转换调用。画图时,用户不必考虑其它坐标系,只需用画图命令画出世界坐标系的点。系统环境还有窗口放缩、zoom 等功能。

2.3 视图管理

系统环境中六种视图可供选择,它们是 XY 面、YZ 面、ZX 面、投影视图、点透视图以及一个特殊的点透视图。用户可选择任一视图作为当前视图。画图时用户不必考虑视图的选择,环境会自动地显示当前视图的画图。视点、视向均可修改。

2.4 杂志管理

系统环境提供一类可记录操作过程的杂志管理功能。通过运行杂志可重复工作的每一步骤,这对于演示系统功能有很大用途。

2.5 交互式功能

在编制CAD系统时,经常有许多交互式的问题会遇到,如交互修改等。本库提供有许多基本的交互式功能调用,如得到一点、得到一线、得到一体、得到两点、得到一窗口、交互式移动、交互式修改等。

2.6 线弧功能

线段和圆弧是CAD系统中常用的两个实体。本库提供有有关的基本调用。它们是:线的生成、圆和弧的生成、线线求交、弧弧求交、线弧求交、线线倒角、弧弧倒角、线弧倒角、线和弧的等距平移、圆弧的切线等。

2.7 曲线曲面

Bezier曲线曲面也是CAD系统中常见的实体。本库提供有曲线生成、显示、修改函数,曲面生成、显示、修改函数,曲线切线函数,曲面法线函数,平面与曲面求交函数,线弧与曲线求交函数等。

2.8 用户接口

用户只要简单地编写下列程序就能获得系统已提供的一个图形界面环境。

```
main ()
{
    sysmain ();
}
selectfunc (int i)
{
}
```

系统环境如图1所示。用户通过修改函数selectfunc(int i)可在系统环境中增加自己新编的功能。例如用户编好函数creat—toolpath()和display—toolpath(),那么修改selectfunc()如下:

```
selectfunc (int i)
{
    switch (i)
    {
        case 0 : creat—toolpath (); break;
        case 1 : display—toolpath (); break;
    }
}
```

同时修改菜单文件,将相应的功能名加进菜单界面^[4],用户还可通过函数调用的形式利用库中的基本功能建立自己复杂的功能。

该库用Turbo C编写,并在微机上实现。该库用来编写过“服装纸样参数化系统”,“图纸产品设计与加工系统”,获得满意的效果。

3 库中主要函数

from3to2(), from2to2(), from2ito2() 坐标转换函数
win(), zoomall() 窗口放缩函数
selectview(), creatview(), creatproj() 视图选择和生成函数
rotview(), scaleview(), transview() 视图修改函数
openmag(), execmag(), appdmag(), closmag() 杂志生成函数
getone(), gettwo(), getwin(), getbend() 交互获点函数
getline(), getarc(), getbezier() 交互拾取实体函数
move—iat(), modi—iat() 交互修改函数
cre—line(), cre—arc(), cre—bezier() 交互生成实体函数
int—line(), int—arc(), int—linearc(), int—bezierline()
int—bezierarc(), int—bezier(), int—plane—bezier() 求交函数
fil—line(), fil—arc(), fil—linearc() 倒角函数
off—line(), off—arc(), off—bezier() 等距平移函数
get—tan(), get—end(), get—nor(), get—point() 获取实体信息函数

4 结 论

本文给出了一个 CAD 系统的支撑软件库。该库有较全的功能函数,特别是库中提供的系统环境函数,可为用户节省大量的时间。考虑到 CAD 系统的发展趋势,今后的工作是在不断地完善库中现有的功能基础上,编制智能和知识方面的基本函数,为用户提供一个更通用更有效的支撑软件库。

参 考 文 献

- [1] 黄涛. 图形用户接口设计环境 GUIDE—GKS 系统——一个用户接口管理系统. 计算机辅助设计与图形学学报, 1990, (1)
- [2] 宗继芳. 基于 GPR 图形软件人机界面的设计. 计算机辅助设计与图形学学报, 1992, (1)
- [3] 王裕国. 图形用户接口的自动生成与管理. 计算机辅助设计与图形学学报, 1989, (2)
- [4] 邵平平, 李正凡. CAD 系统的菜单设计. 华东交通大学学报, 1993, (1)

A Graphics Library for Supporting CAD System

Shao pingping

ABSTRACT

In this paper a graphics library for supporting CAD system is presented. This library includes a deal of basic functions such as menu interface, graphic display, curve and surface creating, etc. The practice demonstrates that designer using this library can study their interesting problem fast and obtain a good user interface.

Key words: Interface; Menu; CAD graphics; Software engineering