

雕刻 CAD/CAM for Win95/NT 系统 ——标尺功能的设计与实现

吴丽娟

魏朋三

(沈阳师范学院物理系, 沈阳 110031) (中科院现代制造 CAD/CAM 技术开放实验室, 沈阳 110006)

摘要 详细地介绍了雕刻 CAD/CAM for Win95/NT 系统的总体结构, 以及标尺功能的设计与实现。

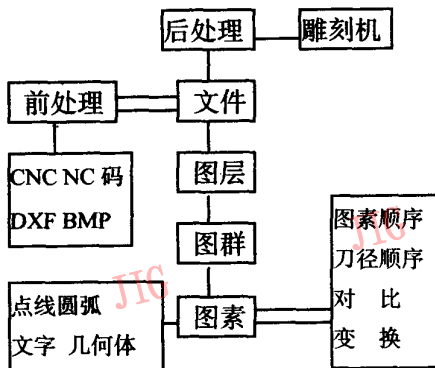
关键词 雕刻 CAD/CAM, 窗口, 视口, 映射模式, 标尺

1 引言

随着 CAD 软件的不断发展和更新换代, 标尺已成为软件界面和软件功能中不可缺少的一项, 它可以给用户直观的坐标显示, 为图形的绘制, 修改提供方便条件。在此根据标尺所完成的功能、使用方便、界面的布局、易于实现和管理等多方面因素的综合, 设计出了本系统的标尺。

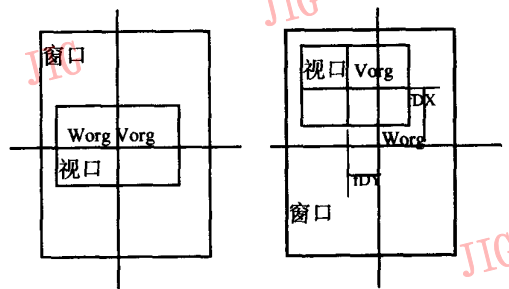
2 系统的总体结构

雕刻 CAD/CAM 系统是我们自主开发的雕刻行业中的计算机辅助设计与制造软件, 它将计算机辅助设计与制造融为一体, 使设计人员的 CAD 结果自动转换为 NC 码传送到雕刻机。系统设计的总体结构框图如下:



3 绘图区域坐标系的建立

绘图区域是软件使用者绘制图形的地方, 针对这一工作区域定义了两个名词: 窗口及视口。窗口是以逻辑坐标作图的区域, 而视口是 GDI 函数以设备坐标显示图形的区域。映射模式是指窗口上的逻辑坐标与视口中的设备坐标之间的对应关系。为了与软件使用者的绘图习惯相一致, 我们在 MM-ISOTROPIC 映射模式下建立了笛卡尔坐标系, 窗口的坐标原点在 A4 绘图纸的中心, 视口的坐标原点与窗口的坐标原点相重合。如下图所示:



在这种坐标系中, 窗口上的逻辑坐标 (WX, WY) 与视口中的设备坐标 (VX, VY) 之间的转换关系为:

$$WX = VX * fSCALECO + fDX$$

$$WY = VY * fSCALECO + fDY$$

其中 $fSCALECO$ 为视口与窗口的范围比。

4 标尺的制作

标尺是用来显示点的坐标值的。在本系统中建立了显示 X 坐标值的横向标尺,和显示 Y 坐标值的纵向标尺。根据标尺完成的功能,把它设计为与视口具有相同父窗口的独立子窗口,有着自己独立的处理函数,既保持了标尺窗口的独立性,又保证了与视口的协调一致。

图形的显示和鼠标的移动都在视口范围内,所以横向标尺的宽度和纵向标尺的长度应与视口的宽度和长度相一致。为了使标尺的刻度值与视口中的坐标值保持一致,标尺窗口的坐标系也设置为笛卡尔坐标系,且标尺的中心点与视口的原点相对应。

一个标准的标尺有游标、刻度线与刻度值。游标是随着鼠标移动而移动,以指示鼠标的位置。为了在各种情况下,使鼠标在整个视口范围内移动时,游标也在整个标尺范围内移动,且与鼠标步调保持一致。所以在设计游标时,取笛卡尔坐标系下的设备坐标值来画出游标线。标尺的刻度线是以标尺的原点为分界,画向标尺的两端。为了使刻度线布满整个标尺窗口,画刻度线时使用设备坐标值。

刻度值是用于显示图形上每点的坐标值,图形在视口中显示用设备坐标,而实际被记录在数据结构中的图形数据是窗口中的逻辑坐标值,所以在标尺上反映出来的应是图形每个点的逻辑坐标值,因此刻度值采用逻辑坐标。刻度值的算法为:

$$XR = \text{步长} * \text{次数} * \text{比例因子} + \text{相对位移} \\ = \text{step} * n\text{Count} * f\text{SCALECO} + fDX \quad (1)$$

$$YR = \text{步长} * \text{次数} * \text{比例因子} + \text{相对位移} \\ = \text{step} * n\text{Count} * f\text{SCALECO} + fDY \quad (2)$$

其中 XR, YR 表示纵向,横向标尺的刻度值。

5 视口大小发生变化时对标尺的处理

在对图形进行变换的过程中,软件使用者为了绘图的方便和精确,需要对图形进行放缩处理。放缩后图形上每个点在视口中的位置发生了变化,如果不对标尺的刻度值重新调整,标尺的值就不能正确反映出图形上每点的坐标值,从而也就失去了标尺的意义。图形进行放缩的原理是重新求出窗口与

视口的范围比以及窗口原点与视口原点的相对位移。例如:把方框内的元素放大充满视口,这时视口的范围相当于方框的大小,视口的中心点为方框的中心点,那么视口的原点与窗口原点的位移量即是方框中心点的逻辑坐标值。根据式(1),(2),重新计算出标尺上的刻度值。这样在标尺上标出的刻度值只是方框的逻辑坐标值范围,放缩后图形上的点的坐标与标尺上标出的坐标相一致。但在画刻度线与游标线时用的是设备坐标,因为不管视口显示的窗口范围多大,视口范围的设备坐标值是不会改变的,用设备坐标表示鼠标点的位置,并且用该点的坐标值画出游标线,保证了二者的协调一致。

6 视口移动时对标尺的处理

为了使视口显示窗口内不同位置的图形,需要移动视口,视口移动是通过界面中设计的滚动杆来实现的。视口移动过程的实质是视口原点与窗口原点的相对位移发生了变化,显然在视口里的元素也变换了。在对滚动杆滚动的处理时,更改了 fDX, fDY 的值,计算公式如下:

$$fDX = fDX + n\text{SCROLLSTEP} * f\text{SCALECO};$$

$$fDY = fDY + n\text{SCROLLSTEP} * f\text{SCALECO};$$

其中 $n\text{SCROLLSTEP}$ 为滚动杆滚动的步长。

由于 fDX, fDY 发生变化,根据公式(1),(2)算出标尺的刻度值为此时视口元素在窗口中的实际坐标值,达到了视口移动的目的。

7 结论

雕刻 CAD/CAM 系统的基本功能已经设计完成,并在 PC/586 计算机上调试通过,联入雕刻机,投入试运行阶段。在整个系统的试运行过程中,标尺发挥了其应有的作用,实践证明这一设计方案是可行的、有效的。

参考文献

- 1 Microsoft Corporation. Microsoft Win32 程序员参考大全. 北京:清华大学出版社,1995.
- 2 CONGER AMESL. Microsoft Windows API 参考大全. 沈民等译. 北京科海培训中心,1995.



王利光, 黑龙江大学副教授, 1987年获辽宁大学理学硕士学位。1993年于日本新泻大学博士课程毕业。现研究方向是计算物理和物理模型的计算机处理。

Visible the Radiation Model of the Electric Dipole

Wang Liguang, Han Dongxing

(Heilongjiang University EAST Corporation, Haerbin 150080)

Abstract In this paper, the radiated waveshape of an electric dipole is shown on the screen by using WINDOWS 95 at different time and this result gives the visibility of the theoretical model.

Keywords WINDOWS 95, Electric dipole, Radiation

(上接 531 页)



吴丽娟, 沈阳师范学院物理系讲师。1985年7月毕业于沈阳工业大学获学士学位。1997年3月获东北大学计算机应用专业硕士学位。主要研究方向为计算机辅助设计、图形图象处理。

Engraving CAD/CAM for Win95/NT System — Design and Realizing of Ruler Function

Wu Lijuan

(Physics department, Shenyang teacher's college, shenyang 110031)

Wei Pengsa

(Open Lab. of CAD/CAM technology for advanced manufacturing. Academia Sinica, shenyang 110006)

Abstract The whole construction of Engraving CAD/CAM for Win95/NT system and design and realizing of ruler function is introduced in detail in the paper.

Keywords Engraving CAD/CAM, Window, Viewport, Mapmode, Ruler