

文章编号 :1007 - 649X(2000)04 - 0103 - 04

水利枢纽工程多媒体演示系统的研制与开发

郑晶星¹,李宗坤¹,许占斌²,王 丰¹

(1. 郑州工业大学水利与环境工程学院,河南 郑州 450002;2. 河南省浚县水利局,河南 浚县 456200)

摘 要:利用 AutoCAD R14、3DS MAX 2.5、Photoshop 5.0 及 Visual Basic 5.0 研制开发出河南省西峡县石门水利枢纽工程多媒体演示系统。该系统具有展示多视角的工程效果图、动态显示各建筑物的位置关系、介绍各水工建筑物的概况、提供各水工建筑物设计资料的功能。重点阐述了利用 AutoCAD R14 软件建立山体及各水工建筑物模型的方法、AutoCAD 向 3DS MAX 的数据转换、利用 3DS MAX2.5 软件制作水面效果及设置渲染动画、利用 Photoshop 5.0 软件对渲染出的图片进行加工处理、利用 Visual Basic 5.0 编程语言将文字、声音、图像、动画制作成一套多媒体演示系统。目前,该系统已被河南省西峡县水利局接收采用。

关键词:水利枢纽;效果图;三维动画;多媒体

中图分类号:TV 61;TP 39 **文献标识码:**B

0 引言

在建筑工程中,常常需要制作一幅工程效果图,真切而直观地展示工程建成后的规模与外貌,以便决策者能更好的进行规划设计,同时也可提前树立工程的形象。但是,要想多方位地展示工程的规模,动态地显示各建筑物的位置关系,较为详细地介绍工程各设计指标数据,则是一张简单的效果图所远远不能达到的。随着计算机技术的飞速发展与广泛应用,利用计算机来模拟客观世界已成为现实。因此,通过计算机建立工程三维模型,开发工程多媒体演示系统,多方位、动态显示各建筑物的位置关系等信息,已成为建筑工程中倍受关注的焦点。目前,在土木工程中,这种应用已被广泛开发并逐渐成熟,但在水利工程中还不多见。本系统就是针对河南省西峡县石门水利枢纽工程而开发的一套多媒体演示系统,利用文字、声音、图像、动画向人们演示石门水利枢纽工程的宏伟规模。

1 软硬件环境及系统开发流程图

1.1 软硬件环境

PC586/300 兼容机,内存 64M,硬盘 3.2G,

PWin95/98 操作系统,显示器和显卡:800×600 的分辨率,AutoCAD R14 中文版,3DS MAX 2.5,Photoshop 5.0 中文版,Visual Basic 5.0 中文版。

1.2 系统开发流程图

系统开发流程图如图 1 所示。

2 建立工程三维模型

2.1 建立三维模型的工具软件

AutoCAD 是美国 Auto Desk 公司 1982 年推出的,最初只是一个二维绘图软件,从 R10 开始增加了三维功能,R12 中开始引入 AME 实心体造型扩展工程,到 R14 则采用了更先进、更精确、更可靠的 ACISB-REP(边界表示法)模型。至此,AutoCAD 的三维设计功能已非常强大。在三维造型方面,它为用户提供了线框模型、表面模型、实心体模型等多种建模方法,在实心体造型中,还可以对实心体进行切割、生成剖面、生成轮廓,通过实心体的并集、差集、交集等运算,用基本实心体组合成形状复杂的实心体模型等等。同时,它还具有极高的定位精度,它的双精度浮点运算可以精确到小数点后的 16 位。因此,利用 AutoCAD R14 建模不仅可行,而且还有方便、简捷、高效、高精度的优点。

收稿日期:2000-03-29;修订日期:2000-05-30

基金项目:河南省高等教育面向 21 世纪教学改革计划项目(19-5)

作者简介:郑晶星(1978-),男,江西省波阳县人,郑州工业大学硕士研究生。

万方数据

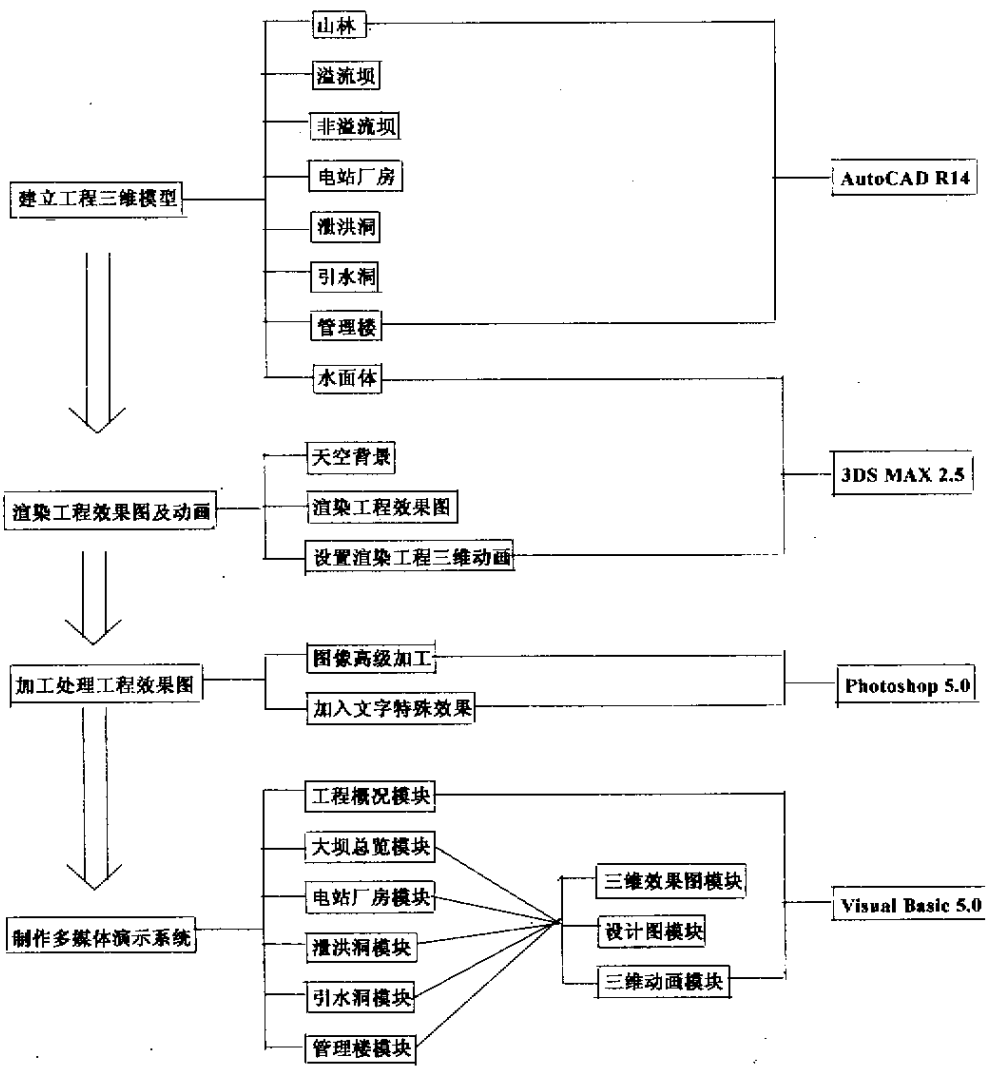


图 1 系统开发流程图

2.2 各实体模型的建立

水利枢纽实体模型包括山体、溢流坝、非溢流坝、泄洪洞、引水管、电站厂房、管理楼。

2.2.1 山体模型的建立

由于山体地形的复杂多变及不规则性,使山体模型的建立变得较为困难和繁琐^[1-3],采用以下方法则可巧妙地建立山体模型。

(1)等高线的输入.将扫描过的山体地形等高线图保存为*.bmp格式.在AutoCAD中调出图片,用多义线按原等高线轨迹画线。

(2)等高线的拟合.选取“修改/目标/多义线编辑”命令对等高线进行拟合(Fit),使其光滑并与真实等高线相符。

(3)等高线的定位.竖直移动各等高线,使其与各自高程相对应。

(4)形成山体表面.选取“绘制/曲面/规则曲面”命令,使两相邻等高线生成曲面。

(5)对山体模型选取材质贴图.选取“视区/渲染/材料”命令,把合适的材质赋予山体表面。

(6)渲染山体模型.选取“视区/渲染/渲染”命令,设置“渲染类型”为“Photo Raytrace”,单击“渲染”按钮,即可看到山体渲染的效果。

2.2.2 溢流坝、非溢流坝、泄洪洞、引水管、电站厂房、管理楼模型的建立

溢流坝、非溢流坝、泄洪洞、引水管、电站厂房、管理楼等实体都较为规则,按照技施图中设计的尺寸,应用AutoCAD中绘制实体的命令,可得到各实体的三维模型,重复2.2.1中的第(5)(6)步,可得到以上实体的渲染效果。

3 效果图制作及动画渲染

3.1 从AutoCAD到3DS MAX的文件转换

利用AutoCAD已经建立了各实体的三维模型,但是,由于AutoCAD对灯光、摄像机、背景的设置

置不及 3DS MAX 简便灵活,特别是在水面效果、动画设置渲染等方面无法达到 3DS MAX 制作出的逼真效果,所以必须将这些三维模型调入 3DS MAX 中做进一步的工作。

AutoCAD 与 3DS MAX 都是 Auto Desk 公司的产品,因而它们之间的数据交换十分方便^[3],共有 3 种格式:

(1) DWG 格式.这是 AutoCAD 的基本文件格式,从 3DS MAX 中可以直接读入 AutoCAD 图形,以 DWG 格式进行数据交换,可以提供图形组织方法(如 AutoCAD 的图层、3DS MAX 的组等)上的转换,并且可以在不同的几何体之间进行智能化转换,但 DWG 格式不能转换材质和贴图信息。

(2) DXF 格式.这是一种文本文件格式,它是在众多的 CAD 建模程序之间进行数据交换的标准格式,在非 Auto Desk 产品中,也可以作为输入输出选项.DXF 格式的优点是提供最直接的办法把 AutoCAD 模型转化为 3DS MAX 中的网格对象。

(3) 3DS 格式.这是 DOS 环境下的 3DStudio 的基本文件格式,使用这种格式可以向 3DS MAX 转化 AutoCAD 的材质和贴图信息,这是从 AutoCAD 向 3DS MAX 输出 ARX 对象的最好方法。

考虑到三维模型已经具备了材质和贴图信息,在 AutoCAD 向 3DS MAX 转换时使用 3DS 格式.选择“文件/输出”,选择保存类型为 *.3ds。

3.2 制作水面与天空、设置并渲染动画

3.2.1 制作水面效果

(1) 在 3DS MAX 中调出已转换的 3DS 文件:选择“File/Import”,找到该文件,单击“OK”。

(2) 创建两个长方体,调整其大小与位置,使其与上、下水水位相对应。

(3) 单击工具栏 Material Editor 钮,进入材质编辑器.点取 Background 栏中的 None 钮,加入一个 Water 程序贴图,勾选 Reflection 贴图,使其具有自动反射功能.其它参数可作相应设置^[4,5],这里不再一一说明。

(4) 按下 Assign Material to Selection 钮,将材质赋给长方体。

(5) 创建一自由摄像机,对像机视图进行渲染,观察水面效果。

3.2.2 制作天空背景效果

(1) 创建一球体 Sphere,使它罩住所有模型。

(2) 进入材质编辑器,勾选 2-sided 选项,这样球体内表面也能被指定材质.为 Diffuse(过渡色)加入一张天空图片,按下 Show Map in Viewport

钮,在视图中显示贴图.其它参数可作相应设置。

(3) 渲染像机视图,观察天空背景效果。

3.2.3 渲染总体与局部效果图

建立多个自由摄像机,调整其摄像方位与范围,从多个角度对水库总体及各单个建筑物摄像.单击工具栏 Render Scene 按钮,分别对各像机视图进行渲染.效果满意后可保存为 *.bmp 文件。

3.2.4 设置并渲染动画

单击工具栏 Animate 按钮,打开动画记录,移动摄像机,设置关键帧,直到动态显示的画面达到自己理想的效果为止.单击工具栏 Render Scene 按钮,输出为 *.avi 动画文件格式。

3.3 效果图加工

Photoshop 5.0 是 Adobe 公司推出的最新版本,它可以对各种图形格式的文件进行输入输出,它采用通道技术、图层技术、滤镜技术等多项强大的技术功能,使处理后的图形可以达到极佳的艺术效果^[6].目前,它已广泛地应用于广告创意、装潢、出版、图像修饰等多项领域。

在 Photoshop 中调出效果图,运用套索工具、印章类工具、图案橡皮印章工具、Smudge 工具等对效果图进行更高级的加工处理,运用文字输入工具输入文字,并通过滤镜等功能创造出丰富多彩的文字特殊效果,使效果图达到最佳效果。

4 多媒体演示系统制作

Visual Basic 5.0 中文版是 Microsoft 公司新近推出的一种功能强大的高级编程语言.它采用动态数据交换、对象的链接和嵌入、动态链接库、ActiveX 技术和开放式数据库访问技术^[7,8],能开发出任何领域的应用程序.它的多媒体功能十分强大,可轻而易举地开发出集声音、动画、影像和图片于一体的多媒体应用程序。

本多媒体演示系统共由六大模块组成:工程概况、大坝总览、电站厂房、泄洪洞、引水管、管理楼。

4.1 “工程概况”模块

主要用文字显示和配音解说石门水利枢纽工程的概况,其配音是利用 Windows 自带的“录音机”通过麦克风录入并保存为 *.wav 格式,再利用 VB 中的多媒体集成控件 MCIwnd 来播放的;文字则是利用 VB 中插入 Word 对象来显示的。

4.2 “大坝总览”模块

“大坝总览”包括 3 个子模块:大坝三维效果图、大坝设计图、大坝三维动画。

(1)“大坝三维效果图”子模块:主要有大坝三维效果图、大坝设计的各项指标介绍及其配音.其中,大坝三维效果图是利用 VB 中的图像框 Image 控件来显示的.

(2)“大坝设计图”子模块:主要有大坝上、下游立视图、横剖面图,用户可以很清楚的察看溢流坝、非溢流坝设计时的各项数据.这些剖面图可由以下方式得到:在 AutoCAD 中打开相应技施图,选取“文件/输出”,保存为*.bmp 格式.再利用 VB 中的 Image 控件来显示.

(3)“大坝三维动画”子模块:主要有大坝动态显示动画,是利用 VB 中的多媒体集成控件 MCIwnd 来播放的.

其他一些模块,如“电站厂房”模块、“泄洪洞”模块等,与“大坝总览”模块的内容、形式都非常相似,这里不再赘述.

在这套多媒体演示系统中,开头和结尾都配有封面动画,在中间的每个小模块中,都配有不同的音乐,使观看者在美妙动听的乐曲中去领略水利枢纽工程的宏伟与壮观.

5 结束语

本系统以较新版本的 AutoCAD R14,3DS

MAX2.5,Photoshop 5.0 为工具软件,以 Visual Basic 5.0 为编程语言,充分发挥了各软件自身的特点优势,充分利用了各软件之间数据交换传递的便捷性,使整个系统的制作思路清晰、层次分明、内容逼真、效果显著.目前,本多媒体演示系统已被河南省西峡县水利局正式接收.

参考文献:

- [1] 江思敏,郑巍. AutoCAD R14 命令与实例[M]. 北京:人民邮电出版社,1998.
- [2] 林龙震. AutoCAD R14 三维绘图基础教程[M]. 青岛:青岛出版社,1999.
- [3] 颜国忠,韦文斌,曾波. AutoCAD 三维设计与实例[M]. 北京:电子工业出版社,1999.
- [4] 门槛创作室. 3DS MAX 命令与实例[M]. 北京:人民邮电出版社,1998.
- [5] 武芒,文志镜. 3Dstudio MAX 动画场景制作实例[M]. 西安:西安电子科技大学出版社,1999.
- [6] 卢亮,孙齐. Photoshop 5.0 图像处理技巧[M]. 北京:人民邮电出版社,1998.
- [7] 冷向君. Visual Basic 5.0 中文版入门与提高[M]. 北京:清华大学出版社,1998.
- [8] 东箭工作室. Visual Basic 5.0 中文版程序设计[M]. 北京:清华大学出版社,1998.

Research and Exploitation of Multimedia Demonstration System of Hydraulic Hinge Project

ZHENG Jing-xing¹, LI Zong-kun¹, XU Zhan-bin², WANG Feng¹

(1. College of Hydraulic & Environmental Engineering, Zhengzhou University of Technology, Zhengzhou 450002, China; 2. Henan Xun County Hydraulic Bureau, Xun County 456200, China)

Abstract In this paper, the Multimedia Demonstration System of Shimen Hydraulic Hinge Project of Xixia, Henan is introduced, which is developed with the software of AutoCAD R14, 3DS MAX 2.5, Photoshop 5.0 and Visual Basic 5.0. This system has the following functions: displaying engineering effect picture of views, displaying dynamically the ubiquity of buildings, introducing the survey of hydraulic buildings, providing the design data of hydraulic buildings. This paper emphasizes the method of upbuilding models of mountain and hydraulic buildings with the software of AutoCAD R14, the data conversion from AutoCAD to 3DS MAX, the execution of water effect, setting and rendering animation with the software of 3DS MAX 2.5, arranging the pictures with the software of Photoshop 5.0, making the words, sound, pictures and animation into a Multimedia Demonstration System. Now, this system has come into use in the Hydraulic Department of Xixia, Henan.

Key words hydraulic hinge; effect picture; three dimension animation; multimedia