

结合 ActiveX 设计变电站计算机多媒体仿真培训系统

徐涛¹, 宋人杰¹, 汪丽影²

(1. 东北电力学院信息工程系, 吉林 吉林 132012; 2. 北华大学, 吉林 吉林 132013)

摘要: 介绍了采用 ActiveX 技术并结合 3Dmax 等软件设计新型的变电站计算机多媒体仿真培训系统, 此系统设计新颖, 仿真效果逼真, 可以实现变电站运行人员的现场操作和事故处理的培训, 也可以由技术员编制考试题目, 对运行人员进行考核。

关键词: 变电站; 仿真培训; 现场操作; 事故处理

中图分类号: TM743 **文献标识码:** B **文章编号:** 1003-4897(2003)07-0064-03

1 引言

供电系统直接面向用户, 设备复杂, 正常操作及事故次数多, 出现失误会直接危及电力系统安全。据电力部统计, 1994 年全国电网事故总数按发电和供电分类, 供电系统事故占总数的 84.6%。变电站是供电系统的重要组成部分, 是联系发电厂和用户的中间环节, 起着变换和分配电能的作用, 变电站的安全运行对电力系统的影响非常大。而电力系统运行人员的岗位技能是影响电力系统运行安全的重要因素, 因此, 研制功能齐全、造价低廉、使用和维护方便的变电站仿真培训系统, 是一项十分重要的工作。

变电站仿真培训系统分为盘台模式和纯软件模式两种。盘台模式仿真效果逼真, 但造价高、占地面积大、灵活性和通用性差、维护和升级困难; 纯软件模式完全可以利用计算机营造一种逼真的环境, 虽然它与实物相比真实感差, 但它显著的特点是投资少、占地小、灵活性好、容易维护和升级。根据现场的实际情况, 我们与盘锦电业局合作, 采用纯软件模式为曙光变电站开发了计算机多媒体仿真培训系统。此系统使用 Visual Basic 6.0 作为开发平台, 结合 3Dmax 及 Photoshop 等软件, 运用声音、图形、动画等多媒体技术实现了变电站的控制屏、保护屏、室外场景及各种事故现场的仿真, 将整个变电站在计算机内逼真地仿真出来。在开发系统的过程中有许多重复使用的组件, 为了有效地利用代码, 提高系统的可维护性, 我们开发了很多 ActiveX 控件。

2 多媒体开发

九十年代以来, 多媒体技术日趋完善并进入实用阶段, 从而为研制多媒体变电站仿真培训系统奠

定了良好的基础。为了逼真地仿真变电站的各种设备和事故现场, 需要进行多媒体开发和设计, 具体内容如下:

(1) 收集现场设备素材

利用现场设备的图片来组建变电站, 仿真会更接近现场实际情况。首先, 要用数码相机来拍摄现场的设备, 存入计算机后, 运用功能强大的图形图像处理工具 Photoshop 来对图片进行剪裁和润色等加工处理, 得到清晰、逼真的现场图片, 为后来搭建仿真模型和 ActiveX 开发做好基础。

(2) 音频技术的运用

音频技术主要用于仿真学员操作设备时所产生的音响, 如变电站发生故障时警笛和震铃声、开关跳闸时的动作声等等。声音的录制、编辑等可通过 Windows 附件中的录音机工具软件来完成。

(3) 开发室外立体图型

为了逼真地反映室外各单元线路设备的位置和外形, 给被培训人员以现场真实感, 我们采用了专业 3D 软件 3D Max 3.0 来制作室外三维立体图形。设计时选择斜上 45° 的视角来制作室外各个单元线路立体图, 背景又铺上绿草, 用方砖图形来铺设人行通道, 这样可以使后面开发的小人动画在通道上行走。最后又制作变电站的围墙, 将现场设备及控制室包围起来。这样设计的室外立体图既可以给单个设备以立体感, 便于全面了解现场设备的布局, 又美观、和谐。

(4) 动画设计

动画技术主要用于表现设备的动作过程, 如刀闸的分合、故障发生的瞬时情况及操作室外设备的“小人”等。这些开发主要是采用 VB 中的图像控件来存放图片, 再结合时钟控件来使图片动态切换以

实现各种需要的动画。

3 ActiveX 设计

ActiveX 是微软提出的一组使用 COM(组件对象模型),使得软件组件在网络环境中进行交互的技术集,它与具体的编程的语言无关。作为针对 Internet 应用开发的技术,ActiveX 被广泛地应用于 WEB 服务器以及客户端的各个方面。同时,ActiveX 技术被用于方便地创建普通的桌面应用程序。Visual Basic 自版本 5 以后,全部支持 ActiveX 技术。我们系统中使用了 Visual Basic 的 ActiveX 控件技术,先用 VB 开发出系统将会使用的 ActiveX 控件,然后在设计系统时再利用这些 ActiveX 控件组建系统。

系统中开发的 ActiveX 控件主要包括控制屏上的开关、电流电压表、信号灯,控制屏上的压板、信号继电器、直流信号刀闸、直流保险器,现场设备中的分线箱刀闸等,其开发所用的素材主要由数码相机拍摄,然后用专业图像处理软件 Photoshop 处理所得,因此,与实际设备的外观十分接近。具体开发 ActiveX 空间的步骤如下:

(1) 创建 ActiveX 控件

利用 VB 创建一个 ActiveX 控件模板,添加前面处理过的各种所需图片素材或其它图形,为开发现场设备的 ActiveX 控件设计好外观。

(2) 添加 ActiveX 控件的属性

控件可以提供其它的环境属性,例如开关的“闭合”属性,就可以改变开关的闭合状态,这样在开发和运行的时候就可以通过其属性来控制控件的状态,或者通过属性来了解现场设备的状态。

(3) 添加 ActiveX 控件的事件

除了可以提供属性外,ActiveX 控件可以提供输出接口来通知它的用户有事件发生,就像我们使用 VB 的内部 ActiveX 控件一样,在开发时为特定的事件添加特定的处理代码。

(4) 注册 ActiveX 控件

要使用所设计的 ActiveX 控件,首先要在系统中进行注册。可以使用 Windows 自带的应用程序 Regsvr32.exe 来注册 ActiveX 控件。

在设计完成系统所需要的 ActiveX 控件之后,就可以结合上面开发的多媒体素材来搭建这个变电站的物理模型。

4 系统设计

本课题研制开发的变电站计算机多媒体仿真培

训系统是运行在一台独立的微机系统上的,其主要任务是仿真盘锦市曙光一次变电站,实现其“现场操作”及“事故处理”。整个系统的结构如图 1 所示。

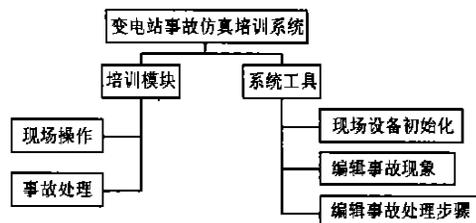


图 1 系统结构图

Fig. 1 Structure of the system

(1) 现场设备初始化

在现场设备初始化中可以实现一次设备和二次设备的初始化。其中一次设备包括开关、刀闸、地线等,对它们的初始化在一次接线图上进行。首先,一次设备都处于缺省状态,这是变电站正常运行情况下的状态。在此基础上可以对线路的状态进行调整,例如,可以将开关拉开或合上、将刀闸拉开或合上、将地线挂上或摘除。这样,可以将变电站处于所要求的状态。

(2) 现场操作

现场操作应该是在仿真的环境下进行,主要是一、二次设备的操作。其中一次设备操作的对象主要是控制屏上的一次设备以及室外现场的一次设备;二次设备操作的对象主要是保护屏上的二次设备。其中室内的一、二次设备要利用上面开发的 ActiveX 控件来组建,室外的设备场景利用前面开发的室外立体场景图。在操作室外设备时,使用前面开发的“小人”动画来按照立体图中的人行道行走来选择操作单元。现场操作要真实地反映变电站的实际设备及各种设备之间复杂的逻辑关系,这里既包括正常倒闸操作的逻辑关系,又包括各种事故时设备之间的动作关系。所以这部份主要是组建现场的设备和实现设备之间的逻辑关系。

(3) 事故现象编辑

故障现象编辑主要是通过编辑界面设定线路的故障状态和事故状态,然后保存。另外也可以通过在一次设备上人为地制造事故,例如带电拉合线路乙刀闸引起线路开关跳闸,然后保存现场,作为一种事故类型,供运行人员进行事故处理培训时使用。

(4) 正确事故处理步骤编辑

教员可针对某种设定好的故障现场,使用文本编辑器编辑相应的正确处理步骤,以备在运行人员的处理结果评审中使用。另外,也可以在事故处理

时,将正确的处理步骤保存,并且可以对保存的数据进行编辑修改。

(5) 事故处理

事故处理是由学员自己选择题目或由教员出题,计算机将根据所选题目将事故发生瞬间在室内的仪表、光字牌、红绿灯、信号继电器、事故音响和预告音响等全部故障现象仿真,逼真地再现事故现场,学员可根据观察到的现象,对事故进行处理。在事故处理过程中,系统会自动记录运行人员的每一步操作,并可存档。

5 系统特点

本文所介绍的变电站计算机仿真培训系统具有以下几方面的特点:

(1) 仿真培训系统仿真全面,涵盖了整个变电站的保护屏、控制屏及室外现场的一次设备等。

(2) 仿真效果逼真、形象,仿真现场设备主要由从现场提取的素材组成,所以更加符合现场设备的实际外观。

(3) 运用先进的 ActiveX 技术进行程序设计,提高了系统开发效率,增加了系统的可维护性。

(4) 采用最新计算机多媒体技术,使仿真系统形象、生动。

(5) 功能全面,既可以培训运行人员的现场操作技能,又可以培训运行人员的事故处理能力,而且允许教员编辑各种事故类型及正确处理步骤,使系

统具有灵活性。

6 结束语

本文介绍了利用 ActiveX 技术,并结合其它多媒体技术实现变电站计算机多媒体仿真培训系统,可以实现变电站运行人员的现场操作和事故处理的培训,也可以由技术人员出题对运行人员进行考核。

此套系统已在辽宁省盘锦电业局曙光变电站投入使用,其在变电站运行人员的培训过程中所起的作用得到了肯定。

参考文献:

- [1] 王威,睦,等.利用 ActiveX 开发变电站仿真系统可重复利用控件[J].系统仿真学报,2000,12(1):83-86.
- [2] 张炳达,吴东,沈捷.用 C++ 实现的变电站培训仿真专家系统[J].电网技术,1999,23(10):39-40.
- [3] 荆铭.多媒体变电站仿真培训系统的开发与应用[J].电网技术,1997,21(8):41-43.

收稿日期: 2002-12-25; 修回日期: 2003-03-20

作者简介:

徐涛(1971-),男,硕士,讲师,从事电力系统仿真技术及故障诊断技术的研究;

宋人杰(1963-),女,硕士,教授,从事电力系统仿真技术的研究;

汪丽影(1971-),女,学士,助理讲师,从事计算机在电力系统应用技术的研究。

To design a computer multimedia substation training and simulating system incorporated with the technology of Active X

XU Tao¹, SONG Renjie¹, WANG Li Ying²

(1. Northeast China Power and Electric Institute, Jilin 132012, China;

2. Beihua University, Jilin 132013, China)

Abstract: This paper introduces a novel Computer Multimedia Substation Training and Simulating system which is designed with the technology of ActiveX and 3Dmax. The system is specially designed and its simulating environment is quite alive. The operators of a substation could be trained with how to operate and how to deal with accident by the system. Also it allows the engineer to formulate some testing subjects and use them to examine those operators.

Key words: substation; simulating and training; on-site operation; accident control

欢迎订阅 欢迎投稿 欢迎刊登广告