

[VR]

VR虚拟现实技术在变电站智能电气运维及培训领域的应用

文/渤海石油水电服务公司 刘 森

目前，虚拟现实技术凭借着其自身的特点而获得了相关部门的青睐，并在电力事业中获得了广泛的运用。事实上，虚拟现实技术在变电站的运维以及电力系统的仿真培训过程中发挥着重要的作用。相关的运用实践显示：VR虚拟现实技术在实际运用过程中能够为电力企业的领导、管理层提供强大的决策工具，并强化电气企业在安全生产管理上的深度、广度、准确度，促进电力企业安全风险管控能力的提升。仅以东沽供电中心虚拟场景为例展示VR技术在日常运维和培训领域的应用及实践。

虚拟现实(virtual reality)技术在实际的运用过程中能够借助真实模拟虚拟的现实环境，使得用户能够获得身临其境的感觉。一般而言，虚拟现实技术以建立模拟、可交互的三维环境为基础，实现了一种可以直接体验的、交互操作的虚拟世界系统，使得用户在虚拟的环境中进行相关的操作，促进相关效益的取得。目前，虚拟现实技术广泛地应用于各个领域，而其与电力系统的有效融合，能够在变电站3D精细化建模的基础上借助VR技术，实现了在三维模型漫游与现实模拟人巡检结合的应用。

VR虚拟现实技术在变电站设计以及运行中的运用

三维设计、计算机软件的长足发展以及广泛运用，为VR虚拟现实技术在变电站设计以及运行中的运用奠定了基础。一般而言，随着相关虚拟变电场景的构建以及运用，人们能够以此为依托进行相关的作业，确保其能更高地掌握变电站系统结构、工程组成以及运行过程，最终促进运维工作的有序开展，确保电力系统的安全、有效运行。

不仅如此，随着虚拟现实技术在电力系统中的高效运用以及融合，电力技术人员还进一步加强了对于基于虚拟现实技术的数字化变电站综合管理系统（见图1）的设计以及运用。据悉，该系统主要由web geographic information system演变而言，其内部包含了大量的变电站系统分布拓扑图以及一次系统结构图等信息内容。基于这样的状况，该系统在实际的运行过程中可以用户提供一个集成统一的虚拟现实操作平台。在这样的一个平台中，能够进行各项的电力运维、管理的操作，并借助信息链接进入任意主要对象的虚拟现实环境，实现对于变压器、输配变设备等结构以及运维信息的管理，促进该项作业的有序开展。

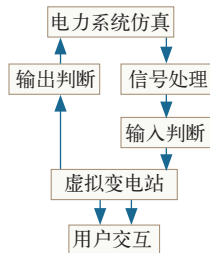


图1 基于虚拟现实技术的数字化变电站综合管理系统流程图

关于基于虚拟现实技术的数字化变电站综合管理系统在实际的运行过程中所取得经济、社会效益以及意义,具体如下:

一方面,随着虚拟的三维设备以及建筑物模型的建立,能够以此为基础实现对于变电站内部三维结构观察,并进行设备与结构的检查,促进系统与设备结构的优化,促进使用空间的缩小,促进各项作业的有效开展。另一方面,能够借助虚拟现实技术建立起可视化模型,该模型在运用的过程中具有较强的表现能力,故而能够实现对于各结构之间的配合关系、运动关系进行检查,以此为基础实现对于各项问题的快速发现,由此制订出科学、合理的结构方案,促进电力结构以及布局的优化。

除此之外,随着虚拟现实技术的运用,能够借此实现对于各项数据的共享,从而在变电站设计作业的过程中实现对于各项问题以及设计矛盾的发掘,促进各系统、装备以及产品质量的提升。不仅如此,VR虚拟现实技术还能够为电力人员在检修、维护作业的过程中提供直观、形象的指导,促进相关作业的质量以及安全性的提升。

基于VR虚拟现实技术的变电站仿真培训系统

一般而言,VR虚拟现实技术在实际的运用过程中具有三大特点:一是沉浸感,指的是该技术能够在用户的视觉上产生一种沉浸于虚拟环境的感觉;二是交互性,指的是该技术在构建相关模型的过程中,能够为此创建开放、互动的环境;三是想象性,即该技术能够以视觉形式反映设计者的思想。基于这样的特点,使得VR虚拟现实技术被广泛运用在培训活动中,继而以此为基础实现对于培训成本的降低,并规避危险工作环境对于工作人员的影响。目前,我国的变电站在进行培训作业的过程中加强了对于VR技术的运用。

目前,我国的电力技术人员在构建基于VR虚拟显示技术的变电站仿真培训系统的过程中,加强了对于VR虚拟现实、人工智能等诸多高新技术的运用,继而以此为基础确保该培训系统在实际的运行过程中具有较多的优点,促进相关效益的提升。

不仅如此,相关的实践显示:随着该系统的

构建以及运用,电力企业能够实现培训作业硬件投资的降低。而VR虚拟现实技术的运用则能够促进电力培训过程中不可视、不可摸、不可入、危险性场所的相关内容进行培训,弥补了传统培训作业的不足。

虚拟变电站仿真培训系统的设计

为了进一步促进基于VR虚拟现实技术的变电站仿真培训工作的有效开展,需要技术人员加强对于虚拟变电站仿真培训系统的设计。在此过程中,需要加强虚拟变电站建模作业地开展。

1. 虚拟变电站的建模

一般而言,VR虚拟现实技术建模作业地开展能够进一步促进虚拟设备运行效果的提升。为了达到相关的效果,需要技术人员加强对于下述三个方面的有效开展:一是加强几何建模作业地开展,该作业地开展能够促进虚拟设备在运行的过程中能够反映出真实设备的外在几何特征。在实际的建模作业的过程中需要按事先确定的节点结构进行建模,继而由此促进整个系统的几何建模。

在进行物理建模的过程中,需要建立其相关的数学模型,并根据物理模型确立对象在其几何模型中必须具备的特殊属性。而在行为建模的过程中,需要确保其能够真实地反映实际设备的运行和行为,并确保其符合相关的规律。此外,在构建采用虚拟变电站电气设备模型的过程中,需要技术人员加强对于VRML语言的运用。

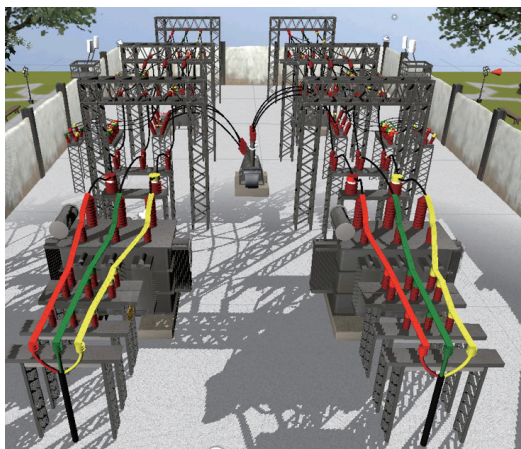


图2 东沽供电中心3D虚拟变电站电气设备图

2. 虚拟变电站与仿真培训系统结合

在构建变电站仿真培训系统的过程中,需要技术人员加强对于变电站运行状况的总结以及分

析,并以此为基础进行模拟仿真,以使培训更逼真。在实际的设计操作过程中,技术人员需要加强对于VRML语言的运用,继而以此确保虚拟变电站与仿真培训系统在运行的过程中拥有三维造型、动画以及交互功能。

基于这样的状况,技术人员建立起变电站的仿真培训系统并对变电站系统进行模拟与仿真。在这一过程中,技术人员借助VRML语言促进了虚拟变电站的建模,并利用Java以及Java Script语言扩展VRML的功能,通过与仿真培训系统的连接来完成更多的交互和高级应用。基于上述的操作,技术人员加强对于虚拟变电站与仿真培训系统结构总体框架的设计,并实现对于仿真培训系统运行的控制,促进相关效益的取得。

虚拟变电站仿真培训系统的研究与实现

在促进虚拟变电站仿真培训系统的实现过程中,需要技术人员加强对于操作设备开合、调整变压器分接头等工作的控制。不仅如此,虚拟变电站仿真培训系统在实际的运行过程中能够有效地实现对于系统运行各种状况的模拟。在此过程中,虚拟控制屏的仪表能够依据实际的状况而进行变化,而培训人员在借助虚拟变电站仿真培训系统进行相关作业的过程中往往因为操作不当而出现提示或警报。

1. 虚拟变电站与变电站仿真培训系统的通信

(1) Java与变电站仿真培训系统的数据交换

在实际的操作过程中,需要技术人员加强对于初始条件的设置,并对仿真程序进行编写: $\text{function rank}=\text{jxdfbcontrolping}(\text{DL})$,其中DL代表虚拟操作箱中开关跳合状态,而rank指代的则是一矩阵,其主要包含返回的系统二次侧电压、电流、功率等值。

仿真程序在实际的运行过程中模拟了线路的正常运行状况,并由此获取到三相电流、电压、功率等值,并将相关的程序代码以及数据信息转换成cpp文件,加入到建立的VC工程中,以实现对于仿真程序的调用。

在上述的操作完成之后,需要技术人员将Java类jxdfbh进行定义,在该类中声明本地方法greet,实现调用名称为jxdfbcontrolpingvc.dll的文件,最终实现对于仿真程序的调用。具体效果如下:



图3 东沽供电中心主变压器数据3D虚拟显示图

(2) 虚拟变电站对仿真程序的调用

在这一过程中,需要技术人员将ping control class文件内嵌在描述虚拟变电站的VRML程序代码的Script节点中,并以此为基础实现对于虚拟变电站对仿真程序的调用。

2. 结果显示

在进行结果显示操作的过程中,作业人员“按下”操作箱的红色按钮时,会出现合位的红灯亮,而跳位绿灯灭的状况。此外,作业人员要是“按下”操作箱的绿色按钮时,则会出现合位红灯灭,但是跳位绿灯亮的状况。随后需要工作人员进入单元测量装置的“交流显示”菜单,并由此促进仿真结果的显示。关于虚拟屏合位显示图的显示状况,如图4所示。

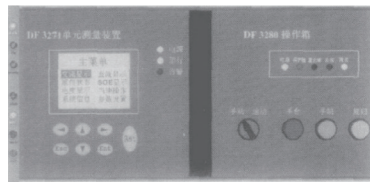


图4 屏合位显示图

结束语

随着时代的发展以及科学技术的进步,虚拟现实技术在社会生产、生活中获得了广泛的运用。目前,虚拟现实技术凭借着其自身的特点而获得了电力部门的青睐,并将其广泛地运用在电力系统的变电站的电气运维以及培训的作业过程中,继而以此为基础促进了工作效率的提升,并实现了作业成本的节约。本文基于此,主要分析了VR虚拟现实技术在变电站设计以及运行中的运用、基于VR虚拟现实技术的变电站仿真培训系统、虚拟变电站仿真培训系统的设计以及虚拟变电站仿真培训系统的研究与实现。笔者认为,随着虚拟现实技术的发展,虚拟现实技术在电力系统中广泛和深入的应用将对电力系统造成深远影响,并带来显著的技术和经济效益。EA

(收稿日期:2017.02.06)

(编辑:杨得润)