



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108268128 A

(43)申请公布日 2018.07.10

(21)申请号 201710001846.0

G06T 19/00(2011.01)

(22)申请日 2017.01.03

G09B 9/00(2006.01)

(71)申请人 天津港焦炭码头有限公司

地址 300387 天津市塘沽区天津市滨海新区塘沽南疆路3519号

(72)发明人 刘志江 李洪建 张利 王晨  
孙洪雁 满颖 袁杰 王利 王鑫  
史立洲 高伟 张学忠 王国仓  
耿锡斌 张有双 齐立东 李鑫

(74)专利代理机构 北京知舟专利事务所(普通合伙) 11550

代理人 郭楹

(51)Int.Cl.

G06F 3/01(2006.01)

G06F 3/0481(2013.01)

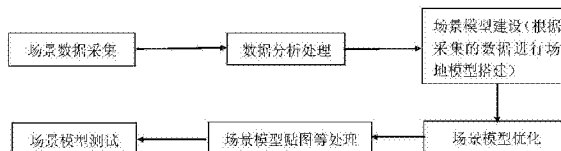
权利要求书3页 说明书9页 附图2页

(54)发明名称

一种安全生产应急预案3DVR虚拟现实演练系统

(57)摘要

本发明提供了一种安全生产应急预案3DVR虚拟现实演练系统,属于虚拟现实领域。该安全生产应急预案3DVR虚拟现实演练系统包括虚拟现实设备、外部控制设备和数据库;所述外部控制设备将采集到的真实场景及模型渲染出图像,重建虚拟现实环境并进行显示;同时,所述外部控制设备为所述虚拟现实设备提供控制数据;所述虚拟现实设备为演练参与者提供虚拟现实环境;所述外部控制设备通过所述控制数据对所述虚拟现实设备提供的虚拟现实环境进行实时控制;所述外部控制设备与所述数据库进行数据交换;所述虚拟现实设备与外部控制设备通过互联网或局域网进行数据交换。



1. 一种安全生产应急预案3DVR虚拟现实演练系统,其特征在于:所述系统包括虚拟现实设备、外部控制设备和数据库;

所述外部控制设备将采集到的真实场景及模型渲染出图像,重建虚拟现实环境并进行显示;同时,所述外部控制设备为所述虚拟现实设备提供控制数据;

所述虚拟现实设备为演练参与者提供虚拟现实环境;

所述外部控制设备通过所述控制数据对所述虚拟现实设备提供的虚拟现实环境进行实时控制;所述外部控制设备与所述数据库进行数据交换;

所述虚拟现实设备与外部控制设备通过互联网或局域网进行数据交换。

2. 根据权利要求1所述的安全生产应急预案3DVR虚拟现实演练系统,其特征在于:所述控制数据是为所述虚拟现实环境预制好的控制触发命令;所述控制触发命令包括图像控制命令、声音控制命令、特效控制命令及提前设置好的能够触发虚拟现实环境变化的操作命令。

3. 根据权利要求2所述的安全生产应急预案3DVR虚拟现实演练系统,其特征在于:所述的外部控制设备包括显示单元和硬件设备,所述硬件设备为计算机或带有运算单元的设备;

所述显示单元用于显示UI界面,所述UI界面分为功能UI界面和位置UI界面,所述功能UI界面包括角色选择UI界面、整个系统UI界面、场景中提示类UI界面、技能考核UI界面和结束页UI界面;所述位置UI界面包括屏幕重叠UI,相机重叠UI和世界UI;

在所述硬件设备上设置有三维虚拟场景制作模块、三维角色模型制作模块、事件信息传递模块、引导信息生成模块、角色互动模块和动作脚本模块;

所述三维虚拟场景制作模块对港区码头区域进行采集与分类统计,并对采集到的地貌、建筑、装备进行三维模型建设,获得真实环境的三维虚拟现实场景;

所述三维角色模型制作模块使用三维模型建设平台对多个安全生产应急预案所涉及的工种、岗位、角色进行角色模型搭建,获得三维角色模型;

所述事件信息传递模块通过在所述虚拟现实场景中布置多个虚拟三维摄像机和VR头盔相机,生成地理信息指令,使得演练参与者在虚拟现实环境中任意场地理位置能够随时进行地理位置的切换;

所述引导信息生成模块用于采集演练监督管理人员的语音信息、文字信息或视频信息,对演练参与者在虚拟现实环境中进行引导、启发式演练;

所述角色互动模块用于演练参与者之间的言语交互;

所述动作脚本模块用于按照剧本启动预先制作好的且导入到unity中的预制动画,并发出所述控制触发命令。

4. 根据权利要求3所述的安全生产应急预案3DVR虚拟现实演练系统,其特征在于:所述三维虚拟场景制作模块包括场景数据采集子模块、数据分析处理子模块、场景模型建设子模块、场景模型优化子模块、场景模型处理子模块和场景模式测试子模块;

所述场景数据采集子模块使用场地全息扫描设备与空中航拍对现实世界中的港区码头区域进行采集获得场景数据;

所述数据分析处理子模块对所述场景数据采集子模块采集到的所述场景数据进行分类统计形成适用于三维模型建设平台的处理后的场景数据;

所述场景模型建设子模块根据所述处理后的场景数据使用多种三维模型建设平台进行模型设计,获得场景模型;

所述场景模型优化子模块对所述场景模型进行优化,获得优化后的场景模型;

所述场景模型处理子模块对所述优化后的场景模型进行贴图处理,获得处理后的场景模型;

所述场景模型测试子模块对所述处理后的场景模型进行测试,如果符合要求,则该处理后的场景模型即为所述真实环境的三维虚拟现实场景,如果不符合要求,则场景模型建设子模块重新制作场景模型。

5. 根据权利要求4所述的安全生产应急预案3DVR虚拟现实演练系统,其特征在于:所述事件信息传递模块包括人物角色及设备模型数据采集子模块、虚拟三维摄像机和VR头盔相机;

所述人物角色及设备模型数据采集子模块采集人物角色和设备模型的数据,并将数据存储到SQL Serve数据库中;所述人物角色及设备模型数据采集子模块通过鼠标、键盘、扳机或者触模板采集和识别演练参与者的动作;

所述虚拟三维摄像机和VR头盔相机拍摄的图像经过脚本程序的处理后与SQL Serve数据库存储的人物角色和设备模型的数据共同形成地理信息指令,通过事件的信息传递进行远程函数调运以启用相应的所述预制动画。

6. 根据权利要求5所述的安全生产应急预案3DVR虚拟现实演练系统,其特征在于:所述引导信息生成模块包括语音信息子模块、文字信息子模块和视频信息子模块;

所述语音信息子模块用于输入并存储演练监督管理人员的语音信息;

所述文字信息子模块用于通过UI界面和UI按钮输入并存储演练监督管理人员的文字信息;

所述视频信息子模块用于通过UI界面和UI按钮输入并存储演练监督管理人员的视频信息。

7. 根据权利要求6所述的安全生产应急预案3DVR虚拟现实演练系统,其特征在于:所述角色互动模块包括设置在虚拟现实环境中的三维对讲机或电话模型,并通过接、放对讲机或接、放电话的三维动画实现演练参与者之间的言语沟通;

演练参与者之间的言语是通过服务器自带的语音通道自动加载到三维角色模型上的;

所述角色互动模块进一步包括回放追溯子模块,其能够对在虚拟现实环境中进行的演练参与者的技能操作动作及演练参与者之间的言语沟通进行实时录制,在每次演练结束后,能够将录制的音频、视频进行回放;

所述角色互动模块进一步包括语音信息设置子模块,用于设置语音信息,并在预定的时间节点启动对应该时间点的语音信息。

8. 根据权利要求7所述的安全生产应急预案3DVR虚拟现实演练系统,其特征在于:所述外部控制设备进一步包括三维立体智能评分模块,用于对演练参与者进行操作技能的考核,自动对演练参与者在虚拟现实环境中的应急预案处置情况是否合格、是否正确、是否恰当地进行趋势分析进行评分,得到各个演练参与者的成绩,并通过数据库将各个演练参与者的基本信息,考核分数、考核排序予以存储并显示。

9. 根据权利要求8所述的安全生产应急预案3DVR虚拟现实演练系统,其特征在于:所述

外部控制设备进一步包括场景天气模块,用于将外部的天气情况数据存储到数据库中,将不同的天气情况数据与该系统中的对应的天气情况数据进行链接和实时更新,使某一时刻的虚拟现实环境中的天气与当时的真实世界天气情况一致;

所述场景天气设置模块包括天气情况数据采集子模块、天气情况数据存储子模块和联动子模块;

所述天气情况数据采集子模块用于实时采集现实世界中的天气情况数据;

所述天气情况数据存储模块将采集到的现实世界中的天气情况数据存储到海量级数据库中;

所述联动子模块用于将现实世界中的天气情况数据与虚拟现实环境中对应的天气情况数据进行链接和实时更新;

所述外部控制设备进一步包括数据接口转换模块,用于将现实世界中的各生产作业系统平台的数据库与该系统的数据库进行各类型数据的对接和转换,实现在该系统中对现实世界中的生产作业系统平台的各种变化的实时反应。

10. 根据权利要求1至9任一所述的安全生产应急预案3DVR虚拟现实演练系统,其特征在于:所述的虚拟现实设备包括头戴式虚拟现实设备、非头戴式虚拟现实设备和或手套式虚拟现实设备。

## 一种安全生产应急预案3DVR虚拟现实演练系统

### 技术领域

[0001] 本发明属于虚拟现实领域,具体涉及一种安全生产应急预案3DVR虚拟现实演练系统。

### 背景技术

[0002] 虚拟现实技术(Virtual Reality简称VR),又称灵境技术。是以沉浸性、交互性和构想性为基本特征的计算机高级人机界面。从应用上看它是一种综合计算机图形技术、多媒体技术、人机交互技术、网络技术、立体显示技术及仿真技术等多种科学技术为一体发展起来的计算机领域的最新技术。能够模拟人的视觉、听觉、触觉等感觉器官功能,使人能够沉浸在计算机生成的虚拟境界中,并能够通过语言、手势等人体行为的方式与之进行实时交互,创建了一种适人化的多维信息空间。使用者不仅能够通过虚拟现实系统感受到在客观物理世界中所经历的“身临其境”的逼真性,而且能够突破空间、时间以及其他客观限制,感受到真实世界中无法亲身经历的体验。

[0003] 虚拟现实是多种技术的综合,其关键技术包括以下几个方面:

[0004] 1、环境建模技术:即虚拟环境的建立,目的是获取实际三维环境的三维数据,并根据应用的需要,利用获取的三维数据建立相应的虚拟环境模型,或者建立人为虚构的三维场景。

[0005] 2、立体显示技术:在虚拟现实系统中通过运用三维建模技术,并结合立体显示和传感器技术,将三维模型场景生成并显示出来。

[0006] 3、交互技术:虚拟现实技术中的人机交互目前处在了键盘和鼠标的模式。在将来,利用数字头盔、数字手柄等复杂的传感器设备,语音识别、语音输入等技术将成为重要的人机交互手段。

[0007] 4、系统集成技术:虚拟现实系统中包含了大量的感知信息和模型,因此系统的集成技术相当重要,主要包括信息同步技术、三维建模技术、数据库技术、识别技术等等。

[0008] 随着虚拟现实技术在城市规划、军事、港口码头等方面应用的不断深入,在建模与绘制方法、交互方式和系统构建方法等方面,对虚拟现实技术都提出来更高的要求。在近几年内虚拟现实技术遵循“低成本、高性能”原则取得了快速的发展,尤其在以下几个领域得到了快速的发展:

[0009] 房地产领域:虚拟现实技术完全超越了传统的沙盘、三维动画、效果图等表现手法,充分展示了建筑、人、自然的和谐统一,使开发商的项目全方位的展示和各种优势充分凸现,同时低成本的虚拟样板间使客户提前感受了“家”的温馨和协调。

[0010] 培训行业领域:随着技术的发展,各种专业及非专业的培训将会日益普及,实地实训的培训投资大、周期长,实地培训次数受限等,特别是事故的案例分析培训更是无法在现实中模拟。未来利用虚拟现实技术在电脑仿真方面的培训将会是未来的趋势,比如:港口码头各种应急预案的模拟演练及培训、建筑领域的审计专业的培训、职高和中职类实际技能培训、警察的巡检的现场培训、电力系统巡检培训等等,此类培训特别适合通过虚拟现实技

术建立不同的三维仿真场景,在软件里设置不同行业侧重点的案例,从而达到不同行业深度模拟培训的目的。在培训时通过三维建模场景能够将整个港口码头、厂房及生产流水线、整个工艺流程、重要知识点、重大危险源标识及查询、安全事故的仿真演示等。可以进行各种的超链接,以调取所需文字、图片、视频动画等多媒体,还可以查询分析功能以实现与属性数据库的关联查询。还可以根据具体行业需求进行二次开发以便实现实际中所需的功能

[0011] 自动化控制领域:未来,面对电脑显示器或者一个大屏幕,通过鼠标或者操纵手柄,可以在一个虚拟的三维工厂或港口码头进行自由地走动,从而能够带给使用者身临其境的感受。

[0012] 其他领域:如社交活动、电子商务、虚拟智慧旅游等等都用到了虚拟现实技术

[0013] 虽然现有技术中的虚拟环境比真实的演练节省了人力、物力以及时间。但是这种虚拟环境仍然存在需要改进的地方。其中一个需要改进的方面是演练者在戴上头盔参与到演练过程中时,参与者能够与其他参与者进行交互,但是在语音方面还未能实现互动。在现有的情况下只能采用系统默认设置好的语音进行互动。因此无法准确捕捉参与演练人员在当时情景下所要表达的真实话语等。在今后的研究中重点向语音识别这方面进行突破。

[0014] 多年来,为了保障港口的安全,相关企业要不断完善安全生产应急预案演练方案,并且长年定期定时组织员工实地演习,为确保企业与全体员工的人身与财产安全始终不遗余力、全力投入。随着港口的生产规模的不断提升,企业员工队伍的持续壮大,组织企业内多部门、多人联动开展安全生产应急预案实训演练所需要的时间成本与经济成本也在随之不断增长。

## 发明内容

[0015] 本发明的目的在于解决上述现有技术中存在的难题,提供一种安全生产应急预案3DVR虚拟现实演练系统,大大降低投入成本,提高推演实训效率,并且能够让参与演练的人不但亲身体验不同应急预案,同时能够通过这样的虚拟演练培训提高每位员工的多项安全生产岗位应急处置能力,在遇到真正的安全事故时具有高度的防范保护意识,同时能够在事故第一时间做出正确的应对反应。

[0016] 本发明是通过以下技术方案实现的:

[0017] 一种安全生产应急预案3DVR虚拟现实演练系统,包括虚拟现实设备、外部控制设备和数据库;

[0018] 所述外部控制设备将采集到的真实场景及模型渲染出图像,重建虚拟现实环境并进行显示;同时,所述外部控制设备为所述虚拟现实设备提供控制数据;

[0019] 所述虚拟现实设备为演练参与者提供虚拟现实环境;

[0020] 所述外部控制设备通过所述控制数据对所述虚拟现实设备提供的虚拟现实环境进行实时控制;所述外部控制设备与所述数据库进行数据交换;

[0021] 所述虚拟现实设备与外部控制设备通过互联网或局域网进行数据交换。

[0022] 所述控制数据是为所述虚拟现实环境预制好的控制触发命令;所述控制触发命令包括图像控制命令、声音控制命令、特效控制命令及提前设置好的能够触发虚拟现实环境变化的操作命令。

[0023] 所述的外部控制设备包括显示单元和硬件设备,所述硬件设备为计算机或带有运

算单元的设备；

[0024] 所述显示单元用于显示UI界面,所述UI界面分为功能UI界面和位置UI界面,所述功能UI界面包括角色选择UI界面、整个系统UI界面、场景中提示类UI界面、技能考核UI界面和结束页UI界面;所述位置UI界面包括屏幕重叠UI,相机重叠UI和世界UI。所述屏幕重叠UI是位于显示器屏幕上的UI用户用于显示场景内信息或者与用户互动,当摄像机切换时,其也不会变化。相机重叠UI则是固定在各自的相机上的,除了提供场景内信息或者与用户互动外会随着相机的切换显示或消失,世界UI是和其他的游戏物体一样处在三维空间中,同样起到显示信息和互动作用。

[0025] 在所述硬件设备上设置有三维虚拟场景制作模块、三维角色模型制作模块、事件信息传递模块、引导信息生成模块、角色互动模块和动作脚本模块;

[0026] 所述三维虚拟场景制作模块对港区码头区域进行采集与分类统计,并对采集到的地貌、建筑、装备进行三维模型建设,获得真实环境的三维虚拟现实场景;

[0027] 所述三维角色模型制作模块使用三维模型建设平台对多个安全生产应急预案所涉及的工种、岗位、角色进行角色模型搭建,获得三维角色模型;

[0028] 所述事件信息传递模块通过在所述虚拟现实场景中布置多个虚拟三维摄像机和VR头盔相机,生成地理信息指令,使得演练参与者在虚拟现实环境中任意场地理位置能够随时进行地理位置的切换;

[0029] 所述引导信息生成模块用于采集演练监督管理人员的语音信息、文字信息或视频信息,对演练参与者在虚拟现实环境中进行引导、启发式演练;

[0030] 所述角色互动模块用于演练参与者之间的言语交互;

[0031] 所述动作脚本模块用于按照剧本启动预先制作好的且导入到unity中的预制动画,并发出所述控制触发命令。

[0032] 所述三维虚拟场景制作模块包括场景数据采集子模块、数据分析处理子模块、场景模型建设子模块、场景模型优化子模块、场景模型处理子模块和场景模式测试子模块;

[0033] 所述场景数据采集子模块使用场地全息扫描设备与空中航拍对现实世界中的港区码头区域进行采集获得场景数据;

[0034] 所述数据分析处理子模块对所述场景数据采集子模块采集到的所述场景数据进行分类统计形成适用于三维模型建设平台的处理后的场景数据;

[0035] 所述场景模型建设子模块根据所述处理后的场景数据使用多种三维模型建设平台进行模型设计,获得场景模型;

[0036] 所述场景模型优化子模块对所述场景模型进行优化,获得优化后的场景模型;

[0037] 所述场景模型处理子模块对所述优化后的场景模型进行贴图处理,获得处理后的场景模型;

[0038] 所述场景模型测试子模块对所述处理后的场景模型进行测试,如果符合要求,则该处理后的场景模型即为所述真实环境的三维虚拟现实场景,如果不符合要求,则场景模型建设子模块重新制作场景模型。

[0039] 所述事件信息传递模块包括人物角色及设备模型数据采集子模块、虚拟三维摄像机和VR头盔相机;

[0040] 所述人物角色及设备模型数据采集子模块采集人物角色和设备模型的数据,并将

数据存储到SQL Serve数据库中;所述人物角色及设备模型数据采集子模块通过鼠标、键盘、扳机或者触模板采集和识别演练参与者的动作;

[0041] 所述虚拟三维摄像机和VR头盔相机拍摄的图像经过脚本程序的处理后与SQL Serve数据库存储的人物角色和设备模型的数据共同形成地理信息指令,通过事件的信息传递进行远程函数(分布在不同模块中)调运以启用相应的所述预制动画。所述事件的信息传递包括任何输入的变化,例如键盘、鼠标,以及非输入的变化如时间超时等等均会以事件的方式传递。

[0042] 所述引导信息生成模块包括语音信息子模块、文字信息子模块和视频信息子模块;

[0043] 所述语音信息子模块用于输入并存储演练监督管理人员的语音信息;

[0044] 所述文字信息子模块用于通过UI界面和UI按钮输入并存储演练监督管理人员的文字信息;

[0045] 所述视频信息子模块用于通过UI界面和UI按钮输入并存储演练监督管理人员的视频信息。

[0046] 所述角色互动模块包括设置在虚拟现实环境中的三维对讲机或电话模型,并通过接、放对讲机或接、放电话的三维动画实现演练参与者之间的言语沟通;

[0047] 演练参与者之间的言语是通过服务器自带的语音通道自动加载到三维角色模型上的。

[0048] 所述角色互动模块进一步包括回放追溯子模块,其能够对在虚拟现实环境中进行的演练参与者的技能操作动作及演练参与者之间的言语沟通进行实时录制,在每次演练结束后,能够将录制的音频、视频进行回放。

[0049] 所述角色互动模块进一步包括语音信息设置子模块,用于设置语音信息,并在预定的时间节点启动对应该时间点的语音信息。

[0050] 所述外部控制设备进一步包括三维立体智能评分模块,用于对演练参与者进行操作技能的考核,自动对演练参与者在虚拟现实环境中的应急预案处置情况是否合格、是否正确、是否恰当地进行趋势分析进行评分,得到各个演练参与者的成绩,并通过数据库将各个演练参与者的基本信息,考核分数、考核排序予以存储并显示。

[0051] 所述外部控制设备进一步包括场景天气模块,将外部的天气情况数据存储到数据库中,将不同的天气情况数据与该系统中的对应的天气情况数据进行链接和实时更新,使某一时刻的虚拟现实环境中的天气与当时的真实世界天气情况一致。

[0052] 所述场景天气设置模块包括天气情况数据采集子模块、天气情况数据存储子模块和联动子模块;

[0053] 所述天气情况数据采集子模块用于实时采集现实世界中的天气情况数据;

[0054] 所述天气情况数据存储模块将采集到的现实世界中的天气情况数据存储到海量级数据库中;

[0055] 所述联动子模块用于将现实世界中的天气情况数据与虚拟现实环境中对应的天气情况数据进行链接和实时更新。

[0056] 所述外部控制设备进一步包括数据接口转换模块,用于将现实世界中的各生产作业系统平台的数据库与该系统的数据库进行各类型数据的对接和转换,实现在该系统中对



现实世界中的生产作业系统平台的各种变化的实时反应。

[0057] 所述的虚拟现实设备包括头戴式虚拟现实设备、非头戴式虚拟现实设备和或手套式虚拟现实设备。

[0058] 与现有技术相比,本发明的有益效果是:

[0059] 1,该系统能够以一种简单、快捷、省时、高效的方法实现虚拟现实环境外的参与者对虚拟现实内环境的亲身体验的效果;

[0060] 2,采用沉浸式虚拟现实技术以提高人机交互的形象性、逼真性,提高参与演练的工作者的兴趣和工作积极性;

[0061] 3,既可以作为工作人员参与虚拟演练的工具,也可以作为领导参观考察的技术培训的教材。

[0062] 4.可以纠正参与者的非正确操作行为,有利于纠正参与者和参观者的不正当行为。

### 附图说明

[0063] 图1是本发明3D VR虚拟应急预案演练系统场景模型制作流程图

[0064] 图2是本发明3D VR虚拟应急预案演练系统的事件信息传递模块

[0065] 图3是本发明3D VR虚拟应急预案演练系统的引导信息生成模块

[0066] 图4是本发明3D VR虚拟应急预案演练系统的角色互动模块

[0067] 图5是本发明3D VR虚拟应急预案演练系统的三维立体智能评分模块

[0068] 图6是本发明3D VR虚拟应急预案演练系统的场景天气模块。

### 具体实施方式

[0069] 下面结合附图对本发明作进一步详细描述:

[0070] 本发明所要解决的技术问题在于真人应急预案演练中,因为受到现实空间环境、人力、物力、时间等因素的限制,故研发了该虚拟应急预案演练系统。本发明提出一种采用沉浸式虚拟现实技术使参与演练的人员能够在视觉上完全沉浸于虚拟空间中,在虚拟空间中实现虚拟环境、虚拟特效的构造,带给用户在真实空间中无法拥有的体验。

[0071] 本发明系统的研发主要运用了虚拟现实(Virtual Reality,简称VR)技术、三维模型技术、动画制作技术、数据库技术(包括MySQL、sqlserver,sqlite,oracle,mongoDB等)及程序算法等技术。本发明采用虚拟现实技术根据现实空间定位信息实时渲染虚拟三维空间场景、虚拟人物角色模型、虚拟设备模型等,并在参与演练的人员的头戴式显示器的视频中及终端PC机上显示。该发明能够真实地对现实中的应急演练预案进行反应,在这里人为的制造各种事故情况,组织参演人员做出正确响应。这样的推演大大降低了投入成本,提高了推演实训时间,从而保证了人员面对事故灾难时的应对技能,并且可以打破空间的限制,方便的组织各地人员进行推演,必将是今后应急推演的一个趋势。

[0072] 本发明所述的基于沉浸式虚拟现实技术的安全生产应急预案3DVR虚拟现实演练系统包括虚拟现实设备和外部控制设备。

[0073] 所述的虚拟现实设备为虚拟现实参与演练的人员提供虚拟现实环境;所述的外部控制设备是指通过特定软件将采集到的真实场景及模型等渲染出图像,重建虚拟现实环境

并在显示单元进行显示,实现对虚拟现实环境内容的实时显示;同时所述的外部控制设备能够为所述的虚拟现实设备提供控制数据,所述的控制数据是为虚拟现实环境预制好的控制触发命令,包括图像控制命令、声音控制命令、特效控制命令及任意提前设置好可以触发虚拟现实环境变化的操作命令;所述的外部控制设备通过所述的控制数据对所述的虚拟现实设备提供的虚拟现实环境进行实时控制。

[0074] 所述的虚拟现实设备包括头戴类虚拟现实设备、非头戴类虚拟现实设备,手套类虚拟现实设备;其中,头戴类VR设备是虚拟现实的主要形式,通过沉浸式的头盔或者VR眼镜,用户可以直接置身于虚拟世界中,这种体验是最为直观和彻底的,也将是未来虚拟现实的发展趋势。非头戴类产品以体感类设备为主,由于技术条件限制,该产品在过去一段时间,是大家体验VR的基本方法,但是相对于头戴类VR设备,该类设备并不能达到其身临其境的体验,在未来这类产品或将主要作为头戴类VR的配件使用。手套类作为头戴类VR的配套产品,手套类VR设备的设计出发点就是为了更好地体验头戴类VR,通过数据手套,用户可以通过感官体验更加真实的驰骋于虚拟现实中。头戴类又分成手机驱动和计算机驱动。手机的缺陷是电池耗电很快。计算机驱动的缺陷是会有拖线。

[0075] 所述的外部控制设备是带有显示单元的硬件设备。

[0076] 所述的外部控制设备包括PC或任意带有显示运算单元的专用设备。

[0077] 本发明所述的基于沉浸式虚拟现实技术的安全生产应急预案3DVR虚拟现实演练系统在具体运行时,首先虚拟现实设备为演练参与者提供虚拟现实环境,这种虚拟现实环境包括港区码头的三维立体场景,能够使参与者产生身临其境的感觉,外部控制设备渲染出图像,重建虚拟现实环境并在显示单元进行显示,参与者能够对应急预案演练脚本中提及到的具体事宜做相应的动作交互等。

[0078] 为使参加虚拟实训演练的员工能够在与企业真实场景完全相同的虚拟世界环境中沉浸训练,本发明使用大型场地全息扫描设备与大范围空中航拍对企业场地与区域进行系统、细致的采集与分类统计,同时使用多种三维模型建设平台软件对企业范围采集的地貌、建筑、装备等进行了高仿真度三维模型建设,最终实现了对企业真实环境的逆向三维虚拟场景重塑,如图1所示。

[0079] 为实现多岗位、多角色员工同时沉浸交互演练3D VR虚拟应急预案演练系统,为了使参加演练的人员有最逼真的沉浸感受,并且可实现多个虚拟实训演练的角色能够同时联动进行虚拟演练,本发明按照应急预案方案,使用三维模型建设平台软件,对多套3D VR虚拟应急预案演练系统所涉及的工种、岗位、角色进行了高仿真员工人物模型搭建,建设了多达40余种专业岗位角色,最终形成了系统的、丰富的员工岗位三维角色模型库。

[0080] 为了使参与演练的全部员工可以在3D VR虚拟现实演练系统中的任意场地位置随时进行地位精准切换,甚至将自身位置切换到空中变身为观察员角色,以宏观视角观看整个演练过程,本发明使用3D VR虚拟现实开发平台技术在虚拟世界中布置虚拟三维摄像机多达300余台,布置VR头盔专用相机多达100余部,并结合C#、JAVA等计算机程序语言,结合SQL Server专业数据库搭建类似于GIS的地理信息指令系统,为演练参与者在虚拟世界中进行应急预案演练提供了最大限度的自由演练条件,如图2所示。

[0081] 为了有效改善传统实地演练所耗时长不同,并且随时需要多名演练监督管理人员频繁亲身演示说明的情况,实现系统、规范、标准的虚拟演练过程,最终有效的节约人力成

本和时间成本,本发明通过使用3D VR虚拟现实开发平台技术和JAVASCRIPT、ACTIONSCRIPT、C#等计算机语言,结合使用PHOTOSHOP、ILLUSTRATOR、FIREWORKS等UI界面设计功能,多媒体制作等技术对预案演练系统植入语音、文字、视频等信息元素,对演练参与者在虚拟系统中进行逐步引导、启发式演练,最终实现了对演练过程的规范化和系统化的标准制作,如图3所示。

[0082] 为了实现对整个演练过程的实时可追溯性,并且实现多角色员工演练的实时联动性,本发明在3D VR虚拟现实演练系统中不仅设计了技能操作动作之间的交互,同时还增加了演练角色员工之间的言语方面的交互。参加应急预案演练的角色员工可以通过具体场景中的三维对讲机或电话模型,并通过制作具体的接/放对讲机/电话三维动画来实现演练角色员工之间的言语沟通。同时该演练系统还增加了回放追溯功能,能够对在实际的虚拟演练中进行的技能操作动作及互相之间的言语沟通等进行实时录音录屏。还可以实现在每次演练结束后,需要对每次的演练情况进行分析讨论时,此时只需将录制的演练视频进行回放即可。

[0083] 在该3D VR虚拟现实演练系统中同时可以对系统默认的语音信息进行设置。比如可以对集团公司通报的具体应急预案演练系统语音信息进行设置,采用C#语言编写程序实现在具体的时间节点启动系统默认的语音信息等。同时还可以对实际演练过程中的一些视频文件插入到系统中,对设计的UI界面按钮编写脚本程序调取视频文件,通过不同的UI按钮,如播放、停止等实现视频文件的播放及停止等功能,不仅能够对每次演练的整个过程包括音频、视频、及角色员工间的交互内容进行备份存储,最终也实现了对整个演练过程的可追溯性,如图4所示。

[0084] 为了实时掌握各部门、各岗位参加虚拟实训的员工某一时期和较长时期的安全急及实训效果与质量,本发明使用SQL SERVER、C#、JAVA等计算机编程技术、计算机数据库技术,结合UNITY虚拟现实软件开发平台在3D VR虚拟现实演练系统中设计了三维立体智能评分功能。通过智能评分模块功能,公司各部门领导能够对所属员工在不同时间阶段、不同安全生产应急预案演练中,对各岗位的应急预案处置情况是否合格,是否正确,是否恰当进行趋势分析,做到对每一员工在安全生产急及处置能力的全生命周期记录、分析比对,如图5所示。

[0085] 为了真正契合现实环境情况,使某一时刻参加虚拟实训演练的三维虚拟场景与当时的真实世界天气情况基本一致(比如:晴天、大风天气、雷电天气、潮汐天气、暴雨天气等),本发明在该3D VR虚拟应急预案交互演练系统中通过建立海量级数据库将外部天气等环境因素的数据存储到数据库中,通过编写C#等计算机程序指令将不同的天气情况数据与虚拟现实演练系统中的对应天气情况数据进行链接和实时更新。最终实现了3D VR虚拟演练与真实世界间的自然环境条件实时联动与一致,如图6所示。

[0086] 为了让3D VR虚拟实训的参演人员在虚拟演练的过程中也能够实时、真实的了解现实世界当前时间下公司生产作业情况、装备运转情况,做到虚拟演练员工演练过程中与真实世界保持同步、不脱节,本发明将真实世界中各生产作业系统平台数据库数据与本3D VR虚拟现实演练系统数据库进行各类型数据接口对接、转换,最终实现了在3D VR虚拟现实演练系统中对真实世界各区域的装备作业姿态,作业量变化等情况的实时反应,真正做到了虚拟世界与现实世界的实时同步。

[0087] 本发明首次应用了VR虚拟立体显示技术、三维建模技术、数据库等技术。能够对实际场景进行三维立体智能输出显示,将本系统的应用者带入一个真实的虚拟环境中。该系统的核心工作主要包括:整个港口码头3D数字影像模型的建立、数据库的建立、服务器的搭建、数学模型的建立、人物及场景模型的优化、UI界面的设计与制作、动画的设计与制作、故事脚本的编撰、整个系统程序部分的编写与调试。其立体逼真的虚拟现实显示技术,从根本上能够提高视觉效果。

[0088] 本发明还能够实现使用者在终端设备上完成应急预案演练培训,在演练过程中能够进行多人交互,这样的好处是能将系统模型化、角色化、事件化,使演练更接近真实情况,不但能够降低演练和培训成本、降低演练风险、大大节省工作时间、提高工作效率,其立体逼真的虚拟现实显示技术,还能够从根本上提高视觉效果。本发明还能够对上机操作的所有操作者进行操作技能的考核,并通过数据库技术将操作者的成绩予以存储、对每个人的成绩进行排序并将其显示出来。

[0089] 根据说明书图1对本发明所述的基于沉浸式虚拟现实技术的安全生产应急预案3DVR虚拟现实演练系统的具体工作进行介绍:

[0090] 1,需求分析整理:对客户提供的应急预案的脚本内容进行整体分析,并进行模块化处理。

[0091] 2,功能框架设计:对该安全生产应急预案3DVR虚拟现实演练系统中所涉及到的功能模块进行分析设计,如:头盔交互部分的设计、技能考核部分的设计、UI界面部分的设计等。

[0092] 3,数据库的设计:对该安全生产应急预案3DVR虚拟现实演练系统中所涉到的管控数据及生产类型数据进行分类,然后建立不同的数据库,并对数据库数据进行整理、分析处理、存储等。

[0093] 4,场景设计及制作:

[0094] (1)现场物体建模:根据现场实际情况,通过拍照,实地考察,图纸等方式进行现场物体的三维建模。

[0095] (2)人物建模:依据脚本的内容对相关的人员通过现场拍照进行建模包括服装,工具等。

[0096] 5,模型优化:对建好的模型进行优化以适应动画引擎的使用,优化是一个非常复杂的问题包括,LOD,网格合并,光照,阴影,剔除,动态物体静态化,贴图处理(包括减少贴图数量,能合并的尽量合并,能复用的尽量复用),预文件的使用等等。

[0097] 6,动画制作:根据项目提及的脚本内容制作相关的角色和相关场景内物体的动画,如车辆移动,人物角色的移动,大型装备的位置关系移动等。

[0098] 为了能够在计算机环境下更逼真的模拟现实世界的人物等的运动形态,必须在三维空间系统中利用已有的三维建模技术,精确的描绘这些事物以实现三维物体的真实再现,进而为用户创造一个身临其境、形象逼真的环境。对现实世界的事物进行建模和模拟,就是根据研究的目标和重点,在三维空间中对其形状、色彩、材质、光照、运动等属性进行研究,以达到3D再现的过程。在该系统中整体的场景、人物模型、设备模型等等都是运用三维建模技术实现的。

[0099] VR虚拟立体显示技术:将所有设备和人物角色导入到Unity场景中,并对场景进行

后期优化处理。

[0100] 操作者都可以通过VR(虚拟现实)设备对整个系统的场景、人物角色动画、设备动画、外部视频等进行参观并可身临其境的完成一些交互动作。不仅可以立体沉浸在港区码头的虚拟场景中,同时还可以空中俯瞰整体港区码头等场。

[0101] 7,UI界面设计及制作:PC机端的UI制作以及VR头盔部分的UI制作。界面--UI即User Interface的简称。UI界面是人与机器进行交互的操作平台,即用户与机器相互传递信息的媒介。在该系统中进行了多种UI界面的设计,如:角色选择UI界面,整个系统UI界面,场景中提示类UI界面,技能考核UI界面,结束页UI界面设计等。

[0102] 8,功能程序编写:按照故事的过程和互动的需要进行数据库程序的编写,功能模块程序的编写以及技能考核部分的程序编写等。

[0103] 另外,参与演练的操作者角色都要进行技能考核,这样就会产生数据。在该系统中运用SQL Server数据库技术对考核人员的基本信息,考核分数、考核排序等进行分析、处理、存储,并最终将考核人员的考核情况显示到终端设备上。

[0104] 本系统建模部分是根据现场实际情况,通过拍照,实地考察,图纸等方式进行现场物体的三维建模。实际使用时,也可通过卫星遥感、红外探测感应传感器,人工智能立体全息扫描等先进的技术对港区码头的堆场等场景的实际场景进行实时外部数据采集与分析处理,通过采集到的数据对实际场景进行建模。

[0105] 该安全生产应急预案3DVR虚拟现实演练系统,可运用到港口码头火灾事故专项预案演练、防潮防汛防台专项预案演练、特种设备事故应急预案演练、大机防风应急预案演练、交通事故应急预案演练等演练中。对整个港口的预警报,安全生产、防灾减灾等内容提供参考与预案,同时通过该系统可对港口码头等工作环境下的相关工作人员进行安全生产培训,以达到提高实际演练中技能操作的准确性及速率。

[0106] 该演练系统能够真实的反应实际工作中的各种应急演练预案。这种基于虚拟现实技术的高仿真3D VR虚拟现实演练推演能够大大降低投入成本,提高推演实训效率,并且能够让参与演练的人不但亲身体会不同应急预案,同时能够通过这样的虚拟演练培训提高每位员工的多项安全生产岗位应急处置能力,在遇到真正的安全事故时具有高度的防范保护意识,同时能够在事故第一时间做出正确的应对反应,这样的3D VR虚拟现实演练系统在各行各业中都会得到很好的推广。

[0107] 上述技术方案只是本发明的一种实施方式,对于本领域内的技术人员而言,在本发明公开了应用方法和原理的基础上,很容易做出各种类型的改进或变形,而不仅限于本发明上述具体实施方式所描述的方法,因此前面描述的方式只是优选的,而并不具有限制性的意义。

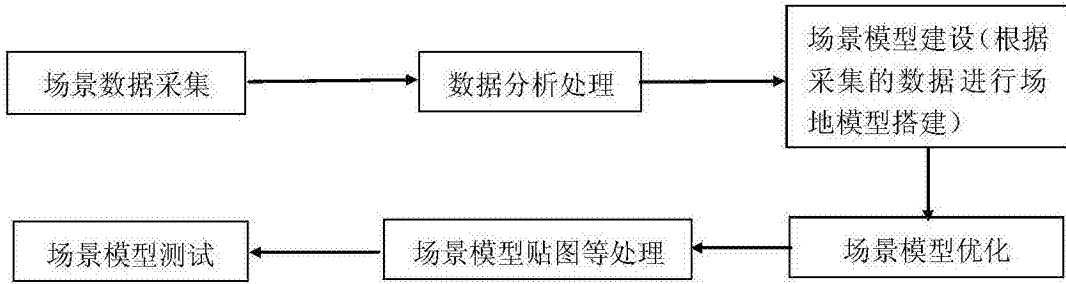


图1

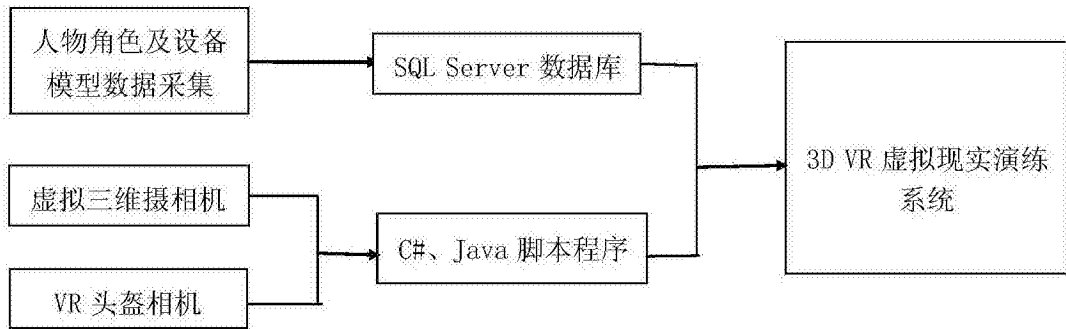


图2

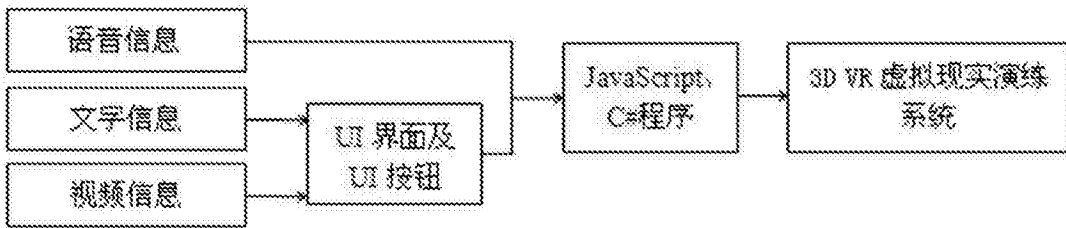


图3

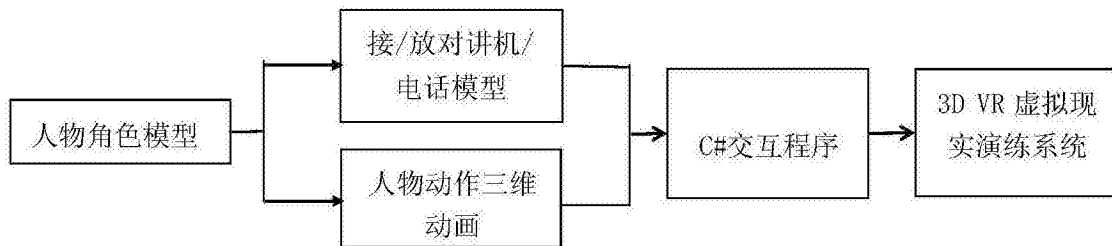


图4



图5

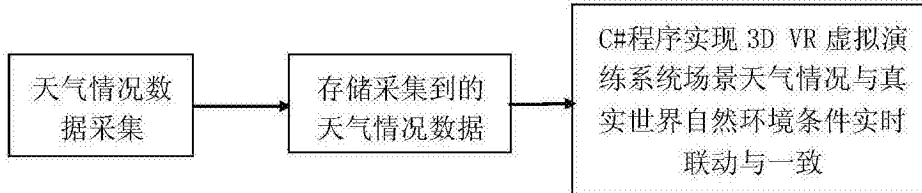


图6