VR技术在土木工程防灾中的应用

郑君恒*

山西省建设监理有限公司 山西 太原 030012

摘要: 改革开放以来,中国经济取得了前所未有的发展。随着科学技术的不断进步,新技术在各个领域得到了应用。土木工程作为保护人民生活环境的一项重要民生工程,对提高人民生活水平具有重要作用。然而,VR技术在其具体应用过程中仍存在各种问题,需要解决。本文分析了VR技术在土木工程防灾中的应用现状,探讨了VR技术在土木工程防灾中的应用。

关键词: VR技术在; 土木工程; 防灾; 应用

DOI: <https://doi.org/10.37155/2661-4669-0309-28>

Application of VR Technology in Disaster Prevention of Civil Engineering

Jun-Heng Zheng*

Shanxi Construction Supervision Co., Ltd., Taiyuan 030012, Shanxi, China

Abstract: Since the reform and opening up, China's economy has achieved unprecedented development. With the continuous progress of science and technology, new technologies have been applied in various fields. As an important livelihood project to protect people's living environment, civil engineering plays an important role in improving people's living standards. However, there are still various problems to be solved in the specific application of VR technology. This paper analyzes the application status of VR technology in civil engineering disaster prevention, and discusses the application of VR technology in civil engineering disaster prevention.

Keywords: VR technology; Civil engineering; Disaster prevention; Application

1 VR技术的广泛运用

VR技术是一项能够利用计算机创建和体验虚拟世界的仿真系统,它通过计算机算法生成模拟环境,是结合多种信息的交互式三维动态视景和实体行为的系统仿真,将用户带至虚拟环境中感受其中的虚拟环境。它主要是以计算机来生成虚拟环境,人们利用这种虚拟环境来进行一些有可能危机生命的实验,如进行航天技术的开发、医学模拟实验等。沉浸感、交互性和构想性是VR技术中最直接的三个特点,沉浸感是指用户通过VR技术能够感受到真实的虚拟环境;交互性是指在虚拟环境下进行的一系列操作得到的一切反馈均属于自然程度;构想性是获得沉浸感的一个重要前提,在呈现虚拟环境时,需要依靠足够的想象来创造丰富的虚拟环境。随着VR技术的不断成熟,当前已得到越来越广泛的应用,在家装设计中也同样得到了普遍应用,并且很多设计公司都在研发自己独特的虚拟项目系统。同时,在技术的引领下,也给予了社会更多的岗位需求,同时也给行业的发展提供了新的方向^[1]。

2 VR技术特点概述

VR技术,融合了网络图形、数字图像、传感器与多媒体等技术,促进了计算机技术的发展。VR技术通过信息数据的空间化,把复杂抽象的数据变得更加直观。应用该技术,可以虚构世界,当使用者进入虚拟世界时,在认知感觉上,与现实世界相同。VR技术可以改变人的被动状态,能为使用者创造一个人性、直观的虚拟空间。VR技术能够反映图像空间,在逼真的体验过程中,让使用者能够积极探索所处环境的变化。VR技术主要具有图形识别、智能技术、音像技术、语音处理等功能,能在不同层次,集成为一个大型的数据环境。因此,VR技术科技性极强。VR技术

*通讯作者: 郑君恒, 男, 汉族, 1983.3.21, 山西太原, 本科, 工程师, 研究方向: 土木工程。

特点具体表现在以下几个方面：①沉浸性。VR 技术是根据人的听觉、视觉、心理、生理特点，应用计算机创造逼真环境，使用数据手套、头盔显示器等技术装备，把使用者带入虚拟现实环境，使用者通过与虚拟环境相互作用，仿佛置身于现实世界^[2]。②交互性。VR 系统是一种人机交互技术，使用者利用鼠标和键盘进行交互，通过身体运动、语言动作来考察虚拟环境中的对象。③多感知性。VR 系统设置了视听感应装置，在使用过程中，使用者可以获得真实的人体感知，达到身临其境的效果。

3 VR 技术在土木工程防灾中的应用现状及存在的问题

3.1 土木工程的VR的技术水平不高

随着时代的发展，科学技术的进步，人们的生活水平也越来越高，而土木工程作为目前一个主要的领域，在整个人们的生活中占据着重要的地位，但是近年来我国相关的土木工程产生了不小的问题，而这些问题导致了目前情况下，人们对于土木工程的现状不满意。随着虚拟现实领域的快速发展，人们也开始将虚拟现实技术应用在土木工程上，该技术在土木工程中可以带来许多可以帮助，但是随着时代的发展人们对于土木工程的质量要求也是越来越高，而且我国特殊的地理形态，也为土木工程带来了许多的难题，而相关的土木工程的相关技术却没有随着这些变化而发展，已经无法满足目前的要求。而虚拟现实技术在土木工程的使用也不是很全面，也没有完全与土木工程的特点相结合，导致其在土木工程的使用很一般。所以就需要将两项技术的优点相结合，促使虚拟现实技术满足土木工程在施工过程中的需求^[3]。

3.2 VR技术在我国的具体地理环境适应不强

在当前中国VR技术的应用过程中，存在着难以适应中国复杂条件的情况。我国地域广阔幅员辽阔，地理环境相对来讲比较复杂多变，由于跨纬度和跨经度比较广，这就导致了在我国的领土范围内，许多地方的地理环境难以适应整体的条件。这就导致在土木施工的过程当中，由于受到一些比较复杂地理环境的影响，难以正常开展的施工，为我国的经济建设带来了困难。由于我国的特殊地理环境，我国的地形地势差异十分之大，各个地区的相关土壤因素，气候因素、河流分布等等条件都有太多的不同，而虚拟现实技术在土木工程领域中的环节的使用仍然处于初级阶段，相关的问题有没有比较好的办法解决，只能在稳定和平坦的状态下进行使用，一定程度上也导致了目前土木工程领域的窘境^[4]。

3.3 VR技术缺乏土木工程应用的管理

目前尽管我国土木工程高速发展，但是在管理施工的过程中仍然存在着许许多多的问题，例如对于这项技术的重要性不是很重视，对技术的重视程度不足就投入使用，不能发挥其真正的作用。另外一个方面，人才方面的不足使得工作也受到了阻碍，管理机制的不健全也存在着问题，这种种的问题是相关的从业人员在未来的发展过程中必须要重视并且及时的进行改善的。

3.4 VR 技术在土木工程防灾中的运用

VR系统具沉浸性、交互性、多感知性等优点。在土木工程防灾中，如果仍然采取传统方法演示、论证，不仅会增加建筑成本，还会降低先期论证效率，而使用VR技术，能达到良好的防灾效果。

3.4.1 成果演示、论证

在城市规划建设中，公共建筑、交通规划都需要进行先期演示、论证，应用VR 技术进行先期演示、论证，能模拟真实环境，降低工程风险，提升施工效率，防止出现不必要的浪费。在现代建筑设计中，必须要应用科学技术，例如超大跨度建筑、超高层建筑，必须加强风洞试验，对于重要结构，还必须开展破坏性试验，但是试验费用十分昂贵，实验结果还有一定误差，如果使用VR技术，就能够有效解决这些问题^[6]。应用VR技术，把建筑模型调入虚拟风洞，设计师和工程师能在虚拟现场分析旋涡运动，然后计算乱流结构与破坏荷载。设计人员应用VR技术，可以进行建筑三维设计，可以动态调整光源亮度、视点，可以保证建筑与周围环境的协调，从而提高防灾效果^[4]。

3.4.2 规划与设计

VR 技术辅助规划设计，例如交通规划、虚拟集成系统设计。应用VR技术，把数据输入CAD系统，能实现结构计算、绘图的一体化。将VR技术与CAD设计有机结合，建立虚拟集成系统，选取结构设计方案、工程设计方案等，可以有效提高设计质量。设计人员在虚拟系统中能快速修改工程方案，根据已经构建的模型，选择结构方案，调整荷

载,经过系统自动分析后,获取准确的结果,例如配筋图、配筋量等。如果设计结果不满意,可以修改设计方案和设计参数,经过反复讨论,直到修改满意为止。同时应用VR技术,工程各方可以同步进行设计,能有效防止设计出现冲突。因此VR技术的应用,可实现土木工程防灾的科学规划设计^[5-6]。

3.4.3 施工安全管理

在项目各个阶段引入VR技术,可以实现人的沉浸感,清楚认识施工过程。例如在抗震钢筋连接过程中,按照传统方法,必须进行多次试验,多次分析数据、构建模型,而在VR系统中,设计师处于立体虚拟环境,可以很直观地观察钢筋、套筒是否出现变形,进而保证设计质量。另外,还可以应用VR技术修改模型和构建力学模型。在土木工程施工过程中,发生安全事故因素众多,事故发生地点也不确定。应用VR技术,在虚拟环境中模拟事故类型、过程、后果。根据模拟结果,施工人员可制定应急预案与预防措施,避免发生事故。在构建的虚拟空间中,如果到达危险区域,就会看到所设立的警示牌以及制定的安全措施,应用软件系统,计算、评估这些措施的效果。同时,为了降低发生事故的概率,可以应用有限元软件来模拟事故发生的过程。另外,还可以模拟施工人员逃离路线,提出安全保护措施,进而降低安全风险^[1]。

4 可视化计算

在土木工程防灾中,可视化计算是未来发展的重要方向之一,应用VR技术,可以获取大量数据,得到有价值的结论和规律。先应用三维图形技术、可视化技术,再利用交互作用,改变参数,观察计算结果,实现可视化计算、参数变化。应用有限元方法,可以分析土木工程结构。在VR系统中,可以根据颜色深浅来判断物体大小,不同颜色代表不同大小的物体。同时,也可以随意更换角度,从不同的观察点去观察。VR交互作用,可实时修改数据,方便对比结果与方案,使设计方案更加直观、形象地表示出来。在复杂结构设计中,应用可视化技术,可以实现结构分析、工程控制的目的。在土木工程的可视化设计中,可以拆分结构、显示施工图、计算建筑荷载、计算截面应力等。此外,通过虚拟图像可实现动态化控制结构分析的目的^[2]。

5 结束语

综上所述,VR技术作为一个信息集成系统,具有很强的信息集成能力。虚拟现实技术具有巨大的潜力,因为用户可以通过人机界面输入信息、数据或命令来构建虚拟世界。虽然VR技术需要较高的研发成本和技术专长,但它具有广阔的应用前景。目前,VR技术在土木工程防灾中的应用水平有待提高。因此,有必要进一步加强VR技术的研究与开发,在土木工程领域广泛应用VR技术。

参考文献:

- [1]蒋树新.VR技术在土木工程防灾中的应用[J].建筑工程技术与设计,2017,(16):20-22.
- [2]魏振华,刘强.VR技术在土木工程防灾中的应用[J].工程管理学报,2016,30(2):58-60.
- [3]敖健红,何顺.基于VR技术的土木工程防灾策略研究[J].四川水泥,2019,(1):201-203.
- [4]陈序平,陆新征,张新,等.基于GIS-CAD-VR的城市地震仿真系统[C].唐锦春.//第十四届全国工程设计计算机应用学术会议论文集.北京:中国建材工业出版社,2008,165-166.
- [5]杨兆斌.图像虚拟现实技术在土木工程中的应用分析[J].城市建设理论研究(电子版),2012,(5):25-28.
- [6]郑满才.高层钢结构装配式建筑关键施工技术研究[J].砖瓦,2021,(08):62-64.