

虚拟现实技术在地质科普中的应用*

任伟

中国地质调查局发展研究中心, 北京, 100037

关键词: 虚拟现实; 增强现实; 地质科普

虚拟现实技术(Virtual Reality, 简称 VR)是一种可以创建和体验虚拟世界的计算机仿真系统, 它利用计算机生成一种模拟环境, 是一种多源信息融合的、交互式的三维动态视景和实体行为的系统仿真, 使用户沉浸到该环境中。它汇集了计算机图形学、多媒体技术、人工智能、传感器技术、高度并行的实时计算技术、移动互联网和人的行为学研究等多项技术, 利用这多种技术可以生成三维逼真的虚拟环境。通过虚拟现实技术可以将大量地质数据建模, 建立出逼真的地质虚拟世界, 使用户身临其境感受地层、地貌、土壤、植被、水文、气象等空间物理关系, 认识了解他们内在的地质作用关系, 达到地质科普的目的。

1 虚拟现实技术在地质学中的发展

地质构造比较复杂, 需要地质勘查资料数据, 包括钻孔、地质界线、地质观测点坐标与产状、断层等, 把一系列点、线、面数据拟合为三维地质体, 完成三维地质建模。同时利用三维图形可视化技术实现三维虚拟场景的构建, 虚拟现实技术可以让人沉浸在场景中, 使模型更真实的展示。

地质领域三维数字化涉及数字城市、工程地质、油田地质、防灾减灾、水利电力规划、地质勘探、地下水等多个领域, 而虚拟现实技术可以直观的展现数字建模的成果, 在这些领域的应用有着深厚的基础。比如美国国防部高级研究计划局自 80 年代起一直致力于研究称为 SIMNET 的虚拟战场系统, 它以真实的地理信息为模型, 用来提供坦克协同训练。

虚拟现实技术另一类应用仿真模拟, 利用虚拟现实技术沉浸感、与计算机的交互功能和实时表现

功能, 建立相关的地质、水文地质模型和专业模型, 进而实现对含水层结构、地下水流、地下水质和环境地质问题(例如地面沉降、海水入侵、土壤沙漠化、盐渍化、沼泽化及区域降落漏斗扩展趋势)的虚拟表达。像是地震模型可以研究板块地质构造运动的方式及与地震发生概率的关系, 通过虚拟现实技术, 科学家可以虚拟出各种外界条件对地质构造运动的影响, 而不是简单的分析数据之间的联系。又如国内学者以苏锡常地区三维地质体结构模型为基础, 通过历年地下水位监测数据, 预测建立地下水流程, 来模拟苏锡常地区地面沉降发展变化过程, 了解地面沉降可能造成的后果。

2 地质科普中运用虚拟现实技术

2016 年有着虚拟现实启动元年之称, 并不是说虚拟现实技术从这年才开始有, 而是随着计算机技术的发展和移动终端的普及, 以及移动互联网的进步等多种技术的积累, 虚拟现实技术走下神坛, 开始在普通大众间普及, 也给地质科普的应用铺平道路。根据用户参与虚拟现实的不同形式以及沉浸的程度不同, 虚拟现实技术可以划分为桌面虚拟现实、沉浸的虚拟现实、增强现实性的虚拟现实、分布式虚拟现实等四种类型。

桌面虚拟现实是利用个人计算机进行仿真, 将计算机屏幕作为用户观察虚拟世界的窗口, 通过键盘、鼠标等输入设备实现与虚拟现实世界的交互。成本也相对较低, 因而应用较为广泛。应用场景有: 地质学的教学, 虚拟地质博物馆, 虚拟地质公园, 地质勘探全景直播等。用户可以通过屏幕这个窗口置身于一个虚拟的空间里, 了解从宏观到微观各个层次的空间场景, 如从宇宙天体到地表的各种地质

*注: 本文为中国地质调查局科研项目“地质大数据支撑平台建设”的成果。

收稿日期: 2017-02-15; 改回日期: 2017-03-24; 责任编辑: 周健。Doi: 10.16509/j.georeview.2017.s1.180
作者简介: 任伟, 男, 1985 年生。硕士, 工程师, 地球物理专业。Email:rw666@126.com。

景观到岩石标本上的化石相貌和岩石结构构造现象、以至于扫描电子显微镜下碎屑颗粒表面特征以及微孔隙和喉道特征等。也可以通过野外勘探人员携带的全景摄像机,实时的看到野外勘探场景,听取地质人员的科普讲解。

沉浸的虚拟现实系统是利用头盔式显示器、位置跟踪器、数据手套等设备,把参与者的视觉、听觉和其他感觉封闭起来,并使参与者产生一种身临其境、全心投入和沉浸其中的感觉。2016 年多种消费级头盔式显示器横空出世,重量级的几个是 HTC Vive、Oculus CV1 和 PSVR。不过最火还是从谷歌 Cardboard 改进来的各种 VR 盒子,几十块钱就可以利用手机变为最便宜的头盔式显示器。通过对桌面虚拟现实内容的简单加工改造,VR 盒子可以让用户更加沉浸式的体验桌面虚拟现实中的地质科普内容。

增强现实性的虚拟现实(Augmented Reality, 简称 AR)可以将真实世界和虚拟世界在三维空间上进行整合,使二者融为一体,具实时人-机交互功能,不仅是利用虚拟现实技术来模拟现实世界、仿真现实世界,而且允许用户看到真实世界,还可以看到叠加在真实世界之上的虚拟对象。火爆一时的手机游戏口袋精灵(pokemongo)就是用的这种技术。增强现实技术同样可以让地质科普更有趣,用户可以利用手机摄像头查看真实的矿物标本的同时,软件会自动识别矿物类型,同时实时的把矿物的简介

等内容显示在矿物标本之上。此外在地质公园中,游客用手机拍摄特定的地质景观时,软件自动识别该景观,立即播放该地质景观的形成历史视频。又如用手机拍摄某区域地质图时,该区域三维地形地貌以及地下构造立即悬浮该地质图上方,方便用户查看研究。

分布式虚拟现实支持多个用户实时的通过网络对同一虚拟世界进行观察和操作、共享信息、实现交互,以达到协同工作的目的。它将综合利用前面几种虚拟现实技术,通过移动互联网,把分布在世界各地的地质科普用户联合在一起,共同学习,共同交流,使应用场景更加多元化。

参 考 文 献 / References

- 焦双西, 郭俊强, 胡雪妍, 刘燕忠. 2015. 虚拟现实技术在地质学中的应用前景分析. 青年时代, (7): 61.
- 邱隆伟. 2006. 虚拟现实技术在地学类课程教学中的应用. 中国地质教育, (2): 61-64.
- 于军, 苏小四, 朱琳, 段福洲, 高立, 吴曙光. 2007. 苏锡常地区地面沉降地质结构三维可视化模型虚拟现实系统研究. 吉林大学学报(地球科学版), (2): 191-197.

REN Wei: Application of Virtual Reality Technology in Geological Science Popularization

Keywords: Virtual reality; Augmented reality; Geological science popularization