

VR 技术综述

鲍平 孙道恒 王一菊

(厦门大学机电工程系 361005)

VR (Virtual Reality) 是虚拟现实的简称。狭义的虚拟现实主要是指通过计算机与立体眼镜、传感手套等传感辅助设备数据进行数据交换,使人们得到相应的视觉、听觉、触觉甚至嗅觉信息,从而建立三维信息的人工环境,产生逼真的三维现实感觉。这种人工环境是可实现的和不可实现的物理上的、功能上的事物和环境。广义的虚拟现实,涵义已经大大的扩充,它不仅包括狭义的内容,还泛指一切与之有关的能够实现模拟仿真的软硬件,以及所使用的技术与方法,例如“人工现实(Artificial Reality)”、“虚拟环境”(Virtual Environment)、“赛伯空间”(Cyberspace)等。虚拟现实就是通过人机交互,实时地改变自然信息的输入,实现模拟空间和内容的转换,给人以逼真的体验。能够达到或者部分达到这样效果的系统就称为 VR 系统。

VR 技术的产生和发展

随着信息时代的来临,在瞬息万变的社会生活中,人们的交流,也将采用新的方式。从文字的书写,到图像的演示,到三维的制作,再到虚拟现实的创立,时代的转变,科学的进步,使 VR 技术得以迅速发展。

VR 技术出现于 20 世纪 80 年代末,原本是美国军方开发研究出来的一项计算机技术。1981 年,美国加州大学的博士研究生迈克尔·麦格里威为美国航空和航天局研究晶体显示头盔显示器。1986 年,美国航空和航天局终于建立了一个虚拟环境,这是世界上第一个计算机虚拟环境。

现在,VR 技术已广泛地应用于社会生活的各个领域,如城市规划、建筑房地产和服装展示展览等。VR 技术的研究也成为了计算机图形学最具前途的领域之一。近几年,VR 技术又有了新的发展。

三维力反馈装置已得到应用。在 VR 技术中,研制和开发具有力反馈功能的装置,一直是人们追求的目标。力反馈功能所实现的,是触觉方面的模拟;不可否认,视觉和听觉是最主要和最常用的交互手段,但是,在虚拟环境中,当人们希望用手来触摸物品,或对物品进行操作时,只具有视觉和听觉显然是不够的。美国麻省一家公司研制开发了具有力反馈功能的三维交互设备 PHANTOM 及其配套的软件。这种设备对于三维虚拟模型或数据具有定位功能。在计算机屏幕上的指示针,反映了 PHANTOM 的机械臂在工作空间中的位置,当探测到指示针和虚拟模型接触时,计算机发出信号,告诉机械臂接触到了虚拟模型,并将该模型的物理性质,如质量、软硬程度、光滑程度等反馈给 PHANTOM 系统,再由该系统产生相应的力传递给操作者,使其具有力的感受,从而实现了触觉的模拟。

另外,增强现实已成为当前虚拟现实领域内一个值得注意的发展趋势。增强现实是以真实环境为基础,添加虚拟信息,作用是丰富、增强真实环境的效果,而不是代替真实的环境。这些虚拟信息,可以是对真实环境中物体的说明,例如当旅游者漫游时,走到某一地方,面向一个不知名的建筑,计算机就可以在头盔的显示屏上显示出建筑名称,甚至于相关的技术数据;可以是对用户活动的指导,例如当用户要解决某一事情时,计算机会给出数种处理方案,并指出哪种方案最优;也可以是虚拟物体的添加,例如当用户参观圆明园废墟时,计算机建立虚拟的万园之园,让用户似乎在真正的园林中漫步。在增强现实系统中,计算机不仅要根据虚拟场景的设置向用户提供同步的信息,指导用户在场景中的活动,还要从现实世界的改变中获得反馈信息。也就是说,一方面,计算机发出信息,丰富

增强现实世界；反过来，丰富增强了的现实世界又需要提示计算机发出新的信息。例如有一个干枯了的小水池，通过增强现实，使里面注满了虚拟的水；如果要看到水的波光，就需要计算机发出新的信息，以进行视觉的模拟。

国内外虚拟现实的几种主流技术

VR 技术，是以网络技术的广泛应用为基础，各种学科和技术相互融合的结果。随着宽带网的普及，网络与人们的现实生活的关系越来越密切，人们的衣食住行处处都有网络的踪迹，VR 技术以网络为传播媒介，迅速发展，X3D、CULT3D、VIEWPOINT、360 度环视等技术逐步被广泛应用。

(1) VRML 技术

VRML 是虚拟实境描述模型语言(Virtual Reality Modeling Language)的简称。被称为“第二代 WEB”的 VRML，已成为描述虚拟环境中场景的一种标准，其基本特征包括分布式，交互式，多媒体集成，逼真自然等，可以建立 Internet 上的交互式三维多媒体，构建虚拟境界 (Virtual World)。

(2) Flash 技术

严格意义说是基于二维的应用。由于它文件量小，形式新颖动人，在互联网上颇受青睐。它可以模拟物体或场景的三维展示，基本原理是分别拍摄物体或场景在各个角度的照片，一般拍摄十几幅即可，当然拍的越多模拟效果越好；然后把这些照片按照一定的顺序处理好，再顺次导入到 FLASH 中做成一个动画，通过按钮或 ACTIONSCRIPT 控制其播放，达到使物体前后旋转的三维立体效果。

(3) Viewpoint 技术

Viewpoint 技术是创建照片级 3D 影像的有力工具，具有良好的互动功能，可以真实地模拟现实中的物体。它独有的压缩方式，不仅可以把复杂的 3D 信息压缩成为很小的数字格式，还可保证已经安装插件的浏览器可以很快的将这些压缩的信息重新解释出来。

(4) Cult3D 技术

Cult3D 作为一种比较新 3D 网络技术，由两部分组成，一部分用于编写 3D 素材，另一部分用于解读 3D 素材，并将最终结果嵌入到 Html 中；它可以在网页上建立互动的 3D 模型，例如车辆的虚拟模型，不仅可以从各个角度观察，还可以将车门打开。对于一般的浏览器只需安装一个插件，即可浏览。

(5) JAVA 技术(360 度环视)

利用 JAVA 技术，可以创建 360 度物体和场景展示，并能模拟三维空间。JAVA 技术运用 applet 嵌入网页，产品可在浏览器上直接浏览，不需要任何插件。

VR 技术的应用

(1) 利用 VR 技术可清晰透视细胞。使用一种外形象头盔的虚拟现实装置，科学家们可以十分轻松地观察到十分细小的研究对象，他们甚至能够在物体的组织结构间“遨游”。这种装置利用一个分辨率极高的显微镜获取数据，然后再对这些数据进行加工，传送到使用者的视野里，目前，这种尖端的装置全世界只有四部，最为先进的一部在美国北卡罗莱那大学物理系。据曾经使用过这种装置的爱荷华州立大学教授汉德森称，“从纯技术的角度来说，这种装置简直太棒了！你感觉自己好像是在分子之间穿梭，染色体对你来说简直就像是座长长的山脉一样。这种感觉太让人惊奇了！”。

(2) 虚拟空间会议系统研发完成。具有“终极会议系统”之称的虚拟空间会议系统，是国际上公认的前沿性高难度课题。我国国防科技大学研究人员经过数年的艰苦探索，终于解决了这一难题。通过多个大屏幕投影机，组成 360 度无缝连接的虚拟环境——虚拟会场显示环境。一些交互性很强的问题，比如与会者之间的相互关注交流，以及他们对会场虚拟场景的感知，是普通多媒体会议系统无法

实现的，但是在虚拟会议空间系统中，采用视频合成技术构造了一个超高分辨率、宽视角、一体化的虚拟会议空间，为这些问题的解决提供了良好的平台。所有与会者仿佛在同一个会议室开会，每个与会者所处的空间位置、行为动作及面部表情都能相互感知，并能通过多种形式进行信息交流。发言人也可根据每个与会者的反应和提出的问题，调整讲话内容，回答有关问题。

(3) VR 技术在工业中的应用。随着 VR 技术的日益成熟，能够实现计算机模拟仿真的软件也在飞速发展，VR 技术的涵义也得到了延伸，数字化设计制造技术就是其中一个很重要的方面。其内容涉及工业的方方面面，理想的过程就是从产品的设计研发、材料选取、铸造成型到装配成品，无一不利用计算机进行完成，真正实现无纸化操作。

数字化制造技术的实现是和软、硬件环境分不开的。硬件主要包括虚拟现实相关设备，以及快速原型设备、网络设施等；软件主要包括虚拟现实环境开发软件、RE 数据采集与建模软件。现在实现虚拟仿真的软件，经过更新换代，功能日益完善。由于它们的很多功能就是为工业生产量身打造的，所以在工业中的应用相当普遍。目前标准的仿真软件以有限元分析为主，基本功能包括静力学分析、动力学分析、非线性分析、热传导分析、流-固耦合分析等。可解决诸如金属成形、冲击、爆炸、穿透、碰撞、液-固耦合、晃动、安全防护等在工业中常见的问题。另外为了解决某一方面比较集中的问题，还开发了许多模块进行专业仿真。例如 MSC.WORKING MODEL 是进行机构动力学、运动学仿真的，MSC.FATIGUE 则是专业耐久性疲劳寿命预测仿真系统。

VR 技术的发展，数字化制造的应用，无疑给工业带来极大的便利。数字化制造技术已经成为改造传统产业的有力武器和实现敏捷制造的技术保证。当今全球工业企业之间的竞争越来越激烈。企业要在竞争中取得一席之地，就要以最短的产品开发时间、最优的产品质量、最低的成本价格和最佳的服务去赢得用户和市场。但传统的产品开发，其材料的选取，造型的设计，以至于制造的工艺往往是根据经验进行。当然，经验是智慧的结晶，也是人们的宝贵财富；可是，经验有时是和实际不符的，到底一种产品的设计制造合不合理，还是要通过实践来证明。这就需要制作样品，做各种测试；当产品某个地方的设计需要改变时，又要制作新的样品，花费了大量的时间，增加了产品的开发周期。利用数字化制造技术，可以在计算机中进行产品设计的改良、材料性能的测试；也可以模拟生产过程，给出各种技术参数，以便进行工艺的改良；当然也可以在计算机的虚拟环境中仔细观察最终产品的细微结构。数字化制造技术降低了生产成本，实现了制造过程的柔性化。例如波音 777 飞机的设计，就是采用该技术，开发周期从通常的 8 年减少到 5 年，设计、装机、测试均在虚拟环境中完成，初步做到无纸设计，保证了一次试制成功。现在，进行电视机跌落实验，可以不用一遍又一遍地摔打电视机；进行车辆碰撞实验，也不必担心那报废的一辆车子需要多少成本，这些在计算机中就能进行模拟，得到所需的各种技术数据。

VR 技术不仅可以模拟工业生产中的各种情况，再现泰坦尼克号的沉没过程，展示彗星撞击木星的壮观景象，更重要的是它将通过计算机虚拟出我们的梦想。VR 技术的实时性和交互性将给人们带来全新的视野和逼真的感受，可以想象，有着数字化身体的人们在瑰丽神奇的三维场景中往来交流，这将是多么令人兴奋的事情！