# VR技术调研

虚拟实境（Virtual Reality），简称VR技术，也称人工环境，是利用电脑模拟产生一个三度空间的虚拟世界，提供用户关于视觉、听觉、触觉等感官的模拟，让用户如同身历其境一般，可以及时、没有限制地观察三度空间内的事物。用户进行位置移动时，电脑可以立即进行复杂的运算，将精确的三维世界视频传回产生临场感。该技术集成了计算机图形、计算机仿真、人工智能、感应、显示及网络并行处理等技术的最新发展成果，是一种由计算机技术辅助生成的高技术模拟系统。

## 概述

从技术的角度来说，虚拟现实系统具有下面三个基本特征：即三个“I”immersion-interaction-imagination（沉浸—交互—构想），它强调了在虚拟系统中的人的主导作用。从过去人只能从计算机系统的外部去观测处理的结果，到人能够沉浸到计算机系统所创建的环境中，从过去人只能通过键盘、鼠标与计算环境中的单维数字信息发生作用，到人能够用多种传感器与多维信息的环境发生交互作用；从过去的人只能以定量计算为主的结果中启发从而加深对事物的认识，到人有可能从定性和定量综合集成的环境中得到感知和理性的认识从而深化概念和萌发新意。总之，在未来的虚拟系统中，人们的目的是使这个由计算机及其它传感器所组成的信息处理系统去尽量“满足”人的需要，而不是强迫人去“凑合”那些不是很亲切的计算机系统。

现在的大部分虚拟现实技术都是视觉体验，一般是通过电脑屏幕、特殊显示设备或立体显示设备获得的，不过一些仿真中还包含了其他的感觉处理，比如从音响和耳机中获得声音效果。在一些高级的触觉系统中还包含了触觉信息，也叫作力反馈，在医学和游戏领域有这样的应用。人们与虚拟环境相互要么通过使用标准装置例如一套键盘与鼠标，要么通过仿真装置例如一只有线手套，要么通过情景手臂和/或全方位踏车。虚拟环境是可以是和现实世界类似的，例如，飞行仿真和作战训练，也可以和现实世界有明显差异，如虚拟现实游戏等。就目前的实际情况来说，它还很难形成一个高逼真的虚拟现实环境，这主要是技术上的限制造成的，这些限制来自计算机处理能力，图像分辨率和通信带宽。然而，随着时间的推移，处理器、图象和数据通讯技术变得更加强大，并具有成本效益，这些限制将最终被克服。

## 二、发展历史

虚拟现实技术演变发展史大体上可以分为四个阶段有声形动态的模拟是蕴涵虚拟现实思想的第一阶段（1963）年以前虚拟现实萌芽为第二阶段（1963 -1972 ）虚拟现实概念的产生和理论初步形成为第三阶段（1973 -1989 ）虚拟现实理论进一步的完善和应用为第四阶段（1990 -2004 ）。

#### 三、特征

#### 1.多感知性

指除一般计算机所具有的视觉感知外，还有听觉感知、触觉感知、运动感知，甚至还包括味觉、嗅觉、感知等。理想的虚拟现实应该具有一切人所具有的感知功能。

#### 2.存在感

指用户感到作为主角存在丁模拟环境中的真实程度。理想的模拟环境应该达到使用户难辨真假的程度。

#### 3.交互性

指用户对模拟环境内物体的可操作程度和从环境得到反馈的自然程度。

#### 4.自主性

指虚拟环境中的物体依据现实世界物理运动定律动作的程度。

## 四、关键技术

虚拟现实是多种技术的综合，包括实时三维计算机图形技术，广角（宽视野）立体显示技术，对观察者头、眼和手的跟踪技术，以及触觉/力觉反馈、立体声、网络传输、语音输入输出技术等。下面对这些技术分别加以说明。

#### 实时三维计算机图形

相比较而言，利用计算机模型产生图形图像并不是太难的事情。如果有足够准确的模型，又有足够的时间，我们就可以生成不同光照条件下各种物体的精确图像，但是这里的关键是实时。例如在飞行模拟系统中，图像的刷新相当重要，同时对图像质量的要求也很高，再加上非常复杂的虚拟环境，问题就变得相当困难。

#### 2.显示

人看周围的世界时，由于两只眼睛的位置不同，得到的图像略有不同，这些图像在脑子里融合起来，就形成了一个关于周围世界的整体景象，这个景象中包括了距离远近的信息。当然，距离信息也可以通过其他方法获得，例如眼睛焦距的远近、物体大小的比较等。

在VR系统中，双目立体视觉起了很大作用。用户的两只眼睛看到的不同图像是分别产生的，显示在不同的显示器上。有的系统采用单个显示器，但用户带上特殊的眼镜后，一只眼睛只能看到奇数帧图像，另一只眼睛只能看到偶数帧图像，奇、偶帧之间的不同也就是视差就产生了立体感。

用户（头、眼）的跟踪：在人造环境中，每个物体相对于系统的坐标系都有一个位置与姿态，而用户也是如此。用户看到的景象是由用户的位置和头（眼）的方向来确定的。

跟踪头部运动的虚拟现实头套：在传统的计算机图形技术中，视场的改变是通过鼠标或键盘来实现的，用户的视觉系统和运动感知系统是分离的，而利用头部跟踪来改变图像的视角，用户的视觉系统和运动感知系统之间就可以联系起来，感觉更逼真。另一个优点是，用户不仅可以通过双目立体视觉去认识环境，而且可以通过头部的运动去观察环境。

在用户与计算机的交互中，键盘和鼠标是目前最常用的工具，但对于三维空间来说，它们都不太适合。在三维空间中因为有六个自由度，我们很难找出比较直观的办法把鼠标的平面运动映射成三维空间的任意运动。现在，已经有一些设备可以提供六个自由度，如3Space数字化仪和SpaceBall空间球等。另外一些性能比较优异的设备是数据手套和数据衣。

#### 3.声音

人能够很好地判定声源的方向。在水平方向上，我们靠声音的相位差及强度的差别来确定声音的方向，因为声音到达两只耳朵的时间或距离有所不同。常见的立体声效果就是靠左右耳听到在不同位置录制的不同声音来实现的，所以会有一种方向感。现实生活里，当头部转动时，听到的声音的方向就会改变。但目前在VR系统中，声音的方向与用户头部的运动无关。

感觉反馈在一个VR系统中，用户可以看到一个虚拟的杯子。你可以设法去抓住它，但是你的手没有真正接触杯子的感觉，并有可能穿过虚拟杯子的“表面”，而这在现实生活中是不可能的。解决这一问题的常用装置是在手套内层安装一些可以振动的触点来模拟触觉。

#### 4.语音

在VR系统中，语音的输入输出也很重要。这就要求虚拟环境能听懂人的语言，并能与人实时交互。而让计算机识别人的语音是相当困难的，因为语音信号和自然语言信号有其“多边性”和复杂性。例如，连续语音中词与词之间没有明显的停顿，同一词、同一字的发音受前后词、字的影响，不仅不同人说同一词会有所不同，就是同一人发音也会受到心理、生理和环境的影响而有所不同。

使用人的自然语言作为计算机输入目前有两个问题，首先是效率问题，为便于计算机理解，输入的语音可能会相当啰嗦。其次是正确性问题，计算机理解语音的方法是对比匹配，而没有人的智能。

## 五.技术特点

VR艺术是伴随着“虚拟现实时代”的来临应运而生的一种新兴而独立的艺术门类，在《虚拟现实艺术： 形而上的终极再创造》一文中，关于VR艺术有如下的定义：“以虚拟现实（VR）、增强现实（AR）等人工智能技术作为媒介手段加以运用的艺术形式，我们称之为虚拟现实艺术，简称VR艺术。该艺术形式的主要特点是超文本性和交互性。”

“作为现代科技前沿的综合体现，VR艺术是通过人机界面对复杂数据进行可视化操作与交互的一种新的艺术语言形式，它吸引艺术家的重要之处，在于艺术思维与科技工具的密切交融和二者深层渗透所产生的全新的认知体验。与传统视窗操作下的新媒体艺术相比，交互性和扩展的人机对话，是VR艺术呈现其独特优势的关键所在。从整体意义上说，VR艺术是以新型人机对话为基础的交互性的艺术形式，其最大优势在于建构作品与参与者的对话，通过对话揭示意义生成的过程。

艺术家通过对VR、AR等技术的应用，可以采用更为自然的人机交互手段控制作品的形式，塑造出更具沉浸感的艺术环境和现实情况下不能实现的梦想，并赋予创造的过程以新的含义。如具有VR性质的交互装置系统可以设置观众穿越多重感官的交互通道以及穿越装置的过程，艺术家可以借助软件和硬件的顺畅配合来促进参与者与作品之间的沟通与反馈，创造良好的参与性和可操控性；也可以通过视频界面进行动作捕捉，储存访问者的行为片段，以保持参与者的意识增强性为基础，同步放映增强效果和重新塑造、处理过的影像；通过增强现实、混合现实等形式，将数字世界和真实世界结合在一起，观众可以通过自身动作控制投影的文本，如数据手套可以提供力的反馈，可移动的场景、360度旋转的球体空间不仅增强了作品的沉浸感，而且可以使观众进入作品的内部，操纵它、观察它的过程，甚至赋予观众参与再创造的机会。”

其他参考技术：Compositing, Camera resectioning, Haptic suit ,头戴式显示器 (光学头戴式显示器) ,平视显示器 ,Image-based modeling and rendering, Real-time ,computer graphics ,Virtual retinal display ,可穿戴式电脑, 3D眼镜 (Computer stereo vision, 计算机视觉), 色键 ，Visual hull ,Free viewpoint television, Omnidirectional treadmill ,Hidden surface determination

其他参考追踪技术：动作捕捉, 跟踪系统 (类型 光学 惯性 磁性), 器件 ( Wired glove, Gametrak, HoloLens, PlayStation Move ,Leap Motion, Kinect, Sixense TrueMotion )

沉浸式器件： Google Cardboard, HTC Vive ,Oculus Rift ,三星Gear VR, PlayStation VR ,Razer OSVR , AlloSphere, Cave ,TreadPort , Sensorama Virtual Boy ,Famicom 3D System ,Sword of Damocles Sega VR ,Virtuality