

项目1

认识虚拟现实



项目导读

虚拟现实技术，是 20 世纪发展起来的一项全新的实用技术。虚拟现实技术包括计算机技术、电子信息技术和仿真技术，其基本实现方式是计算机模拟虚拟环境从而给人以环境沉浸感。随着社会生产力和科学技术的不断发展，各行各业对虚拟现实技术的需求日益旺盛。虚拟现实技术也取得了巨大进步，并逐步成为一个新的科学技术领域。

虚拟现实技术的根源可以追溯到军事领域，军事应用是推动虚拟现实技术发展的原动力。因为军事和航天领域利用虚拟现实技术可以实现仿真和模拟训练，所以直到现在这两个领域依然是虚拟现实系统最大的应用领域。当前趋势是增加技术复杂性和缩短军用硬件的生命周期，这要求仿真器是灵活的、可升级的和可联网的，并允许远距离仿真，不需要到仿真器现场。仿真过程中也需要网络，它比单用户更真实，要求虚拟现实是可联网的、灵活的和可升级的，满足军事和航天仿真的需要。

结合我国 2018 年发布的《关于加快推进虚拟现实产业发展的指导意见》以及 2021 年我国发布的虚拟现实相关政策，总结得出我国“十四五”期间虚拟现实行业发展总体规划，我国虚拟现实基本目标是：到 2025 年我国虚拟现实产业整体实力进入全球前列，掌握虚拟现实关键核心专利和标准，并且要在虚拟现实与工业制造、学习教育、文娱活动、外贸商务等方面加强融合和应用。



学习目标

- 了解虚拟现实的基本概念及基本特征。
- 了解虚拟现实系统、增强现实系统、混合现实系统的概念及内容。
- 了解虚拟现实的发展历程、技术的发展趋势及技术的研究现状。



职业素养目标

- 增强解决问题时的逆向思维能力。
- 加强自主学习能力以及团结协作意识。
- 提高项目中团队之间的沟通能力。
- 加强对虚拟现实概念的认识及学习。

- 具有一定虚拟现实的基础知识。
- 熟悉虚拟现实、增强现实及混合现实相关知识。

职业能力要求

- 具有良好的自主学习能力，在工作中能够灵活利用资源查找信息并解决实际问题。
- 具有独立思考的能力，有自己的判断力，不会轻易地被他人所影响。
- 具有团队协作能力、人际交往和善于沟通的能力，在工作中能够协同他人共同完成工作。

项目重难点

项目内容	工作任务	建议学时	技能点	重 难 点	重要程度
认识虚拟现实	任务 1.1 虚拟现实的基本概念	2 学时	虚拟现实的基本概念、特征、分类	虚拟现实的概念	★☆☆☆☆
				虚拟现实技术的基本特征	★★★★☆☆
				虚拟现实技术的分类	★★★★☆☆
				VR、AR、MR 技术的区分与应用领域	★☆☆☆☆
	任务 1.2 虚拟现实的发展	2 学时	虚拟现实发展历程、趋势和现状	虚拟现实的发展历程	★☆☆☆☆
				虚拟现实技术的发展趋势	★★★★☆☆
				虚拟现实技术研究现状	★★★★☆☆

任务 1.1

虚拟现实的基本概念

■ 学习目标

知识目标：了解虚拟现实的基本概念、虚拟现实技术的基本特征以及分类，了解 VR、AR、MR 技术及其应用领域。

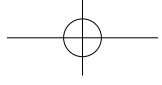
能力目标：学会区分 VR、AR、MR 技术。

■ 建议学时

2 学时。

■ 任务要求

本任务是学习了解虚拟现实的基本概念、基本特征以及分类，学习 VR、AR、MR 技术并且最终学会区分 VR、AR、MR 技术以及它们之间的关系。



知识归纳

1. 虚拟现实的概念

所谓虚拟现实,就是虚拟和现实相互结合。从理论上讲,虚拟现实技术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,使用户沉浸到该环境中。虚拟现实技术就是利用现实生活中的数据,通过计算机技术产生电子信号,将其与各种输出设备结合使其转化为能够让人们感受到的现象,这些现象可以是现实中真真切切的对象,也可以是肉眼所看不到的物质,通过三维模型表现出来。因为这些现象不是直接能看到的,而是通过计算机技术模拟出来的现实中的世界,故称为虚拟现实。

2. 虚拟现实技术的基本特征

虚拟现实技术受到了越来越多人的认可,用户可以在虚拟现实世界体验到最真实的感受,其模拟环境的真实性与现实世界难辨真假,让人有身临其境的感觉;同时,虚拟现实具有一切人类所拥有的感知功能,如听觉、视觉、触觉、味觉、嗅觉等感知系统;它还具有超强的仿真系统,真正实现了人机交互,使人在操作过程中,可以随意操作并且得到环境最真实的反馈。正是虚拟现实技术的沉浸性、交互性、多感知性等特征使它受到许多人的喜爱。

1) 沉浸性

沉浸性是虚拟现实技术最主要的特征,让用户成为并感受到自己是计算机系统所创造环境中的一部分。虚拟现实技术的沉浸性取决于用户的感知系统,当使用者感知到虚拟世界的刺激时,包括触觉、味觉、嗅觉、运动感知等,便会产生思维共鸣,造成心理沉浸,感觉如同进入真实世界。

2) 交互性

交互性是指用户对虚拟环境内对象的可操作程度和从环境得到反馈的自然程度。使用者进入虚拟空间,相应的技术让使用者与环境产生相互作用。当使用者进行某种操作时,周围的环境也会做出某种反应。如使用者接触到虚拟空间中的对象,那么使用者身体应该能够感受到,若使用者对对象有所动作,对象的位置和状态也应改变。

3) 多感知性

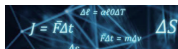
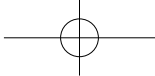
多感知性表示虚拟现实技术应该拥有很多感知方式,如听觉、触觉、嗅觉等。理想的虚拟现实技术应该具有一切人所具有的感知功能。由于相关技术,特别是传感技术的限制,目前大多数虚拟现实技术所具有的感知功能仅限于视觉、听觉、触觉、运动等几种。

4) 构想性

构想性也称想象性,使用者在虚拟空间中,可以与周围对象进行互动,可以拓宽认知范围,创造客观世界不存在的场景或不可能发生的环境。构想可以理解为使用者进入虚拟空间,根据自己的感觉与认知能力吸收知识,发散拓宽思维,创立新的概念和环境。

5) 自主性

自主性是指虚拟环境中对象依据物理定律做出动作的程度。如当受到力的推动时,对象会受力作用移动、翻倒,或从桌面落到地面等。



3. 虚拟现实技术的分类

虚拟现实技术分为以下四类。

1) 沉浸式虚拟现实系统

沉浸式虚拟现实系统 (Immersive VR System) 是一种高级的、较理想的虚拟现实系统, 它提供一个完全沉浸的体验, 使用户有一种仿佛置身于真实世界之中的感觉。它通常采用洞穴式立体显示装置或头盔式显示器等设备, 首先把用户的视觉、听觉和其他感觉封闭起来, 并提供一个新的、虚拟的感觉空间, 利用空间位置跟踪器、数据手套、三维鼠标等输入设备和视觉、听觉等设备, 使用户产生一种身临其境、完全投入和沉浸于其中的感觉, 如图 1.1 所示。



图 1.1 沉浸式虚拟现实系统

2) 桌面式虚拟现实系统

桌面式虚拟现实系统 (Desktop VR System) 也称窗口虚拟现实系统, 是利用个人计算机或初级图形工作站等设备, 以计算机屏幕作为用户观察虚拟世界的一个窗口, 采用立体图形、自然交互等技术, 产生三维立体空间的交互场景, 通过包括键盘、鼠标和力矩球等各种输入设备操纵虚拟世界, 实现与虚拟世界的交互。

使用的硬件设备主要是立体眼镜和一些交互设备 (如数据手套和空间跟踪设备等)。立体眼镜用来观看计算机屏幕中的虚拟三维场景的立体效果, 它所带来的立体视觉能使用户产生一定程度的沉浸感。有时为了增强桌面虚拟现实系统的效果, 在桌面虚拟现实系统中还可以借助于专业的投影设备, 达到增大屏幕范围及多人观看的目的, 如图 1.2 所示。

3) 增强式虚拟现实系统

在沉浸式虚拟现实系统中强调人的沉浸感, 即沉浸在虚拟世界中, 人所处的虚拟世界与现实世界相隔离, 看不到真实的世界也听不到真实的世界。而增强式虚拟现实系统 (Augmented VR System) 既可以允许用户看到真实世界, 同时也可以看到叠加在真实世界上的虚拟对象。它是把真实环境和虚拟环境组合在一起的一种系统, 既可减少构成复杂真实环境的开销 (因为部分真实环境由虚拟环境取代), 又可对实际对象进行操作 (因为部分对象是真实环境), 真正达到了亦真亦幻的境界。在增强式虚拟现实系统中, 虚拟对象所提供的信息往往是用户无法凭借其自身感觉器官直接感知的深层信息, 用户可以利用虚拟对象所提供的信息来加强现实世界中的认知, 如图 1.3 所示。



图 1.2 桌面式虚拟现实系统

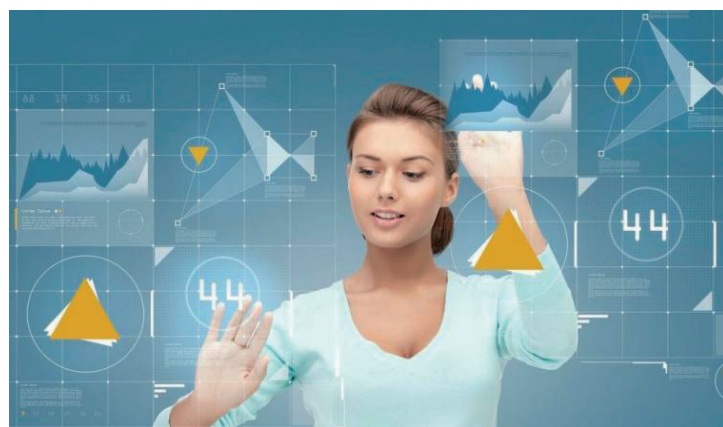


图 1.3 增强式虚拟现实系统

4) 分布式虚拟现实系统

近年来,计算机、通信技术的同步发展和相互促进成为全世界信息技术与产业飞速发展的主要特征。特别是网络技术的迅速崛起,使得信息应用系统在深度和广度上发生了本质性的变化,分布式虚拟现实系统(Distributed VR System)是一个较为典型的实例。分布式虚拟现实系统是虚拟现实技术和网络技术发展结合的产物,是一个在网络的虚拟世界中,位于不同物理位置的多个用户或多个虚拟世界通过网络相连接共享信息的系统。

分布式虚拟现实系统的目标是在“沉浸式”虚拟现实系统的基础上,将分布在不同地理位置上的多个用户或多个虚拟世界通过网络连接在一起,使每个用户同时参与到一个虚拟空间,计算机通过网络与其他用户进行交互,共同体验虚拟经历,以达到协同工作的目的,它将虚拟现实的应用提升到了一个更高的境界。

虚拟现实系统运行在分布式系统下有两方面的原因:一方面是充分利用分布式计算机系统提供的强大计算能力;另一方面是有些应用本身具有分布特性,如多人通过网络进行游戏和虚拟战争模拟等。表 1.1 更加直观地给出了这四种虚拟现实技术的区别。



表1.1 四种虚拟现实技术对比表

对比角度	沉浸式虚拟现实系统	桌面式虚拟现实系统	增强式虚拟现实系统	分布式虚拟现实系统
特征	最能展现虚拟现实效果	全面、小型、经济、适用	具有较大的应用潜力	最具有广泛的应用前景
工作原理	利用头盔显示器把用户的视觉、听觉和其他感觉封闭起来,产生一种身在虚拟环境中的错觉	利用中低端图形工作站及立体显示器,产生虚拟场景	通过计算机技术,将虚拟的信息应用到真实世界,两种信息相互补充、叠加,增强用户对真实环境的理解	通过网络对同一虚拟世界进行观察和操作,以达到协同工作的目的
应用	数据手套、头盔式显示器、洞穴式立体显示装备等	位置跟踪器、数据手套、力反馈器	投影仪、摄像头、移动设备、计算机存储设备等	远程教育、图形显示器、科学计算可视化等

4. VR、AR、MR 技术的区分与应用领域

1) VR、AR、MR 技术介绍

(1) VR 技术。VR 技术用更简单的话来说,就是把完全虚拟的世界通过各种各样的头戴显示器(见图 1.4)呈现给用户,一般是全封闭的,给人一种沉浸感。所以说,在 VR 的世界里所有的东西都是虚拟的、不真实的。



图 1.4 不同种类的头戴显示器

VR 技术应用最多的场景就是游戏。我们在各大展览上看到的需要戴上头戴显示器玩的游戏都是基于 VR 技术的，如图 1.5 所示。

(2) AR 技术。AR 技术是一种利用计算机系统产生三维信息来增强用户对现实世界感知的新技术。一般认为, AR 技术的出现源于 VR 技术的发展, 但二者存在明显的差别。传统 VR 技术给予用户一种在虚拟世界中完全沉浸的效果, 是另外创造一个世界; 而 AR 技术则把计算机带到用户的真实世界中, 通过听、看、摸、闻虚拟信息, 来增强对现实世界的感知, 实现了从“人去适应机器”到“技术以人为本”的转变。

简单来说就是 AR 通过计算机技术，将虚拟的信息应用到真实世界，真实的环境和虚拟的对象实时地叠加到了同一个画面或空间，并同时存在，如图 1.6 所示。



图 1.5 戴上头戴显示器玩游戏



图 1.6 利用增强现实技术的案例

(3) MR 技术。MR 技术包括增强现实技术和增强虚拟技术，指的是合并现实和虚拟世界而产生的新的可视化环境。在新的可视化环境里物理和数字对象共存，并实时互动。AR 是把虚拟的东西叠加到真实世界，而 MR 则是把真实的东西叠加到虚拟世界里。听起来好像是差不多，都是把现实和虚拟互相叠加，但其实差别很大，因为把虚拟叠加到现实里比较容易，只需要将计算机生成的虚拟物体显示在真实的画面上就好了。但要把现实叠加到虚拟里，就比较难了，因为首先得把现实的东西虚拟化。

虚拟化是指使用摄像头来扫描物体以进行三维重建。摄像头拍摄的画面其实是二维的，也就是说画面是扁平的，丢失了深度信息，所以没有立体感。通过算法把摄像头拍摄的二维的视频进行三维重建，生成虚拟的三维物体，称为真实物体的虚拟化。MR 和 AR 最大的区别就是可以把虚拟化的效果呈现给多人，实现多人交互。

现在通过几个例子来更好地了解 MR 技术。例如，家用电器需要维修，传统的方法是打售后电话，消费者把电器送到售后维修点或者厂家提供专门的售后上门服务，这一来一回通常需要很多天，而故障很可能就是一个非常简单的小问题，消费者自己就能解决。如果有了 MR 技术，消费者只需要戴上 MR 设备，通过设备上的摄像头将电路板拍成三维的虚拟图像同步给厂商的售后，售后人员看到的的就是非常真实的现场情况，他在判断出问题后直接给出修理建议，而且能在三维的虚拟实体上把每一步都指点出来，消费者只要照



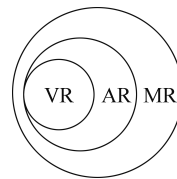
着做就可以了。

在教育培训领域 MR 也有用武之地。现在大部分的培训非常不直观，还是采用语言文字讲述或者二维图形的形式，很难在各种名词术语和真实对象之间建立联系。如果有了 MR 技术，培训老师和学员可以处于不同的地方，只要一起戴上 MR 设备，眼前就可以呈现相同的三维画面，老师在虚拟的三维世界里操作，学生照做就行了，跟真实世界中的操作基本没有区别，而且还能放大大局部，培训效率会大大提高。

还有就是装修设计领域。假如要开一家童装店，以前只能在装修结束后才能看到装修后的效果。这样很容易出现装修完的效果不是自己喜欢的风格，如果某个设计环节出了问题想要重新调整将会付出很大代价。有了 MR，店主可以实时看到装修过程中的效果，并且可以和设计师或者朋友一起讨论交流。MR 还可以在医学、工业制造等领域发挥很大的价值。表 1.2 更加直观地给出了 VR、AR 与 MR 技术的区别。

表1.2 VR、AR、MR对比表

对比角度	虚拟现实（VR）	增强现实（AR）	混合现实（MR）	备 注
定义	全是虚拟的	半真实半虚拟	真实、虚拟难辨	VR 概念最小；AR 概念包含了 VR；MR 概念最大，包含了 VR 和 AR 
代表产品	Oculus Rift、HTC Vive、PlayStation VR、三星 Gear VR	Google Glass	Hololens、Magic Leap	
代表游戏	《极乐王国》	《精灵宝可梦 Go》	《超次元 MR》	
使用场景	商场娱乐、游戏、影片等	游戏、移动 APP 等	商业领域	
适用人群	大众消费者	大众消费者	企业工作者	



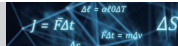
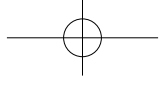
2) VR、AR、MR 技术的应用领域

(1) VR 技术的应用领域。VR 技术可应用的领域很多,如游戏、医疗、直播、影视、营销、教育、社交等。

① VR 游戏。目前消费水平最高、规模最大的领域当属 VR 游戏。游戏行业竞争者多，产品内容迭代快。目前，游戏的体验感成为游戏用户最迫切的需求，而深度的游戏用户更倾向游戏内容和个人感觉的交互性。过去一些简单的操作玩法和低质的游戏感受已成为游戏用户的痛点。VR 游戏相较于传统游戏最大的优势在于它的沉浸感，更能达到物我两忘的境界。游戏行业需要 VR 这样的技术来改变一下现有体验了。

② VR 教育。VR 教育被认为是最具发展前景的应用领域。由于家庭教师晚间班、周末的培训补习班以及假期的特长班等,教育开支已经是家庭最重要的一部分支出,因此 VR 教育的发展潜力可见一斑。VR 教育或许可实现学生主动地获取知识,保障目前教育的大前提下,增加学习乐趣,保全学生天性,提高学习效率,节约教育成本。

③ VR 医疗。医疗有其本身的独特性，在医疗领域，任何一项失误都可能导致不可挽回的重大后果；任何一项新技术、新发现都有可能挽回数以千计的生命。目前国内出现的 VR 医疗主要集中在医疗培训方面，实习生在 VR 技术构建的虚拟环境中学习相关工作场景的操作，快速走上工作岗位。此外，国外在心理治疗方面有一定的积累，通过 VR 技术



有针对性地创造虚拟场景可以帮助治疗许多心理问题,如自闭症、老年孤独症、幽闭恐惧症、恐高症以及其他心理障碍。

④ 其他领域。VR 技术还可被应用的领域有 VR 直播、VR 视频、VR 看房、VR 社交、VR 军事、VR 工业等,VR 技术在这些领域都有其应用场景和展现舞台。随着 VR 技术发展,其有望成为像互联网一样的基础技术并与其他领域相结合,从效率和成本上改善甚至革新行业现状。在这些领域中,VR 技术必将大放异彩。

(2) AR 技术的应用领域。随着 AR 技术的成熟,AR 越来越多地应用于各个行业,如教育、培训、医疗、设计、广告等。

① AR 教育。AR 以其丰富的互动性为儿童教育产品的开发注入了新的活力,儿童的特点是活泼好动,运用 AR 技术开发的教育产品更适合孩子们的生理和心理特性。例如,现在市场上随处可见的 AR 书籍,对于低龄儿童来说,文字描述过于抽象,文字结合动态立体影像会让孩子快速掌握新的知识,丰富的交互方式更符合孩子们活泼好动的特性,提高了孩子们的学习积极性。在学龄教育中 AR 也发挥着越来越多的作用,如一些危险的化学实验和深奥难懂的数学、物理原理都可以通过 AR 使学生快速掌握。

② AR 健康医疗。近年来,AR 技术越来越多地被应用于医学教育、病患分析及临床治疗中,微创手术也越来越多地借助 AR 和 VR 技术来减轻病人的痛苦,降低手术成本和风险。此外,在医疗教学中,AR 与 VR 的技术应用使深奥难懂的医学理论变得形象立体、浅显易懂,大大提高了教学效率和质量。

③ AR 广告购物。AR 技术可帮助消费者在购物时更直观地判断某商品是否适合自己,以做出更满意的选择。用户可以轻松地通过 AR 软件直观地看到不同的家具放置在家中的效果,从而方便用户选择。

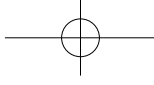
④ AR 展示导览。AR 技术被大量应用于博物馆对展品的介绍说明中,通过在展品上叠加虚拟文字、图片、视频等信息为游客提供展品导览介绍。此外,AR 技术还可应用于文物复原展示,即在文物原址或残缺的文物上通过 AR 技术将复原部分与残存部分完美结合,使参观者了解文物原来的模样,达到身临其境的效果。

⑤ AR 应用于信息检索领域。当用户需要清晰地了解某一物品的功能和说明时,增强现实技术会根据用户需要将该物品的相关信息从不同方向汇聚并实时展现在用户的视野内。在未来,人们可以再通过扫描面部,识别出此人的信用和部分公开信息。这些技术的实现很大程度上减少了受骗的概率,方便用户安全高效的工作。

⑥ AR 应用于工业设计交互领域。增强现实技术最特殊的地方就在于其高度交互性,应用于工业设计中,主要表现为虚拟交互。通过手势、点击等识别来实现交互技术,将虚拟的设备、产品展示给设计者和用户,也可以通过部分控制实现虚拟仿真,模仿装配情况或日常维护、拆装等工作。在虚拟中学习,减少了制造浪费以及对人才培训的成本,大大改善了设计的体制,缩短了设计时间从而提高了效率。

(3) MR 技术的主要应用领域如下。

① 虚拟场景的技术培训。传统的培训方法,需要用到大量培训设备,而且设备还存在“保质期”,培训的成本较高。而 MR 技术可以通过虚拟与现实结合的方式进行培训,从而降低培训成本。比如集成 MR 技术的 APP 开发,结合智能穿戴设备,创造虚拟培训室,



无论是企业还是学校培训都可以应用这种技术。这种技术在医学培训、军事培训等领域的APP开发中地位更加突出。

② 远程协作APP开发。美国波特兰的一家初创公司曾与微软合作,推出了一款所谓“Mixed Reality”的远程办公软件,旨在帮助企业用户更好地进行远程协作办公。其原理是将远程人员简单地混合现实化,赋予他们特定的视觉元素,如颜色、身高和饰品(如眼镜、安全帽、背心等),本地用户可以迅速地识别远程人员的身份,进行更好的互动和沟通。另外,在医学手术中MR技术能使虚拟影像与真实解剖结构相融合和叠加,达到实时手术引导、多人远程协作的目的。未来MR技术会被广泛应用于各行业的APP开发远程协作领域。

③ 游戏行业。真正的MR游戏,是可以把现实与虚拟互动展现在玩家眼前的。MR技术能让玩家同时保持与真实世界和虚拟世界的联系,并根据自身的需要及所处情境调整操作。类似超次元 $MR=VR+AR=$ 真实世界+虚拟世界+数字化信息,简单来说就是AR技术与VR技术的完美融合以及升华,虚拟和现实互动,不再局限于现实,使用户获得前所未有的体验。总之,MR设备给到用户的是一个混沌的世界。正因如此,MR技术更有想象空间,它将物理世界实时并且彻底地比特化了,又同时包含了VR和AR设备的功能。

■ 任务实施

以“区分VR、AR、MR”为主题组织调研报告。请结合自己的专业,思考VR、AR以及MR相对应概念及特征,整理一篇如何区分它们的调研报告,加强对VR、AR、MR的深入了解和客观分析。

步骤1 制订调研计划。根据调研目标,制订切实可行的调研计划,设计调研的途径和内容。

步骤2 开展调研。以区分VR、AR、MR为主题设计题目,通过查找网络资源、访谈熟悉企业、师生讨论,趣味问卷调研等手段开展区分VR、AR、MR调研。

步骤3 撰写调查报告。收集、整理前期调研的数据和资料,最终形成相应的调查报告。

步骤4 交流与汇报。将调研报告在社交媒体或者相关论坛上发布出来,学生之间进行交流讨论,以便在信息技术迅猛发展的背景下启发大家对本领域的探讨。

本次任务实施完成。

任务 1.2

虚拟现实的发展

■ 学习目标

知识目标:了解虚拟现实的发展历程、虚拟现实技术的发展趋势以及虚拟现实技术的研究现状。