

项目1

虚拟现实技术初探

项目导读

虚拟现实（virtual reality，VR）技术，又称灵境技术，是20世纪发展起来的一项全新的实用技术。虚拟现实概念源于科幻小说，由任天堂等游戏厂商开启商业化之路。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。VR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。

任务 1.1 认知虚拟现实概念

情境描述

为了纪念中国航天事业成就，发扬中国航天精神，国务院将每年4月24日设立为“中国航天日”，第七个“中国航天日”主题是“航天点亮梦想”。张华作为天文爱好者，去商场体验了针对“航天日”的VR天空之旅活动，用Pico Neo3设备过了一把火星行走之瘾。同时，张华同学对虚拟现实技术产生了浓厚的兴趣和敬畏之心，计划系统地了解一下，针对自己感兴趣的VR主题进行详细探究并制作“VR主题简报”。你可以帮助他选取一个VR主题，并完成简报的制作吗？

学习目标

素质目标	提升科技强国的意识，激发探索发现的热情
知识目标	1. 了解虚拟现实技术和元宇宙之间的关系； 2. 熟识虚拟现实的基本概念； 3. 知晓虚拟现实技术的性质和不同分类
能力目标	1. 能够将虚拟现实概念进行逻辑梳理； 2. 能够针对重点概念进行深度探究，并制作简易报告书



建议学时

4 学时。



知识加油站



国内知名 VR 公司概述

一、虚拟现实是什么

1. 概念解读

虚拟现实技术是以计算机技术为主，利用并综合三维图形技术、多媒体技术、仿真技术、传感技术、显示技术、伺服技术等多种高科技的最新发展成果，通过计算机等设备产生一个逼真的三维视觉、触觉、嗅觉等多种感官体验的虚拟世界，从而使处于虚拟世界中的人产生一种身临其境的感觉。在虚拟世界中，人们可直接观察周围世界及物体的内在变化，与其中的物体进行自然的交互，并能实时产生与真实世界相同的感觉，使人与虚拟环境融为一体。

与传统的模拟技术相比，虚拟现实技术的主要特征是：用户能够进入一个由计算机系统生成的交互式的三维虚拟环境中，可以与之进行交互。通过参与者与虚拟环境的相互作用，并利用人类本身对所接触事物的感知和认知能力，启发参与者的思维，全方位地获取事物的各种空间信息和逻辑信息。虚拟现实智慧城市正是基于计算机建模的典型示例，如图 1.1 所示，在虚拟城市环境中，体验者可与虚拟环境之间产生丰富的交互行为。



图 1.1 虚拟现实智慧城市

2. 虚拟现实技术的性质

1993 年，美国科学家 G. Burdea 和 C. Philippe 提出虚拟现实技术特征三角形，即 3I 特征：immersion（沉浸性）、interaction（交互性）、imagination（构想性），如图 1.2 所示。

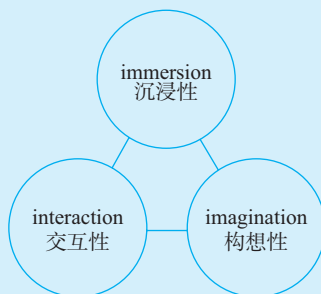


图 1.2 虚拟现实的 3I 特征

沉浸性是指利用计算机产生的三维立体图像，让人置身于一种虚拟环境中，就像在真实的客观世界中一样，给人一种身临其境的感觉。

交互性是指在计算机生成的这种虚拟环境中，人们可以利用一些传感设备进行交互，感觉就像在真实客观世界中一样。例如，当用户用手去抓取虚拟环境中的物体时，手就有握东西的感觉，而且可以感觉到物体的重量。

构想性是指虚拟环境可使用户沉浸其中并获取新的知识，提高感性和理性认识，从而使用户深化概念、萌发新的联想，启发人的创造性思维。

虚拟现实领域专家赵沁平院士提出，以上所述的虚拟现实 3I 特征属于虚拟现实 1.0 时代。随着虚拟现实技术应用领域的不断扩展和深化，特别是数字孪生和互联网 3.0 对虚拟现实技术提出了一系列新的创新需求，推动了虚拟现实进入 2.0 阶段。要支持互联网 3.0，只具有沉浸感、交互性、构想性的虚拟现实 1.0 难以胜任，必须创新发展为具有 5IE 特征的虚拟现实 2.0。5IE，即沉浸感（immersion）、交互性（interaction）、构想性（imagination）、智能化（intelligentize）、互通性（interconnection）和演变性（evolutionary）。

3. 推动虚拟现实产业发展的条件

1) 技术——第一动力

芯片、显示、光学、交互等关键技术持续迭代，推动产品升级，提升用户体验满意度。虚拟现实专属芯片（如高通骁龙 XR2）的发展，极大地提高了硬件的算力。设备从需要借助计算机或游戏主机算力的 PC VR 或 VR 盒子，进化到一体机形式，便携性和性能均大幅提升。同时，虚拟现实显示设备的分辨率和刷新率均得到优化，极大地提升了显示的清晰度和流畅性。

2) 生态——加速器

从计算机到智能手机再到虚拟现实/增强现实，体现了人机交互方式从图文界面到三维空间、从静态到动态、从命令式到自然交互的变革。近年来科技类大厂纷纷布局虚拟现实产业，扩大了产业发展的深度和广度，并通过完善生态，引导内容与硬件多元化协同，实现了产业的良性发展。

3) 资本——助推力

虚拟现实市场的增长可增强投资信心，提升融资并购的活跃度；同时，资金的注入也为产业发展提供了研发和生产资源。2014 年，Facebook 以 20 亿美元收购 Oculus，极

大地推动了虚拟现实技术的产业化发展。自此，业界对于虚拟现实创业公司的风险投资逐步增加，如创业公司 **Survious** 已融资 200 万美元、**Jaunt** 融资 2800 万美元、**Virtuix** 融资 270 万美元。2021 年，字节跳动以 90 亿元人民币收购 **Pico**，也助推了产业迈进和资本活跃度。

4) 政策——发展引领

我国高度重视虚拟现实、增强现实的技术产业发展，结合产业发展的客观规律，在产业布局、顶层设计、应用发展和核心技术攻关等阶段，通过一系列相关政策，不断支持鼓励虚拟现实赋能各产业和重点场景，为我国虚拟现实产业的发展保驾护航。在“十四五”期间，虚拟现实和增强现实产业被列为数字经济重点产业，继续释放政策红利。

5) 标准——夯实底座

我国不仅通过政策红利引领企业发展，也正在加快构建推动高质量发展的标准体系。以标准助力高技术创新，加快虚拟现实/增强现实硬件、平台、应用等关键环节、关键领域、关键产品等的技术攻关和标准研制应用。产业经过多轮升级迭代，技术和产品逐步迈入成熟期，也正式进入标准制定的黄金时期。

二、虚拟现实技术的分类

根据分类逻辑的不同，虚拟现实技术可以依据呈现特征、技术类型和市场特征进行分类。

1. 按呈现特征分类

依据虚拟现实呈现特征进行分类，可大致分为以下三类。

1) 狭义的虚拟现实技术

VR 技术特指狭义的虚拟现实技术，与真实环境尽量脱节，利用 VR 设备模拟产生一个三维的虚拟空间，提供视觉、听觉、触觉等感官的模拟，让用户暂时忘却身处的环境，为其提供身临其境般的感官体验。狭义的虚拟现实技术为用户提供了完全脱离真实环境的场景，如图 1.3 所示，用户虽然身处狭小、封闭的室内空间，但通过 VR 设备却可以在广阔、曼妙的自然环境中遨游。



图 1.3 狭义的虚拟现实技术使用场景

简而言之，狭义的虚拟现实技术就是“无中生有”，在理想的虚拟现实体验中，用户只能感受到虚拟世界，无法看到真实的环境。

2) 增强现实技术

增强现实（augmented reality，AR）技术是VR技术的延伸，能够把计算机生成的虚拟信息（物体、图片、视频、声音、系统提示等）叠加到现实中并与人实现互动。AR技术强调虚拟信息和真实场景的结合。如图1.4所示，工程师在佩戴了AR眼镜之后，不仅能看到周围环境，还可以和虚拟的屏幕信息发生交互。



图 1.4 AR 技术使用场景

简而言之，AR技术即“锦上添花”。在AR技术中，用户既能看到真实世界，又能看到虚拟事物。通常而言，虚拟事物是和真实世界相关联的，是对真实世界的强调、优化和提示。

3) 混合现实技术

混合现实（mixed reality，MR）技术是AR技术的升级，将虚拟世界和真实世界合成一个无缝衔接的虚实融合世界，其中的物理实体和数字对象满足真实的三维投影关系。如图1.5所示，汽车轴承模型以虚拟成像的形式展示，同时在地面上还有投影，和真实物体相比“真假难辨”。

简而言之，MR即“实幻交织”。在MR中，用户难以分辨真实世界与虚拟世界的边界。

2. 按技术类型分类

依据虚拟现实技术类型进行分类，可大致分为以下四类。

1) 桌面式虚拟现实技术

采用立体图形技术，在计算机屏幕中产生三维立体空间的交互场景，用户通过输入设备与虚拟世界交互。

2) 分布式虚拟现实技术

将多个用户通过计算机网络连接在同一个虚拟世界，共同观察和操作。



图 1.5 MR 技术使用场景

3) 沉浸式虚拟现实技术

将用户的听觉、视觉和其他感觉封闭起来，提供完全沉浸的体验，使用户有一种置身于虚拟境界之中的感觉。

4) 增强式虚拟现实技术

将真实世界的信息叠加到虚拟现实世界中，使真实世界与虚拟现实世界融为一体。

3. 按市场特征分类

依据虚拟现实市场特征进行分类，可大致分为以下两类。

1) 消费级市场

消费级市场集中在视频、游戏场景。2014 年，影视作品开始登陆虚拟现实平台，《星际穿越》在美国四家影院推出 Oculus Rift 虚拟现实头盔特别版，让观众融入浩瀚无边的太空旅行；圣迭戈国际动漫展上，观众通过 Oculus Rift 可以欣赏《环太平洋》和《X 战警：逆转未来》的片段。2015 年，第一部完全使用虚拟现实摄影机拍摄的长篇小说在巴尔的摩开拍；北京兰亭数字科技有限公司制作的中国第一部虚拟现实电影《活到最后》也已完成。而游戏领域，虚拟现实技术带来的沉浸感使得玩家们体验逼真，体验感十足。如图 1.6 所示，在虚拟现实技术的加持下，体验者可以获得翱翔太空、在不同星球之间穿梭的沉浸式体验，虚拟现实游戏让星际旅游不再是梦。

2) 企业级市场

虚拟现实技术应用广泛，其中在军事训练中应用相当成熟。军事仿真训练是虚拟现实技术主要的应用场景之一，细分类别有特殊环境仿真操作、大型机械仿真培训、军事模拟沙盘、室内射击仿真训练等。此外，在建筑、教育、设计、医疗、展览等领域，虚拟现实技术已有一定程度的应用。如图 1.7 所示，将虚拟现实技术应用于机械专业仿真培训，可为学习者提供自主性强且可重复的实践环节，培训效率优于传统教学模式。



图 1.6 虚拟现实游戏场景（To C 应用）

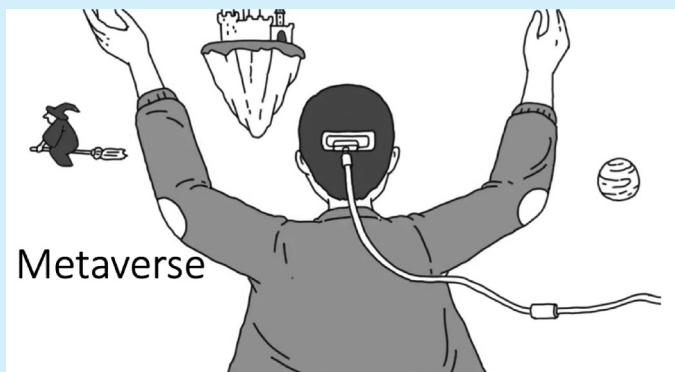


图 1.7 虚拟现实技术的机械仿真培训场景（To B 应用）

三、虚拟现实技术和元宇宙的关系

1. “元宇宙”的概念来源

元宇宙（metaverse）的概念源于尼尔·斯蒂芬森（Neal Stephenson）的著作《雪崩》（*Snow Crash*），如图 1.8 所示。《雪崩》故事发生在 21 世纪的洛杉矶，距离全球经济崩溃已有数年，洛杉矶不再是美国的一部分，成为财团、黑手党、私人机构等势力控制的信息都市，类似于一种无政府资本主义；物价飞涨、美元贬值、虚拟货币泛滥；人类在现实世界外构建了一个“超元域”，只要通过公共入口连接，就能以“化身”的形象进入超元域。



虚拟现实和元宇宙之间的关系

图 1.8 《雪崩》描述的世界

2. “元宇宙”众家说

Roblox 公司 CEO 戴夫·巴祖基 (Dave Baszucki) 是元宇宙忠实的“传教士”，他与《玩家一号》和《玩家二号》的作者恩斯特·克莱恩 (Ernest Cline) 合作了很多活动。事实上，Roblox 是一个多人在线创作游戏平台，用户可以自行创作游戏作品，从 FPS、RPG 到竞速、解谜，都可以由玩家操控的圆柱和方块形状组成的小人们参与和完成。Baszucki 认为，真正的元宇宙有 8 个不同的特点，分别是身份、朋友、沉浸感、低延迟、多元化、随地、经济系统和文明。

也有学者认为“元宇宙”的核心可以归纳为如下 4 点。

- (1) 玩家具有改造“元宇宙”的能力，数字资产具有“唯一性”。
- (2) 有非常强的沉浸感和体验感。
- (3) 具有稳定的经济体系并且与现实联通。
- (4) 容纳大量的用户，有较强的互动体验和社交性。

3. “元宇宙”的技术体系

交互技术是元宇宙的六大底层技术之一（见图 1.9），虚拟现实技术作为元宇宙交互技术的核心内容，打通了现实与虚拟，为沉浸式体验提供了快速、便捷的互动方式以及更真实的体验感。由此而见，虚拟现实技术是元宇宙的必要非充分条件。

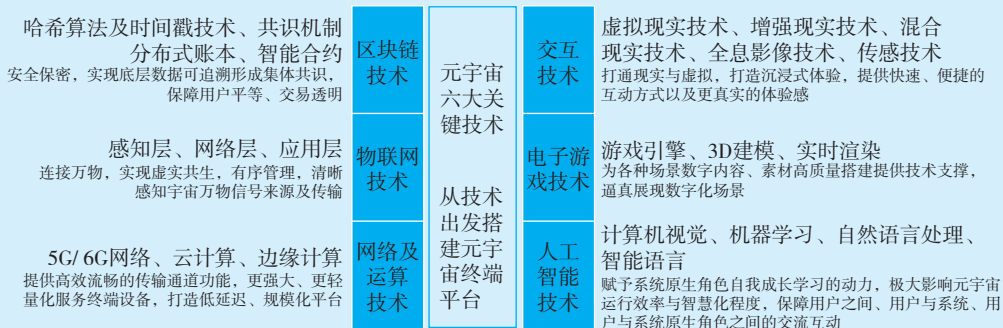


图 1.9 元宇宙六大关键技术体系



任务实施

步骤一 选取主题元素

在虚拟现实广义范围内,有很多有趣的故事和事物,每个概念元素均展示出虚拟现实领域丰富的呈现形式。请选取一个自己感兴趣的主题进行探究。

步骤二 收集、整理内容

张华同学对“沉浸声场”的相关概念非常感兴趣,准备将收集的资料整理到“VR 主题简报”模板中,模板如图 1.10 所示(根据所选探索主题,自行填充内容)。

步骤三 完成内容制作

完成“VR 主题简报”的内容制作,如图 1.11 所示。

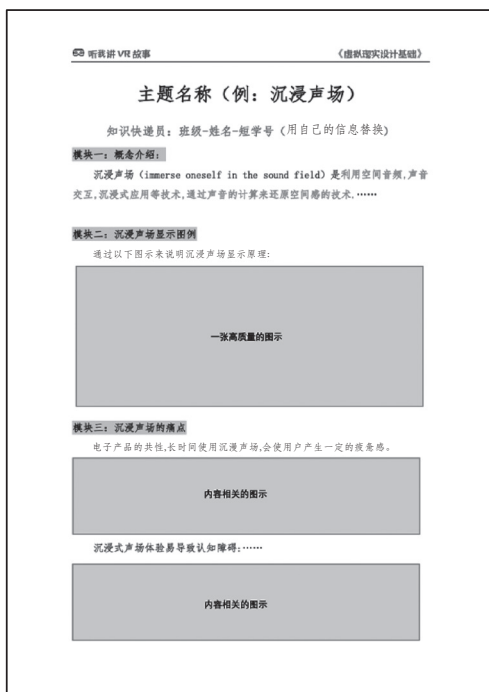


图 1.10 “VR 主题简报”模板

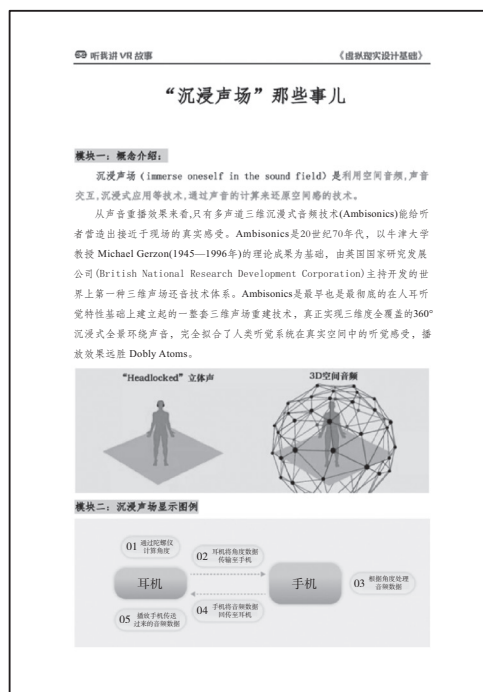


图 1.11 “VR 主题简报”范例——沉浸声场



任务思考

我们为什么需要虚拟现实技术呢?这项技术的出现是时代进步的必然选择吗?

人类对虚拟世界的追求是一种本能行为。人们在日常生活中的走神、做梦、追剧、观影都属于与虚拟事物的连接。据数据显示,人们每天走神的次数大约有两千次,大脑 15% ~ 25% 的时间都在开小差。那么这段大脑放空的时间,会发生什么微妙的变化呢?(感兴趣的读者可以阅读《虚拟现实——从阿凡达到永生》。)

除了本能使然,虚拟现实技术为用户带来了沉浸式的娱乐体验,成为刚需产品,推动

娱乐产业发展。同时，虚拟现实技术在工业、医学等科学研究中也应用广泛，已成为继理论计算和实验验证之后的第三种科学验证手段。



课后拓展

虚拟现实技术带给人的思考很多，请通过电影《头号玩家》中的场景展开联想：假设在未来的某一天，人们可以随时随地切换身份，自由穿梭于物理世界和数字世界，在虚拟空间和时间节点所构成的“元宇宙”中学习、工作、交友、购物、旅游等，这种生活值得我们选择吗？如果认为值得，那么又会如何分配真实世界和虚拟世界的占比呢？请列举你一天的行程表。

任务 1.2

绘制虚拟现实技术发展史图谱



情境描述

2022年北京冬季奥运会运用了多项虚拟现实相关技术，“智能化创编排演一体化系统”模拟开幕式全流程，提前对演员、灯光、音乐、烟花、奥运火炬、转播机位等全要素进行全方位“排兵布阵”；自由视角、子弹时间、沉浸式观赛、虚拟现实互动等为广大观众带来了多种创新观赛体验；虚拟现实和数字仿真技术融合应用，为参赛运动员提供逼真的赛道训练环境，实现了个性化、智能化的训练方案。虚拟现实技术从多个维度助力体育赛事的落地和呈现，让老百姓更加真切地感受到体育竞技的魅力。

如今，虚拟现实技术在体育赛事等多领域大放异彩，是经历了多阶段的理论完善和应用尝试的，每个阶段都有值得被纪念的事件和人物。请以时间为线索，梳理虚拟现实技术的发展历史，绘制虚拟现实技术发展图谱。



学习目标

素质目标	培养逻辑思考力、学习自驱力、历史敬畏之心
知识目标	1. 掌握虚拟现实技术的发展历程； 2. 了解虚拟现实技术之父的相关信息
技能目标	1. 学会提取关键信息； 2. 学会用时间轴工具进行信息呈现； 3. 掌握时间轴的绘制技巧



建议学时

4 学时。