

# 第1章

# VR技术的起源

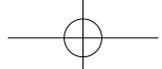
**引言：**技术改变了我们生活的世界，改变了我们如何理解自我以及与他人互动的方式。如虚拟现实、人工智能、遗传学和纳米技术等新兴技术正在为人类的生活带来更大的变化。本章我们将详细介绍 VR 的前世今生。

## 1.1 VR 技术的概念与内涵

### 1.1.1 VR 技术的概念

VR 是虚拟现实（Virtual Reality）的简称，是 20 世纪兴起的一门融合了多个领域的新兴技术。它能够借助计算机技术、仿真技术、传感技术和微电子技术等创建一个虚拟环境，使用户获得与现实世界中一样逼真的视觉、听觉、触觉和嗅觉感受。具体来说，虚拟现实技术是以计算机技术为基础而构建的一种将视觉、听觉和触觉等融为一体的虚拟情境，使用户能够通过相关的硬件设备与虚拟环境中的对象进行交互，从而产生一种身临其境的感受和体验。

VR 技术使我们能够模拟现实世界，或构建我们想象中的世界，并提供超越现实世界的诸多优势。在虚拟世界中，用户可以摆脱空间的束缚，不再被物理距离所限制，能够在安全的环境下体验一些具有危险性的实验过程，如化学中的爆炸试验等。借助



## VR 技术在数字教育中的应用

计算机技术构建的虚拟情境，用户可以没有限制地观察和参与情境中的各种活动，通过实时有效的人机交互最终体验到身临其境的真实感受。用户体验虚拟现实系统构建的虚拟情境的过程可以在如图 1-1 所示的虚拟现实概念模型中体现出来。

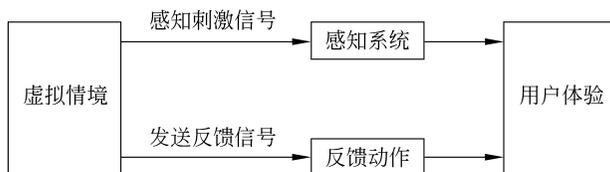
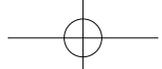


图 1-1 虚拟现实概念模型

回顾之前国内外的相关文献可以发现，目前尚无对虚拟现实标准且统一的定义。经过对文献进行梳理，虚拟现实的定义可以分为狭义定义和广义定义两种。狭义的定义将 VR 视为一种智能人机接口，在虚拟环境中，用户可以用真实世界中的感知方式感受计算机生成的虚拟现实世界，得到和真实世界中一致的感受，用户可以通过视觉、听觉、触觉、嗅觉等感官通道看到彩色的、立体的虚拟景象、听到虚拟环境中的立体声音，感觉到虚拟环境反馈的作用力，甚至虚拟环境中的气味。而广义的定义则认为 VR 是对虚拟想象或真实世界的模拟，它不仅是一种人机界面，更是对虚拟世界内部的模拟，在对特定场景的真实再现中，用户通过自然方式接收虚拟环境中的各种感官刺激并加以响应，与虚拟场景中的事物发生交互，从而产生身临其境的感觉。

综上所述，本书将 VR 定义为：通过计算机技术为核心的现代科技手段和特殊的输入、输出设备共同构建的逼真的虚拟情境。这个虚拟出来的情境既可以是对现实世界的模拟，也可以是体验



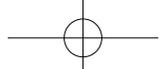
者独创的情境。在构建的虚拟情境中，用户可以像在自然世界中一样沉浸其中，并借助视觉、听觉、触觉、嗅觉等多通道感官实现自由、主动的交互，从而得到身临其境的感受。

### 1.1.2 VR技术的内涵

VR用户可以在虚拟的情境中进行体验。VR中的“V”是“虚拟（Virtual）”的英文首字母，意指展现在用户面前的情境是由计算机系统构建的，是虚构的场景。“R”则是“现实（Reality）”的英文首字母，指将计算机构建的虚拟内容逼真地展现在用户面前，为其带来身临其境般的体验。

在VR开发的早期，用户主要通过头戴式护目镜和有线装备与虚拟环境（VE）进行观察和交互。通过技术创新，可穿戴式VR设备逐渐变得更小且更易于携带。时至今日，VR技术被视为硬件和软件的集合，包括个人计算机（PC）、头戴式显示器（HDM）、追踪传感器和其他组件以及提供沉浸式体验的软件。就本质而言，VR是通过计算机创建虚拟的情境来提供现实的感知。因此，VR也被很多人视为是在大脑中生成的虚拟情境所带来的体验。

2016年被VR业界称为“虚拟现实元年”。因此，有些人可能会误认为VR技术是近年来才发展起来的新技术。其实不然，美国早在20世纪60年代初就开始着手研究VR技术。科学家们利用计算机来构建一种逼真的虚拟环境，让人们可以沉浸其中与情境进行实时交互，以产生亲临真实环境的感受和体验，如图1-2所示。它构建的虚拟情境具有强烈的沉浸感，能够改变人与计算机之间枯燥、生硬和被动的互动现状，使人们沉醉其中，流连忘返。虽然在虚拟的情境中对象是虚构的，但用户却觉得像置身于真实



## VR 技术在数字教育中的应用

的世界一样，看起来有立体感和层次感。利用 VR 技术，用户可以在计算机构建的虚拟情境中感受到真实情况下的声音、影像和动作，让用户完全融入虚拟现实的情境中，最大限度地方用户的操作和体验，有效地降低了用户的精神负担，从而提高了个体和团队的工作效率。

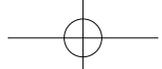


图 1-2 早期开发的虚拟现实设备

## 1.2 VR 的背景与意义

### 1.2.1 VR 产生的背景

VR 技术起源于美国，Ivan Sutherland（1965）在国际信息处理联合会（IFIP）会议上发表的一篇名为《终极的显示》的论文中首次提出了包括具有交互图形显示、反馈设备以及声音提示的虚拟现实系统的基本思想，描述的就是我们现在熟悉的“VR”。早在虚拟现实技术研究的初期，Sutherland 就在其“达摩克利斯



之剑”系统中实现了三维立体显示。20世纪90年代，VR进入快速发展阶段，然而，此时的研究成果大多只能称为“演示”或者“玩具”，离真正的VR还相差甚远。进入21世纪，随着计算机软硬件的发展，VR技术在整合发展的过程中引入了XML和JAVA等先进技术，应用强大的3D计算能力和交互式技术，提高渲染质量和传输速度，进入了全新的发展阶段。随着经济和社会生产力的不断发展，VR技术逐渐进入我们的日常生活，在各个领域得到了广泛的应用，例如，贴近人们生活的电影、电视、游戏等领域，并且取得了巨大的成功，如图1-3所示。

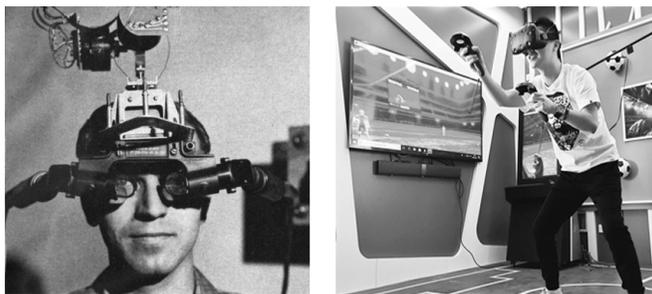
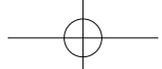


图 1-3 VR 从尖端科技逐渐渗入普通人的日常娱乐中

互联网的快速发展使人与人的交流发生了翻天覆地的变化。一方面，VR技术得到了新的发展契机，特别是在教育和培训领域，VR构建的三维虚拟情境在突破时空限制的基础上，让学习者在其中得到真实的体验，是一种以计算机技术为核心的现代高科技技术，已经被认为是21世纪重要的学科之一和影响人们学习生活的重要技术之一。另一方面，在VR技术开发的早期阶段，成本居高不下，需要花费大量的时间和精力来创建可使用的虚拟场景。然而，成本和技术并未成为限制VR技术应用和发展的障碍。凭借着人们的不断努力，VR的开发成本和时间都显著降低。

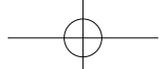


## VR 技术在数字教育中的应用

2008 年，美国国家工程院（NAE）公布了一份题为“21 世纪工程学面临的 14 项重大挑战”的报告。VR 技术位列其中，与新能源、洁净水、新药物等技术一同成为优先发展的技术。为了获得 VR 技术的发展优势，美、英、日等国家及其大公司不惜巨资在该领域进行研发。到了 2017 年，我国国内很多大公司认识到 VR 的巨大市场价值，开始布局 VR 产品。各大电视厂商和手机厂商纷纷宣布与 VR 企业进行合作，力图做大 VR 市场。例如，乐视与 3Glasses、蚁视与灵境、联想与 VR 眼镜盒子等公司通过强强联合共同拓展 VR 市场。就此，VR 真正开始蓬勃发展。

2019 年 10 月 19 日，由工业和信息化部 and 江西省人民政府联合主办的 2019 世界虚拟现实（VR）产业大会在南昌隆重开幕。开幕式上，中共中央政治局委员、国务院副总理刘鹤指出：“去年，国家主席习近平亲自向首届世界 VR 产业大会发来贺信，充分体现了中国对 VR 产业发展的高度重视，也为 VR 产业发展指明了方向。当前，以数字技术和生命科学为代表的新一轮科技革命和产业变革日新月异，VR 是其中最为活跃的前沿领域之一，呈现出技术发展协同性强、产品应用范围广、产业发展潜力大的鲜明特点。”工业和信息化部原部长苗圩也在致辞中指出，新一轮科技革命和产业变革孕育兴起，以 5G、人工智能和 VR 等为代表的新一代信息技术与制造业深度融合，成为推动我国经济高质量发展的重要动力。

中国虚拟现实产业联盟理事长、中国工程院院士赵沁平在大会上发布了 2019 中国 VR50 强企业名单。如表 1-1 所示，排在前十位的包括宏达通讯有限公司、歌尔股份有限公司、北京爱奇艺智能科技有限公司、百度（中国）有限公司、科大讯飞有限公司、福建网龙计算机网络信息技术有限公司等业内知名企业。

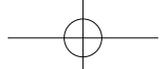


## 第1章 VR技术的起源



表 1-1 2019 年中国 VR50 强企业

| 序号 | 名 称               | 序号 | 名 称               |
|----|-------------------|----|-------------------|
| 1  | 宏达通讯有限公司          | 26 | 小派科技（上海）有限责任公司    |
| 2  | 歌尔股份有限公司          | 27 | 上海曼恒数字技术股份有限公司    |
| 3  | 北京爱奇艺智能科技有限公司     | 28 | 泰豪创意科技集团股份有限公司    |
| 4  | 北京小鸟看看科技有限公司      | 29 | 亮风台（上海）信息科技有限公司   |
| 5  | 百度（中国）有限公司        | 30 | 奥本未来（北京）科技有限责任公司  |
| 6  | 科大讯飞股份有限公司        | 31 | 北京亮亮视野科技有限公司      |
| 7  | 福建网龙计算机网络信息技术有限公司 | 32 | 北京凌宇智控科技有限公司      |
| 8  | 上海乐相科技有限公司        | 33 | 北京易智时代数字科技有限公司    |
| 9  | 北京众绘虚拟现实技术研究院有限公司 | 34 | 江西科骏实业有限公司        |
| 10 | 贵州威爱科技集团有限公司      | 35 | 杭州易现先进科技有限公司      |
| 11 | 联想新视界（北京）科技有限公司   | 36 | 北京朗迪锋科技有限公司       |
| 12 | 中国动漫集团有限公司        | 37 | 深圳市圆周率软件科技有限责任公司  |
| 13 | 上海影创信息科技有限公司      | 38 | 苏州美房云客软件科技股份有限公司  |
| 14 | 深圳市瑞立视多媒体科技有限公司   | 39 | 北京触角科技有限公司        |
| 15 | 塔普翊海（上海）智能科技有限公司  | 40 | 北京赛四达科技股份有限公司     |
| 16 | 深圳创维新世界科技有限公司     | 41 | 贝壳找房（北京）科技有限公司    |
| 17 | 广州玖的数码科技有限公司      | 42 | 北京微视威信息科技有限公司     |
| 18 | 利亚德光电股份有限公司       | 43 | 北京视博云科技有限公司       |
| 19 | 北京耐德佳显示技术有限公司     | 44 | 深圳市虚拟现实技术有限公司     |
| 20 | 浪潮集团有限公司          | 45 | 上海詮视传感技术有限公司      |
| 21 | 四川川大智胜软件股份有限公司    | 46 | 秦皇岛视翼科技有限公司       |
| 22 | 北京七维视觉科技有限公司      | 47 | 当家移动绿色互联网技术集团有限公司 |
| 23 | 深圳市中视典数字科技有限公司    | 48 | 合肥视涯显示科技有限公司      |
| 24 | 南京睿悦信息技术有限公司      | 49 | 深圳市科创数字显示技术有限公司   |
| 25 | 北京兰亭数字科技有限公司      | 50 | 红色地标（北京）文化科技有限公司  |



## VR 技术在数字教育中的应用

### 1.2.2 VR 应用于教育的意义

科技的发展不仅给人们的生活带来便利，同时也能够在教育领域产生重要的影响，为教学方法和手段带来革新与突破。作为一种新兴的技术，VR 技术具有以不同方式辅助学习的潜力，从而引起了教育领域的广泛关注。将 VR 技术应用于教育可以追溯到 20 世纪 90 年代。受限于当时计算机软硬件的发展水平，相关研究在当时的关注度并不高。然而，进入到 21 世纪后，硬件的迅猛发展，以 Oculus Rift 虚拟现实头盔为标志的大众化虚拟现实应用初见雏形。一些国家纷纷设立了相关研究项目，如澳大利亚和新西兰于 2009 年合作成立的虚拟世界工作组，美国林登实验室的 Second Life 项目等。其中 Second Life 项目直接提出要探索个体在虚拟现实世界获得教育与成长的可能，目前英国 80% 的高校都在使用或准备使用 Second Life 平台，美国则有超过 150 所高校在 Second Life 中搭建了用于教学和研究的虚拟环境。Second Life 中搭建的用于教学和研究的虚拟情境如图 1-4 所示。



图 1-4 Second Life 中搭建的用于教学和研究的虚拟情境

VR 技术在教育领域中的应用具有划时代的意义。基于



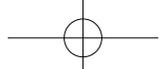
## 第1章 VR技术的起源



VR技术的教学研究发现,虚拟现实学习环境(Virtual Reality Learning Environment, VRLE)对学生的学习有巨大的辅助和促进作用。首先,VR学习环境能提供更贴近生活的教学辅助,让学生在生活化的环境中学习知识和技能,提高知识呈现的情境性与直观性;其次,VR技术可以为学生提供丰富的个性化学习环境,践行“因材施教”的教育理念;再次,VR学习环境可以融合游戏化的特征,贯彻“寓学于乐”的教育理念,提高学生学习的内在动力;最后,基于VR技术的在线课堂将一改视频课堂的枯燥乏味,为学生提供主动探索和互动交流的机会,极大地促进了学生主动学习的比例。如今,VR技术已广泛应用于医学解剖学、航天训练以及建筑设计等本科课程。VR技术作为一种教学媒体在引入教学时,用户(主要指教师)应将其视为是学习过程中的宝贵补充工具。借助VR设备,教师可以将抽象知识进行可视化并以3D的效果呈现给学习者。在这种引人入胜和身临其境的互动过程中,学习者更有可能拥有愉快而现实的学习体验。

与国外相比较,国内VR技术在教育中的应用还处于初期阶段。虽然已有研究者开始探究虚拟现实在教学中的应用,但研究重心还集中在虚拟仿真校园的实现以及简单游戏的互动等方面。目前,还有一些挑战在制约着VR技术在教育中的应用,如教师应用VR技术授课的观念尚未形成、虚拟现实技术本身尚未解决的眩晕问题、虚拟现实学习环境的设计问题以及虚拟现实课堂与传统课堂的衔接问题等。这些问题能否得到及时、适当的解决,将决定虚拟现实技术在教育应用上的发展步伐。

可以看出,VR技术在教育领域中的应用是一个有趣且富有希望的开始。当前是一个科技创新的时代,教育的发展同样需要与时俱进,跟上时代前进的脚步。尽管有着无比美好的前景,但



## VR 技术在数字教育中的应用

以 VR 技术为核心的新一代信息技术能否为广大师生提供更好的  
人机交互方式，以满足学生对于实践学习的各项需求，提高他们  
的综合实践能力，全面提升学生的核心素养，持续推动教育的变  
革仍有待进一步地实践和研究。鉴于此，本书致力于深入分析  
VR 技术在教育应用中的优势及其发展所面临的挑战，探讨教师  
对使用 VR 的态度以及学生的看法和评价，以期为后续的相关研  
究提供理论依据。

### 1.3 VR 的特征与发展

#### 1.3.1 VR 技术的特征

VR 技术具有 3I 特征，即沉浸性（Immersion）、交互性（Interaction）和构想性（Imagination），是一个学科高度综合交叉的科学技术领域。

##### 1. 沉浸性

VR 技术的沉浸性又称浸没感、临场感、存在感或投入感，实质是指用户在使用该技术时置身于虚拟环境中的程度。与我们所看到的二维空间不同，虚拟现实的视觉空间和视觉形象是三维的，音响效果也是精密仿真的三维效果。二维环境所还原的情景是作为附属物给用户制造体验，用户处于平面环境的范围，从二维感受的平面下观察世界。而虚拟现实是根据现实世界的真实存在，由计算机模拟出来。它虽然客观上并不存在，但一切都是符合客观规律的。它所实现的是使用户浸入到三维世界中，运用多重感受完全参与到构建的“真实”世界中去。因此，人机交互设