

## 1.1.2 VR 的历史

### 1.1.1.1 1800 年代——捕捉现实

VR 的历史可以追溯到 1790 年代的沉浸式绘画全景图，经历了 1820-30 年代的摄影时期，现存最古老的照片是由 Niépce 在 1826 年所拍摄的；再到 1830 年代的立体影像时期，代表人物有惠斯通（1832）、布鲁斯特（1851）；再到 1870 年代的电影时期，代表人物和作品有迈布里奇（1878）、Roundhay 花园场景（1888 年）。



2-13 沉浸式绘画全景图  
2-13 Immersive paintings



2-14 朗德海花园场景  
2-14 Roundhay Garden Scene

2-15 立体观测器设备：Wheatstone（1832）、Brewster（1860）

2-16 专业设备（1939）

2-17 3D 电影黄金时代（1950-60 年代）：偏光 3D 投影或立体图（红/蓝）



2-15 立体观测器设备  
2-15 Stereo Viewers



2-16 专业设备  
2-16 Viewmaster



## 2-17 3D 电影黄金时代 2-17 3D Cinema Golden Era

### 1.1.1.2 1900 年代——互动体验

1960 年代之前就有了早期模拟器,例如飞行模拟和 1955 年发明的 Sensorama; 在 1960 年代出现了早期 HMD 代表人物有:菲尔科和伊万·萨瑟兰;在 1970-80 年代美国空军、美国宇航局、麻省理工学院、北卡罗来纳大学将互动体验融入到军事和大学研究之中:到了 1980-90 年代 VPL、Virtual i-0、Division、Virtuality、VR 街机、Virtual Boy 等产品掀起了 VR 第一次商业浪潮。

2-18 模拟培训师(1929-1950 年代): 飞行模拟器培训包括:六档自由旋转、力反馈和运动控制、模拟仪器、模拟常见的飞行条件。已经有超过 500,000 名飞行员接受了培训。

2-19 感应器 (1955): 由 Morton Heilig 创建的体验剧场,有多感官体验包括:视觉效果、声音、风、振动、闻。最终因为没有财政支持,导致商业失败。

2-20 第一个头戴显示器 (1961): Philco Headsight - 远程摄像头观察,由 HMD、闭路电视组成,自定义磁头方向跟踪。

2-21 伊万·萨瑟兰 (1960s): Ivan Sutherland 的头戴式显示器 (1968)

2-22 超级座舱 (1965-80 年代): 美国空军研究计划,位于赖特帕特森空军基地;由汤姆弗内斯三世所建;多感官包括:视觉、听觉、触觉,头部、眼睛、语言和手部输入。解决飞行员信息过载问题,飞行控制和任务过于复杂。仅供研究,大系统,紧急弹出系统不安全。

2-23 星球大战 (1977): 使用 3D 图形和 AR 界面。

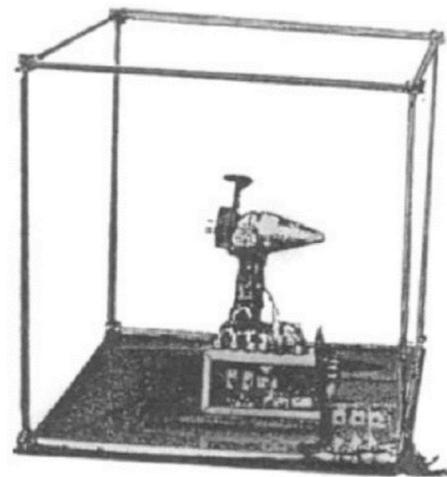
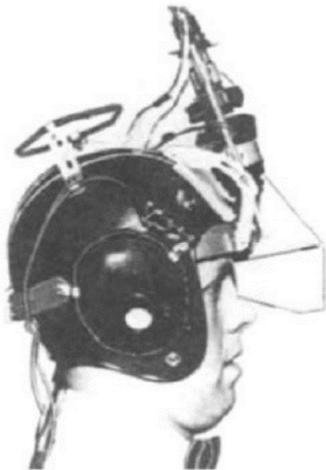


2-18 飞行器模拟培训

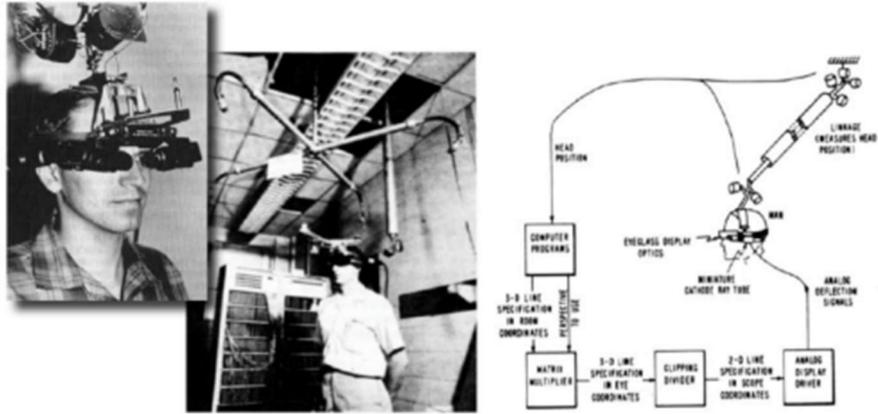
2-18 Flight Simulator Training



2-19 感应器  
2-19 Sensorama



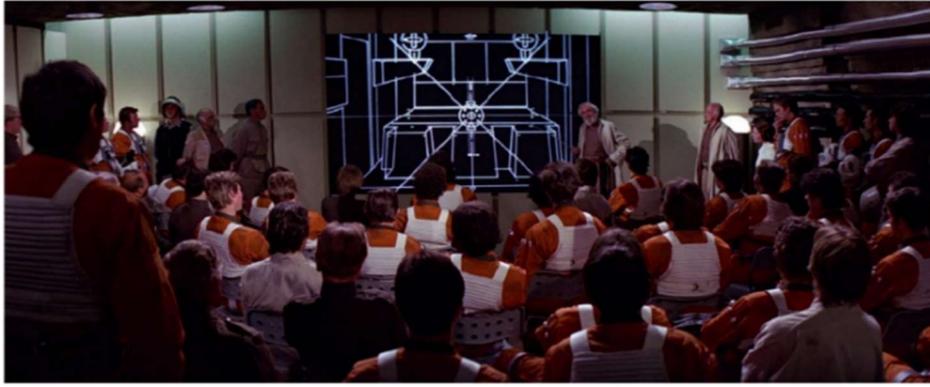
2-20 第一个头戴显示器  
2-20 First HMD



2-21 伊万·萨瑟兰的头戴式显示器  
 2-21 Ivan Sutherland's Head-Mounted Display (1968)



2-22 超级座舱  
 2-22 Super Cockpit



2-23 星球大战  
2-23 StarWars (1977)

2-24 阿斯彭电影地图 (1978)，由麻省理工学院的安德鲁·利普曼制作。使用 4 个定格摄像机并驾驶着汽车经过阿斯彭，途中每 10 英尺拍摄一次。成为谷歌街景的早期版本。该地图可以应用于交互式播放。交互式播放是指从激光光盘、触摸屏播放，人们能够向任何方向导航，地图界面，3D 图形叠加。

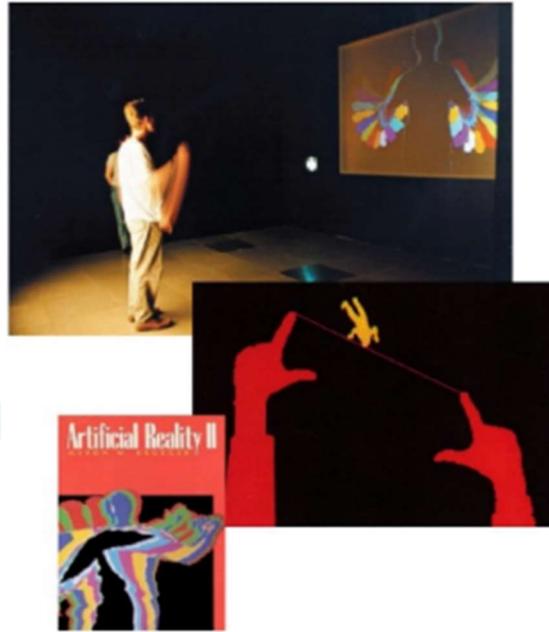
2-25 VideoPlace(1975-80 年代)1969 年，迈伦·克鲁格(Myron Krueger) 建立了一个人工现实实验室 VIDEOPLACE。VideoPlace 专注于图形/手势识别，实时互动等功能的研究。克鲁格设计的 VideoDesk，通过摄像头捕捉手势，并可以中继到远程协作者，实现手势控制图形，绘画、绘画、菜单选择等功能。此外克鲁格还出版了《克鲁格》一书。

2-26 LEEP 光学 (1979)：由 Eric Howlett 开发，采用了大范围、超视角光学元件，镜头设计，视野极宽，中心分辨率高，外围分辨率低，90° 直径 FOV，140° 角膜 FOV；是大多数 VR HMD 的基础。

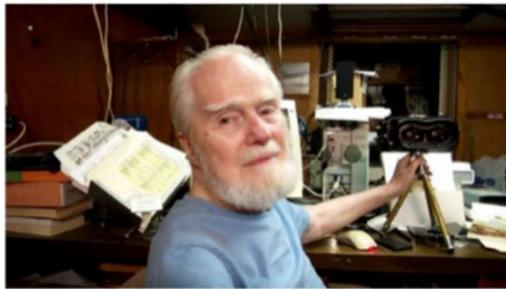
2-27 数据手套 (1981-82)：来自伊利诺伊州大学的 Sayre Glove 在 1977 年发明了名为 Precursor (前体) 的数据手套。Thomas Zimmerman 在 1982 年也设计一款数据手套。这款数据手套搭载光纤弯曲传感器，能够检测手指弯曲。在 1989 年由 VPL 设计的 Mattel PowerGlove，开启了数据手套的商业化。



2-24 阿斯彭电影地图  
2-24 Aspen Movie Map (1978)



2-25 视频广场  
2-25 VideoPlace



2-26 LEEP 光学  
2-26 Large Expanse, Extra Perspective optics



2-27 数据手套  
2-27 The Data Glove

2-28 NASAVIEW/VIVED (1981-86) 早期 HMD 是由 McGreevy Humphries 研发出的液晶“Watchman (守望者)”显示。由 Scott Fisher 研发的 VIEW, 搭载 Polhemus 追踪器于 LEEP 的 HMD, Convolvotron 的 3D 音频和 DataGlove 手势输入, 绘制简单的图形。

2-29 虚拟接口环境工作站, 采用摩托车头盔与 LEEP 的组合。

2-30 VPL 研究 (1985 - 1999) 是第一家商业 VR 公司, 主要成员有杰

伦·拉尼尔和让-雅克·格里莫。VPLResearch 提供完整的系统，显示器、软件、手套等。此外还有 DataGlove、EyePhone、AudioSphere 等产品。

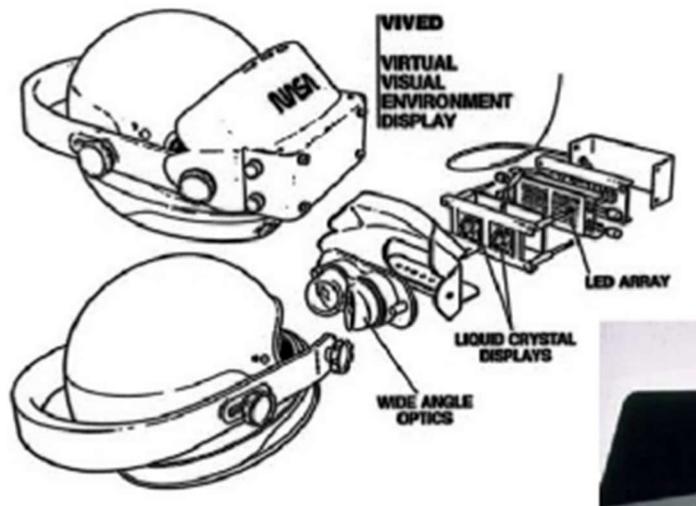
2-31 北卡罗来纳大学在教堂山(1980 年代至 1990 年代),头戴式显示器,追踪、触觉、应用。

2-32 华盛顿大学 (1989 - ) 人机界面技术实验室 (HIT Lab), 由汤姆弗内斯三世创立。哪里有许多 AR/VR 创新包括: 虚拟视网膜显示器, ARToolKit AR 追踪库, GreenSpace 共享 VR 体验, VR 和疗愈护理, 虚拟现实和教育。

17



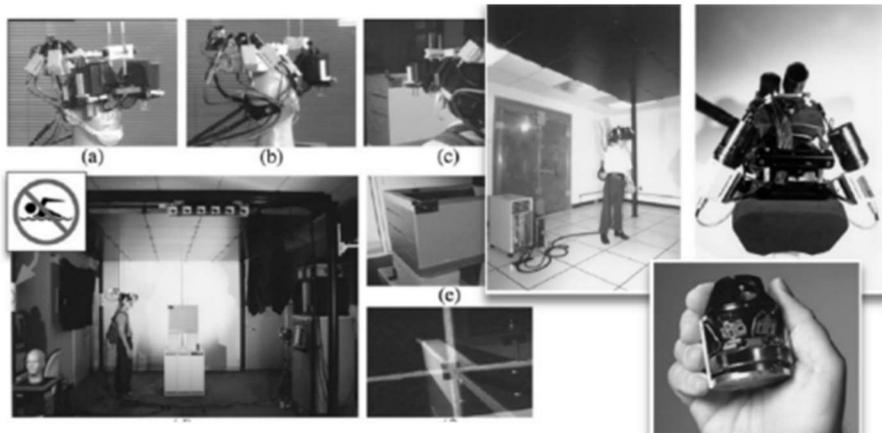
2-28 美国国家航空航天局应用  
2-28 NASAVIEW/VIVED



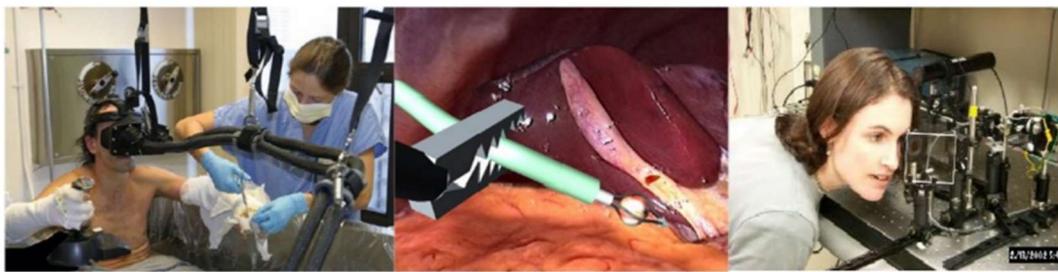
2-29 虚拟接口环境工作站  
2-29 Virtual Interface Environment Workstation



2-30 VPL 第一家商业 VR 公司  
2-30 First Commercial VR Company



2-31 北卡罗来纳大学在教堂山的研究  
2-31 The University of North Carolina at Chapel Hill (1980s-1990s)

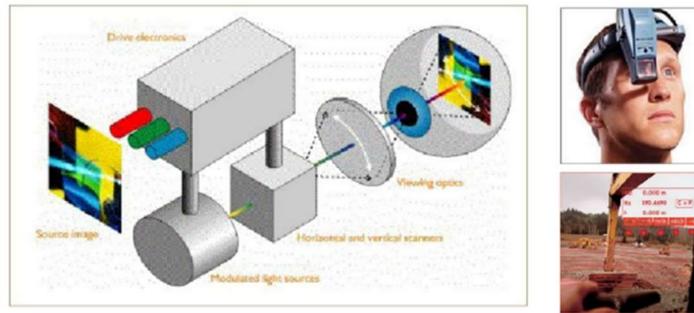


2-32 华盛顿大学人机界面技术实验室  
2-32 Human Interface Technology Laboratory

2-33 虚拟视网膜显示器 (1991) , 将图像扫描到视网膜上。后来通过 Microvision 商业化, 并引入 MagicLeap 技术。Nomad 系统 - [www.mvis.com](http://www.mvis.com)

2-34 虚拟洞穴 (1992) 在伊利诺伊大学芝加哥分校 EVL 开发的投影 VR 系统, 有 3-6 壁立体投影, 视点跟踪。后来 Mechdyne Corporation 将其商业化 (1996) 出处; C. Cruz-Neira, D. J. Sandin, T. A. DeFanti, R. V. Kenyon and J. C. Hart. "The CAVE: Audio Visual Experience Automatic Virtual Environment", Communications of the ACM, vol. 35(6), 1992, pp. 64 - 72.

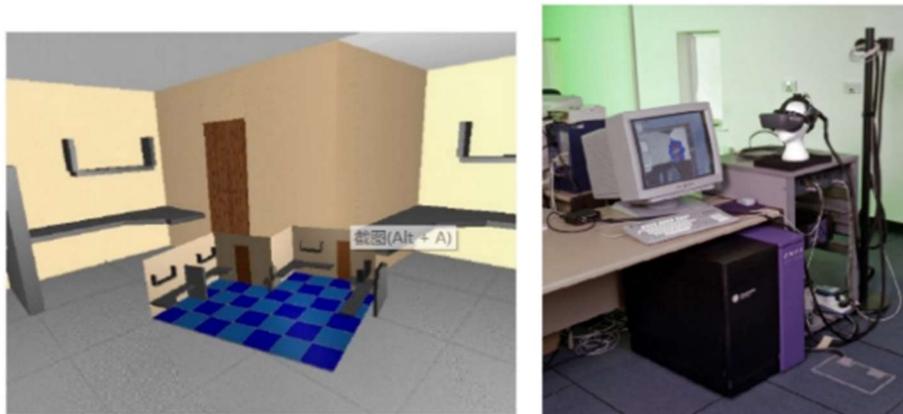
2-35 台式 VR - 1995: 价格昂贵至少需要\$150,000。2-36 1995 年 VR 十分热门!



2-33 虚拟视网膜显示器  
2-33 The Virtual Retinal Display



2-34 虚拟洞穴  
2-34 CAVE



2-35 台式 VR  
2-35 Desktop VR



2-36 其他热门应用  
2-36 Other popular uses

### 1.1.1.3 商业 VR 公司的崛起

W Industries/Virtuality (1985- 97)是基于玩家方位的娱乐装置，拥有虚拟 VR 商场；分配 (1989 -1998) 是关键 VR 系统，可视化编程工具；虚拟 i-0 (1993 -1997)是廉价的游戏玩家 HMD；Sense8 (1990-1998)拥有 WorldToolKit、WorldUp，VR 创作工具；



2-37 基于玩家方位的娱乐装置  
2-37 W Industries/Virtuality



2-38 Dactyl Nightmare 虚拟现实游戏  
2-38 Dactyl Nightmare

### 1.1.1.4 VR 第二波发展 (2010 - )

Palmer Luckey 帕默·拉基是一名 HMD 黑客，同时也是混合现实实验室 (MxR) 实习生。帕默·拉基是 Oculus Rift 的发明者，发布于 2011 年的 Oculus Rift 在 2012 年拥有 240 万美元的启动器，在 2014 年被 Facebook 用 20 亿美元收购。350 美元的 Oculus Rift，能够显示可视角度为 110° FOV。



2-39 帕默·拉基  
2-39 Palmer Luckey



2-40 头戴显示器  
2-40 Oculus Rift

2016 年的台式 VR，价值 1,500 美元，600 美元的头显 1080x1200，90Hz，光学跟踪，房间规模。



## 2-41 2016 年的台式 VR 2-41 Desktop VR in 2016

### 1. 1. 1. 5 2016 年消费类 HMD 兴起

2-45 HTC Vive: 实现房间规模跟踪、手势输入设备。

2-46 VR2GO (2013) 由 MxR 实验室研发, 可以使用于手机的 3D 打印 VR 查看器, 并开源硬件和软件, 是早期的移动 VR 查看器。  
(<http://projects.ict.usc.edu/mxr/diy/vr2go/>)

2-47 Google Cardboard: 2014 年发布 (Google 20% 项目), 超过 500 万发运和赠送, 是一款易于使用的开发者工具。

2-48 有许多不同的纸板材料的显示器

2-49 VR 与 AR 将在 2020 年达到 1500 亿美元, 颠覆移动行业, 数字资本占比为 4/15。VR 与 AR 投资, 超过 10 亿美元来自风险投资的, 仅在美国就不少于 120 笔交易。



Oculus Rift

2-42 头戴显示器  
2-42 Oculus Rift



Sony Morpheus

2-43 索尼墨菲斯计划原型机  
2-43 Sony Morpheus



HTC/Valve Vive

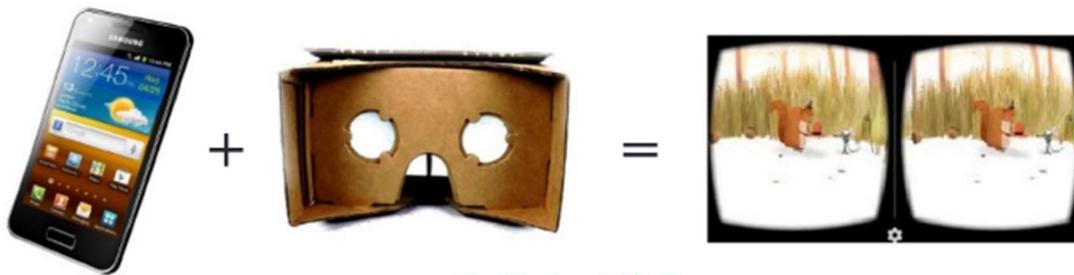
2-44 由 HTC 与 Valve 联合开发的一款 VR 头显  
2-44 HTC/Valve vive



2-45 HTC 头显  
2-45 HTC Vive



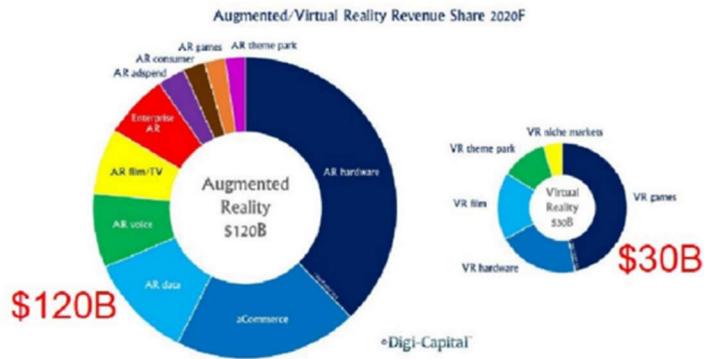
2-46 索尼第二代 VR 游戏设备  
2-46 VR2GO



2-47 谷歌纸板头戴式显示器  
2-47 GoogleCardboard



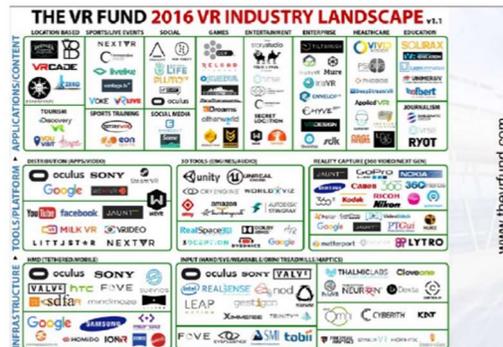
2-48 有许多不同的纸板材料的显示器  
2-48 Many Different Cardboard Viewers



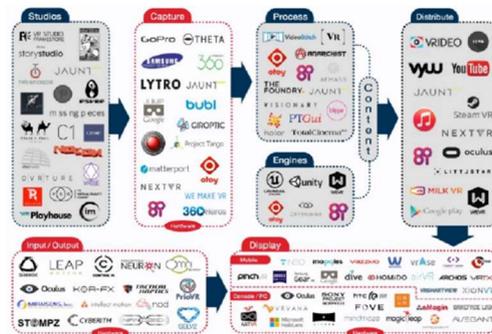
2-49 2020AR / VR 收入份额  
2-49 AR / VR revenue share in 2020



2-50 AR / VR 投资情况  
2-50 AR/VR Investments



2-51 2016 年 VR 产业格局  
2-51 2016 VR industry landscape



2-52 VR 产业格局  
2-52 VR industry landscape

#### 1.1.1.6 为什么 2016 年不会像 1996 年一样？

不再只是 VR，拥有巨额投资，大量的廉价的硬件平台，易于使用的内容创建工具，新的输入和输出设备，经过验证的用例——不再是炒作！最重要的是：关注用户体验。

虚拟现实历史悠久，HMD、模拟器已经有 50 年的历史了。早在 1990 年代初，VR 的关键要素（显示、跟踪、输入、图形）已经到位，并且得到军队、政府、大学的大力支持。第一次商业浪潮在 1990 年代后期失败，主要原因是价格太贵、用户体验差、技术差等。我们现在处于第二次商业浪潮，拥有更好的体验，经济实惠的硬件，巨大的商业投资和庞大的安装用户群。那么这次 VR 会在商业上取得成功吗？