

前言



今年3月，德意志银行（以下简称“德银”）发布最新VR报告，以Oculus、HTC Vive、PS VR等主流VR产品为例，解读VR产品面对的机遇和挑战。

腾讯科技旗下VR次元今天带来德银VR报告中文版。（微信上搜索“**qqtechvr**”，关注VR次元，回复“德银”，获取PDF中文版报告）。

摘要：虚拟现实时代到来

面对历史上最大规模的 VR 产品来袭之际，德银观察到一些核心趋势：

趋势一：基于台式机的 VR 产品预订势头火爆，市场需求超出预期。

趋势二：移动 VR 产品主要分为三类：

第一类：轻量级移动 VR，如谷歌 Cardboard。

第二类：基于智能手机的 VR，如三星 Gear VR。

第三类：独立式 VR，这种 VR 产品会内置 CPU/GPU 等。

其中，2017 年移动 VR 销量或将达到 5000 万部。

趋势三：VR 行业在硬件方面正在向“完全在场”（行业术语，后文详解）转移，未来几年移动 VR 将赶超台式机 VR，但普及的关键还在于内容是否具有吸引力。

总而言之，VR 领域的创新步伐让人容易联想到 2007 年左右的智能手机市场，VR 市场真正成型还需要几年时间，但其潜力十分巨大。

Gear VR 将于 2016 年爆发

基于诸多更详细的信息（如英伟达预计今年将有 1300 万台 PC 支持 VR 的图形处理能力，当前的 PS4 保有量为 3700 万台，Steam 拥有超过 1.2 亿的 PC 游戏玩家等），更重要的是，通过分析各 VR 平台首发时的游戏数量，德银预计，到 2016 年底，Oculus 销量将达到 100 万部，HTC Vive 销量将达到 100 万部，索尼 PS VR 销量将达到 250 万部，而移动 VR 用户数量将达到 1800 万部。

鉴于今年年底 PS4 保有量将达到 5000 万部，以及索尼历代新产品的成功纪录，预计今年 PS VR 的销量将最高。

从长期来看，凭借较低的成本和日益提升的用户体验，移动 VR 产品将拥有更广阔的市场空间。今年，三星 Gear VR 销量有望突破 1000 万部，而去年仅为 25 万部，三星也将凭借这款产品巩固其在移动 VR 市场的领先地位。预计 2017 年，移动 VR 产品销量将达到 5000 万台。

追求“完全在场”所带来的 VR 挑战

虽然德银对 VR 市场保持乐观，但今年 VR 行业仍面临一系列挑战。

“完全在场”也就是让 VR 用户感觉到自己完全身处 VR 世界中。但是当前，没有几个 VR 平台能够做到这一点。

目前来看，配上动作控制器和 Lighthouse 追踪系统，HTC Vive 能提供最接近的“完全在场”体验。如果配上 Oculus Touch 手柄，Oculus Rift 的功能也将与 HTC Vive 接近，但 Touch 手柄今年下半年才能上市。

移动 VR 有许多障碍需要克服，但未来几年也将配备位置追踪系统、动作控制器和更高的帧率。最重要的一点，开发“完全在场”体验的内容需要有适当的故事情节，到目前为止，很少 VR 厂商能攻克这一难关。

移动 VR 的发展

移动 VR 的一个发展趋势就是碎片化。

按照前文所述，当前移动 VR 产品主要分为三类。到目前为止，三星 Gear VR 的表现超出了预期，但在帧率、电池续航和其他方面还没有达到最佳状态。于是，独立式 VR 产品出现，这些产品通常内置 CPU 和 GPU 等硬件。此外，德银预计谷歌和苹果今年及未来一段时间将发力移动 VR，并推动该市场的发展。

要想成功，一个移动 VR 生态系统需要：

分发：庞大的用户群和一个充满活力的应用商店；

开发者：培育一个健康的市场，开发者可以通过销售软件获利；

API 和 SDK：拥有大量能够确保 VR 体验的 API 和 SDK。

Facebook：将领跑 PC 和移动 VR

Oculus 近期暗示，Oculus Rift 的预订量远超出其已发出的开发者工具包（30 万套），意味着德银的预期（2016 年售出 100 万部 Oculus Rift）是合理的。与开发者探讨后，德银认为，一些游戏玩家可能会选择 HTC Vive，因为它上市时搭配动作控制器和 Steam VR 内容。但德银相信，Oculus Rift 将拥有更大的用户群和开发者社区。Oculus 应用商店采用“审核”模式，而非“开放”模式。

在 VR 发展的初期，该模式比较适当。Oculus Rift 今年的硬件营收将达到 6 亿美元（毛利率为 0），而应用商店净营收将达到 3500 万美元。

谷歌：I/O 大会上公布详细 VR 战略

谷歌正积极投资于 VR 市场，在今年 5 月的 I/O 大会上，谷歌或将发

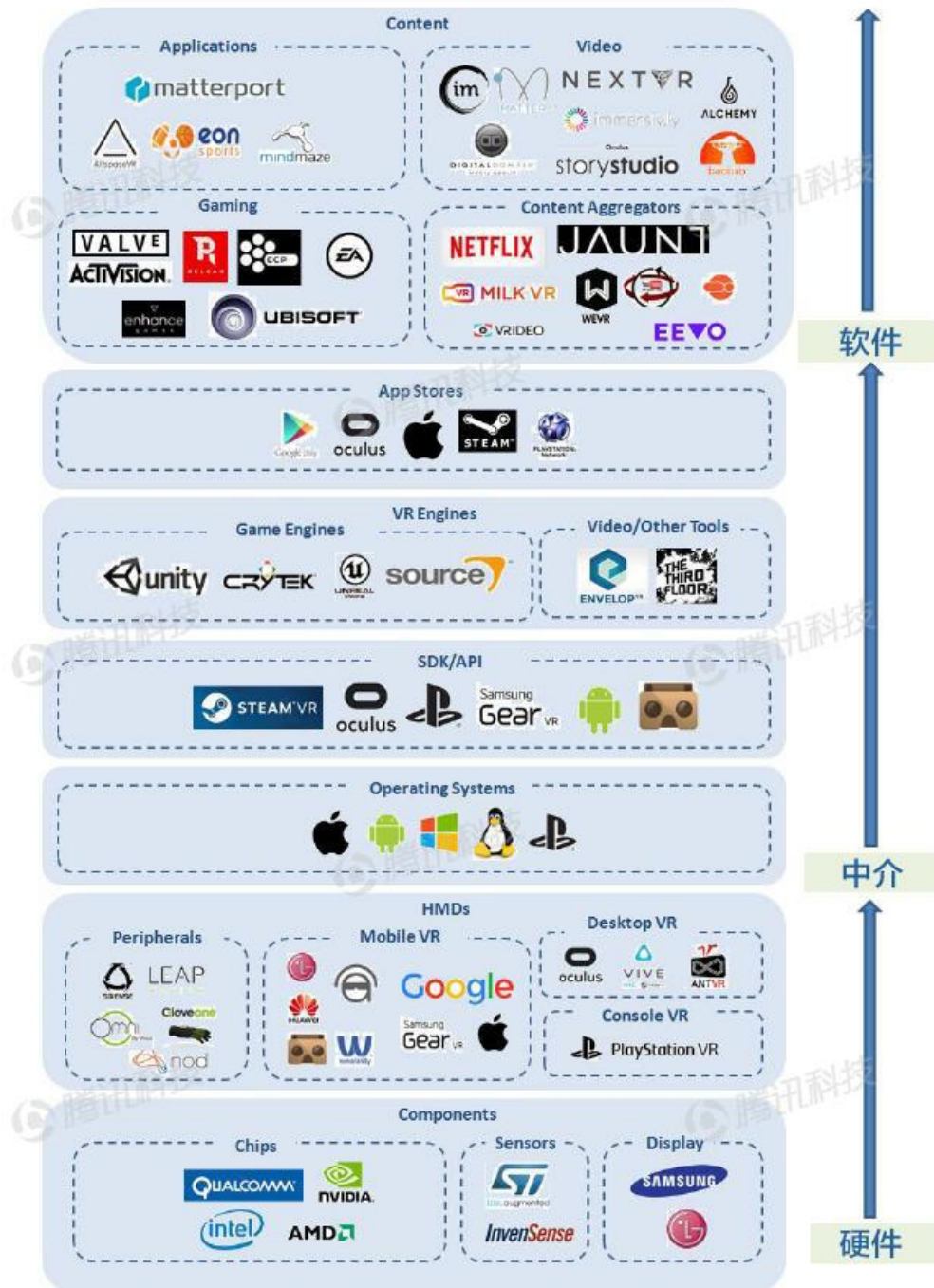
布进一步的 VR 战略。在 VR 市场，谷歌已经准备就绪，包括 Cardboard SDK、开发者、500 万用户、YouTube 360 和三维图像绘制工具 Tilt Brush，以及拒绝将旗下主要应用置于 Oculus 应用商店中。

德银认为，将来的 Android VR（无论谷歌如何命名）将主要致力于移动 VR 产品的中高端市场，即基于手机的 VR 和独立式 VR，而 Cardboard 仍继续致力于轻量级移动 VR 市场。

此外，谷歌还瞄准了增强现实（AR）市场，去年携手联想发布了 Project Tango 项目，其首款智能手机参考将于今年年中发布。

第一章：VR 现状

下图是当前 VR 的生态系统：



当前处于 VR 发展曲线的哪一阶段？

德银对历史上新技术在不同阶段的市场形成进行了研究，发现有两项新技术的发展轨迹适用于 VR：

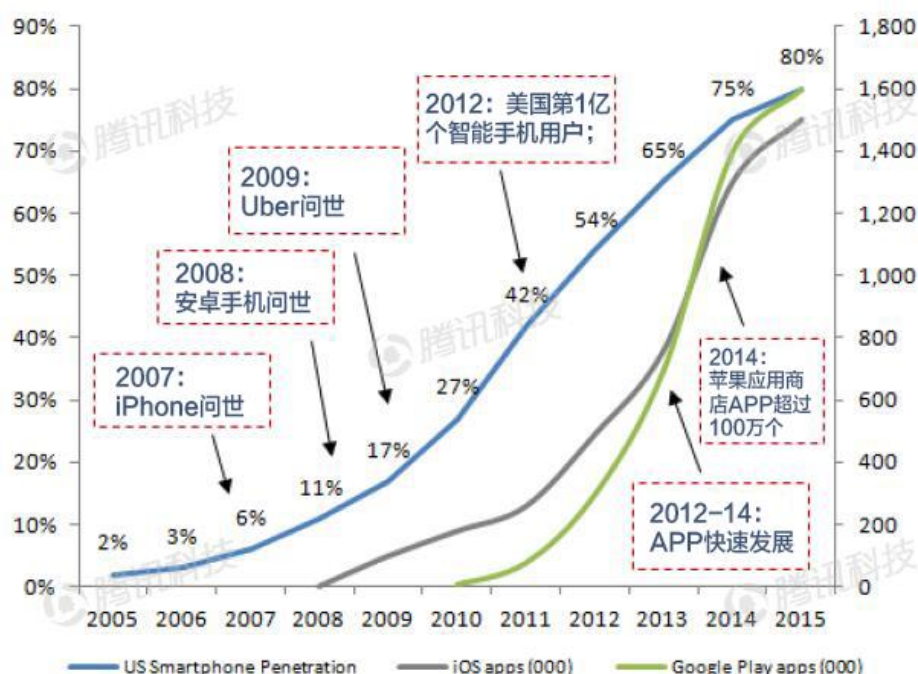
- 1、 最初的互联网（20 世纪 90 年代中期）；
- 2、 智能手机的普及（2007 年至今）。

基于这两项技术的发展轨迹，尤其是智能手机的发展，或许能很好地预测出未来 10 年 VR 的发展趋势，因为正是智能手机应用和生态系统推动了 VR 的发展，而且两者的内容分发机制看起来也是类似的。

在 2007 年之前，智能手机的形式多种多样。直至 2007 年 iPhone 上市后，智能手机时代才真正来临。iPhone 的出现引发了智能手机的新一轮创新，并且一直持续到今天。

不出所料，第一代 iPhone 上市后遭到了媒体和竞争对手的指责，称苹果只是将 iPod 与普通手机整合，形成了 iPhone。从表面上看，这属于“增量式创新”，而不是“革命性创新”。对于历史，我们再熟悉不过了。对于一款新产品，最初发展较慢，然后逐步普及，最终爆炸式增长。摩尔定律让智能手机的功能越来越强大，苹果和谷歌的激烈

竞争推动了智能手机在硬件和软件方面的极大创新。



美国智能手机生态系统的发展轨迹图

鉴于当前已出现三款台式机 VR 平台 ,以及大量的移动 VR 头盔 , VR 市场也将出现类似于智能手机市场的激烈竞争环境。其中很重要的一个表现就是 , 快速的开发周期和产品发布。

在之前的 2~3 年 , 就已经出现了这一现象 , 厂商不断推出新版本的台式机 VR 开发者工具包。

但与两年前相比 , 当前用于解决 VR 技术问题的资金和开发人员数量已是当初的 10 倍 , 是 5 年前的 100 倍。自 Facebook 收购 Oculus

以来，VR 领域的风险投资增长了 3 倍。而且，几乎每天都有 VR 公司宣布获得投资。

简而言之，基于普及周期，当前的 VR 生态系统相当于 2007 年的智能手机发展现状。在美国，智能手机用户突破 1 亿用了 4~5 年时间。VR 的普及曲线会相对较慢，但足以撑起一个庞大的市场。

高度互动和‘杀手级’应用出现在硬件普及之后的 2~3 年

游戏引擎公司 Unity 公司 CEO 近期将 2016 年和 2017 年视为 VR “令人失望的差距年”，即所有分析师和媒体都大肆报道 Gear VR 和 PS VR 等产品，但这些产品却不能令“用户尖叫”，从而推动该市场的持续发展。因此，2017 年很可能出现一个坏消息，媒体的态度开始反转，认为 VR 被“吹嘘过度”。

这种发展模式几乎在每家消费者科技公司 IPO 过程中都能见到。最初，当这家公司还是私人控股企业时，多少都存在一定的神秘感。这种神秘感通常会持续几年时间，一旦提交 IPO 招股书，这家企业就会遭遇各种各样的质疑，如业务模式和融资估值等。

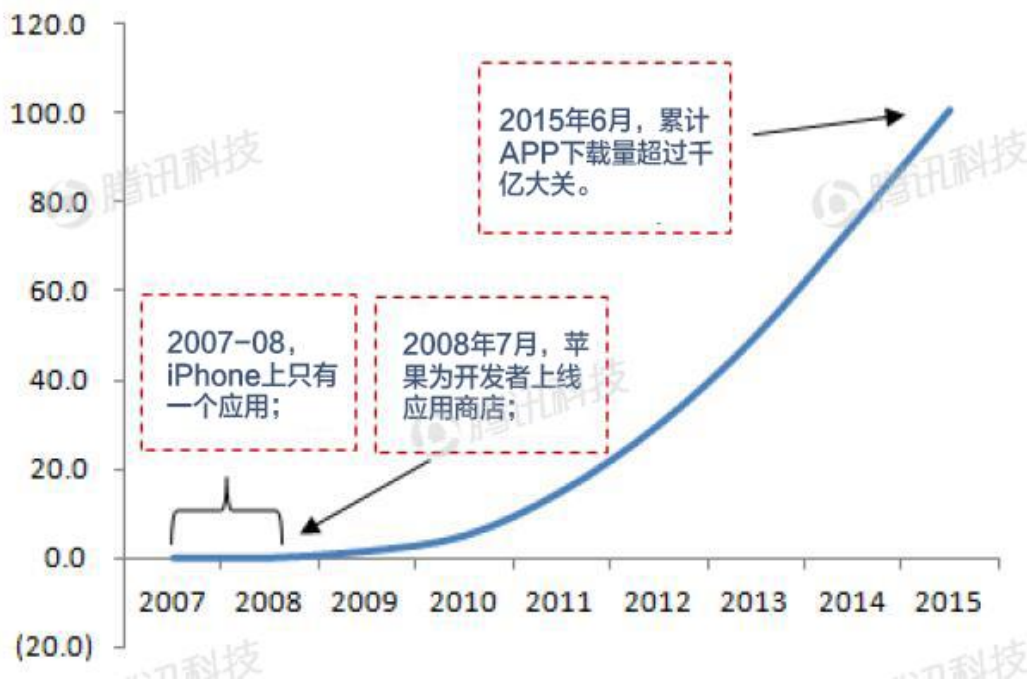
进入下一阶段（即 IPO 时）以及后续的股票锁定期结束，该股票的交易价格就会跌破发行价。接下来媒体的报道开始趋于负面，称这家公

司或其所处行业被“吹捧过度”。

在过去的五年中，许多科技公司都有过这样的经历，其中包括 Facebook。但随后 Facebook 管理团队处乱不惊，通过出色的执行能力，最终得到了市场回报，市值增长了近 5 倍。相比之下，其他一些公司仍未走出阴影，如 Fitbit 和 Twitter 等。

VR 也将经历同样的发展趋势。在经历 2016 年和 2017 年的硬件普及阶段后，媒体和分析师不禁要质疑：“杀手级应用在哪里？为什么所有的 VR 设备都充斥着垃圾内容？”这些问题很可能出现在 2017 年的 CES 和 MWC 上。

事实上，VR 的希望犹存。再以智能手机市场为例，形成一个繁荣的生态系统用了数年时间。虽在 iPhone 早在 2007 年年中就推出，但 iOS 应用商店一年后才上线。最初 iOS 应用也是乏善可陈，直至 Instagram、WhatsApp、Uber 和其他杀手级应用出现后，iOS 生态系统才真正形成。直至 2011 年，即 iPhone 上市后 4 年，iOS 应用下载量才真正腾飞。



第三方应用加速了智能手机的内容消费

Android 平台也是如此。直至 2009 年,Android 在功能方面才追赶上 iOS。在市场份额和应用下载量方面,又花了数年才赶上 iOS,这距离 iPhone 上市已经 4~5 年时间。

2015 年和 2016 年的 VR 市场状况相当于 2007 年的智能手机市场状况。同样,对于 VR 而言,开发者要开发出能让消费者将 VR 融入日常生活中的应用程序,还需要数年时间。

在这些应用程序中,游戏可能首当其冲。但是 VR 要想真正成为主流,还需要其他应用,如视频、社交等。这些应用能提升用户的日常互动,从而推动 VR 走向大众市场。

第二章：VR 的目标是 “在场”

“在场”（ Presence ）是一个行业术语，用来描述一种 VR 体验，即让大脑认为自己正处于所见到或正在互动的环境或场景中。例如，你不仅仅在观看电影，而是身处电影之中；你不仅仅在玩 2D 或 3D 游戏，而是身处视频游戏之中；你不仅仅是在看走钢丝表演，而是你就在钢丝上行走。

“在场”就是让我们感觉到自己正身处 VR 世界中，而不仅仅是带着 VR 头盔。VR 在做到这一点的同时，还要确保不让用户出现晕动症，这需要 VR 设备满足特定的技术规范，无论硬件还是软件。

上述解释听起来可能有些令人费解，为此，这里引述 Oculus 首席科学家迈克尔·亚伯拉什（ Michael Abrash ）对“在场”的定义：“研究人员都知道，戴上 VR 设备后，让我们真正身处其中的感觉就叫‘在场’。‘在场’与沉浸其中也是不同的，后者仅代表你感觉到被虚拟世界中的图像所包围，而‘在场’是你感觉到自己正身处这个虚拟世界中。”

上面已经谈到，要实现“完全在场”需要满足诸多核心技术指标，包括硬件层面和软件层面。在下图中，德银展示了当前主要 VR 设备在这些标准上的满足情况，包括位置追踪、显示、镜片质量、校准、触觉和音频等。

标准（最低要求）	PS VR	Oculus	HTC Vive	Gear VR	Auravisor
可视角度 (至少80度, 越高越好)	一般	很好	很好	一般	一般
分辨率 (最低1080p, 越高越好)	一般	很好	很好	很好	一般
刷新率 (最低95Hz, 越高越好)	很好	一般	一般	一般	一般
延迟 (低于25ms)	很好	一般	一般	很好	一般
追踪 (位置: mm; 方向: 0.25度; 范围: 1.5米/面)	一般	一般	很好	无	无
像素响应 (不超过3ms)	不详	不详	很好	不详	一般
输入控制器	一般	一般	很好	无	无

主要 VR 平台在满足“在场”标准方面的对比

基于上图可以总结出两个结论：

结论一：基于台式机和游戏主机的 VR 系统已经为 VR 的普及做好了准备，即使内容尚未完全到位；

结论二：要实现“完全在场”体验，移动 VR 还有许多工作要做。

要创建“在场”体验，VR 头盔的设计仅占一小部分，扮演更重要角色的是 CPU/GPU、追踪系统和软件。下面的图以 HTC Vive 为例，说明各要素之间是如何相互呼应的。



基于前文，HTC Vive 已经满足了提供 VR 内容的技术规范，以及支持 VR 的台式 PC。这套系统要正常工作，还需要在台式机上安装 Steam VR API，从而将应用程序与硬件连接起来，以确保信号被发送到 VR 头盔和控制器上。

该系统包含一套 Lighthouse 定位系统，Lighthouse 包含一组固定的 LED 和两个激光发射器。LED 每秒闪烁 60 次，而激光发射器会不断发射光线扫描整个房间。VR 头盔和控制器上的传感器能检测到这些闪烁和激光束。当检测到闪烁时，VR 头盔开始像秒表一样计数，直至检测到 LED 传感器捕获激光束。接下来，利用激光束照射到 LED 传感上的时间，与传感器位于 VR 设备上的位置关系，以数学方法计算出其相对于房间内 Lighthouse 系统的精确位置。如果有足够数量

的 LED 传感器同时捕捉到激光束，就会形成一个 3D 形状，可以追踪 VR 头盔的位置和朝向。

HTC Vive 的出众之处在于集令人难以置信的显示、Lighthouse 动作追踪系统、以及允许用户在广阔空间内随意移动（而非固定位置）等特性为一体。如果搭配上 Touch 动作控制器，Oculus 也将支持同样的功能，但要等到今年下半年。索尼 PlayStation VR 也支持类似功能，但能力有限。

内容需要进一步丰富

当前，能充分利用“完全在场”VR 体验的内容很少。随同 Oculus Rift 免费赠送的两款游戏《EVE: Valkyrie》和《Lucky's Tale》确实不错，但并未完全将用户置于游戏之中。

在《EVE: Valkyrie》游戏中，虽然画面不错，但动作和视觉范围均有一定的限制性。这两款游戏均采用 X-box 控制器，这在某种程度上限制了游戏体验。换言之，它并未充分利用“完全在场”的技术优势。

“在场”并不局限于游戏，还可以应用于其他一系列体验中，如音乐会、健身、商务会议和社交互动等。在上述应用体验中，必须要做到慢速和近距离，以防止出现困扰许多 VR 体验的晕动症。

到目前为止，我们见到的“完全在场”VR 体验的最佳应用包括：

Oculus Toybox。Facebook CEO 马克·扎克伯格称：“这是我最近感受到的最疯狂的 Oculus 体验。”

该应用除了充分利用 Touch 控制器的威力，Toybox 还支持多玩家模式。在 Toybox 平台上，玩家可以相互看到对方。例如，两个用户打乒乓球、使用道具对战、一起放烟花等，所有这些都发生在 VR 世界中，很好地展示出了精准、自然的 VR 输入所带来的快乐。

Tilt Brush。Tilt Brush 相当于是 Windows “画图”工具的 VR 版本，允许用户在 3D 空间内通过控制器来绘画、雕刻。左控制器作为工具选择器，右控制作为画笔，按住手柄后面的按钮拖动，就可以在空中绘画，具体的图形与画笔的形状有关，画面是立体的。Tilt Brush 非常直观，方便学习和使用。HTC 表示，HTC Vive 预订用户将免费获赠 Tilt Brush。

London Heist (《伦敦劫案》)。London Heist 是专门为 PS4 和 PS VR 开发的第一人称动作射击游戏，充分地利用了 PS 的摄像头和动作控制器。用户可以完全控制自己的身体和手臂，有一种身处动作电影之中的感觉。

第三章：VR 目前面临的挑战

目前有一些近期和中长期内的挑战,可能影响到 VR 的普及。与 2007 年至 2010 年间的智能手机市场相似,开发一个大规模、有活力的 VR 开发者社区需要时间。对智能手机而言,直至 2011~2012 年,应用下载量才真正开始腾飞,所以 VR 生态系统也需要同样的时间。

VR 当前面临的一些核心挑战主要表现在以下几点:

1、移动 VR 尚未做到“完全在场”。移动 VR 在帧率和延迟方面均未达到标准,无法让用户真正沉浸在 VR 体验中。此外,还存在电池续航时间有限、缺少动作控制器以及存储空间有限等问题,但这些问题有望在未来几年内得以解决。

在移动 VR 市场,三星 Gear VR 目前是最先进的 VR 系统,参考设计和应用商店已经到位,每秒 60 帧、20ms 延迟、OLED 屏幕以及许多定制软件,但它并不拥有位置追踪或 3D 音效。目前, Gear VR 适合于观看 360 度视频和一些轻量级的 VR 体验,但还不能像台式机 VR 那样实现“完全在场”。

德银在 Gear VR 上测试基于 Sixense 动作控制器,对于特定应用,效果与在 Oculus Rift 上的效果相近。因此,在移动 VR 上实现“完全在场”只是时间问题。预计未来几年移动 VR 体验将飞速提升,多家大型 OME 厂商正在该领域投入大量资源来解决相关问题。此外,

竞争也将加快该市场的创新步伐。2016 年和 2017 年，或许将有数十家 Android OEM 厂商发布 VR 系统，使得移动 VR 与台式机 VR 之间的差距逐渐缩小。

2、台式机 VR 昂贵，而且仍有一些小的技术问题。台式机 VR 面临的最大的挑战应该是价格问题。对于消费者而言，首次体验 VR 可能需要投入 1500~2000 美元，其中还不包括内容购买。

还有一个最大的挑战是内容问题，它们是能吸引用户每日互动的保证。目前，虽然已经有了不少比较“酷”的应用展示，但对于非游戏玩家而言，还没有一款是“必须要拥有的”。

此外，AAA 级内容陷入“鸡和蛋”问题中。当前的 VR 内容尚未到位，至少 AAA 级的内容（重量级工作室开发的高质量内容）如此。他们正在密切关注，哪一款台式机 VR 拥有最庞大的用户群，这也是将来他们要投入的平台。“在场”需要以全新的方式来思考游戏开发和其他种类内容的创作。

对于开发者而言，他们不能简单地把 PC 或主机游戏移植到 VR 平台上，因为根本没有效果。对于 VR 平台，游戏需要拥有较短的对话长度，玩家需要相对静止或缓慢移动，以及其他一些细微差别。在未来数年、数十年，VR 内容将逐步完善。

3、VR 产业从开放的小社区转为竞争白热化。在过去 20 年间，VR 一直都是一个很小的社区。数十年来，一些群体会共享技术开发、源代码和创意，这是一个非常开放、以目的为驱动力的社区。但如今市场出现转变，让一些投资处于危险之中。对于之前对合作持开放态度的厂商，今天他们很可能改变主意。

事实证明，这种转变出现在 Facebook 收购 Oculus 之后。当时，微软决定放弃为 Oculus 平台开发《我的世界》。还有后来的 Zenimax 和 Oculus 的专利诉讼大战，以及 Oculus 用户能否接入 Steam VR 等，这一系列企业之间的各种问题很可能将当前 VR 市场的一些大规模投资至于危险境地。之所以提及上述内容，是因为它们可能影响到对该行业的未来预期。

如果谷歌利用其对 OEM 合作伙伴的影响力，要求厂商使用其 VR SDK 和应用商店，就会影响到 Oculus 的未来增长。如果 Oculus 决定退出硬件市场，向 OEM 提供中间件和应用商店，就会影响到 VR 设备出货量预期。如果 Valve 与 HTC 的独家合作协议结束，并面向其他硬件 OEM/ODM 开放，后果会怎样呢？如果 Steam 的 1.2 亿忠诚用户停止在 Oculus 上使用 Valve 的内容，也会影响到我们的预期。目前，上述问题还处于动态变化之中，因为这些企业仍在制定整体的 VR 战略，希望在这一令人兴奋的新兴市场赢得一席之地。

第四章：Facebook

领先优势

Oculus 总裁帕尔默·拉齐近期表示，Facebook 已发出了超过 20 万套开发者工具包。拉齐还表示，这 20 多万套的数量与今年的目标是无法相比的。拉齐是在 Oculus Rift 接受预订一个月后发表这番言论的，这让我们相信，Oculus Rift 今年的销量有望达到 100 万部。

在之前的报告中，德银对 VR 对 Facebook 财务业绩的影响进行了预测。在这份报告中，德银对之前的预期进行了调整，主要考虑到下列因素：

- 1、 Facebook 很可能以零利润来销售 Oculus Rift 硬件包；
- 2、 基于 30%的应用下载营收分成；
- 3、 加入了移动 VR 的贡献，主要是 Oculus Gear VR 应用商店的贡献。该应用商店未来的应用下载量将显著增长。

预计 2016 年 Facebook 来自 Oculus Rift 硬件的营收将达到 6 亿美元，软件和应用内购买营收将达到 3500 万美元。与谷歌 Nexus 在智能手机市场的模式一样，Oculus Rift 可能继续在高端市场挑战极限，不断创新，从而为该行业其他竞争对手提供一个标杆，引领市场

发展。但 Facebook 是否长期开发 VR 硬件仍是一个核心问题。

这份报告中的软件和内容营收预期基于当前全球 Steam PC 游戏玩家的 ARPU（每用户平均营收，20 美元）。基于移动 VR 用户较低的开支倾向，移动 VR 的 ARPU 为 10 美元。此外，到 2020 年，该市场 ARPU 将受益于一系列的非游戏营收，有望推动 ARPU 大幅增长。

这些预期很可能随着时间的推移而有所调整，因为会有更多的内容加入到应用商店中。当前，Oculus 在 Gear VR 应用商店内拥有约 50 款游戏和应用体验，远低于 Cardboard。原因是 Oculus 对应用商店采取了审核制度，而不是像谷歌那样对所有人开放。例如，Gear VR 没有一款过山车应用，而 Cardboard 拥有十几款。这凸显了各企业在 VR 市场的不同战略。

Facebook 的 VR 战略值得关注。扎克伯格曾表示，Facebook 收购 Oculus 是因为 Facebook 之前错失了在移动操作系统市场的竞争，这一次希望在下一个重大计算平台（VR）上领跑。

要将一个生态系统的各组成部分连接在一起，最终控制这个生态系统，需要有一些关键因素。以谷歌 Android 为例，Android 面向所有人免费，但真正的经济控制是基于谷歌所处的中心位置：即通过核心

API (如 SDK) 置身于消费者 (分发) 和开发者 (内容) 之间 , 谷歌不惜代价通过其 Google Play 移动服务 API 和移动应用分销协议来强化 Android 的一致性、质量和安全性。

扎克伯格对 VR 的畅想与 Android 类似。如果 Oculus 能通过提供核心 SDK/API 控制 VR 的分发和内容 , 就可能收获巨大的经济效益。应用商店主要面向消费者 , 也是 VR 生态系统中的营收来源部分 , 而最终将消费者锁定在 Oculus 平台上的是 SDK 和 API , 这对于 Valve/Steam、索尼、谷歌和苹果也是如此。

Oculus Rift

预计 Oculus Rift 今年的销量将达到 100 万部 , 未来还会继续增长。Oculus Rift 在硬件方面十分出色 , 技术规范可以提供 “完全在场” 体验。短期挑战是成本较高 (1500~2000 美元) 、内容有限。

Nvidia 预计 , 当前全球拥有约 1300 万台支持 VR 的 PC。保守的第三方预期也有 800 万台 , 足以支持 VR 的起步 , 但距离大众普及尚远。随着时间的推移 , 出于市场竞争等因素 , VR 价格将下滑。如果 Oculus 最终退出 VR 硬件市场 , 也不足为奇。这可能对 Facebook 营收产生较大影响 , 但对利润的影响有限。

Gear VR

Gear VR 去年的出货量为 25 万部，今年有望突破 1000 万部。对于仍处于早期发展阶段的 VR 市场，1000 万部已经是一个不小的数字。但基于对 Gear VR 体验的判断，Gear VR 的日活跃用户数量不会很高。即便如此，其 ARPU 也将达到 10 美元。对比 Steam PC 的 ARPU，以及 2014 年发达国家智能手机 ARPU（100 美元），10 美元的预期相对保守。与台式机 VR 一样，随着更多内容和服务的推出，移动 VR 的 ARPU 也将提高。

更重要的是，对比谷歌 Cardboard，预计三星 Gear VR 的用户互动为前者的 20 多倍（基于视频观看时长），凸显了基于智能手机的 VR（Gear VR）和轻量级 VR（Cardboard）产品之间的质量差距。扎克伯格近期曾表示，通过 Gear VR 观看的视频时长已超过 100 万小时，而通过 Cardboard 观看的视频时长仅 35 万小时。

应用商店与开发者关系

对于任何一个 VR 生态系统，开发者都可能成为其成败的关键。Oculus 去年曾表示，已与 20 多万开发者在 VR 领域展开合作。对于今天的 VR，这是一个庞大的社区。预计在未来数月，会有越来越多的 AA 和 AAA 级内容工作室宣布为 Oculus Rift 开发游戏和其他应

用。当前，Oculus 正通过独家协议和其他协议的形式来资助部分内容。

Oculus 应用商店采用审核机制，应用必须要满足特定标准才能上架，与当前的 iOS 应用商店类似。在 VR 发展的初级阶段，采用审核机制合情合理。这与 Valve 的政策形成鲜明对比，后者与开放的 Android 应用商店类似。

在预订阶段，Oculus Rift 吸引不少眼球。但尘埃落定之后，Oculus 还需要在开发者支持和商业化等方面与 Valve Steam 竞争。在游戏市场，Valve 已有 20 年的开发历史。但 VR 是一个新市场，因此我们仍对 Oculus Rift 持乐观态度。但许多行业专家也表示，中坚游戏玩家很可能会选择 HTC Vive，而 Oculus Rift 将成为 VR 热衷者的选择。

第五章：谷歌

谷歌正通过多种方式来涉足 VR，其中许多方式具有吸引力，但整体战略还没有像 Facebook 这样清晰。因此，预计在今年的 I/O 开发者大会上，谷歌会发布进一步的 VR 信息，现状姑且将其称为“Android VR”。

谷歌幕后已经在与一系列 Android OEM 厂商合作开展各种各样的 VR 和 AR 项目。对于谷歌而言，将 Android VR 和 Cardboard 分开符合情理。Android VR 的 SDK、API 和潜在的技术整合也要比 Cardboard 高级，因为 2017 年移动 VR 可能将具备位置追踪和动作控制器。谷歌也可能面向 Android VR 推出旗舰应用，如 YouTube，这是 Oculus 应用商店所不具备的。

当前，谷歌已经发布的项目包括：

Cardboard

谷歌 Cardboard 是当前全球保有量最高的轻量级 VR 设备，出货量已突破 500 万部。Cardboard 还拥有 1000 多项应用，累计下载量超过 2500 万次。这些数字远高于三星 Gear VR，但试用过这些产品的消费者会发现，这两款产品隶属于不同的移动 VR 子类别。谷歌还为 Cardboard 推出一项 VR 拍照应用，允许用户拍摄 360 度的 3D 全景照片。与 Google Play 应用商店类似，谷歌 VR 应用商店也采取

开放模式，允许开发者更自由的上传应用，这与其他 VR 应用商店形成鲜明对比。例如，Cardboard 有十几款过山车应用，而 Gear VR 应用商店内没有一款类似应用。

YouTube 360

YouTube 不仅收集了大量 360 度 VR 视频内容，它还创建了一个有活力的开发者生态系统，允许个人用户和专业工作室创建优秀的 VR 内容。谷歌近期表示，Cardboard 拥有观看的 VR 视频内容时长已超过 35 万小时，位居 Gear VR 的 100 万小时之后。

Jump 和 Assembler

Jump 和 Assembler 是谷歌开发的开源拍照应用，旨在帮助开发者创新新的 VR 体验。

Tilt Brush

Tilt Brush 是谷歌收购的一项非常实用的工具，运行在 HTC Vive (Steam VR) 平台上，使用 Unity 游戏引擎。Tilt Brush 是一个互动式 3D 画图应用 (前文已述)，与 Oculus Medium 类似。目前还不清楚谷歌将如何具体利用 Tilt Brush。

AR 项目 Project Tango

除了 VR，谷歌也积极发展 AR，并推出了 Project Tango 项目。该项目旨在赋予智能手机 3D 绘图和创造 VR 体验的能力。与联想合作的 Tango 智能手机将于今年年终发货，相当于是一个完整功能的 AR 设备。

除了自身开发 AR 项目，谷歌还投资了 AR 创业公司 Magic Leap。Magic Leap 专注于增强现实技术的研发，其最终产品很可能是一款头盔，可将电脑生成的图像投射到人眼上，最终在现实图像上叠加一个虚拟图像。如果没有看过 Magic Leap 的视频展示，建议去 YouTube 欣赏一下，效果非凡。具有讽刺意味的是，Magic Leap 在 AR 方面应该是谷歌的竞争对手，或者至少两家公司存在一定的冲突。

第六章：VR 生态系统获得发展动力

2016 年 “VR 专列” 将进站

由于当前 VR 尚处于发展的早期阶段，不能轻易地说谁是赢家，谁是输家。

下图就是对当前台式机 VR 和移动 VR 设备一个汇总。在台式机/游戏主机 VR 领域，HTC、Oculus 和索尼是当前的三驾马车。在移动 VR 市场，Gear VR 和 Cardboard 目前处于领跑地位。但在未来几个季度，将有多家新公司推出中、高端移动 VR 产品。



各台式机/游戏主机 VR 系统的优与劣

VR产品	优势	劣势
PS VR	高端的硬件配置 强大的PlayStation生态系统（1亿用户） 玩家无需再额外购买约1000美元的PC 自家内容优势（100多款游戏）	价格未知 用户群对价格较为敏感 上市日期待定 索尼不会提供太多硬件成本补贴 输入控制器基于PS
Oculus	出色的硬件配置 可获得Facebook的大量投资 正在打造独家游戏内容 游戏之外的内容相对丰富 价格较HTC Vive低200美元	V1版本未捆绑Touch控制器 当前的游戏只能坐在座位上体验（坐着玩） 不具备像Steam/PSN这样的生态系统 最初的拥有成本较高，需购买1000多美元的 与开发者关系有限
HTC Vive	在台式机VR产品拥有最佳的体验 最接近提供“完全在场”的VR体验 生态系统强大（1.2亿Steam用户） 利用Vive控制器提供“完全在场”体验	需要较大空间来部署 HTC不会提供太多的硬件成本补贴 来自Steam的支持存在不确定性 价格昂贵（799美元） Valve占据了生态系统的大部分

台式机 VR 市场与 PC 和游戏主机市场十分相似，率先赢得并继续维系核心目标用户群的企业将在长时间内享有高度的品牌忠诚度。PlayStation 拥有 9000 多万用户（其中 PS4 为 3500 万），这些用户会有规律地升级到新版本 PS。同样，Steam 拥有超过 1.25 亿活跃用户，成为 PC 游戏玩家的重要品牌社区。

在三大主要 VR 系统中，硬件规范基本相似。基于不同的内容、开发者关系和投资能力，每家公司的竞争优势也有所不同。下面的图列出了三大台式机 VR 系统的优与劣。

硬件规范接近，均能提供“完全在场”体验

下图对三大台式机 VR 系统的硬件规范进行了对比，区别并不大。我们对这三大 VR 系统进行了多次试用，认为其 VR 体验也十分接近。凭借易用性和体验质量，我们认为 HTC Vive 稍微领先。

参数	PS VR	Oculus	HTC Vive
屏幕	OLED	OLED	OLED
刷新率	120Hz	90Hz	90Hz
延迟	18ms	20ms	22ms
像素响应	?	?	3ms
显示	?	2.35:1	16:9
分辨率	1920*1080	2160*1200	2160*1200
可视角度	100度	110度	110度
追踪	9个LED头部追踪	360度头部位置追踪	Lighthouse、前者摄像头 37个传感器
控制器	PS VR控制器	Oculus Touch、xBox控制器	Vive控制器
追踪范围	?	?	15*15 (英尺)
平台	PSN	Oculus应用商店	Steam VR

三大台式机 VR 硬件规范对比

如前文所述，Oculus 首席科学家迈克尔·亚伯拉什曾表示，为提供“完全在场”体验，VR 头盔应该拥有接近 95Hz 的刷新率、3ms 的像素响应、110 度可视角度，以及最低 1Kx1K 的分辨率。事实上，三款 VR 系统的硬件规范十分接近，均能提供“完全在场”体验。

内容是早期购买用户的重要决定因素

对于台式机 VR 的早期普及，内容至关重要。在购买 VR 头盔（600 美元以上）之前，游戏玩家很可能会评估可用的游戏内容。同时，许多 AAA 级游戏开发商正等待各 VR 平台的发展情况，以确定针对哪个平台进行开发。

下图对三大台式机 VR 平台已宣布的内容进行对比。当前，三大平台均通过合作或补贴的方式为自己的平台开发游戏。预计在未来的 GDC 和 E3 大会上，三家厂商会有更多的内容方面的消息发布。

	Sony PS VR	HTC Vive	Oculus
Partner Platform	Sony PS	Steam	xBox/PC
# of games on launch	100+**	37*	67
Free with console	TBA	TBA	2
Exclusive	TBA	TBA	20
Selected Titles	Ace combat 7	Elite: Dangerous	EVE Valkyrie
	Rez Infite	Fantastic Contraption	Chronos
	EVE Valkyrie	Arizona Sunshine	Edge of Nowhere
	London Heist	Job Simulator 2050	Lucky's Tale
	GOLEM	Budget Cuts	P.O.L.L.E.N

三大 VR 平台已公布的游戏内容

PlayStation VR 整体拥有成本（TCO）较低

台式机 VR 要发展成为主流，所面临的最大挑战之一就是所需要的配套 PC 的成本较高。对于 Oculus Rift 和 HTC Vive 而言，Oculus 和 HTC 已经提供了所需配套 PC 的硬件规范。两者对 PC 的硬件需求基本一致，只不过 Oculus Rift 需要 8GB RAM，而 HTC Vive 的要求是 4GB。而最主要的 GPU 部分两者要求完全相同。

相比之下，今年年底索尼 PS4 的保有量将达到 5000 万部。因此，用户只需购买一个外置显卡盒，然后直接购买 VR 头盔即可。对于索尼而言，这是一个优势。

Components	Rift Ready PC Specs	Vive Ready PC Specs
Graphics Card (GPU)	NVIDIA GTX 970 or AMD 290	NVIDIA GTX 970 or AMD 290
Processor (CPU)	Intel i5-4590 equivalent	Intel® i5-4590 / AMD FX 8350
Memory (RAM)	8GB+ RAM	4GB+ RAM
Video Output	HDMI 1.3 video output	HDMI 1.4 or DisplayPort 1.2
USB ports	3x USB 3.0 ports 1x USB 2.0 port	1x USB 2.0
Operating System	Windows 7 64-bit SP1	Windows 7 64-bit SP1

Oculus Rift 和 HTC Vive 配套 PC 的硬件需求

2020 年台式机 VR 用户数量将达 2000 万

准确预测 VR 用户数量是一个挑战，主要原因如下：

- 1、 VR 是一个新类别产品，消费者的青睐程度尚不明朗；
- 2、 索尼有望成为该市场领先竞争对手之一，但其 PlayStation VR 的价格尚未公布；
- 3、 3Oculus Rift 和 HTC Vive 对配套 PC 的硬件需求较高 ,Nvidia 预计当前有 1300 万台 PC 可支持 VR。

下图对台式机/游戏主机 VR 的活跃用户数量进行了预测。预计 2020 年台式机 VR 的整体保有量将达到 2000 万部，约占全球 5 亿游戏玩家的 3.5%，占 2.1 亿 Steam 和 PlayStation Network 用户数量的 9%。将来可能还会有其他竞争对手进入该市场，以下预期仅基于市场现状。



台式机 VR 总体用户数量和主要台式机

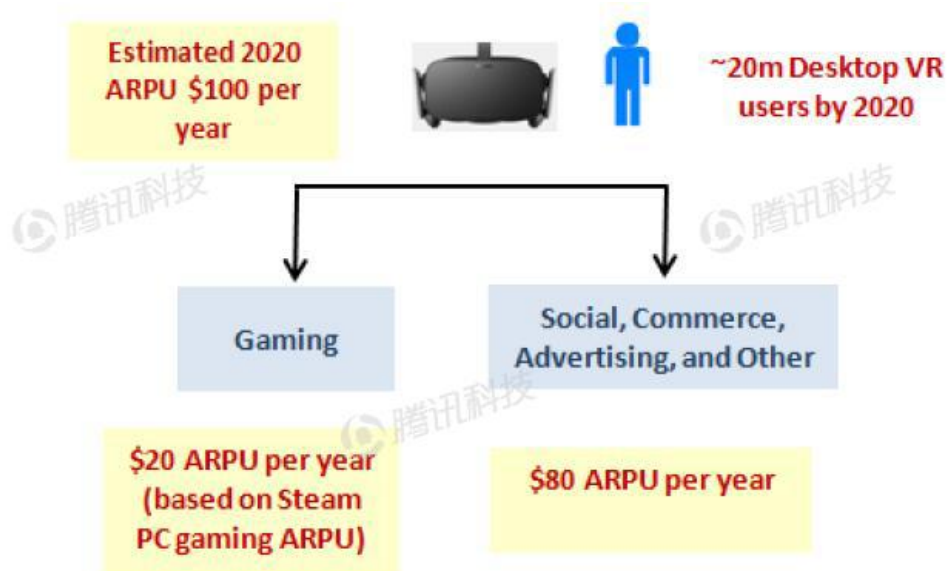
Total VR Users (Desktop, m)	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Playstation VR		2.5	5.3	7.7	9.9	11.4
HTC Vive		1.0	1.7	2.6	3.5	4.5
Oculus Rift		1.0	1.5	2.1	2.8	3.6
Total Desktop VR		4.5	8.5	12.3	16.2	19.5
Y/Y Growth			89%	46%	31%	20%
% of PC Gamers		0.7%	1.3%	2.0%	2.8%	3.5%
Total Gamers WW	711.0	677.1	644.9	614.2	584.9	557.1
Y/Y Growth		-5%	-5%	-5%	-5%	-5%
Oculus Market Share		22%	18%	17%	17%	18%
Vive Market Share		22%	20%	21%	22%	23%
Sony PS VR Market Share		56%	62%	62%	61%	59%

VR 厂商的用户数量及市场份额

内容 ARPU 与 Steam ARPU 不相上下

内容方面，台式机 VR ARPU 将与 Steam 平台上的游戏 ARPU 不相上下。基于 Valve 财报，2014 年 Steam ARPU 约为 20 美元，西方市场的 ARPU 可能略高。

至于其他潜在 VR 体验(如广告、视频和付费注册等)的商业化路线，由于尚处于早期阶段而难以预测。预计非游戏应用的 ARPU 将达到 80 美元 (全球 PC 数字广告 ARPU 为 70 美元以上)，意味着台式机 VR 的整体 ARPU 约为 100 美元。这同时意味着，2020 年台式机 VR 的内容毛营收有望达到 20 亿美元。



台式机 VR 用户的 ARPU (美元)

Oculus Rift 率先上市，市场预期较高

由于被 Facebook 收购，Oculus 在过去的两年中吸引了媒体和投资社区的极大关注。由于 Oculus Rift 是第一款到达消费者手中的台式机 VR，市场对这款产品的期望值很高。Oculus Rift 的早期成功将成为 VR 市场未来投资的方向标，无论是硬件还是内容开发。但遗憾的是，Oculus Rift 首发并不配备 Touch 动作控制器，这将暂时赋予 HTC 一些优势。

优势	劣势
率先上市	目前还没有游戏玩家生态系统
支持跨平台PC	与HTC Vive相比VR体验稍微欠佳
价格低于HTC Vive	需要1000美元的配套PC
Facebook有能力补贴设备成本和游戏	当前与游戏工作室无合作关系
Oculus Rift市场份额将迅速提升	V1版本不配备Touch动作控制器
Oculus拥有游戏之外的其他内容	对第三方内容保持封闭
Facebook有能力签署独家游戏协议	

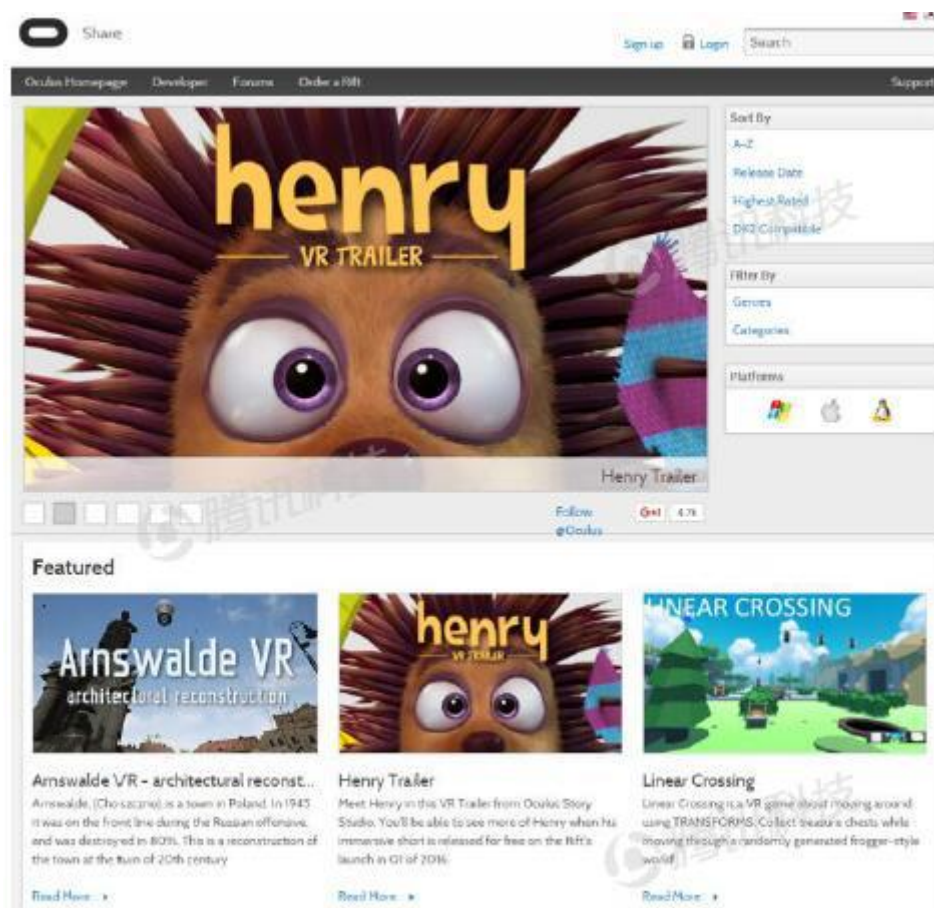
Oculus Rift 的优势与劣势

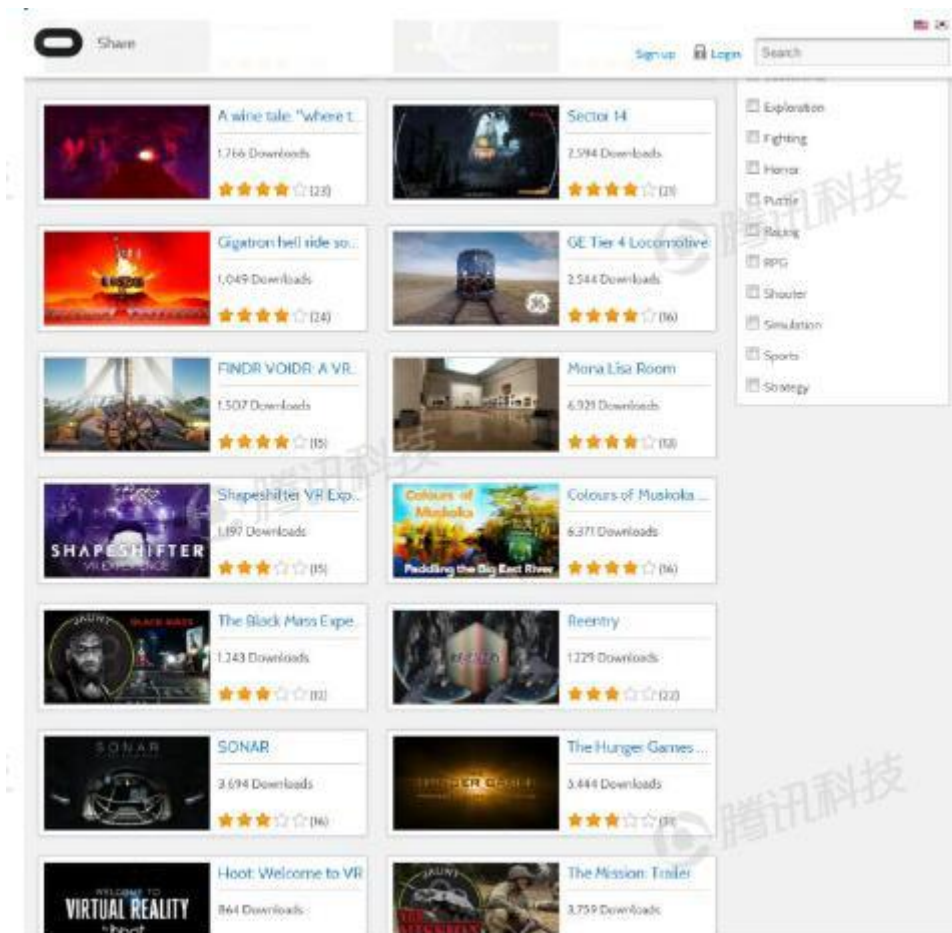
Oculus 当前最大的竞争优势就是拥有 Facebook 的资金支持，这允许 Oculus 对 VR 硬件进行补贴(如零利润销售)，也可以投入大量资金来自主开发内容，甚至收购第三方内容。而其他硬件竞争对手(如 HTC 和索尼)则需要通过销售硬件来获取利润，因此不会提供太多的

补贴。

凭借其 1.2 亿活跃用户和开发者社区，Valve 可能通过 HTC Vive 获取不菲利润。在 HTC Vive 的设计方面，Valve 贡献了不少力量。此外，Valve 也将提供一些重磅游戏，如《Dota 2》和《Half Life 3》。

Oculus 将应用商店定义为开发者通过其内容获取利润的场所，这与 Steam（PC）和 OS/Android 应用商店类似，但 Oculus 还需要赢得更多用户和开发者的关注。





Oculus Share 平台—主页和 Oculus Share 平台—306 度视频

如前文所述，与其他台式机 VR 相比，Oculus Rift 所面临的一个最大挑战是游戏数量有限。购买 Oculus Rift 的用户应该是 VR 热衷者和早期尝鲜者，而游戏玩家会继续坚持当前的游戏系统，如 Steam 和 Playstation。

Oculus Rift 今年的销量将达到 100 万部

这份报告的预期基于三大核心推动力：

- 1、 PC 游戏社区的壮大；
- 2、 PC 游戏的 VR 配售率；
- 3、 潜在的 Oculus 市场份额。

因此预计 2016 年 Oculus Rift 活跃用户数量将达到 100 万 ,而 2020 年将达到 400 万 , 占据台式机 VR 市场 19%的份额。



Oculus Rift 用户数量预期

Oculus 的一个主要竞争优势就是拥有 Facebook 的资金支持，这允许 Oculus 对硬件销售进行补贴，并大力投资开发内容。Oculus Rift 首发时将搭配两款免费游戏《EVE: Valkyrie》和《Lucky' s Tale》。

Oculus 预计，今年年底游戏数量将达到 100 多款。Oculus 已宣布与多家游戏工作室进行合作，包括 4A Games、Climax Studios、Glu、Harmonix、Ready At Dawn 和 Signal Studios。下图列出 Oculus 已公布的游戏主题。

此外，Oculus Studios 工作室还在开发 20 多款独家游戏，包括 Rockband VR、Edge of Nowhere 和 The Climb 等。将来，这些游戏可能支持其他 VR 平台，但发行还是由 Oculus Store 应用商店控制。对于首发游戏《EVE: Valkyrie》，已经得到了游戏博客社区的积极反馈，但最初不配备动作控制器可能影响到“完全在场”体验。

游戏名字	说明
EVE: Valkyrie	太空战斗游戏
Edge of Nowhere	冒险游戏
Rockband VR	乐器模拟
Keep Talking and Nobody Explodes	冒险游戏
P.O.L.L.E.N.	冒险游戏
Lucky' s Tale	类似于《马里奥3D》
Chronos	第三人称冒险游戏
Esper 2	冒险游戏/解谜
ALICE VR	太空探险游戏
Bullet Train	射击游戏

已公布的 Oculus Rift 游戏精选

HTC Vive : 面向庞大的 Steam 用户群 但价格不菲

HTC 已宣布，HTC Vive 消费者版于今年 4 月发货。与 Oculus Rift 一样，HTC Vive 也能提供“完全在场”体验，最初主要面向 Valve Steam 平台上的 PC 游戏玩家。HTC Vive 主要有 Valve 设计，由 HTC 生产。凭借 1.2 亿游戏玩家，Steam 拥有巨大的生态系统优势。

优势	劣势
庞大的Steam生态系统(1.2亿游戏玩家)	售价较Oculus Rift高200美元
最佳的台式机VR体验	需额外购买1000美元的PC
Vive动作控制器提供更佳的VR体验	HTC不会补贴硬件成本
与多家游戏工作室保持良好的合作关系	来自Valve的支持存在不确定性
Lighthouse支持动作追踪	HTC不会投入太多资金自主开发内容
Valve打造游戏平台的成功经验	Steam高度专注于多人游戏
Steam是一个开发者友好平台	首批游戏吸引力不足

首先，在三款台式机 VR 产品中，HTC Vive 的 VR 体验最佳。目前尚不清楚 HTC Vive 消费者版本的未来表现如何，但当前的开发者版本所提供的 VR 体验要优于 Oculus 和 PlayStation VR。Vive 控制器也支持一系列动作，Lighthouse 和 Room Scale 体验还允许用户在游戏中移动。

其次，HTC Vive 享有 Valve Steam 平台上的 1.2 亿 PC 游戏玩家优势。在打造游戏开发者生态系统方面，Valve 拥有成功的历史记录。调查结果显示，游戏开发者也认为，与 Oculus 相比，Steam 可能成为一个更开放的平台，如同智能手机市场的谷歌/Android。

但不足的是，HTC 与 Valve 的商业合作关系仍存在不确定性。当前，

HTC 严重依赖于 Valve，包括其参考设计、VR 知识产权、与游戏玩家的关系，及其游戏工作室。随着时间的推移，还不清楚两者的合作关系会怎样发展。

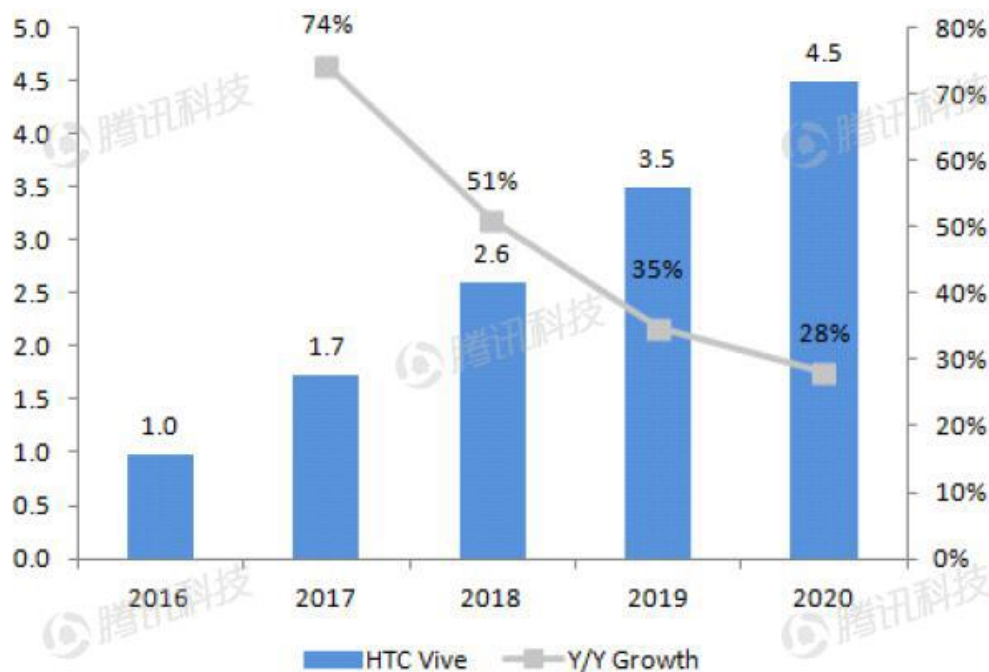
预计 HTC Vive 今年的销量将达到 100 万部

报告对 HTC Vive 未来几年的销量预期基于 Steam 平台上的 PC 游戏玩家的 VR 普及率。在过去的几年中，Steam 平台上的 PC 游戏玩家数量增长迅速，2012 年为 5200 万，而 2015 年达到 1.25 亿。



不得不承认，与 Oculus Rift 599 美元的售价相比，HTC Vive 799

美元的售价是一个劣势。但凭借略微出色的 VR 体验，强大的 Steam 游戏玩家生态系统，预计 HTC Vive 今年将有一个不错的销量，HTC Vive 今年用户数量将达到 100 万，而 2020 年有望达到 450 万。



HTC Vive 用户数量预期(百万)

已公布的游戏名单

首发时的内容是消费者做出购买决定的重要指标。今年 1 月，Valve 和 HTC 已公布了 12 款游戏。预计在接下来的 GDC 和 E3 大会上，双方还会公布更多内容。下图列出了 HTC Vive 4 月首发时推出的部分游戏主题，这些只是目前已经公布的，相信今年还会有更多新游戏主题发布。此外，HTC Vive 还能运行 Steam 平台上的大量“半 VR

游戏” (支持 VR 头盔，但不能提供完全沉浸式 VR 体验)。

下图中列出的许多游戏今年早些时候也可能走进 Oculus 平台，但目前是 HTC Vive 的首发游戏主题。例如，当 Touch 控制器下半年推出后，《Budget Cuts》和《Hover Junkers》将走进 Oculus 平台。

游戏名字	说明
Elite : dangerous	太空冒险战斗游戏
The Gallery : Call of the Starseed	幻想冒险游戏
Fantastic Contraption	猜谜游戏
Budget Cuts	冒险游戏
Hover Junkers	多人/飞行战斗游戏
Tilt Brush	3D画图
Job Simulator : the 2050 Archives	模拟游戏
Arizona Sunshine	僵尸射击游戏
Final Approach	管理战略游戏

HTC Vive 首发部分游戏

Steam 平台上的“半 VR” 游戏

除了 HTC 和 Valve 已公布的 VR 游戏，Steam 平台上还拥有大量的第三方“半 VR”游戏。与针对 VR 开发的专属游戏相比，这些“半 VR”游戏所提供的 VR 体验可能欠佳，但能够支持 VR 头盔。更重要的是，最大的游戏开发引擎 Unity 近期宣布，将原生支持 HTC Vive 和 Steam VR。原生支持意味着游戏开发者能以最小的资源针对 VR 重新开发游戏。当前，已有不少 VR 游戏使用了 Unity 引擎，包括《Surgeon Simulator》和《Job Simulator》等。

#	Game Name	Daily players	HTC Vive Support	Price
1	Elite Dangerous: Horizons	3,771	HMD	\$59.99
2	Train Simulator 2016	2,274	HMD	\$44.99
3	Half-Life 2: Lost Coast	1,050	HMD	\$39.99
4	Elite: Dangerous	3,771	HMD	\$29.99
5	Euro Truck Simulator 2	24,153	HMD	\$22.99
6	Don't Starve	4,958	HMD	\$14.99

Steam 平台上的部分“半 VR”游戏

顶级开发者仍在观望，但可能很快做决定

许多顶级游戏开发者尚未公布其 VR 游戏开发计划，而是在密切关注 VR 生态系统的发展。下图列出了 Steam 平台上的 10 大游戏，目前仅有少数几款已宣布支持 VR。

在大型游戏工作室中，Activision 和 EA 尚未公开表示，是否会针对

VR 重新设计其游戏。在未来数月，包括 Valve 在内的许多领先的游戏开发者都将为 HTC Vive 开发游戏，甚至是其他 VR 平台。

#	Daily Players (000)	Title Name	Studio
1	932	Dota 2	Valve
2	659	Counter-Strike: Global Offensive	Valve, Turtle Rock
3	76	Team Fortress 2	Valve
4	77	Football Manager 2016	Sega / Sports Int.
5	63	ARK: Survival Evolved	Instinct Games
6	76	Fallout 4	Bethesda Softworks
7	65	Garry's Mod	Facepunch Studios
8	54	Grand Theft Auto V	Rockstar Games
9	69	Sid Meier's Civilization V	Firaxis Games
10	46	Warframe	Digital Extremes

Steam 平台上的 10 大游戏

PC 游戏已经发展成为大型生态系统

多年来，PC 游戏市场一直保持强劲增长势头，这一点从游戏玩家数量和内容分发数量上即可略窥一斑。当前，Steam 平台上拥有 3700 多款游戏，且仍在快速增长。目前，只有少数几家开发者计划或正在为 VR 开发游戏。



Steam 平台上的新游戏数量

索尼 PS VR：若价格适当或成为早期赢家

三款主要的台式机 VR 头盔今年都将推出消费者版本，在硬件规格或潜在价格方面，索尼 PS VR 目前公布的详细数据最少。

从竞争角度讲，与 Oculus 和 HTC 相比，索尼是一家强劲的对手。下图列出了 PS VR 的优势和劣势。由于对价格和上市日期等信息知之甚少，当前判断索尼在 VR 市场能否取得成功还为时尚早（编者注：德银报告发布于索尼公布之前，但根据最新信息，索尼 10 月发售 Playstation VR 售价 399 美元）。

优势	劣势
PS生态系统强大，拥有9000多万用户	价格尚未公布
PS4的价格低于支持VR所需的PC价格	索尼不会对VR头盔提供太多补贴
首发时配备大量游戏内容	游戏开发者尚未决定是否支持PS VR
与多家游戏工作室保持良好合作关系	仍存在诸多未知因素
PS VR配备外置计算盒子	PS游戏机玩家对价格相对敏感
硬件规格似乎略微领先	

索尼 PS VR 的优势和劣势

索尼的最大优势在于拥有强大的生态系统。PlayStation 当前拥有 9000 多万用户，2016 财年年底前 PS4 用户将达到约 5000 万。如果价格适当，相信 PS VR 能够吸引 PS4 用户的购买。

其次，索尼已与多家游戏开发商建立了合作关系。索尼预计，今年将为 PS VR 推出 91 款游戏，其中约 20 款为专属游戏。索尼还拥有 17 个内部独立内容创作工作室，这是一个令人吃惊的优势。另外，索尼还拥有推出几代 PS 游戏机的成功经验。从硬件规范角度讲，PS VR 与 HTC Vive 和 Oculus Rift 基本一致，只是刷新率略高。

通过搭配 PS4，PS VR 的拥有成本较低，这也是一个明显的优势。PS4 售价 400 美元，而支持 VR 的 PC 成本在 900 美元以上。如果

索尼的定价适当 ,PS VR 的总体应有成本要低于 HTC Vive 和 Oculus Rift。我们预计 , PS VR 的售价将低于 Oculus Rift(600 美元)。

对于索尼而言 , 当前的劣势是尚未公布 PS VR 的价格和上市日期。公布这些信息会缓解开发者社区的一些担忧。

PS VR 硬件规模略微领先 , 但早期反馈喜忧参半

对于一些核心硬件规范 , PS VR 与 HTC Vive 和 Oculus Rift 相当。但在延迟和刷新率方面 , PS VR 要略胜一筹 , 在分辨率上要略低于另外两款产品。输入方面 , PS VR 内置 PS 游戏机的动作输入控制器。



索尼 PS 游戏机的动作输入控制器



索尼 PS 游戏机的外置计算盒子

2016 财年销量将达 250 万部，2020 年用户数将达 1100 万

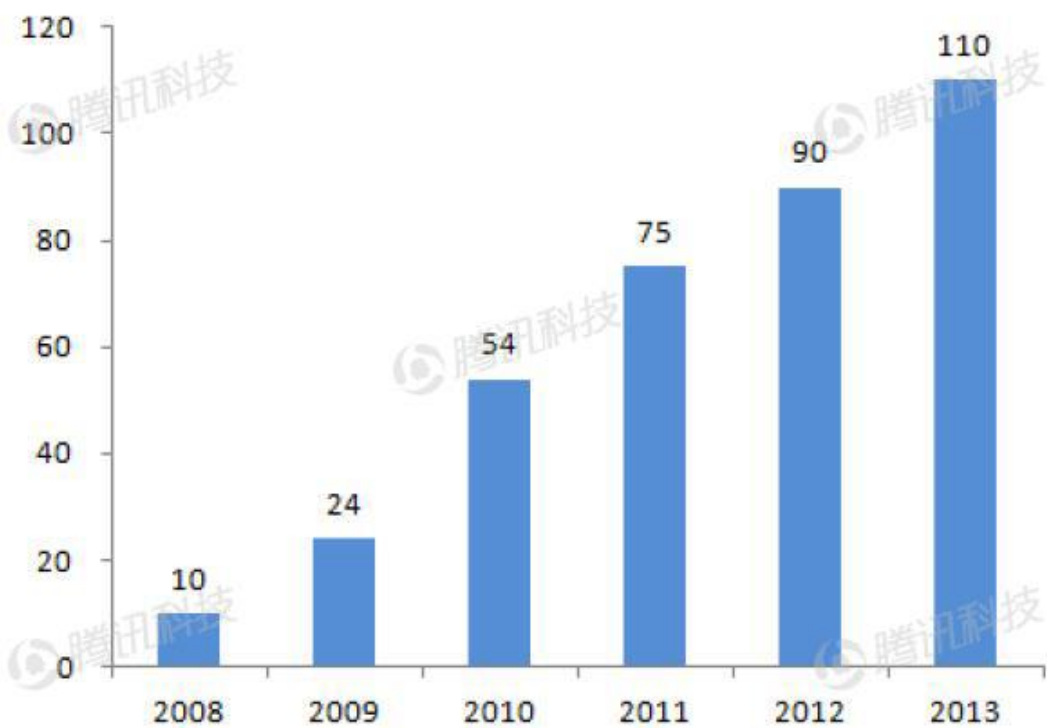
报告对索尼 PS VR 用户数量的预期基于当前 PS 游戏机用户的配售率。当前，索尼拥有 9000 多万 PS 游戏机用户，近 1/3 为 PS4 用户。今明年底前 PS4 保有量将达到 5000 万部。如果索尼能将 PS VR 出售给 10% 的 PS4 用户，那么 2017 财年的 PS VR 销量将达到 500 万部。



索尼 PS VR 用户群增长（百万）

索尼拥有大规模的 PlayStation Network 用户

与 Valve 一样，索尼享有庞大的 PS 游戏机用户群。在过去两年，索尼不再提供 PlayStation Network(PSN)用户数量，但 2013 年约为 1.1 亿。PSN 是索尼为 PS 游戏机分发游戏和内容的应用商店。



PSN 注册用户数量(百万)

游戏数量和质量优势

PS VR 在游戏数量和质量方面可能拥有一定优势。索尼已经表示，今年将为 PS VR 推出 91 款游戏，其中 20 款为 PS VR 专属。下图列出了今年可能推出的部分 PS VR 游戏。在未来数月，相信索尼会公布更多游戏。

游戏名字	说明
Ace combat 7	飞行战斗游戏
Rez Infite	音乐射击游戏
EVE: Valkyrie	太空战斗游戏
London Heist	第一人称设计游戏
GOLEM	PS VR独家电影风格游戏
Head Master	足球游戏
Rush of Blood	射击游戏
Psychonauts	单人平台游戏
Wayward Sky	动作游戏
Batter Zone	坦克战斗游戏
Eagle Flight	VR独家探险游戏

索尼已宣布的部分 PS VR 游戏

1st Party Apps	3rd Party Apps
PlayStation Music	Netflix
PlayStation Now	NBA Game Time
PlayStation Video	NFL Sunday Ticket
Live from PlayStation	Dish Network
UEFA Champions League	HBO Go
The Playroom	Hulu Plus
VidZone	Spotify
	YouTube
	Amazon Video
	BBC iPlayer

PSN 应用

PSN 网络上的其他应用

除了游戏，索尼 PSN 还拥有其他一系列应用，包括自主研发应用和第三方应用，目前还不清楚其中多少应用会走进 PS VR 首发。但当前，NBA、NFL 和 HBO Go 等付费应用已经可以通过 PS 游戏机访问。

第七章：移动 VR：主流赢家

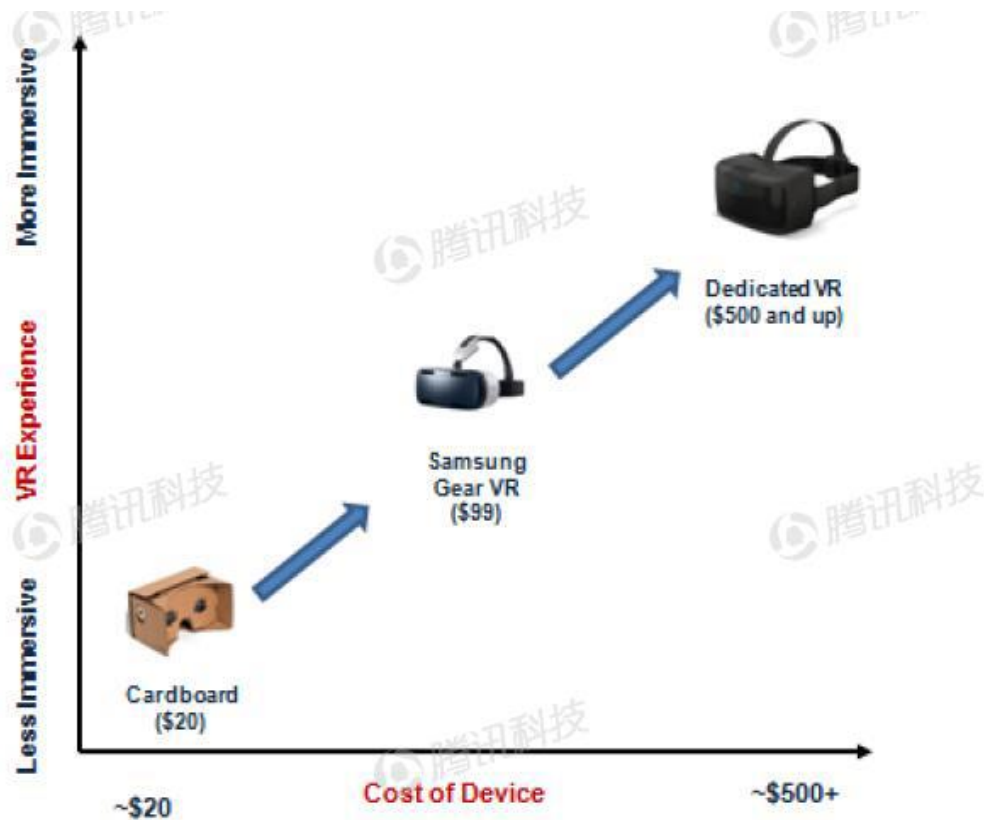
根据所提供的沉浸式体验级别，当前的移动 VR 设备可分为三个子类别：

轻量级 VR：主要指没有位置或动作追踪功能的低成本 VR 头盔，如谷歌 Cardboard。当前，谷歌 Cardboard 保有量为 500 万部，应用下载量遥遥领先。在轻量级移动 VR 市场，Cardboard 处于早期领先地位。但在过去的数月，包括 Mattel、Goggle Tech、Homido 和 Knox Labs 在内的许多 OME 厂商都基于谷歌 Cardboard 建议设计规范(RDS)推出了略微高级版本的 Cardboard，价格也所提高。

基于智能手机的 VR：通过将 VR 头盔与智能手机相连接来提供 VR 体验，这类设备的技术规范高于之前的轻量级 VR 产品。目前，三星 Gear VR 是该领域的领先者，但明年就会有更多厂商进入。基于视频观看时长，Gear VR 的用户互动度为 Cardboard VR 的 20 多倍，凸显了基于智能手机的 VR 和轻量级 VR 之间的巨大差异。

独立式 VR：独立式 VR 头盔通常内置 CPU/GPU、WiFi、OLED 屏幕、电池、IMU(惯性传感器)和其他传感器等，因此无需智能手机的支持。这是一个相对高端的移动 VR 市场，还有较长一段路要走。但在未来 12~18 个月，我们可能会看到这样的产品，甚至还已经开始普及。当前，AuraVisor 和 ODG 等公司正在打造这样的 VR 产品。还有报道称，谷歌和三星也可能在秘密打造独立式移动 VR。虽然还

没有更进一步的相关消息 ,但如果说许多大型消费电子厂商和智能手机 OEM 厂商都在关注该市场 ,例如苹果公司 我们也不会感到意外。



三种移动 VR 产品所提供的沉浸式体验级别

2020 年移动 VR 用户数量将达到 1.35 亿

得益于预订三星 Galaxy S7 的用户可免费获赠 Gear VR , 预计今年基于智能手机的 VR 出货量将迅猛增长。2017 年 ,其他几家 Android 智能手机厂商也可能推出基于智能手机的 VR 产品 ,并效仿三星免费赠送 , 这将推动在很大程度上推动 2020 年基于智能手机的 VR 头盔

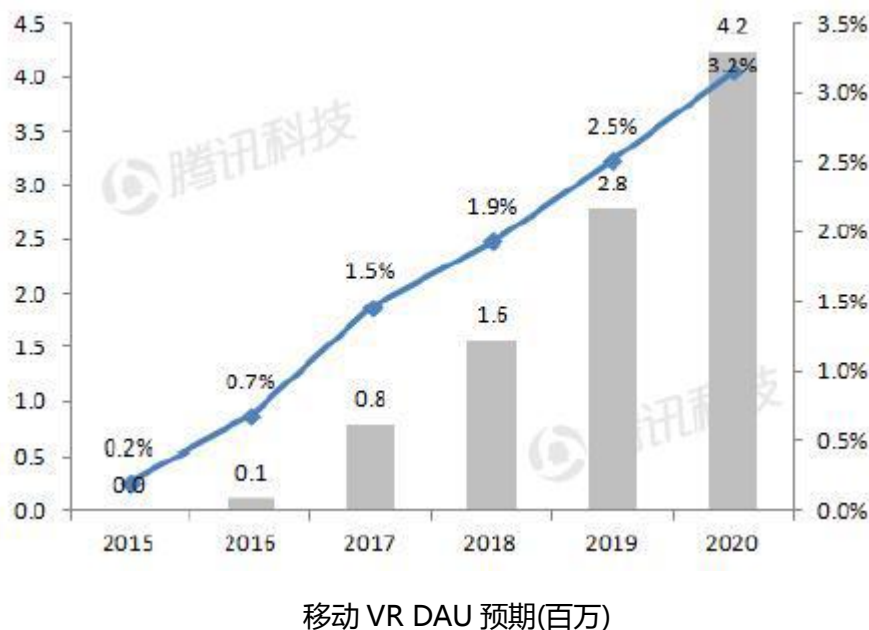
保有量增长。

与台式机 VR 不同，评估移动 VR ARPU 潜力要同时基于用户数量(应用内购买、付费内容下载方面的营收机会)和 DAU(日活跃用户数量，广告等方面的营收机会)。基于可预期的游戏和视频应用案例，当前移动 VR DAU 将仅占整体用户数量的一小部分，而台式机 VR 的该比例高达 80%至 100%。当然，如果社交应用在 VR 市场普及，那么移动 VR 的 DAU 比例将显著提升。预计 2020 年移动 VR DAU 将达到 400 万。

下图基于三种移动 VR 产品的普及率预期，对移动 VR 的用户数量和 DAU 进行了预测。

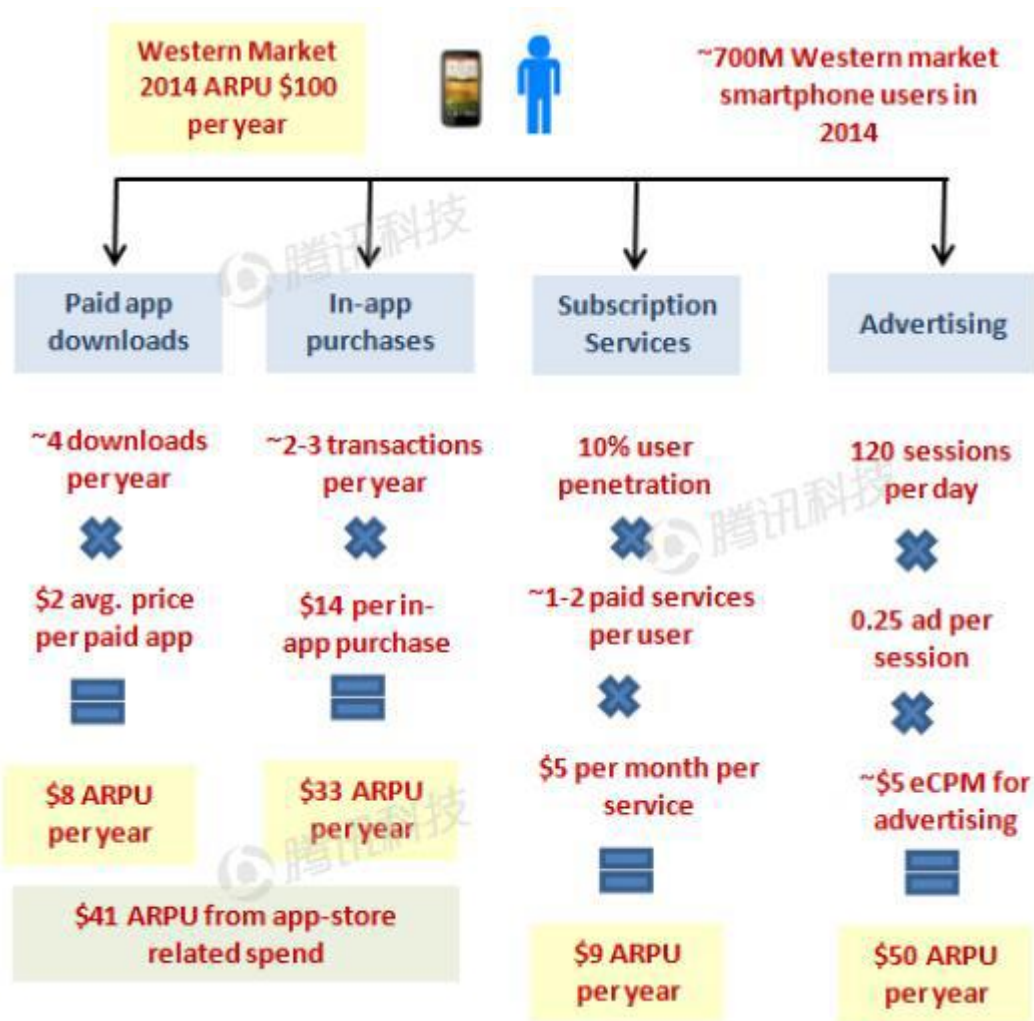


移动 VR 用户数量预期(百万)

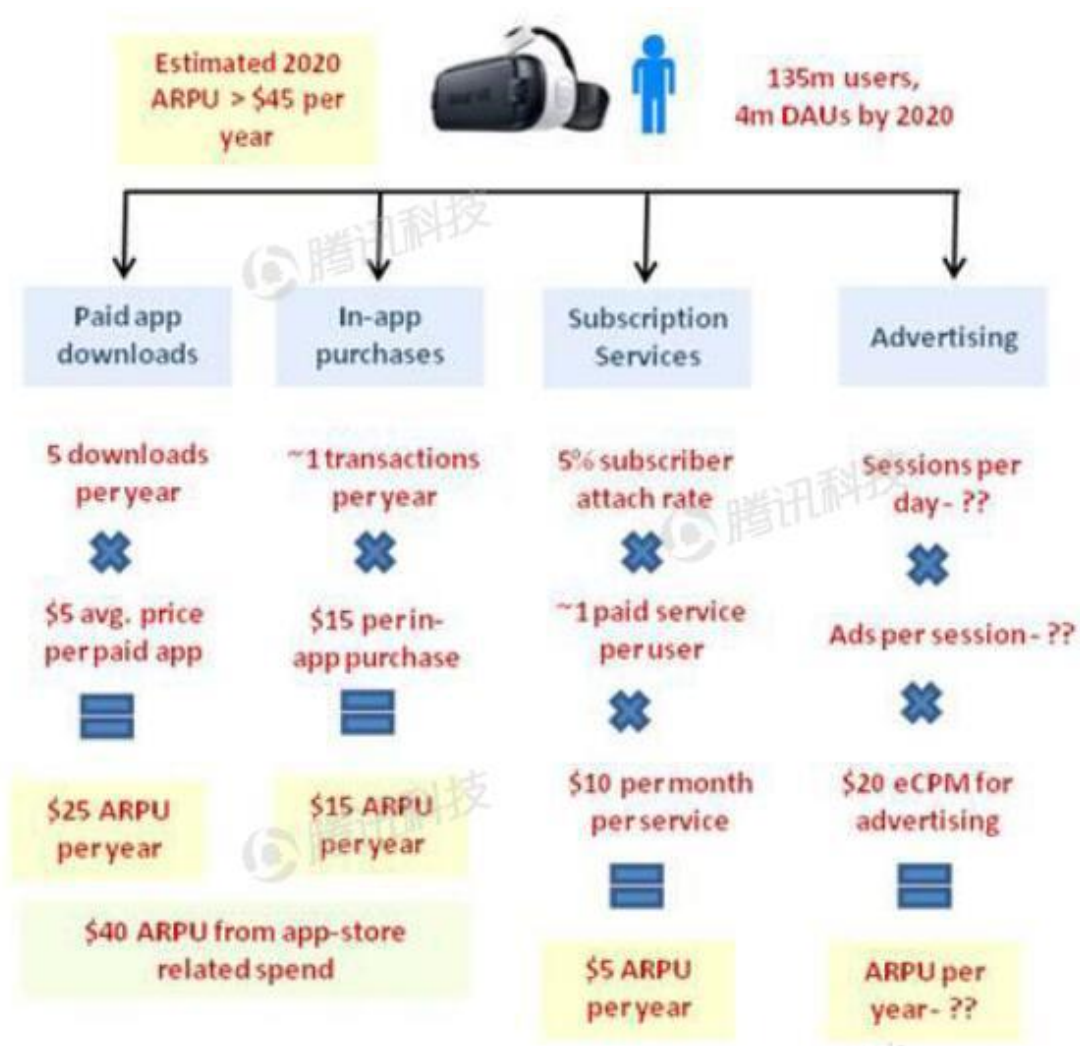


2020 年移动 VR ARPU 将达到约 45 美元

在软件和内容方面，移动 VR 的 ARPU 可能包含一系列营收模式，如内容、广告、电子商务和应用内购买等，类似于当前智能手机的软件和服务商业化模式。基于付费应用下载、应用内购买、订阅服务和广告，预计当前西方市场的智能手机 ARPU 为 100 美元。基于同样的计算模式，移动 VR 的 ARPU 为 45 美元。基于 45 美元的 ARPU 和 1.35 亿用户，预计 2020 年移动 VR 的市场规模将达到 60 亿美元。



2015 年西方市场智能手机 ARPU



2020 年移动 VR 的 ARPU

基于智能手机的 VR：三星 Gear VR 取得早期成功

在移动 VR 市场,当前最受欢迎的是基于智能手机的 VR。三星在 2015 年圣诞购物旺季期间推出了 Gear VR,在过去的数月, Gear VR 稳步普及。

基于智能手机的 VR 的优势在于简单易用。搭配智能手机,这种 VR

使用起来很方便、舒适。购买这种 VR 产品的附加成本几乎为零(预订 Galaxy 7 还可免费获赠 Gear VR)，远低于台式机 VR 的成本。虽然 VR 体验不及台式机 VR 产品，但在移动 VR 市场，基于智能手机的 VR 当前能够提供最佳 VR 体验。

预计今年基于智能手机的 VR 销量将达到 1400 万部，2020 年有望达到 1 亿部，主要得益于越来越多的厂商推出此类产品，如 HTC、LG 和华为等。鉴于很大一部分用户通过购买智能手机而免费获赠 VR 头盔，预计这些用户的互动度将低于台式机 VR。为此预计 2020 年基于智能手机的 VR 的 DAU 为 200 万。



基于智能手机 VR 的用户数量(百万)



基于智能手机 VR 的 DAU(百万)

移动 VR 应用商店生态系统仍在开发之中

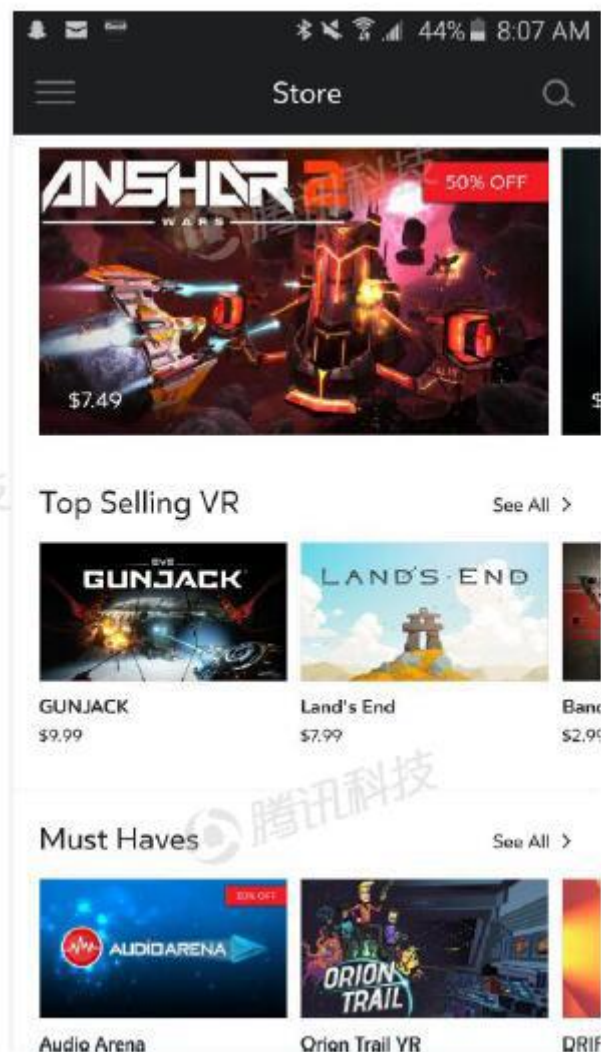
当前，谷歌 Cardboard/Play Store 和 Oculus 是移动 VR 可用的领先应用商店。开发基于智能手机 VR 的 OME 厂商可选择：

- 与其中一家领先的应用商店合作；
- 打造自己的生态系统(软件 SDK 和开发者关系)。

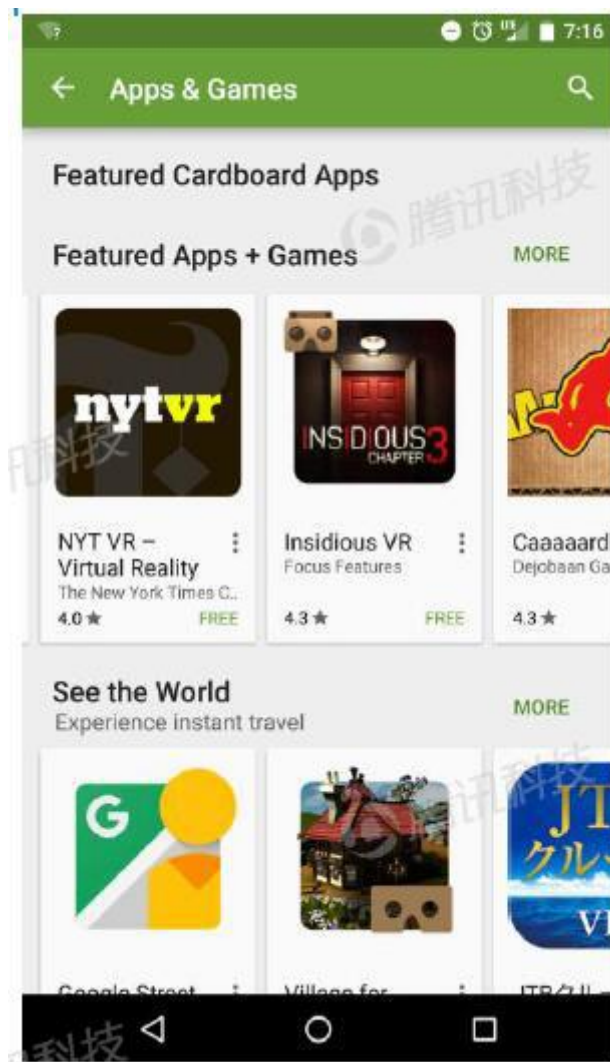
在移动 VR 市场，三星目前处于领先地位，与 Oculus 合作推出 Gear VR 应用商店。对于付费内容收入，Oculus 享受 30%的分成。

相比之下 ,Cardboard 应用商店依赖于 Google Play 进行应用分发。
购买 Cardboard 的用户首先从 Google Play 下载 Cardboard 应用
来配置其 VR 设备。

然后浏览 Google Play , 为 Cardboard 下载第三方应用。此外 , 谷歌还发布了 iOS 版 Cardboard 应用 , 用户可通过苹果 App Store 商店下载 VR 应用。



Gear VR 版 Oculus Store 应用商店



Google Cardboard 应用商店

Cardboard 应用商店的内容数量领先于 Oculus 商店

虽然 Gear VR 销量增长迅速，但其内容与谷歌 Cardboard 相比十分有限。数据显示，Gear VR 版 Oculus Store 应用商店内的 VR 应用有 50 多款，而 Cardboard 的应用数量高达 1000 多款，其中十几款应用的下载量已突破 50 万次。Oculus 并未公布 Gear VR 应用的下载量，但《Jurassic World》获得的评论数量最多，约为 6000 条。

OEM 厂商可能会选择那些拥有“更多最高质量应用”的应用商店合作。与谷歌相比，Oculus 对应用上架的审核更加严格，这可能就是 Oculus 商店应用数量较少的一个原因。根据 Oculus 的规定，VR 应用必须要满足每秒 60 帧的刷新率和 20ms 的像素延迟。下图列出了 Oculus 和 Google Play 两大应用商店内的领先 VR 应用，其中 Google Play 的应用数量较多，而 Oculus 拥有更高质量的 VR 专属应用。

Oculus	Google Play
Netflix	Jaunt VR
JauntVR	Insurgent VR by Lionsgate
Next VR	VRSE
Milk VR	Star Wars
Jurassic World	Jurassic VR
Dreamworks VR	VR Cosmic Rolls
Gear vr gallery	Mercedes VR
Samsung Internet beta	Volvo Reality
Shooting Showdown 2	VR Roller Coaster
Gunjack	VR Cinema

Oculus 和 Google Play 商店内的领先应用

轻量级 VR：谷歌 Cardboard 面向所有人提供低端 VR 体验

基于保有量，轻量级 VR 是当前最受欢迎的 VR 产品。但与其他 VR

头盔相比，轻量级 VR 所提供的 VR 体验最差。此类产品通常就是把一副光学镜片安装在一个纸盒或塑料盒内，以阻止光线干预。谷歌在 2014 年推出了 Cardboard VR，后来将设计规范分享给其他 OEM 厂商。

谷歌今年 1 月底曾表示，Cardboard 保有量已达到 500 万部。截至 2015 年底，Cardboard 应用安装次数超过 2500 万次。而且，用户也相当活跃。例如，通过 YouTube 观看的 VR 视频时长超过 35 万小时。



谷歌 Cardboard

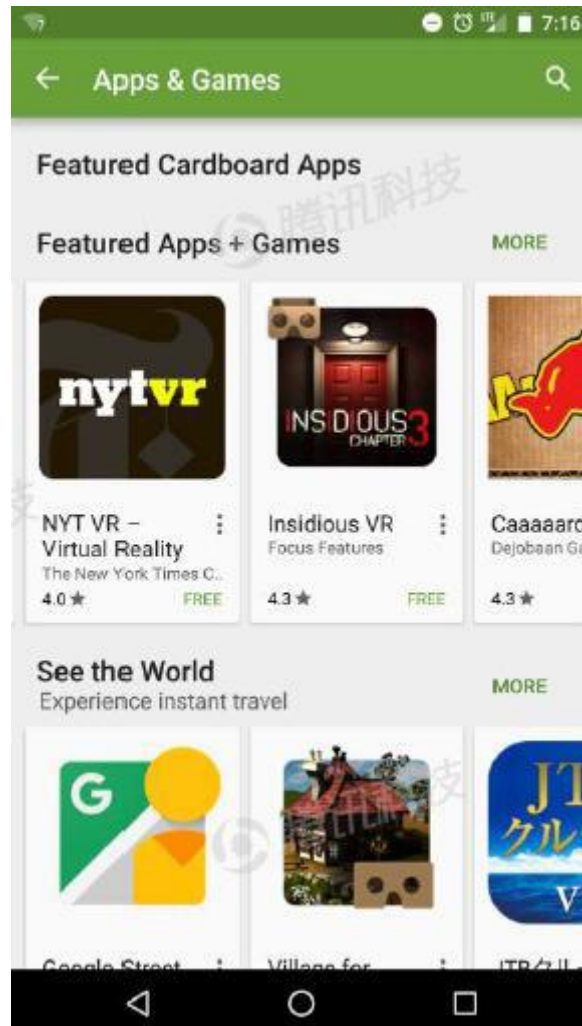


POWIS Cardboard

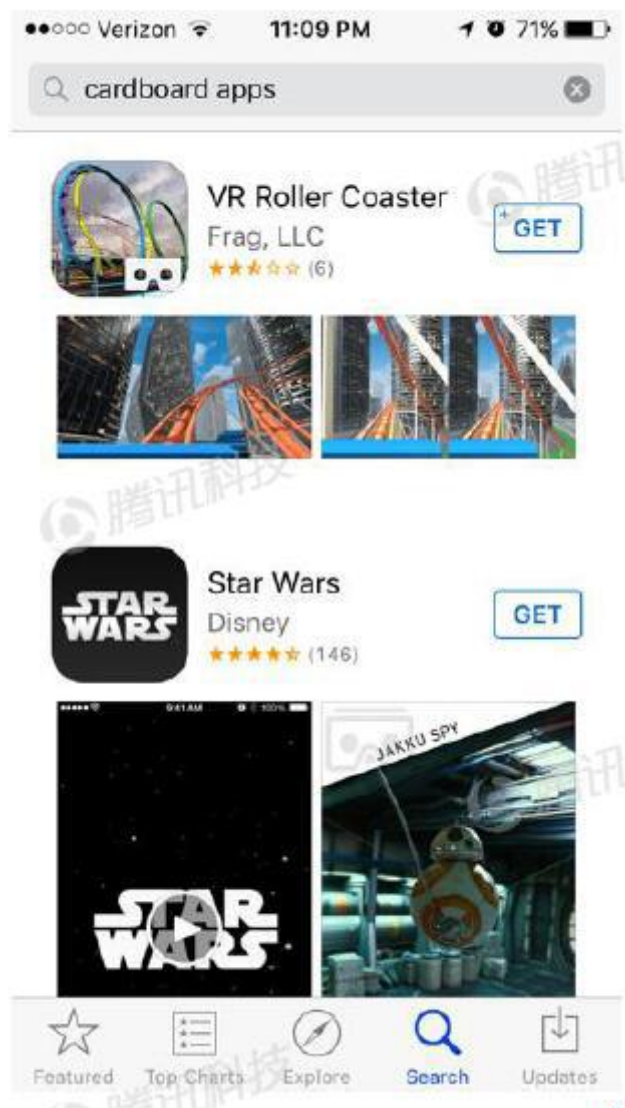
轻量级 VR 的内容分发与智能手机 VR 相似

与智能手机 VR 相似，轻量级移动 VR 也依赖于应用商店来获取第三方内容。对于谷歌而言，购买 Cardboard 头盔的用户首先从 Google Play 下载 Cardboard 应用来配置其 VR 设备。然后浏览 Google Play，为 Cardboard 下载第三方应用。此外，谷歌还发布了 iOS 版 Cardboard 应用，用户可通过苹果 App Store 商店下载 VR 应用。

与基于智能手机的 VR 应用相比，提交给 Cardboard 的应用所需标准较低。对于 Oculus 和三星，他们对所有 VR 应用都有一个最低标准：每秒 40 帧的刷新率。因此一些业内人士建议，轻量级移动 VR 需要拥有自己的应用，不能与基于智能手机的 VR 或独立式 VR 混为一谈。



Android 版轻量级移动 VR 应用



苹果 App Store 内的 VR 应用

2020 年轻量级移动 VR 活跃用户将达 2500 万

谷歌已经表示，截至 2016 年 1 月，Cardboard 出货量已达 500 万部，距离首发 19 个月。目前，Cardboard 的活跃用户数量 and 用户互动度还不得而知。报告将用户规模定义为拥有 VR 设备的平均用户数量，将 DAU 定义为每天都与 VR 设备互动的用户比例。基于此，预

计 2020 年移动 VR 用户数量将达到 2500 万，主要得益于基于 Cardboard 的移动 VR 数量的增长。鉴于许多智能手机厂商将免费增长其 VR 头盔，轻量级移动 VR 的增长速度将慢于基于智能手机的 VR。未来几年，Cardboard 在低端 VR 市场的份额可能被蚕食。



轻量级移动 VR 用户数量(百万)



轻量级移动 VR DAU(百万)

在过去的数月，Cardboard 应用下载量增长迅速。谷歌表示，截至 2015 年 12 月底，累计应用下载量超过 2500 万次，仅 2015 年的下载量就超过 2000 万次。



Google Play 的 Cardboard 应用下载量

独立式 VR：从长期讲最具吸引力的 VR，但仍处于概念验证模式。

Auravisor 和 ODG(很可能还包括三星、谷歌、苹果和其他智能手机厂商)等正在开发独立式 VR。这些 VR 产品通常内置 CPU/GPU、存储、WiFi 和传感器等，能够独立运行，无需智能手机的支持。其最终目的就是能够提供与台式机 VR 相媲美的 VR 体验，但又无需额外的 PC 的支持，这将提供极大的移动自由。当然，此类产品的售价也不

菲，预计独立式 VR 头盔的售价将超过 1000 美元。



AuraViso 独立式 VR 头盔



ODG 智能眼镜

独立式 VR 头盔的技术规范

在独立式 VR 头盔上创建 VR 体验的技术规范极高，这是智能手机所

达不到的。下图列出了三星 Gear VR 和 Auravisor 独立式 VR 在技术规范上的主要区别,包括 Auravisor 要求四核处理器和 16GB 机身存储。而 Gear VR 自身并不具备计算能力,只是通过传感器支持位置追踪。

与台式机 VR 相比,两款设备对刷新率的要求较低,仅为 60Hz。此外,Auravisor 要求通过 Wifi、蓝牙和 HDMI 进行外部连接。

Auravisor 运行 Android 操作系统,而 Gear VR 在这方面主要依赖于智能手机。基于对计算能力的需求,独立式 VR 头盔的成本要高于其他移动 VR 产品。AuraViso 独立式 VR 头盔现以 450 美元的价格接受预订,预计今年 5 月发货。

预计未来的移动 VR 产品将内置当前 Oculus Rift 和 HTC Vive 所具备的芯片和传感器,从而进一步提高产品的性能,支持“完全在场”体验。当然,价格也会随之提高。

连接性对于独立式 VR 是一个技术障碍

从可用性角度讲,独立式 VR 与台式机 VR 相比的最大优势在于,前者能提供可移动的 VR 体验,而这是台式机 VR 所无法实现的。受各种线缆的限制,台式机 VR 的移动性十分有限。但是,当前的 WiFi 和

蓝牙无线协议都是已经成熟的技术，近期并没有太大的提升，而且只是针对数据传输而设计。要传输 VR 体验，这些技术还缺乏足够的速度。VR 对设备刷新率的要求是 90Hz，目前只能通过 HDMI 线缆来实现。目前，还不清楚 Auravisor 将如何针对该问题而优化其用户体验。就当前的无线技术而言，很难提供完全沉浸式 VR 体验。

由于独立式 VR 目前仍处于概念验证阶段，在看到真正的产品之前，对其销量进行预期有一定挑战。保守预计，独立式 VR 今年的销量有望达到 50 万部，而 2020 年将达到 1000 万部。



独立式 VR 头盔销量预期(百万)

独立式 VR 面临的其他诸多问题

独立式 VR 还面临其他一系列问题。例如，OEM 厂商如何为其设备选择应用商店和内容分发平台。Auravisor VR 头盔采用 Android 系统，使用 Google Play 应用商店。

第八章：VR 应用案例

新的 VR 应用案例每天都在涌现

自 2015 年 9 月发布首份 VR 报告以来，又观察到了许多新的应用案例。在过去的数月，许多第三方应用开发商和内容工作室开始开发新的 VR 体验。本章节列举一些有吸引力的 VR 应用案例。

游戏

如前文所述，所有三家台式机 VR 公司 Oculus、HTC 和索尼都为今年的首发准备了大量游戏，许多游戏和内容工作室也已经针对 VR 发布了其游戏主题。按平台划分，当前最令人兴奋或即将到来的 VR 游戏包括：

Oculus Rift – Eve Valkyrie、Edge of Nowhere、Rockband VR、Lucky’ s Tale 和 Chronos ；

索尼 PS VR – Ace Combat 7、Rez Infinite、London Heist 和 GOLEM ；

HTC Vive – Elite: Dangerous、Fantastic Contraption、Arizona Sunshine、Job Simulator 2050 和 Budget Cuts。



Oculus Rift 游戏《Eve Valkyrie》



PS VR 游戏《London Heist》

事件直播

NextVR 等公司已经通过专属算法和 360 度摄像机来提供体育和其他事件的 VR 直播，让用户有一种身临其境的感觉，好像自己就在现场。从长期角度讲，事件直播可能成为最有前景的主流 VR 应用，但版权等问题仍待解决。不难想象，在 VR 方面，事件直播产业将成为

一个大赢家，因为当前电视直播的观看体验根本无法与沉浸式 VR 体验相提并论。

NextVR 平台可以通过低速宽带(甚至通过手机的数据连接)进行 VR 直播，而且正在支持多个 VR 平台，包括三星 Gear VR、索尼 PlayStation VR、Oculus Rift 和 HTC Vive。之前，NextVR 已经与 ESPN、Fox Sports，以及 NBA 和 NHL 等组织合作对其技术进行了测试。如今，NextVR 又开始测试体育赛事之外的其他事件直播。NextVR 联合创始人戴夫·科勒(Dave Cole)认为，VR 技术允许体育和娱乐公司引入新的营收模式，如赞助销售、订阅和付费观看等。



Gear VR 上的 NBA 体验



Coldplay 乐队演唱会 VR 直播

社交体验

Altspace VR 等公司正在开发社交 VR 应用，允许用户与其他用户通过 VR 参与一些有趣的应用。Altspace VR 允许用户通过 VR 与他人聊天，实时分享对方的喜怒哀乐；还可以加入到多人游戏中，以及与他人同步观看 Netflix 视频。之前有观点称。VR 是一种孤立的体验，而这种社交应用的发展将打破这一论断。



《龙与地下城》(Dungeons & Dragons)VR 体验

VR 商务(V-Commerce)

零售商已开始通过 Sixense 等平台来创建 VR 购物体验,提供一种类似于实体展厅的观赏体验,这与传统电子商务所提供的静态照片相比迈出了巨大的一步。这不仅允许消费者虚拟体验任何一款服装或其他消费者产品,还允许零售商捕捉到一些极具价值的信息,如用户试用了哪些产品,倾向于哪种虚拟展示方式等。传统的电子商务展示不允许用户对商品进行触摸和感受,从而导致仅 3%的较低转换率。而通过 VR 展示,这种壁垒将被打破。

知名科技 PR 公司 Walker Sands Communications 对 1400 多名美国消费者进行了调查,发现 VR 和无人机是重塑未来零售行业的

两大技术趋势。超过 1/3(35%)的消费者表示，如果能使用 Oculus Rift 等 VR 头盔对所要购买的商品(如衣服)进行试用，他们愿意在线购买更多商品。2/3(66%)的受访者表示，他们对 VR 购物感兴趣。63%表示，相信 VR 会影响他们的未来购物体验。全球电子商务规模高达 1.2 万亿美元，因此即使较低的 VR 购物渗透率也是一个巨大的数字。



奥迪的 VR 展厅

医疗保健

许多公司在医疗保健领域探索 VR 的应用潜力。通过创建个性化的 VR 体验来模拟现实生活，医生和治疗师正尝试通过这种新疗法来治疗恐

惧症和其他疾病患者。例如,美国南加州大学创新技术学院(USC ICT)就推出了一种 VR 疗法,用于治疗创伤后应激障碍(PTSD)。而伦敦 Virtual Exposure Therapy 公司也利用 VR 来治疗恐惧症。



VR 在医疗保健领域的应用

健身

VR 在健身领域也大有用武之地。演员、前橄榄球球员特里·克鲁斯(Terry Crews)近期拍摄了一段 360 度健身视频,并且还考虑为自己创建 VR 内容。此外, VirZOOM 等公司还把健身器材与 VR 结合在一起,以提供更有趣的健身体验。例如, VirZOOM 在单车的把手处设置一个控制器,通过线缆与 Oculus Rift、PlayStation VR 或 HTC

Vive 等 VR 头盔相连接。用户骑得越快，在游戏中的动作也就越快。目前，VirZOOM 已经为这种单车开发了骑马、飞行和驾驶赛车等游戏。VirZOOM 单车预计于今年上半年上市，首发搭配 5 款游戏，以及价值 10 美元的多人游戏和健身追踪服务(仅免费一个月)。



与 VR 结合的 VirZOOM 单车

社论式广告和赞助内容

Northface(北面)和 Red Bull(红牛)等品牌通过与 Jaunt VR 等公司合作来提供更具吸引力的赞助内容，以传统广告所不具备的全新方式宣传自己的产品。例如，配备 Northface 户外装备的一个小分队正在攀登加州埃尔卡皮坦(El Capitan)山的视频所带来的宣传效果，远

好于 ESPN 上的一段 30 秒的广告。

同样，沃尔沃(Volvo)也开发了一项名为“Volvo Reality”的应用，这是全球首款通过智能手机试驾的 VR 应用，旨在推销其 XC90 SUV 新车。此外，去年创作了电影《生命之书》(The Book of Life)的动漫工作室 ReelFX 也利用 360 度摄像机拍摄了一段商业广告。当前，全球电视广告开支为 2000 亿美元。但在许多国家，观看电视的用户数量正在下滑。因此，VR 所赢得的每一分钟广告，都是对电视广告的不小威胁。



Oculus VR 上的房地产应用



沃尔沃的 Volvo Reality 试驾应用

娱乐和电影

在过去的数月，VR 在娱乐和电影市场的发展取得显著进展。多家好莱坞和硅谷公司开始打造高度沉浸式 VR 内容与技术，希望能引领 VR 娱乐时代的到来。从质量的角度讲，以 VR 形式展现电影内容能为观众提供更好的沉浸式体验。对于当前的电影，所能提供的刷新率仅为每秒 24 帧。而 VR 设备能提供最低每秒 24 帧的刷新率，因此能提供令人瞠目结舌的现实体验。当前美国年票房收入为 100 亿美元，全球为 400 亿美元，另外还有 250 亿美元的视频点播需求。因此，相信 VR 娱乐将开启一个巨大的潜在市场。下面列举几个 VR 娱乐方面的应用案例。

Oculus 已经成立了自己的电影工作室 Story Studios，制作原生 VR

内容。该工作室已经表示，计划制作 5 部较短的 VR 动画片。此外，Oculus 还与 Felix & Paul Studios 工作室合作为 Oculus Rift 创作 VR 内容。



Condition One 制作的 VR 电影《Zero Point》

三星正与《行尸走肉》执行制片人大卫·艾伯特合作，为三星 Milk 视频音乐服务制作一系列 VR 内容。去年，谷歌联合 GoPro 面向电影制作方推出了新的开源 VR 平台 Google Jump，即一套由多个 GoPro 堆叠成的拍摄工具，通过 Jump 应用把拍摄的视频转换后生成 VR 视频。

《星球大战》导演 J·J·艾布拉姆斯、知名导演克里斯·米尔克和南加州大学创新技术学院正在合作一些有趣的项目，涉及到在电影中使用 VR。这些努力还使得 VR 迎来了自己的专属电影节，去年，“万花筒 VR 电影节”在美国波特兰隆重开幕，并且陆续在美国和加拿大的 10

个城市巡回亮相。此次电影节提供了 20 部 VR 电影短片，可通过 Oculus Rift 和三星 Gear VR 来体验。

通信

将来，我们可能不再使用 Skype、Facetime 或移动消息应用进行“一对一”或“多对多”的通信，而是改用 Alt-Space 这样的 VR 通信。这些 VR 通信能将文档、图片、视频或其他任何形式的富媒体融入到一个群体的“面对面”的私人会议中。当前，这种模式可能还不会为我们带来太多营收，但将来的商业化潜力巨大。

培训与教学模拟

对于 VR 而言，一个最能带来成本节约、提高互动度的应用案例就是培训与教学模拟。VR 在该领域的应用范围十分广泛，包括 VR 军事培训模拟、VR 学生课堂模拟、昂贵设备 VR 教学视频，以及运动员 VR 训练等。VR 在该领域的机会几乎是无限的，研究数据显示，人们对听到的内容只能记住 20%，对看到的能记住 30%，而对亲身经历或模拟的内容能记住 90%。因此，VR 能显著提升受众群体的记忆力。

此外，还可以利用 VR 对橄榄球员进行训练。例如，STRIVR Labs 就利用多台摄像机、从多个角度摄像，制作了一整套现场实境，允许运

动员以游戏方式进行实景训练。

目前，STRIVR Labs 至少已与 32 支 NFL 队伍中的 7 支，以及 13 所大学签署了合作协议，包括斯坦福大学、阿肯色大学、奥本大学、克莱姆森大学、达特茅斯学院、莱斯大学和范德堡大学等。此外，Discover Labs 和 Upload VR 等公司也在开发沉浸式互动技术，旨在为医学、历史和其他学科提供更具吸引力的教学体验。



STRIVR Labs 提供的 VR 橄榄球训练

旅游

在去年的 F8 开发者大会上，Facebook CEO 马克·扎克伯格(Mark Zuckerberg)为希望去意大利小镇的观光者展示了一段 VR 旅游视频。人们不再是看看静态图片或视频，浏览一些酒店和餐馆的评论，而是能以虚拟方式“实地”考察，如在市场或城市广场上闲庭信步，感受其真实的体验。如今，海滩、丛林、瀑布、金字塔和世界其他奇观都可以通过 VR 系统来“实地”体验。

在加拿大的不列颠哥伦比亚省(British Columbia)，已经允许人们通过 Oculus Rift “实地”游玩几处国家公园。在澳大利亚，澳洲航空已经在其长程航班上部署了 VR 体验。此外，澳洲航空还与三星和 Rapid VR 合作制作一部新 VR 电影，允许乘客以 360 度视角感受大堡礁(Great Barrier Reef)和汉密尔顿岛(Hamilton Island)。休闲旅游每年的市场规模高达 1 万亿美元，这些应用案例已经在互联网上全面普及，转移到 VR 平台上合情合理。





VR 旅游

小结：未来就在眼前

从德银的报告，我们可以看出，VR 终于迈入了现实。Oculus、三星、HTC、索尼、谷歌等科技公司都在研发 VR 技术，开发者、设计师等组成的生态系统也都盼望着尽早体验它。

尽管 VR 十分昂贵，大多数情况下还需要强大电脑支持。这些可能将许多人限制在门外，而且内容还不是十分丰富，但是虚拟现实非常容易建立，体验起来也非常棒。

任何技术的发展都会经历各种阵痛，PC 在出现 10 年后才流行起来，智能手机用了 5 年时间才成为真正的移动主宰，但它们已经变得不可或缺，原因很简单，因为它们给了人们前所未有的、神奇有用的体验。VR 也将如此，因为它代表着未来。