

2020-2021年 元宇宙发展研究报告

@新媒沈阳团队

王儒西博士后 向安玲博士生主笔

0.98版

清华大学新媒体研究中心

2021.09.1

6

理念篇

目 录

1. 孕育元宇宙
2. 元宇宙是什么？
3. 虚拟与现实的关系
4. 元宇宙的理论框架
5. 对元宇宙的几点展望

1

孕育元宇宙



元宇宙前传：《雪崩》

元宇宙概念的提出：

1992年，Neal Stephenson的科幻小说《Snow Crash》中提出了“metaverse（元宇宙，汉译本译为“超元域”）”和“化身（Avatar）”这两个概念。书中情节发生在一个现实人类通过VR设备与虚拟人共同生活在一个虚拟空间的未来设定中。



元宇宙前传：《雪崩》

现在，阿弘正朝「大街」走去。那是超元域（元宇宙）的百老汇，超元域的香榭丽舍大道。它是一条灯火辉煌的主干道，反射在阿弘的目镜中，能够被眼睛看到，能够被缩小、被倒转。它并不真正存在；但此时，那里正有数百万人在街上往来穿行。「计算机协会全球多媒体协议组织」的忍者级霸主们都是绘制电脑图形的高手，正是他们精心制定出协议，确定了大街的规模和长度。大街仿佛是一条通衢大道，环绕于一颗黑色球体的赤道之上，这颗球体的半径超过一万公里，而大街更是长达六万五千五百三十六公里，远比地球赤道长得多。

……

这条大街与真实世界唯一的差别就是，它并不真正存在。它只是一份电脑绘图协议，写在一张纸上，放在某个地方。大街，连同这些东西，没有一样被真正赋予物质形态。更确切地说，它们不过是一些软件，通过遍及全球的光纤网络供大众使用。当阿弘进入超元域，纵览大街，当他看着楼宇和电子标志牌延伸到黑暗之中，消失在星球弯曲的地平线之外，他实际上正盯着一幕幕电脑图形表象，即一个个用户界面，出自各大公司设计的无数各不相同的软件。若想把这些东西放置在大街上，各家大公司必须征得「全球多媒体协议组织」的批准，还要购买临街的门面土地，得到分区规划许可，获得相关执照，贿赂检查人员等等等等。这些公司为了在大街上营造设施而支付的钱全部流入由「全球多媒体协议组织」拥有和运营的一项信托基金，用于开发和扩充机器设备，维持大街继续存在。

——《Snow Crash》

元宇宙前传：开放多人游戏

1979

MUDs、
MUSHe

第一个文字交互界面的、将多用户联系在一起的实时开放式社交合作世界。

1986

Habitat

第一个2D图形界面的多人游戏环境，首次使用了化身 avatar。也是第一个投入市场的 MMORPG。

1994

Web World

第一个轴测图界面的多人社交游戏，用户可以实时聊天、旅行、改造游戏世界，开启了游戏中的UGC模式。

1995

Worlds
Incorporated

第一个投入市场的3D界面MMO，强调开放性世界而非固定的游戏剧本。

1995

Active
Worlds

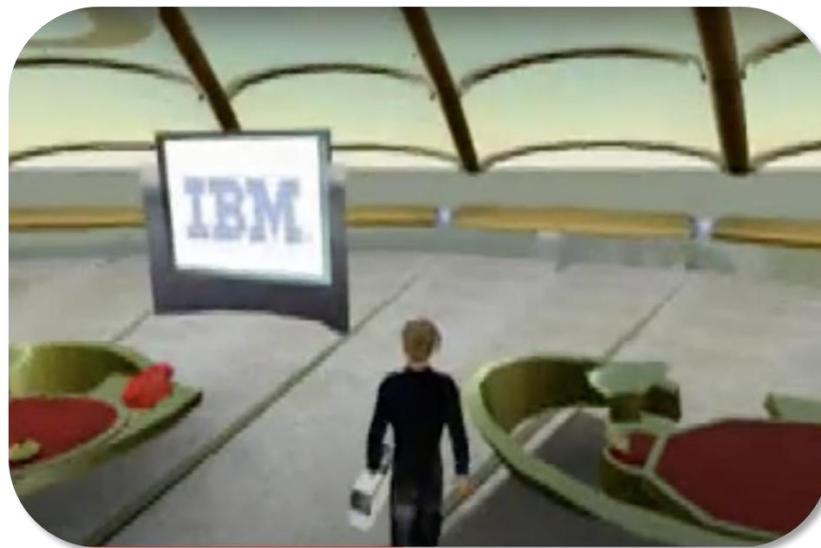
基于小说《雪崩》创作，以创建一个元宇宙为目标，提供了基本的内容创作工具来改造虚拟环境。

元宇宙前传：Second Life

《Second Life》：第一个现象级的虚拟世界

发布于2003年，拥有更强的世界编辑功能与发达的虚拟经济系统，吸引了大量企业与教育机构。开发团队称它不是一个游戏，“没有可以制造的冲突，没有人为设定的目标”，人们可以在其中社交、购物、建造、经商。在Twitter诞生前，BBC、路透社、CNN等报社将《Second Life》作为发布平台，IBM曾在游戏中购买过地产，建立自己的销售中心，瑞典等国家在游戏中建立了自己的大使馆，西班牙的政党在游戏中进行辩论。

游戏拥有自己的货币“Linden Dollar”，可以一定汇率兑换法定货币。游戏用户Anshe Chung通过买卖经营虚拟地产，在两年时间里赢得了一百万美元的现实资产，成为第一个虚拟世界中的百万富翁。



2020：人类社会虚拟化的临界点

疫情加速社会虚拟化

新冠疫情隔离政策下，全社会上网时长大幅增长，“宅经济”快速发展。

从例外状态到常态

线上生活由原先短时期的例外状态成为了常态，由现实世界的补充变成了与现实世界的平行世界。

认知改变

虚拟的并不是虚假的，更不是无关紧要的。

生活迁移

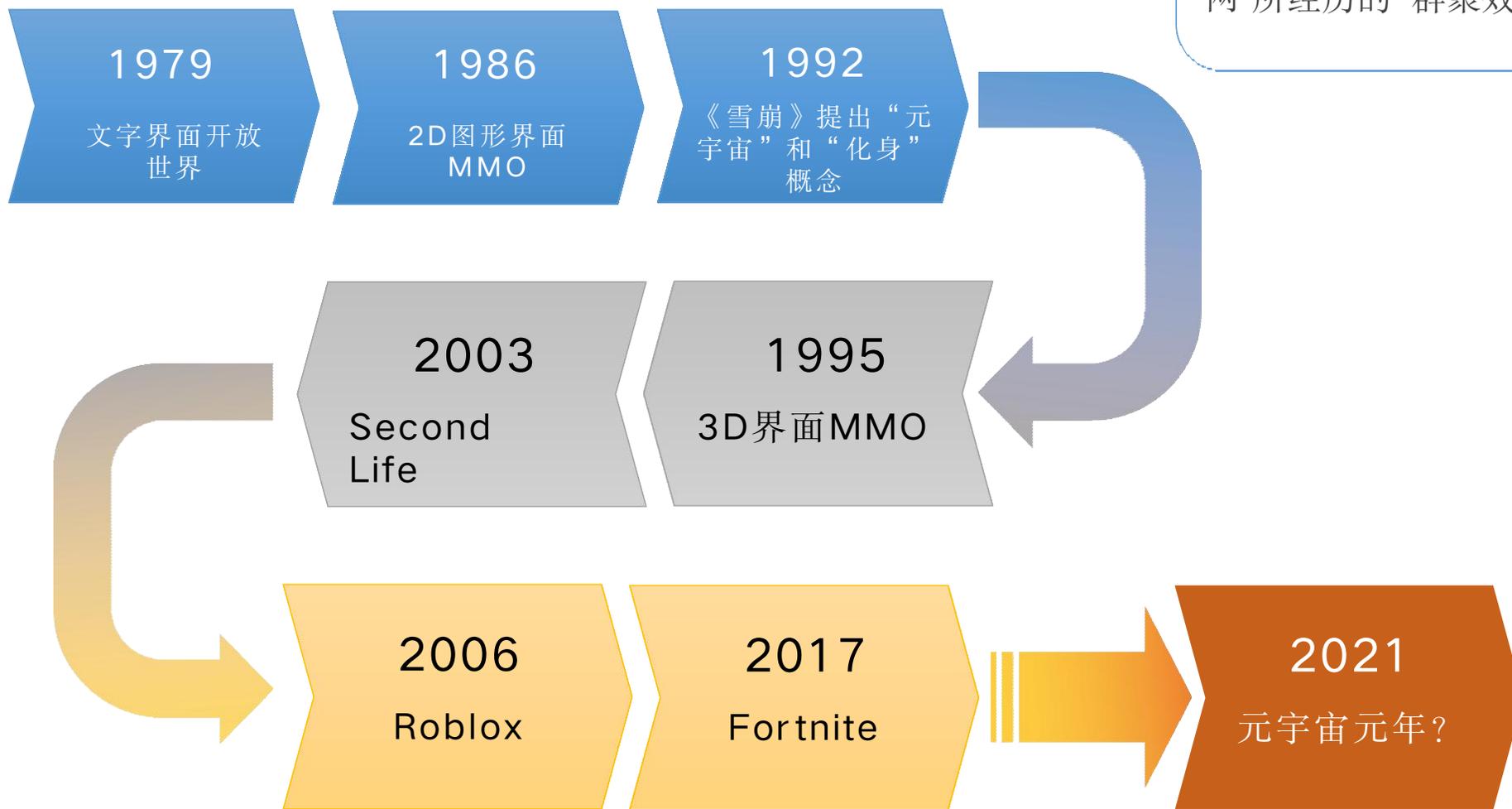
线上与线下打通，人类的现实生活开始大规模向虚拟世界迁移，人类成为现实与数字的两栖物种。



2021：元宇宙元年？

2021年，可以被称为“元宇宙”元年。“元宇宙”呈现超出想象的爆发力，其背后是相关“元宇宙”要素的“群聚效应(Critical Mass)，近似1995年互联网所经历的“群聚效应”。

——朱嘉明



2

元宇宙是什么？

3

Metaverse是什么？



Metaverse=Meta+Universe
(超越) (宇宙)

元宇宙必须提供“前所未有的互操作性”——用户必须能够将他们的化身和商品从元宇宙中的一个地方带到另一个地方，无论是谁在运行元宇宙的特定部分。——Matthew Ball

元宇宙构造的七个层面：体验；发现；创作者经济；空间计算；去中心化；人机互动；基础设施。——Beamable公司创始人Jon Radoff

元宇宙是一个平行于现实世界，又独立于现实世界的虚拟空间，是映射现实世界的在线虚拟世界，是越来越真实的数字虚拟世界。——朱嘉明

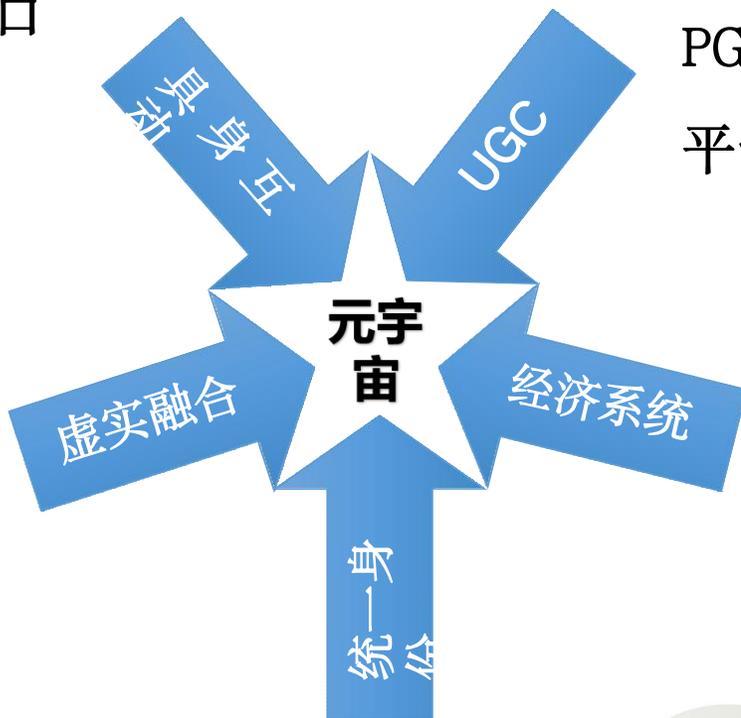
元宇宙至少包括以下要素：身份、朋友、沉浸感、低延迟、多元化、随地、经济系统和文明。——Roblox CEO Dave Baszucki

元宇宙是什么？

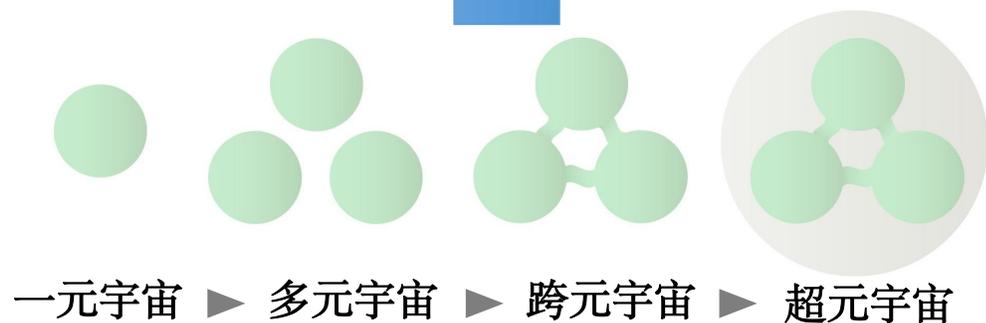
手机 ▶ XR 脑机接口

UGC (User Generated Content)
PGC (Platform Generated Content)
平台规则、协议、标准

元宇宙是融宇宙，融合现实与虚拟
元宇宙是超宇宙，超越于现实宇宙



底层框架去中心化
分配结果再中心化



前台匿名、后台实名

元宇宙是什么？

元宇宙是整合多种新技术而产生的新型虚实相融的互联网应用和社会形态，它基于扩展现实技术提供沉浸式体验，基于数字孪生技术生成现实世界的镜像，基于区块链技术搭建经济体系，将虚拟世界与现实世界在经济系统、社交系统、身份系统上密切融合，并且允许每个用户进行内容生产和世界编辑。

元宇宙仍是一个不断发展、演变的概念，不同参与者以自己的方式不断丰富着它的含义。

人类生存维度的拓展

现实世界

虚拟世界

综合环境

synthetic
environment

人类感官维度的拓展

现实视觉、听觉、触觉

虚拟视觉、听觉、触觉

综合感官

synthetic
sense

想象你住在《动物森友会》里的一个岛上，每天打工做任务，并且出售自己设计的家具和服装，用挣来的钱叫了一份外卖，还买了一个虚拟艺人演唱会的票。在演唱会上你认识了几个朋友，并相约在线下见面……

元宇宙不是什么？

元宇宙 ≠ 电子游戏

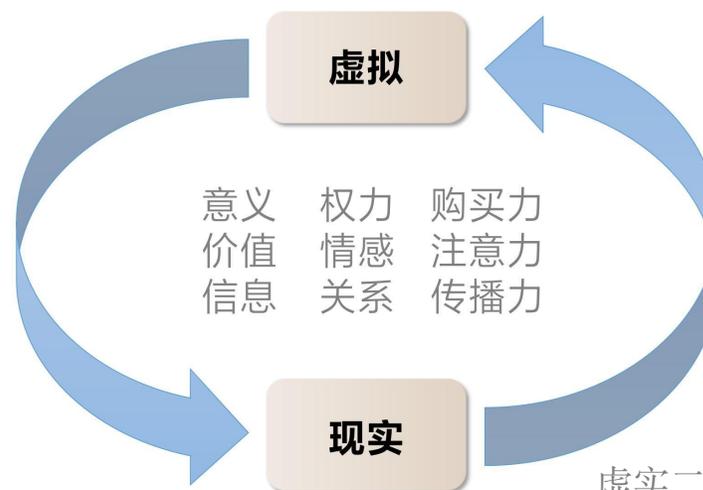
元宇宙=大型多人在线游戏+开放式任务+可编辑世界+XR入口+AI内容生成+经济系统+社交系统+化身系统+去中心化认证系统+现实元素……

元宇宙 ≠ 虚拟世界

元宇宙=虚拟世界x现实世界

| | |
|-------|------|
| 创造性游玩 | 被动消费 |
| 开放式探索 | 给定任务 |
| 与现实连通 | 逃避现实 |

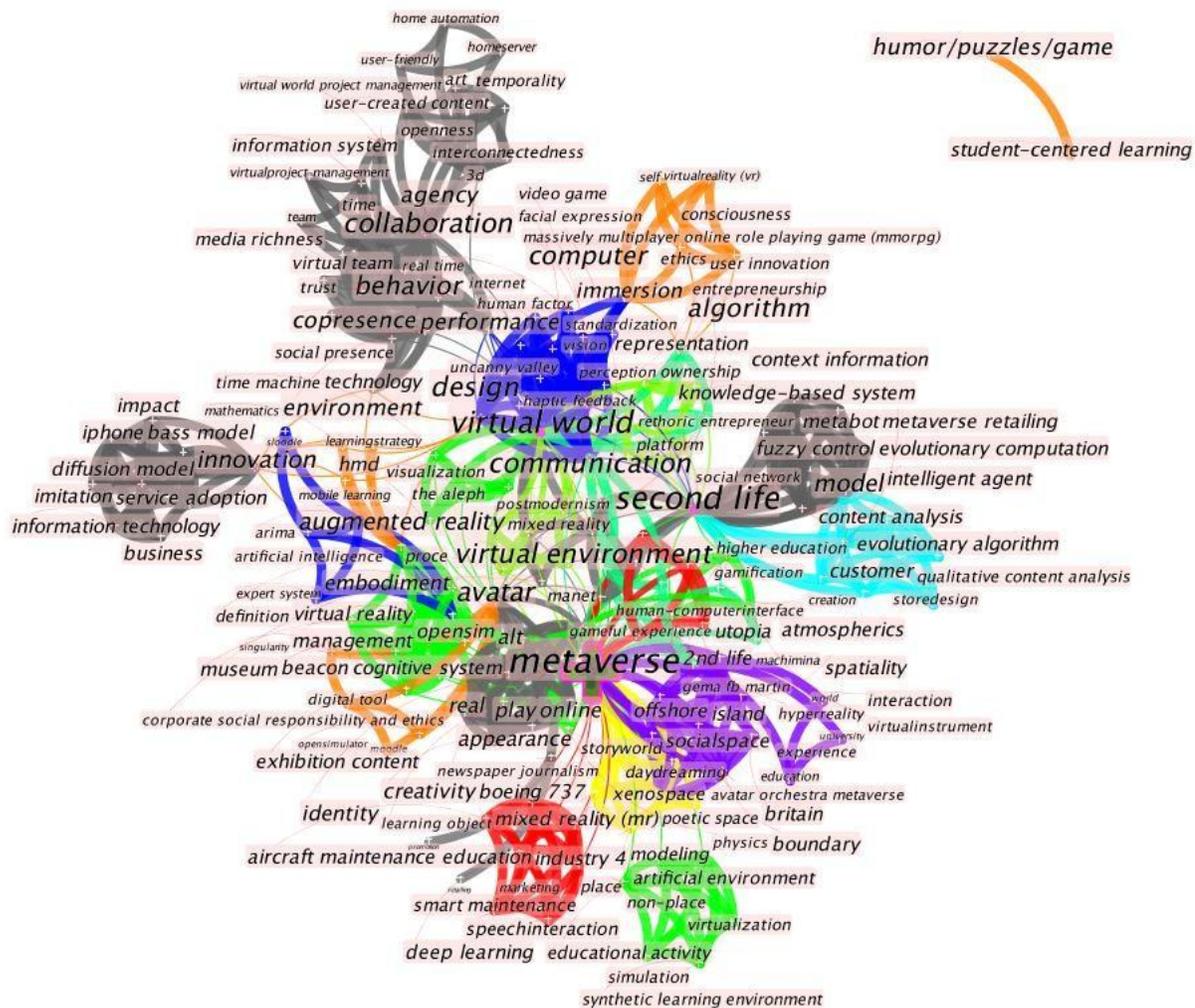
元宇宙与游戏的区别



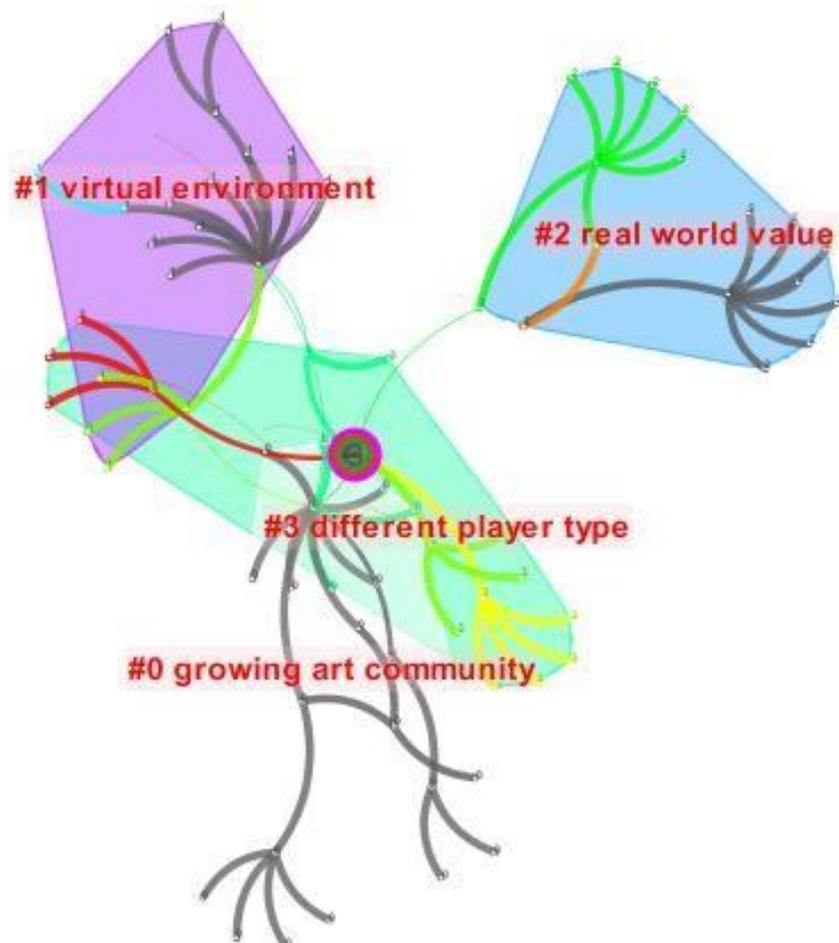
虚实二界的流动交换

元宇宙知识版图

关键词网络



主题词聚类



图片由关键词“metaverse”在web of science中搜索生成

为什么需要元宇宙？

技术渴望新产品

AI XR
数字孪生
5G 大数据
云计算 区块链



对多种新兴技术的统摄性想象

资本寻找新出口

场景化社交
虚拟服装 虚拟偶像
少儿教育 智能制造
线上聚会
虚拟土地



现实叠加虚拟打开广阔商业潜能

用户期待新体验

可编辑开放世界
体感设备 孪生拟真世界
高沉浸度社交 多人实时协作
创造性游玩



具身交互摆脱“拇指党”

为什么需要元宇宙？

你可以把元宇宙看作是一个具身性的互联网。在这里，你不再浏览内容——而是在内容中。

——Facebook CEO Mark Zuckerberg

当前互联网产业的主要瓶颈是**内卷化的平台形态**

在内容载体、传播方式、交互方式、参与感和互动性上长期缺乏突破，导致“没有发展的增长”

WEB1.0 → WEB2.0 → 移动互联网 → 元宇宙

媒介迭代

交互迭代

观念迭代

经济迭代

社会迭代

文化迭代



打破桎梏，走出内卷

3

虚拟与现实的关系

3

虚拟现实补偿论

人在现实世界所缺失的，将努力在虚拟世界进行补偿；
在有可能的时候，他会在现实世界实现虚拟世界中的补偿。

人永远都无法知道自己该要什么，因为人只能活一次，既不能拿它跟前世相比，也不能在来生加以修正。没有任何方法可以检验哪种抉择是好的，因为不存在任何比较。一切都是马上经历，仅此一次，不能准备。

——米兰·昆德拉

现实世界是唯一的，它只能“是其所是”，但意义只有在比较中才浮现，“只活一次等于没活”。而虚构世界可以“是其所不是”，从而挖掘出存在的多种可能性。因此，**虚构一直是人类文明的底层冲动。**

古代 文学、绘画、戏剧

近代 电影

现代 VR

未来 元宇宙

绘声绘色

视听造梦

如临其境

生活其中

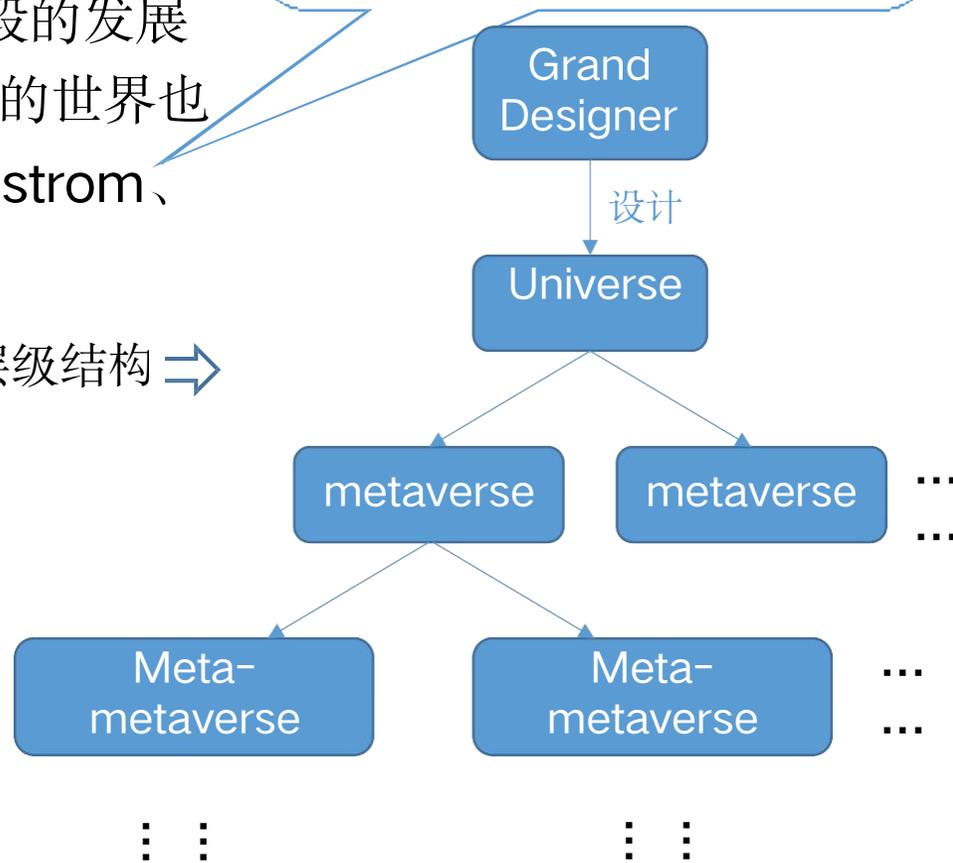
沉浸感
参与感
补偿感

永恒的创世冲动

基于上述“虚拟现实补偿论”，假定一个文明为了得到补偿而创造虚拟世界的冲动是永恒的，那么在长时段的发展中就**必然**会创造出一个个虚拟世界，其自身所处的世界也**极有可能**是上层设计者打造的。这就是Nick Bostrom、Elon Musk等人相信的“世界模拟”论。

从统计学角度看，在如此漫长的时间内，很有可能存在一个文明，而且他们找到了非常可信的模拟方法。这种情况一旦存在，那么他们建立自己的虚拟多重空间就只是一个时间问题了。
——Elon Musk

宇宙之间的可能层级结构 ⇒



在认知上，各层级之间具有由上而下的单向性。例如，人类对现实世界（universe）的认知，只能接受一系列任意（arbitrary）的物理常数设定而不知其所以然，元宇宙中的虚拟人对于人类所设定的各种规则也只能被动接受。

在补偿上，各层级之间具有由下而上的单向性。

人类仿真的阶段

布希亚区分了人类仿真历史的三个阶段：

- 第一个阶段是仿造（counterfeit）

认为现实世界中才有价值，虚构活动要模拟、复制和反映自然。真实与它的仿造物泾渭分明。

- 第二个阶段是生产（production）

价值受市场规律支配，目的是盈利。大规模生产出来的仿造物与真实的摹本成为平等关系。

- 第三个阶段是仿真（simulation）

在此阶段，拟像创造出了“超现实”，且把真实同化于它的自身之中，二者的界限消失。作为模仿对象的真实已经不存在，仿造物成为了没有原本的东西的摹本，幻觉与现实混淆。



数字孪生

虚拟原生

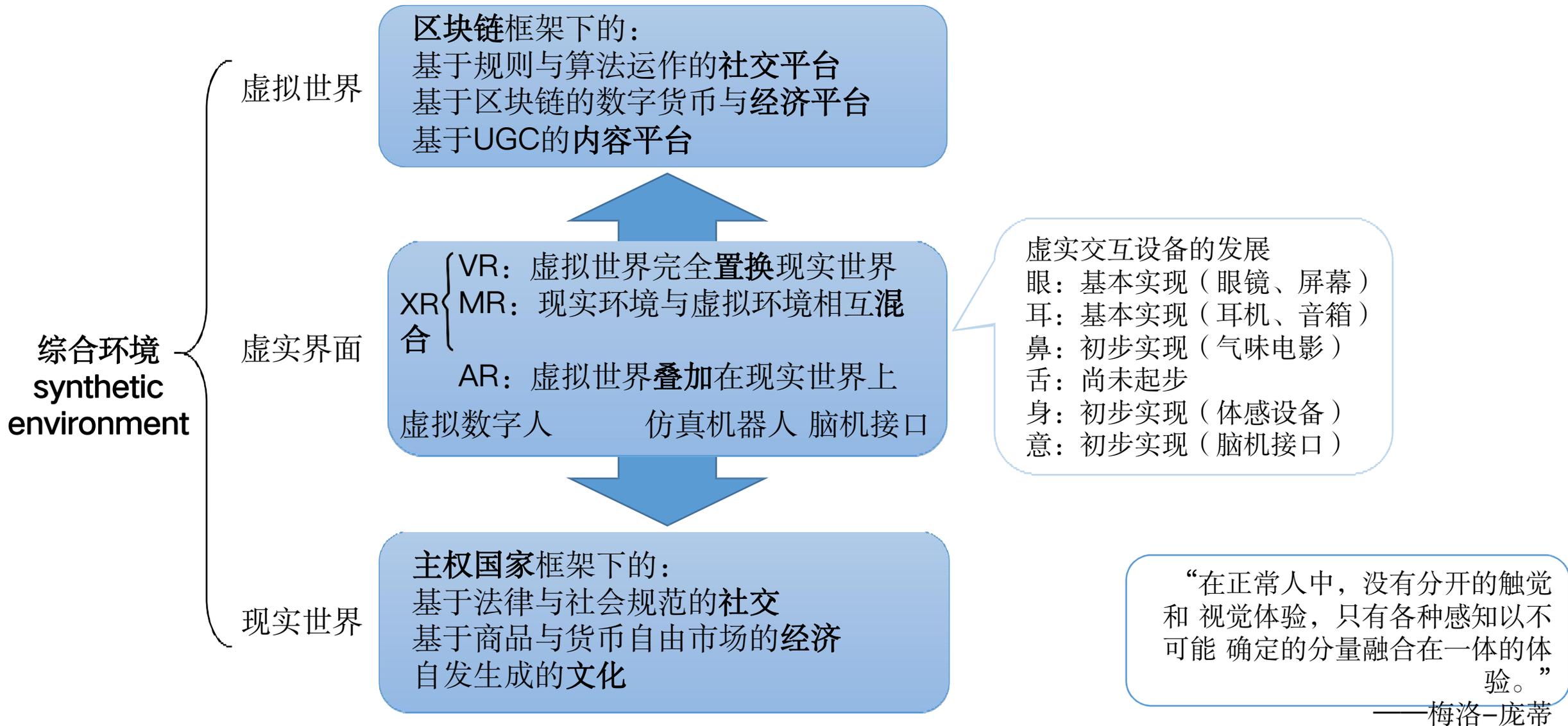
虚实融生

元宇宙构建的三个阶段

当在符号中无物浮现的时候，当空无在符号体系的中心浮现的时候，这是艺术的基本事件。诗意的操作就是要让空无从符号权利中升起——不是对于现实的平庸或漠不关心，而是激进的幻想。

——让·布希亚

综合环境的结构



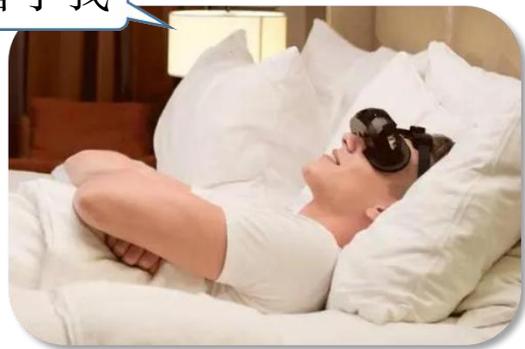
4

元宇宙的理论框架

4

通往元宇宙的路径：沉浸vs叠加

万物皆备于我



VR

虚拟数字人



沉浸交互，
拟态陪伴

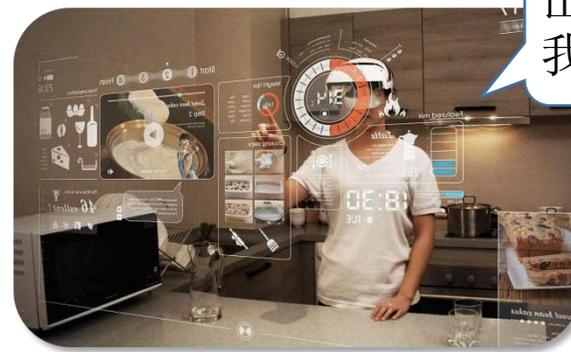
沉浸式路径

叠加式路径

(VR) 让人变得越来越内向，
整个文明变得越来越内向。
.....我们越来越变成一种很内向的文明，
而不是向外去开拓、去探索的文明。

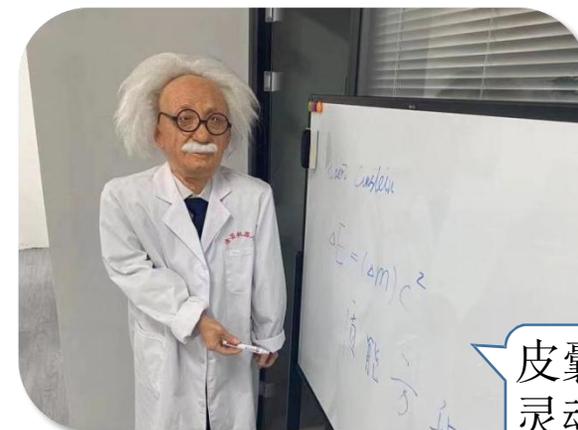
——刘慈欣

山在那里，
我来了



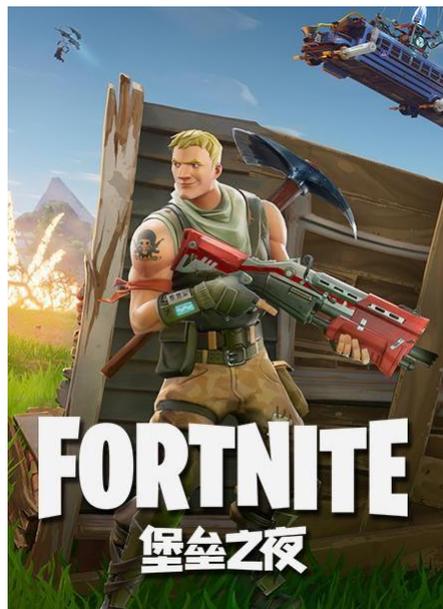
AR

仿真机器人

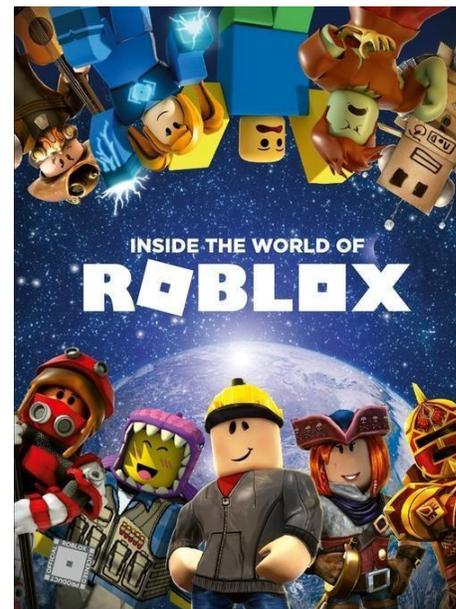


皮囊皮相，
灵魂情感

通往元宇宙的路径：渐进vs激进



《堡垒之夜》以传统的游戏模式吸引用户，在此基础上不断添加社交、经济等元宇宙要素。



《Roblox》从一开始就不提供游戏，只提供开发平台和社区，以创作激励机制吸引用户，实现完全由用户打造的去中心化世界。

通往元宇宙的路径：开放vs封闭



封闭式路径

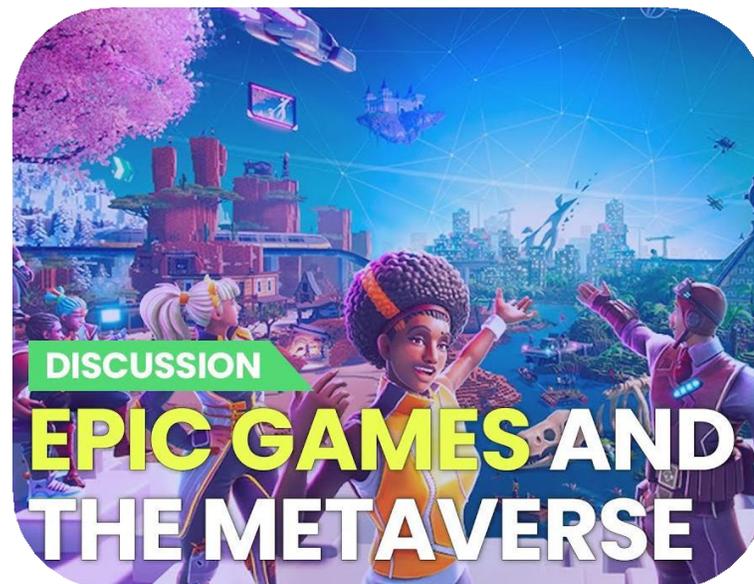
开放式路径

虚拟世界必须保持开放，必须像互联网一样在开放标准中发展。你不会想要一个跟Facebook、iPhone，安卓或Twitter一样的封闭系统，因为他们会把你锁定在他们的封闭系统中。他们会监控你正在做的事情，他们希望从你的每一笔交易中抽佣，并把你的私人信息卖给最高出价者。人们已经被骗进这些封闭系统中。但下一次，我们需要一些开放的东西。我们想要的不是一家公司，而是一个协议，任何人都可以贯彻实施的协议。

——Epic Games CEO Tim Sweeney

一旦我们放弃自我感知和神经系统的控制权，将其交给那些“试图通过租借我们的眼睛、耳朵和神经来牟利的人”进行私人操纵，我们就是个穷光蛋，一个没有任何权利的穷光蛋。出租我们的眼、耳和神经来让别人赚钱，就像“让私营企业教大家日常该怎么说话”或者“把地球大气交给了一家垄断经营”一样离谱。

——麦克卢汉



元宇宙的物理：有选择的解放

元宇宙一方面逼真模拟了一部分现实世界中的时空规定性，另一方面又超越、解放了一部分现实世界中的时空规定性。玩家有时需要通过模拟现实世界的走、跑、跳等动作来移动，有时又可以飞翔或进行瞬时的地理迁移。正是这种**有选择的解放**带来自由感。



超现实的时空规定性 ↑

← 现实世界中的时空规定性

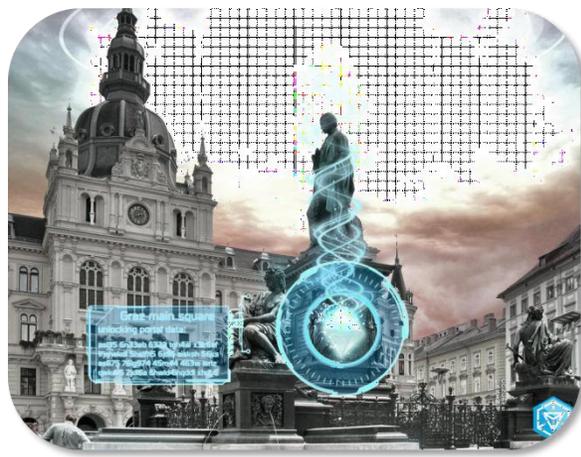
(画面截取自《second life》)

元宇宙的地理：AI生成，用户参与

- 元宇宙具有庞大的地理空间供用户选择、探索。一种发展方向是由AI生成现实世界所没有的地图。另一种是以数字孪生的方式生成与现实世界完全一致的地图。
- 元宇宙是开放的可编辑世界，用户可以购买/租赁土地，修建建筑物，甚至改变地形。
- 元宇宙与现实地理的重合可产生大量虚实融合场景。



《Second Life》地图

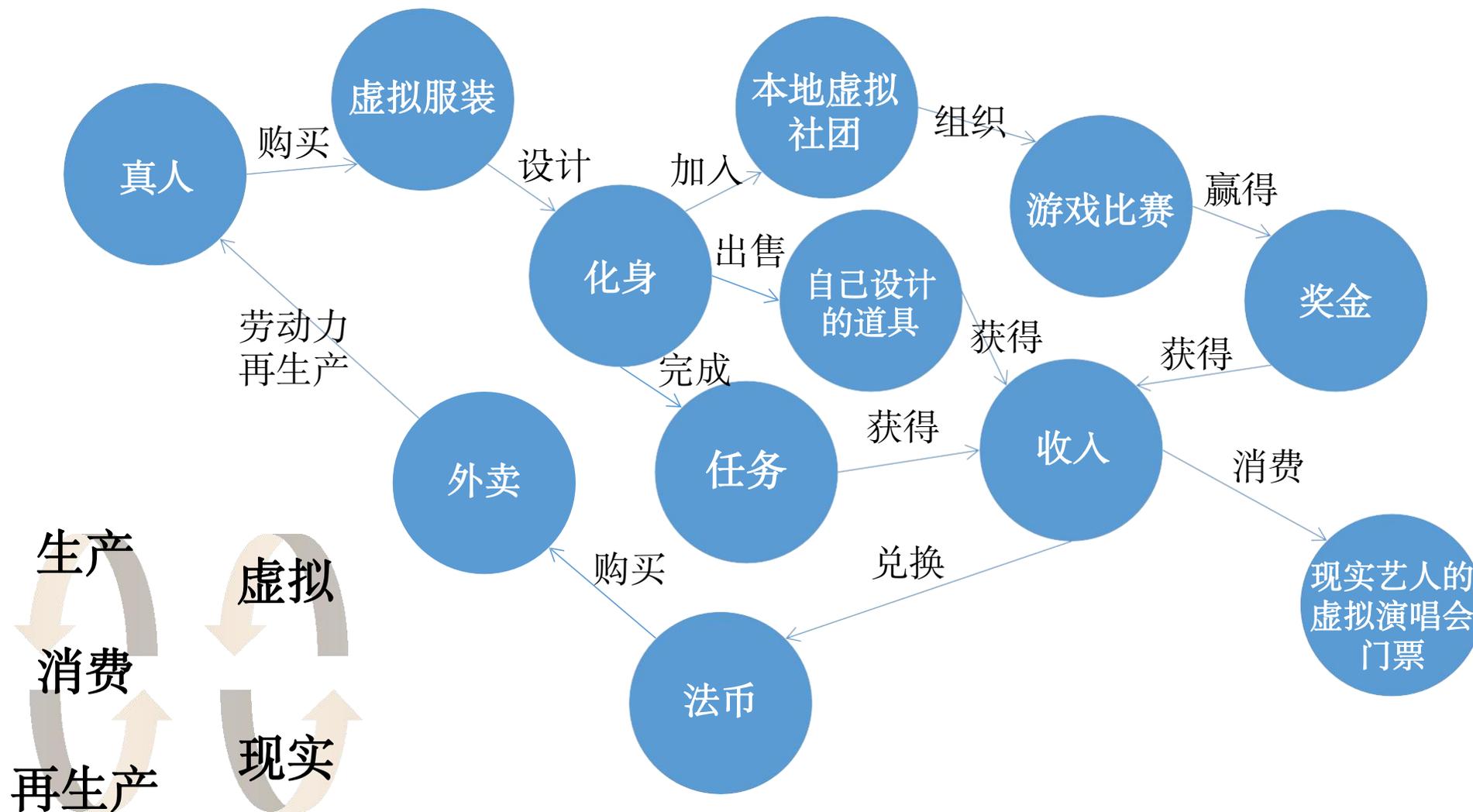


《Ingress》将虚拟环境与现实地理位置相结合，玩家需走到特定地点后才能在游戏中进行传送、部署、入侵



基于地图定位帮助用户寻找酒友的App《Beer Buddy》在美国成为爆款

元宇宙的事理：流动、转化与关联逻辑



元宇宙的心理：从认知到认同

交互与认知

体感交互方式带来
对环境的具身性认知



安全感

对不确定性的规避
秩序的建立和维持



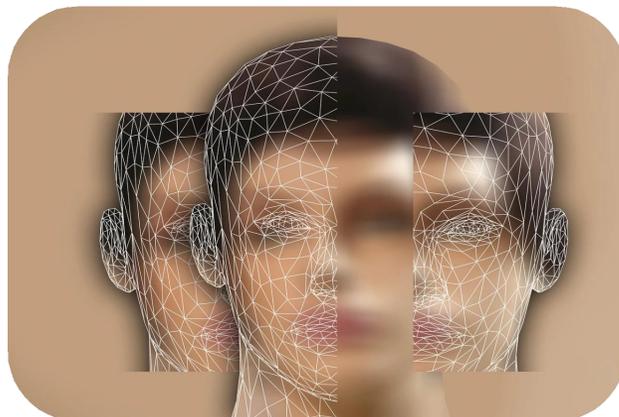
在场感

“上手”状态



身份认同

travatar (traveling avatar)
虚拟世界内部的身份认同张力
虚拟身份与现实身份的张力

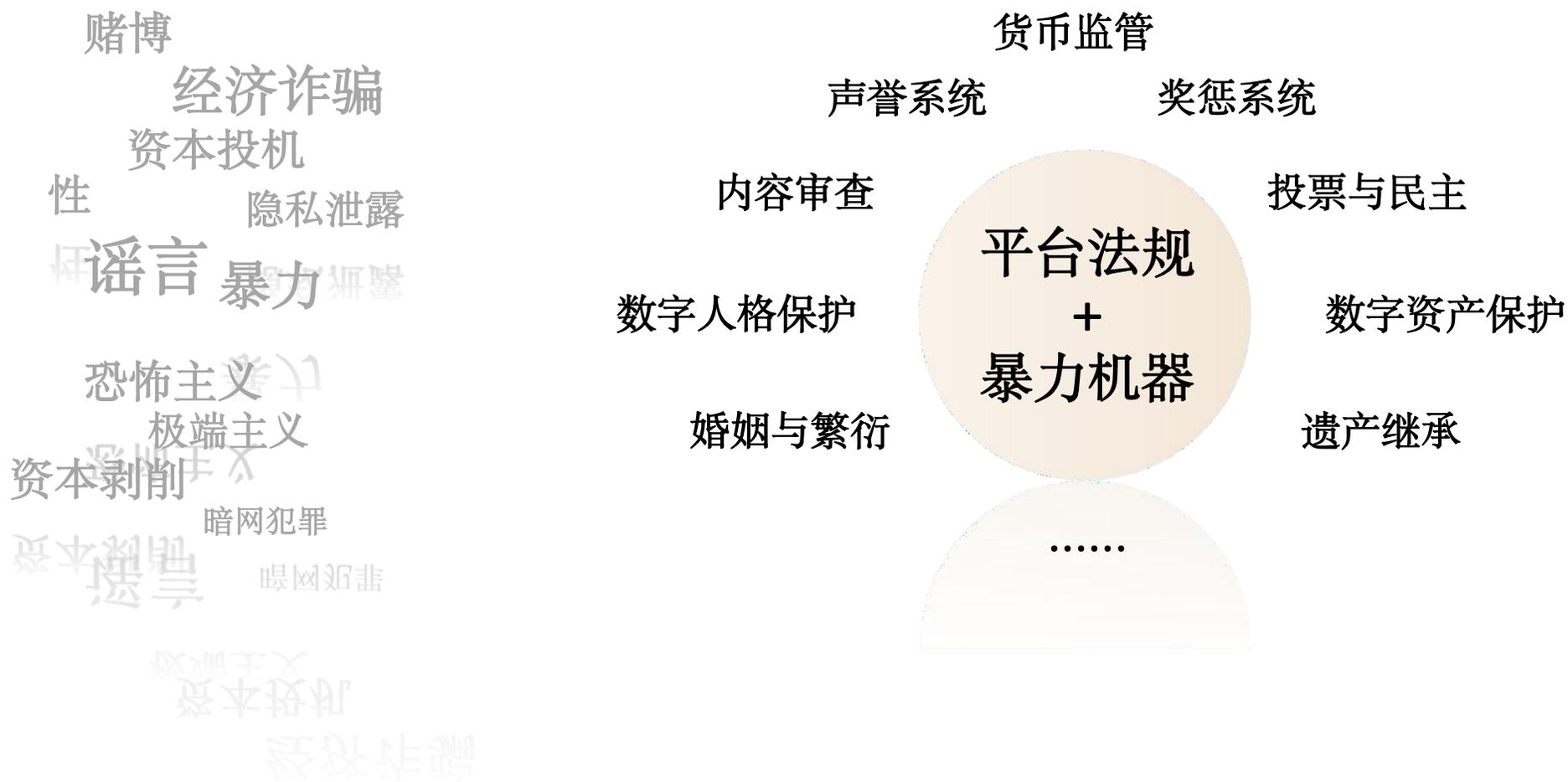


公平感

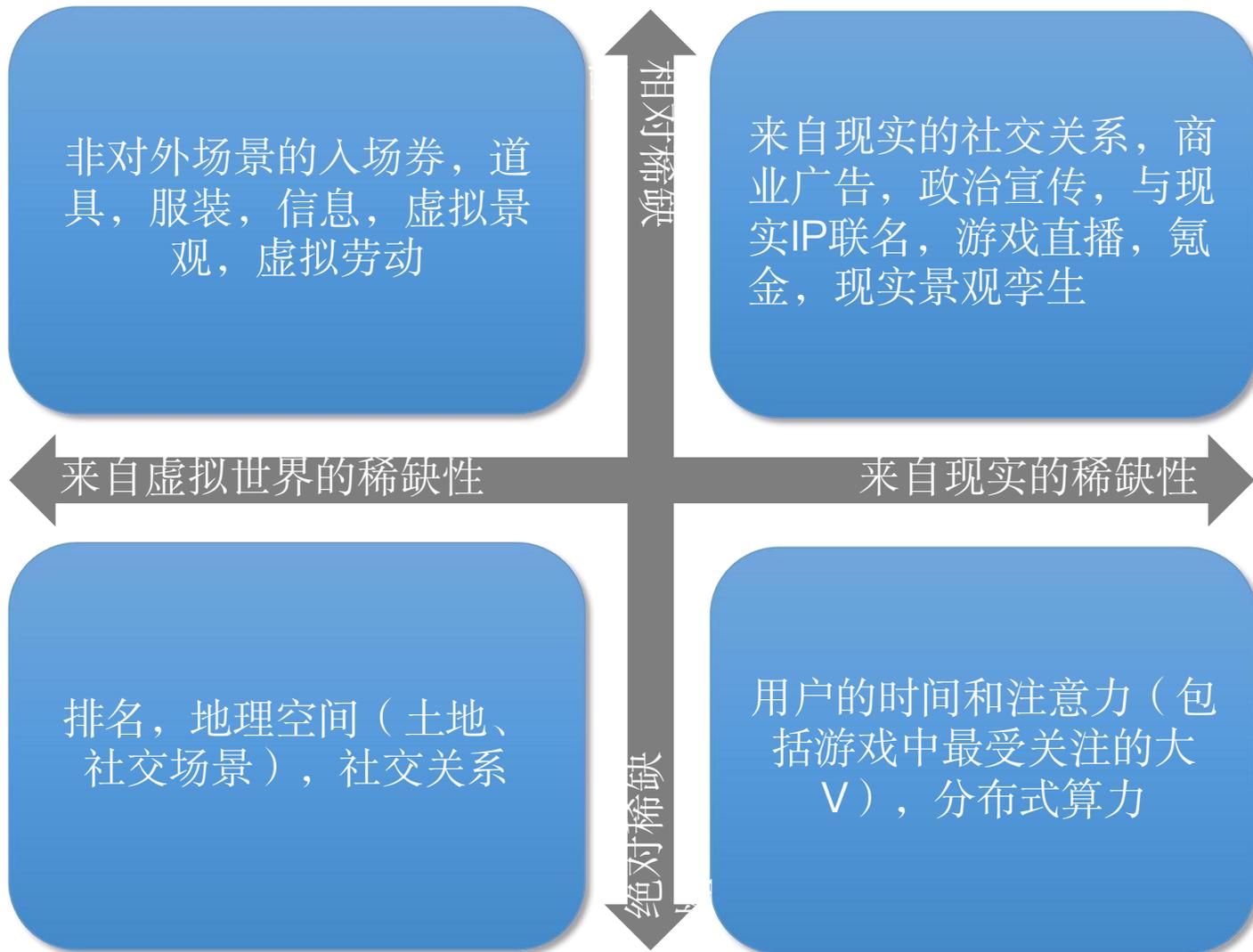
分配公平感 程序
公平感 互动公平
感
量化属性带来的等级感



元宇宙的伦理：诸多风险需立法监管



元宇宙的价值



元宇宙 ≠ 后稀缺社会

绝对稀缺性：客观限量
相对稀缺性：人为限量

元宇宙的价值来源

参与

参与是排他性的 参与是稀缺性的
参与是产品的生命
用户的参与本身就是最宝贵的价值

土地经济

地理空间的天然稀缺性 + 产业的集聚效应

↓
少数地区集中了大部分的用户活动 元

↓
宇宙中的土地价值高度分化

化身形象

元宇宙中所有的体验都 围绕用户的化身展开

↓
化身的形象是元宇宙中自我呈现 与形成自我认同的重要方式

↓
化身的形象将成为备受资本关注的一个领域

场景化社交

酒吧 聚会 比赛 景点
……

即时通讯

场景社交

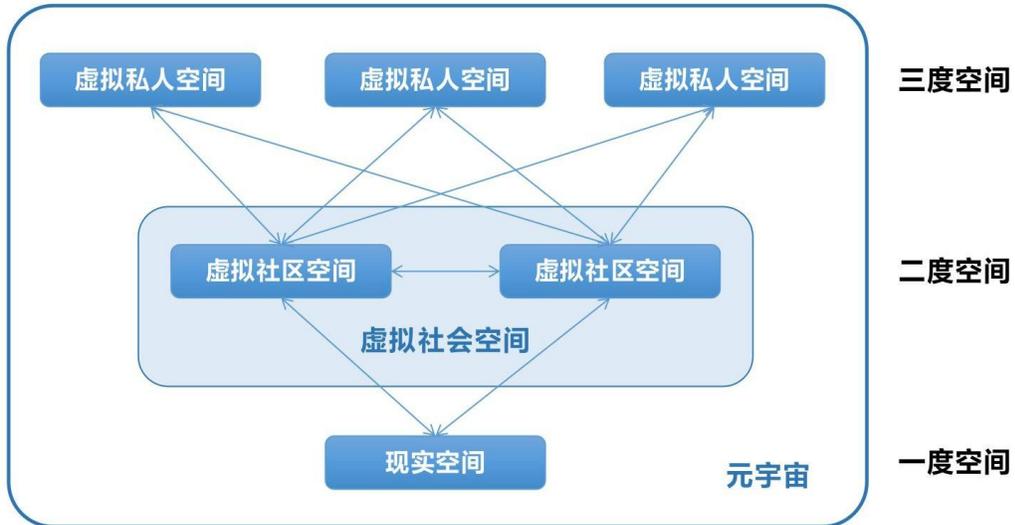
↓
追求效率

↓
追求体验

- 共享时空，即时互动
- 多样化玩法充分激活场景，提升陌生人社交的积极性
- 时空有稀缺性，不同社交场景的门票将具有社交圈层的价值

元宇宙多维时空的搭建

- 沈阳于2007年提出三度空间和虚拟时空隧道
- 连接相互分割的若干个封闭的虚拟空间，可形成更大的虚拟社区空间
- 连接多个虚拟社区空间，可形成更大、更多元的虚拟社会空间
- 货币、属性、环境、事件等信息均可在异度空间和同度异构空间之间相互映射，从而实现信息跳转和虚拟时空的穿梭
- 该模型在游戏、社交、会展、教育等领域均有广泛应用场景



沈阳. (2007). 虚拟社区与虚拟时空隧道. 情报杂志, 26(004), 69-71.

5

对元宇宙的几点展望

2

元宇宙是虚拟与现实的全面交织

- 元宇宙时代无物不虚拟、无物不现实，虚拟与现实的区分将失去意义
- 元宇宙将以虚实融合的方式深刻改变现有社会的组织与运作
- 元宇宙不会以虚拟生活替代现实生活，而会形成虚实二维的新型生活方式
- 元宇宙不会以虚拟社会关系取代现实中的社会关系，而会催生线上线下一体的新型社会关系
- 元宇宙并不会以虚拟经济取代实体经济，而会从虚拟维度赋予实体经济新的活力
- 随着虚实融合的深入，元宇宙中的新型违法犯罪形式将对监管工作形成巨大挑战

元宇宙将加深思维的表象化



印刷术承载的是“透过表象看本质”的理性思维与严肃、有序、逻辑性的公众话语。



多媒体技术承载的是前逻辑、前分析的表象信息，容易导致用户专注能力、反思能力和逻辑能力的弱化。



元宇宙强调具身交互与沉浸体验，加深了思维的表象化，“本质”不再重要。

元宇宙需警惕资本剥削

电竞选手？ 游戏解说？ 游戏
直播？ 游戏代练？
其实每个用户都是玩工（Playbor）

Play ↔ Labor

用户游玩（Play）的每分每秒都是在劳动（Labor）
而生产资料被牢牢攥在平台手里
千千万万的普通用户，是数字时代的无产阶级 游玩
与劳动边界的模糊，遮蔽了资本的剥削性

平台的隐蔽剥削：
资本家付出的报酬 < 用户劳动创造的价值



元宇宙中的生产闭环

基于区块链搭建的去中心化世界，
是否能推翻这一循环？

去中心化机制 ≠ 去中心化结果

元宇宙的底层是P2P点对点互联的网络，从而在逻辑上绕过了对平台中介的需求，对建立在集中化、科层化原则的组织结构形成了挑战。

组织逻辑



分配结果

在实践中，虚拟货币的持有量越来越向大户和机构倾斜，这又带来分配结果上的中心化和垄断。

作为“大规模参与式媒介”，使得元宇宙的主要推动力将来自用户，而不是公司。元宇宙是无数人共同创作的结晶。

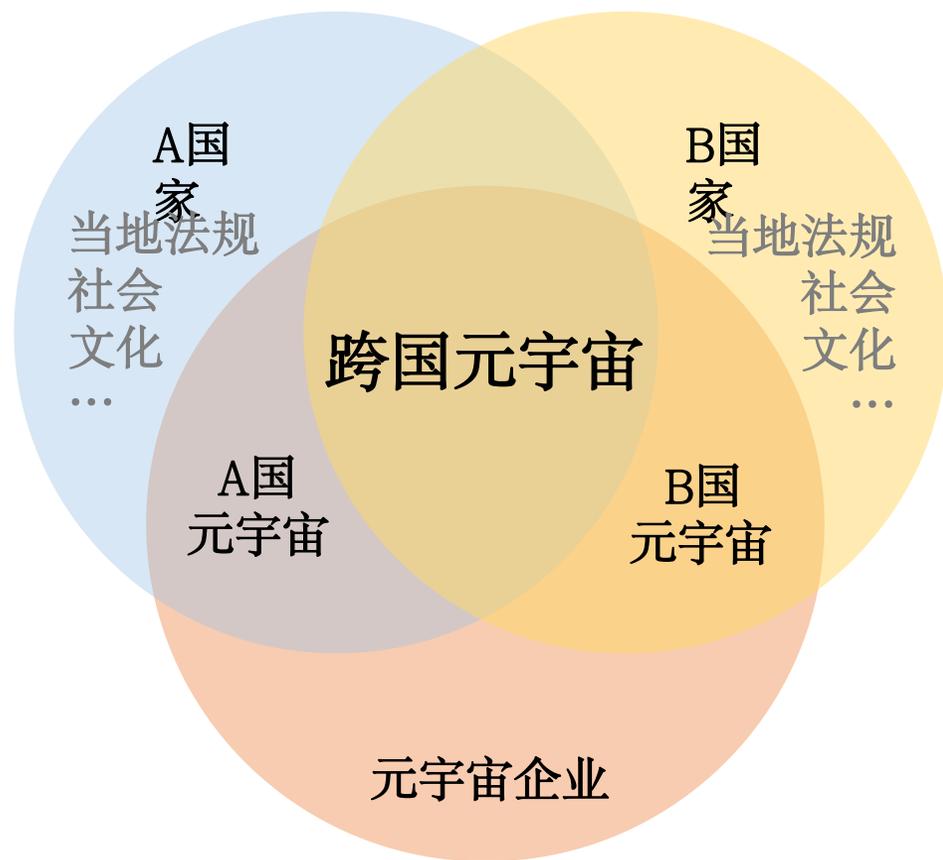
内容生产逻辑



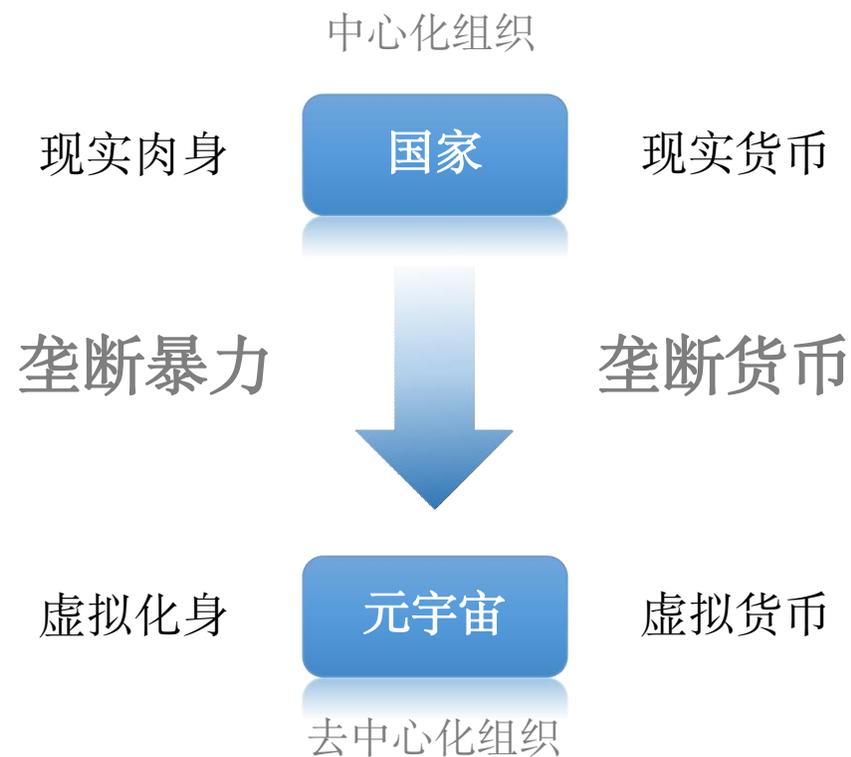
市场竞争结果

在内容市场趋向充分竞争的过程中，资本将寻找优秀的内容创作者予以支持。如果平台没有可观的变现机制，优质内容与大型资本的绑定将越来越牢固。

元宇宙与国家存在深刻张力



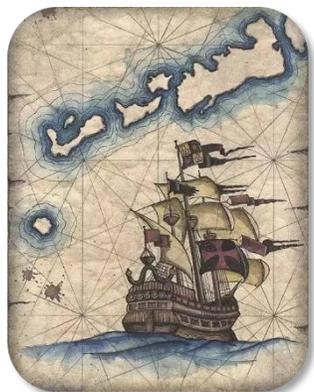
跨国元宇宙的在地化空间



元宇宙与现代国家的张力

元宇宙将打开巨大市场空间

内卷竞争是存量市场饱和的结果
而每一次人类新疆域的开拓
都是从“存量市场”中发现“增量市场”的过程



地理大发现



计算机

元宇宙

增量市场

低边际成本高边际收益
资源配置的帕累托改进
资源流通，打破垄断
互利双赢，正和博弈

存量市场

帕累托解
存量互割
内卷竞争
零和博弈

综合环境，综合感官，玩法无限，增量空间无限

建议国家推动若干元宇宙相关技术与行业发展

目前，大规模元宇宙的产品化还十分遥远，但虚实融合已是互联网发展的大趋势。因此建议：

一、推动元宇宙相关专精特新技术发展，如：

VR AR 云计算 大数 数字孪生
据 物联网 人工智能 智能硬件

二、推动元宇宙相关行业发展，如：

智慧城市 智慧园区 智能汽车
电子商务 数字旅游 教育类游戏
心理治疗 老人陪伴 国潮时尚

三、推动中国元宇宙产业全球化

产业篇

目 录

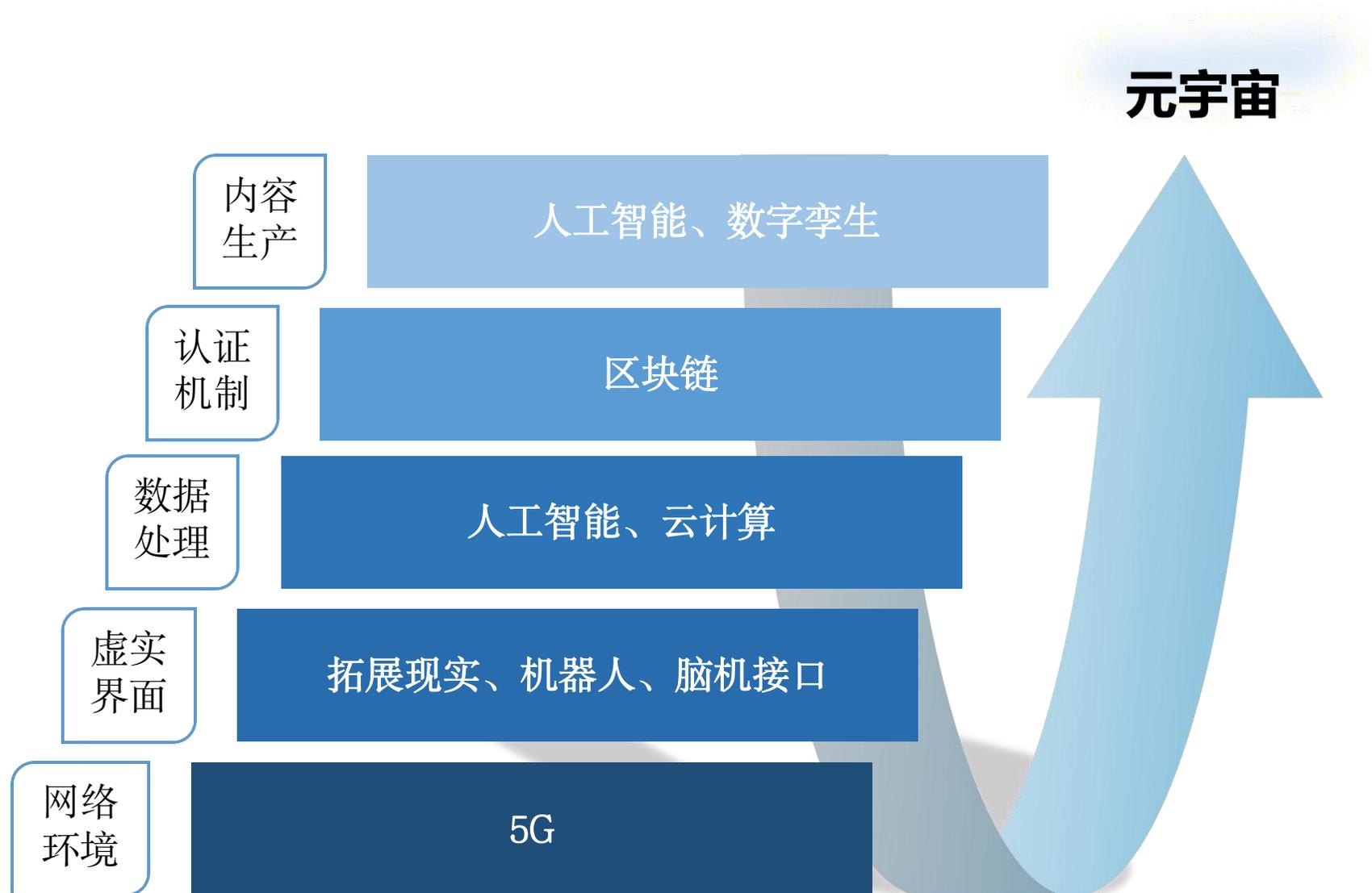
1. 元宇宙的技术底座
2. 宇宙的产业生态
3. 中美日韩元宇宙发展现状
4. 面向企业的元宇宙
5. 元宇宙指数体系

1

元宇宙的技术底座



元宇宙的技术底座



元宇宙的通信基础：5G

应用场景

XR设备要达到真正的沉浸感，需要更高的分辨率和帧率，因此需要探索更先进的移动通信技术以及视频压缩算法。

5G的高速率、低时延、低能耗、大规模设备连接等特性，能够支持元宇宙所需要的大量应用创新。

发展趋势

目前，基于5G的“杀手级应用”还未出现，因此市场需求度和渗透率还不高。元宇宙有可能以其丰富的内容与强大的社交属性打开5G的大众需求缺口，提升5G网络的覆盖率。

元宇宙的算力基础：云计算

应用场景

云储存、云计算，特别是云渲染：目前大型游戏采用客户端+服务器的模式，对客户端设备的性能和服务器的承载能力都有较高要求，尤其在3D图形的渲染上完全依赖终端运算。要降低用户门槛、扩大市场，就需要将运算和显示分离，在云端GPU上完成渲染。因此，动态分配算力的云计算系统将是元宇宙的一项基础设施。

发展趋势

NVIDIA Omniverse:
云端图形设计与计算平台，将元宇宙的概念用于开发端。

Epic Cloudgine:
为虚幻引擎提供面向元宇宙中海量实时交互式内容的云计算能力。

Microsoft
Azure

Amazon AWS

.....

2020年7月，微软将旗下游戏《我的世界》（Minecraft）从亚马逊云服务（AWS）转移到自家Azure云服务。

元宇宙的虚实界面：拓展现实、机器人、脑机接口

应用场景

- 拓展现实包括VR（虚拟现实）、AR（增强现实）、MR（融合现实）。
- VR提供沉浸式体验，通过全面接管人类的视觉、听觉、触觉以及动作捕捉来实现元宇宙中的信息输入输出。
- AR则在保留现实世界的基础上叠加一层虚拟信息。
- MR通过向视网膜投射光场，可以实现虚拟与真实之间的部分保留与自由切换。
- 机器人通过实体的仿真肉身成为连通元宇宙的另一种渠道。
- 脑机接口技术的应用正在成为科技巨头争夺的焦点，目前主要应用于医学领域。

发展趋势

目前，VR产业中Oculus已有一家独大之势，而高通XR2平台则成为唯一的芯片解决方案。AR技术在苹果开发者生态的大力扶持下产生了大量优秀产品。MR则是微软提出的标准，产品为HoloLens。元宇宙有望以UGC内容生态为XR航而言注入活力，打破其内容贫乏的瓶颈。

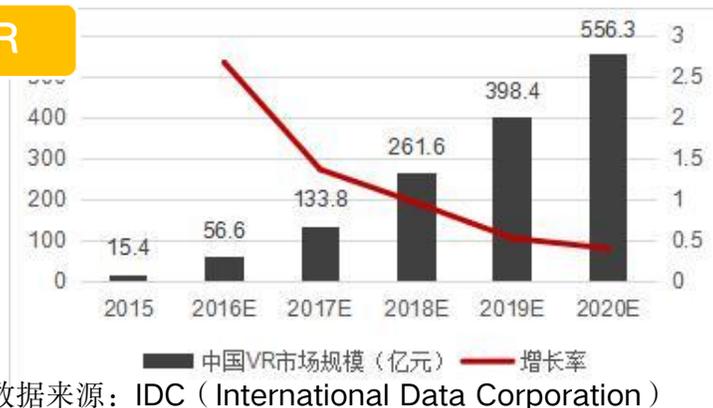
IDC预测，2020-2024年间，VR/AR终端出货量增速将达到约86%。



元宇宙激活VR内容生态

- VR元年后的第五年，其应用仍然局限于极客人群和专业应用领域
- 目前的两个瓶颈：价格高，内容少
- 元宇宙的发展会极大激活VR内容生态

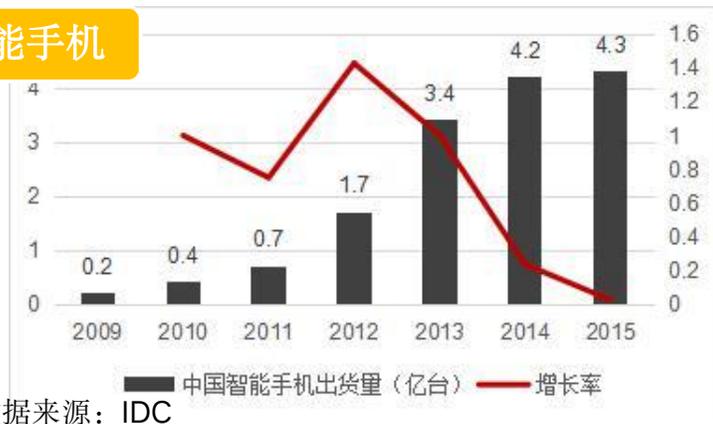
VR



无人机



智能手机



可穿戴



元宇宙的生成逻辑：人工智能

应用场景

- **大幅提升运算性能**
- **内容生产**
智能生成不重复的海量内容，实现元宇宙的自发有机生长
- **内容呈现**
AI驱动的虚拟数字人将元宇宙的内容有组织地呈现给用户
- **内容审查**
对元宇宙中无法以人工完成的海量内容进行审查，保证元宇宙的安全与合法

发展趋势

为了在元宇宙中实现最大限度的自由，AI技术需要从传统的决策树和状态机向更高级的深度学习、强化学习发展，从而营造随机生成、从不重复的游戏体验，摆脱人工脚本的限制，允许玩家自由探索、创造。

元宇宙的世界蓝图：数字孪生

未来数字世界或虚拟世界将比物理世界大上数千倍，工厂和建筑都将有一个数字孪生体模拟和跟踪它们的实体版本。

——NVIDIA CEO黄仁勋

应用场景

数字孪生即在虚拟空间内建立真实事物的动态孪生体。借由传感器，本体的运行状态及外部环境数据均可实时映射到孪生体上。该技术最初用于工业制造领域，而元宇宙需要数字孪生来构建细节极致丰富的拟真的环境，营造出沉浸式的在场体验。

发展趋势

Gartner预计数字孪生市场将从2019年的38亿美元增长到2025年的358亿美元，复合年增长率为45.4%。

国内主要产品：

华为河图Cyberverse

百度DuMix AR 51World

UINO优诺



元宇宙的认证机制：区块链

应用场景

基于去中心化网络的虚拟货币，使得元宇宙中的价值归属、流通、变现和虚拟身份的认证成为可能。具有稳定、高效、规则透明、确定的优点。

此外，NFT（非同质化代币）由于其独一无二、不可复制、不可拆的特性，天然具有收藏属性，因此可以用于记录和交易一些数字资产，如游戏道具、艺术品等。



《加密猫》是早期基于NFT逻辑的游戏，每只猫都独一无二的特征组合，可用于交易、收藏。

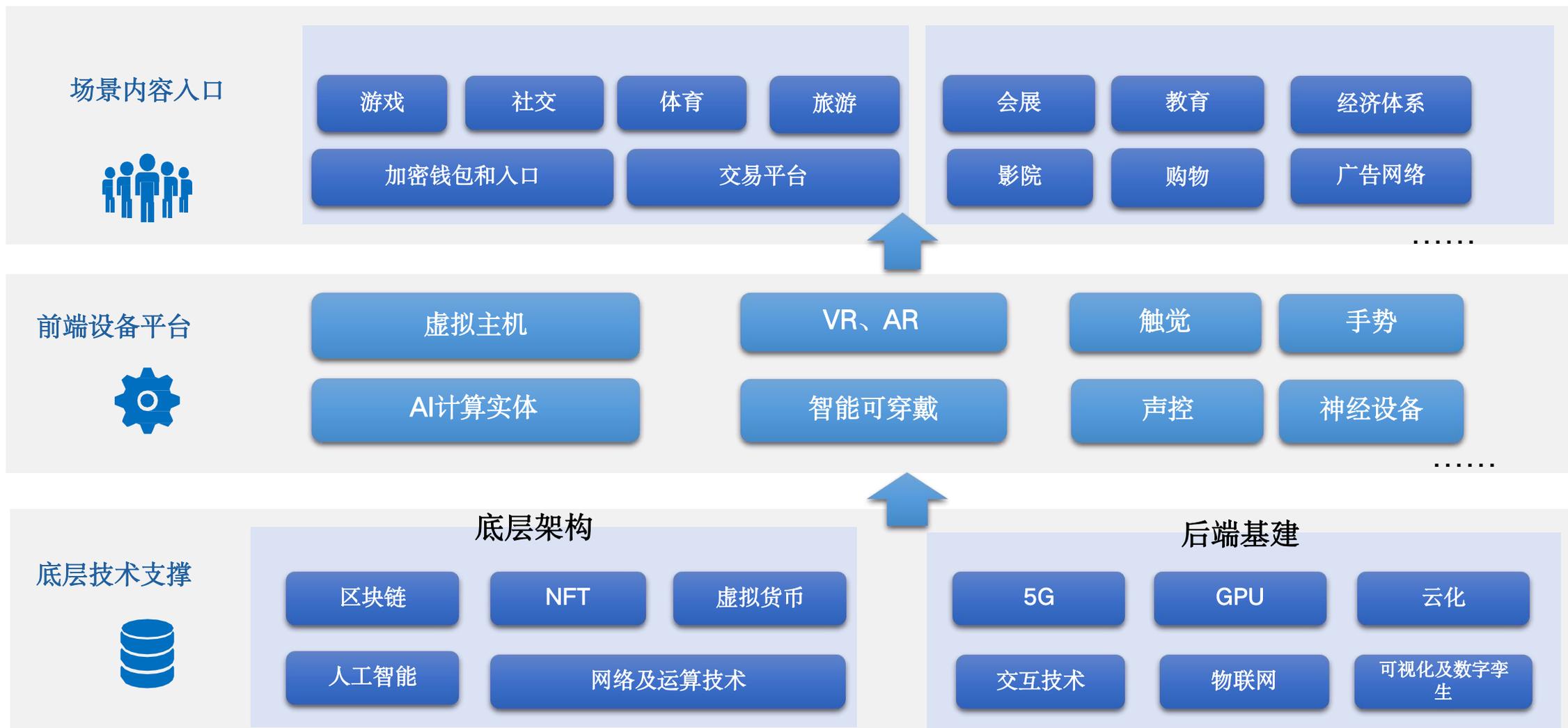
|  | Price (USD) | Price (GBP) | Price (EUR) | Membership Bonus |
|---|-------------|-------------|-------------|------------------|
| 40 Robux | \$0.49 | £0.49 | €0.44 | |
| 80 Robux | \$0.99 | £0.71 | €0.82 | 8 Robux |
| 160 Robux | \$1.99 | £1.57 | €1.80 | 20 Robux |
| 240 Robux | \$2.99 | £2.36 | €2.70 | 30 Robux |
| 320 Robux | \$3.99 | £3.14 | €3.60 | 40 Robux |
| 400 Robux | \$4.99 | £4.59 | €4.99 | 40 Robux |
| 800 Robux | \$9.99 | £8.99 | €9.99 | 80 Robux |
| 1,700 Robux | \$19.99 | £18.49 | €20.99 | 170 Robux |
| 2,000 Robux | \$24.99 | £22.99 | €22.55 | 750 Robux |
| 4,500 Robux | \$49.99 | £46.49 | €49.99 | 450 Robux |
| 10,000 Robux | \$99.99 | £92.99 | €99.99 | 1,000 Robux |
| 22,500 Robux | \$199.99 | £184.99 | €180.43 | 12,500 Robux |

《Roblox》的虚拟货币Robux与法币的汇率

2

元宇宙的产业生态

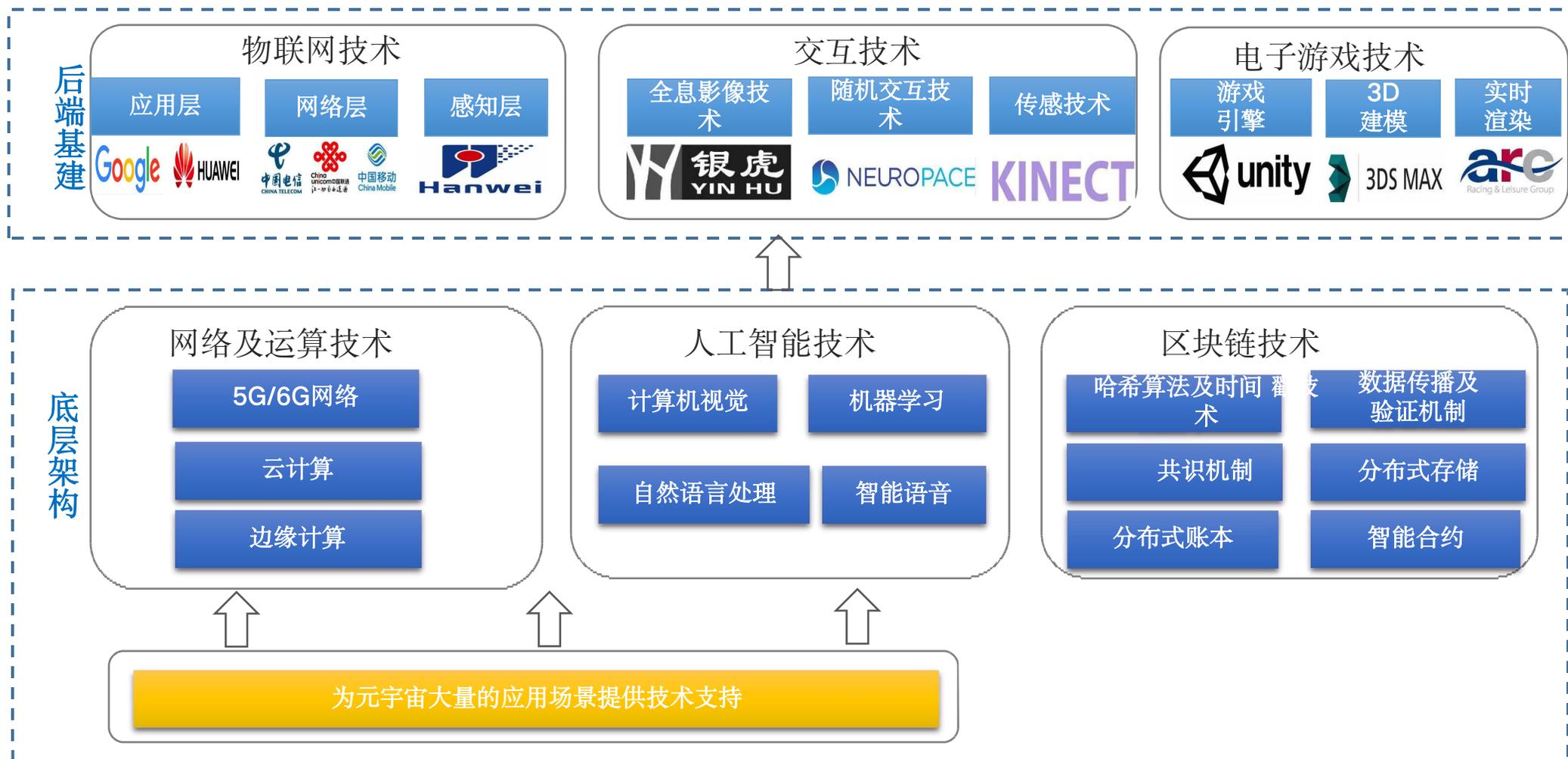
元宇宙生态版图渐趋成熟



元宇宙生态版图渐趋成熟



元宇宙支撑技术多维拓展



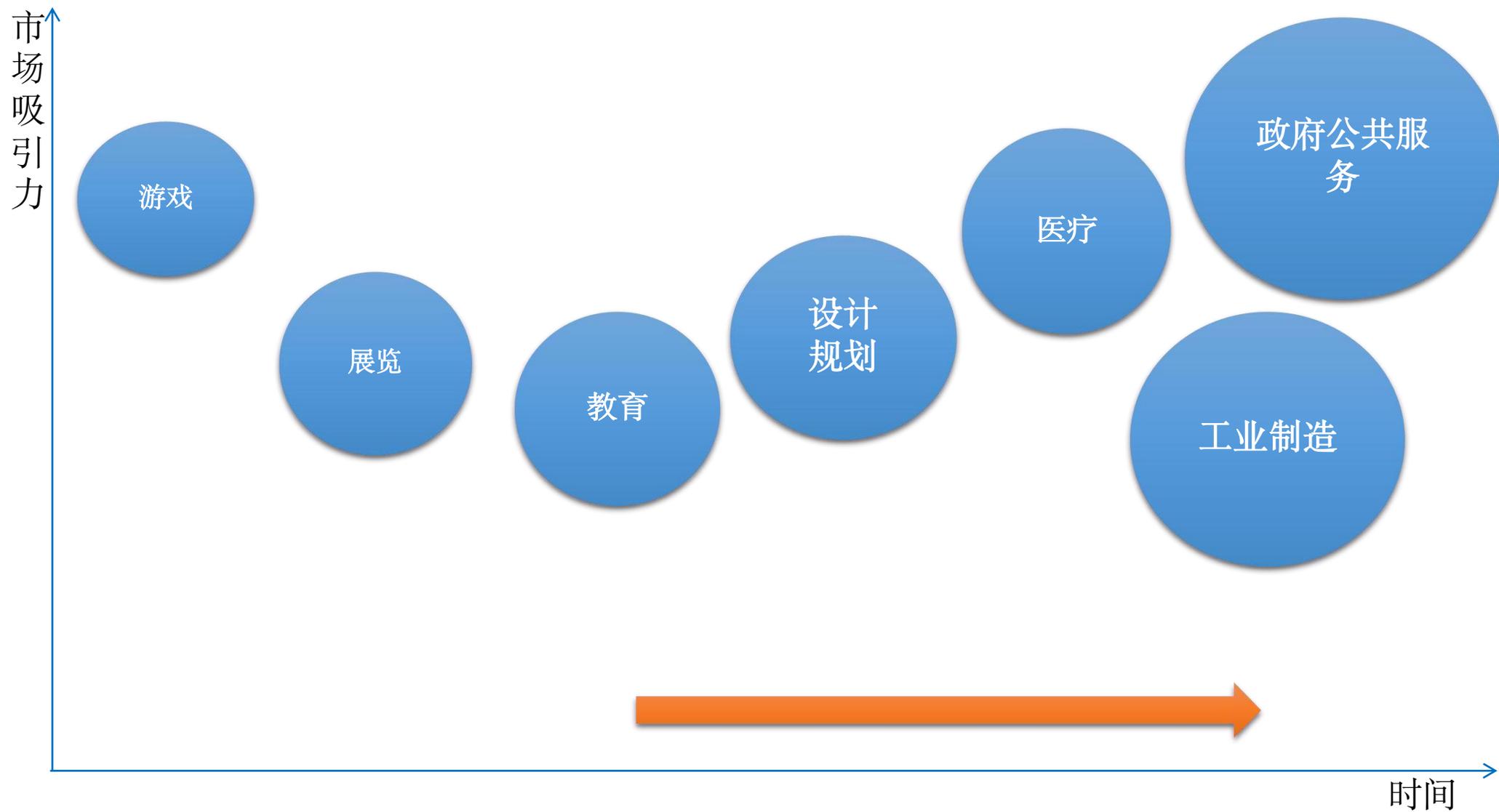
产业板块的增长情况

| 底层技术企业 | 前端设备企业 | 场景内容企业 |
|--------|--------|--------|
| 视觉中国 | 歌尔股份 | 超图 |
| 海康 | 瑞芯微 | 宝通 |
| 科大讯飞 | 京东方 A | 完美 |
| 景嘉 | 思瑞浦 | 电魂 |

时间：2021/07-

2021/09

元宇宙的梯次产业变革



3

中美日韩元宇宙发展现状

3

主要元宇宙公司盘点

Facebook于2021年6月5日收购了Unit 2 Games，拥有了类似Roblox+Fortnite的元宇宙游戏平台《Crayta》

Roblox radar chart showing scores in five categories: 拓展现实 (AR), 社交系统 (Social System), 图像引擎 (Image Engine), MMO游戏 (MMO Games), and UGC生态 (UGC Ecosystem). The chart is enclosed in a red border.

ROBLOX

Facebook radar chart showing scores in five categories: 拓展现实 (AR), 社交系统 (Social System), 图像引擎 (Image Engine), MMO游戏 (MMO Games), and UGC生态 (UGC Ecosystem). The chart is enclosed in a blue border.

facebook

Epic Games radar chart showing scores in five categories: 拓展现实 (AR), 社交系统 (Social System), 图像引擎 (Image Engine), MMO游戏 (MMO Games), and UGC生态 (UGC Ecosystem). The chart is enclosed in a black border.

EPIC GAMES

Microsoft radar chart showing scores in five categories: 拓展现实 (AR), 社交系统 (Social System), 图像引擎 (Image Engine), MMO游戏 (MMO Games), and UGC生态 (UGC Ecosystem). The chart is enclosed in a red border.

Microsoft

Tencent radar chart showing scores in five categories: 拓展现实 (AR), 社交系统 (Social System), 图像引擎 (Image Engine), MMO游戏 (MMO Games), and UGC生态 (UGC Ecosystem). The chart is enclosed in a blue border.

Tencent 腾讯

ByteDance radar chart showing scores in five categories: 拓展现实 (AR), 社交系统 (Social System), 图像引擎 (Image Engine), MMO游戏 (MMO Games), and UGC生态 (UGC Ecosystem). The chart is enclosed in a grey border.

ByteDance 字节跳动

元宇宙厂商的四套叙事

虚实融合



去中心化交易



自由创造



社交协作

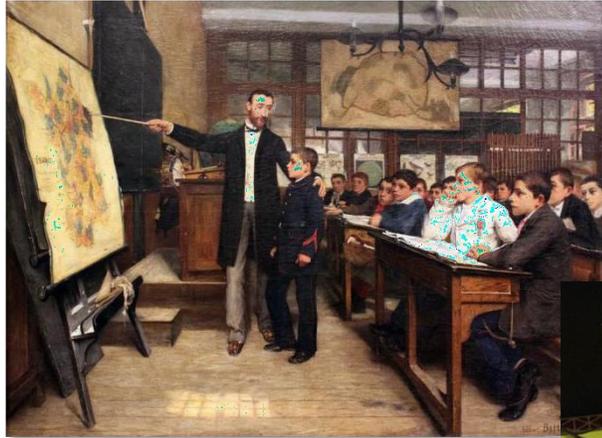


3.1 美国元宇宙行业现状

3.1

Roblox

未来的元宇宙应该是由用户创造的，而Roblox公司则是工具和技术的提供者。
——Roblox CEO Dave Baszucki

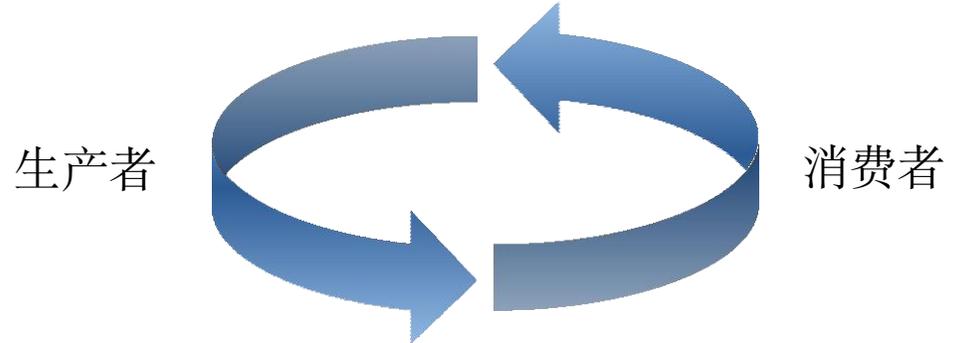
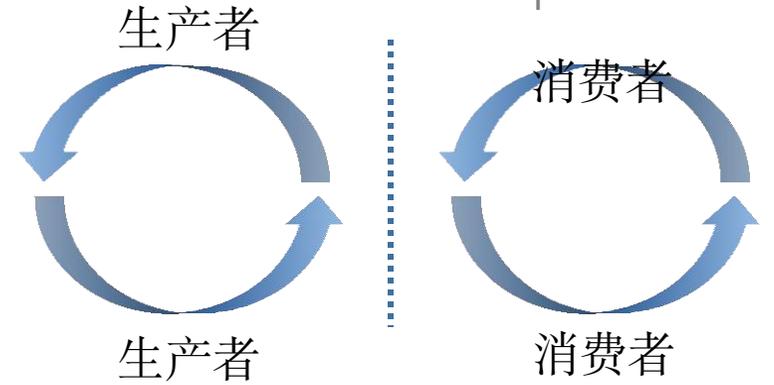


← 普鲁士教育体制



Roblox教育创新 →

- 军事化管理
- 标准化教学内容
- 服务于工业体系
- 强调记忆，缺乏创造性
- 强调纪律、服从、等级
- 以游戏的方式进行教育创新
- 启发式教学
- 探索式教学
- 互动式教学
- 专注于计算机、科学、工程领域



- Prosumer社区文化：每个用户都是producer + consumer
- 改变了一直以来内容生产环节与消费环节相互割裂的状况
- 在经济系统中按较高比例回馈内容生产者

Facebook

2021年7月27日，Facebook宣布将成立元宇宙团队，在五年内转型为元宇宙公司。新团队将由Instagram负责产品的高管Vishal Shah以及Facebook游戏高管Jason Rubin带领。



Horizon里有各种不同的服务，涵盖社交、游戏、工作、协作和生产力。我们非常专注于为创作者和开发者提供开发工具。.....我们不只是将它构建为单个应用程序或体验，我们正在将其构建为一个平台。.....我认为它将在帮助建立这个广阔的元宇宙方面发挥重要作用。

——Mark Zuckerberg

"WE WILL EFFECTIVELY TRANSITION FROM PEOPLE SEEING US AS PRIMARILY BEING A SOCIAL MEDIA COMPANY TO BEING A METaverse COMPANY"

Epic Games

2020年、2021年，索尼两次投资Epic Games

SONY

Epic公司在图形等领域所展现的强大技术，使他们的虚幻引擎及其他创新技术始终走在行业最前沿。

——索尼CEO吉田健一郎

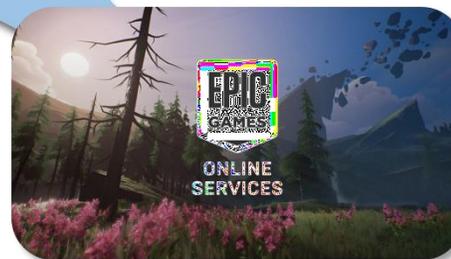


基于云端虚幻引擎的高保真数字人类设计平台MetaHuman Creator



我们认为Epic Games《堡垒之夜》是游戏行业首个可信的“元宇宙”虚拟世界。

——Lego Ventures CEO Rob Lowe



(2021年4月13日，Epic Games宣布投资10亿美元打造元宇宙。)

这笔投资将加速我们的工作建造相互连通的社会体验在《Fortnite》《Rocket League》和《Fall Guys》，同时赋能使用虚幻引擎Epic Online Services and the Epic Games Store的游戏开发者和发行商提供更好的服务。

——Epic Games CEO Tim Sweeney



Microsoft

XBOX游戏生态



基于数字孪生的游戏
《模拟飞行2020》

《模拟飞行》这款游戏是我们做模拟真实地球的一个缩影。以后大家在玩这款游戏时，真正的体验是地球。在这里面，同时还有2万多个城市，15亿座建筑，1亿1千7百万个湖泊，2万亿棵树。地球上每增加一颗树我们都在加到游戏中去。

——微软 Sherri Xiao

Microsoft Azure

云计算服务Azure



增强现实眼镜
Microsoft HoloLens
2

随着虚拟世界和物理世界的融合，由数字孪生、模拟环境和混合现实组成的元宇宙正在成为一流的平台。使用Metaverse，整个世界都将成为您的应用画布。借助 Azure 数字孪生，您可以使用 Azure IoT 对任何资产或场所进行建模，并使数字孪生保持实时更新。Synapse 跟踪数字孪生的历史并发现洞察力来预测未来状态，借助 Azure，您可以构建不断学习和改进的自主系统。Power Platform使领域专家能够使用低代码/无代码解决方案扩展数字孪生数据并与之交互。而 Mesh 和 HoloLens 则带来了实时协作。

——微软CEO Satya Nadella



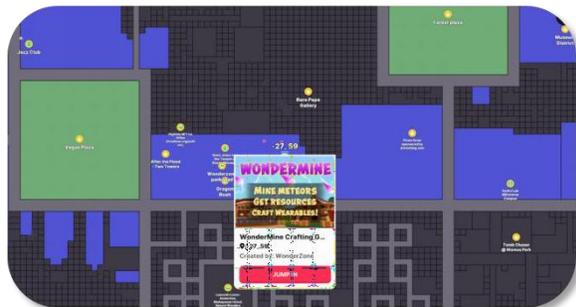
混合现实协作平台
Microsoft Mesh

Decentraland

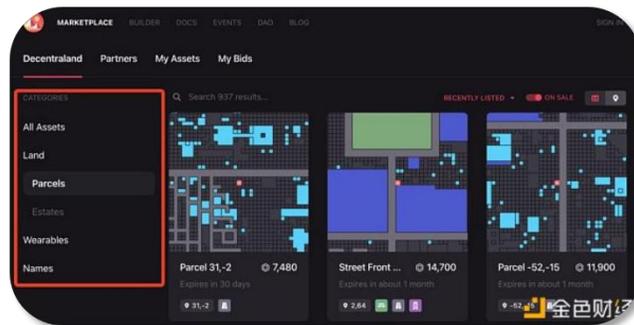
- 基于以太坊的VR的虚拟世界，第一个完全去中心化、由用户所拥有的虚拟世界。
- Decentraland 的核心内容是艺术作品，设有专门用于展示数字化艺术品的地方。苏世比拍卖行已入驻Decentraland。
- 设有虚拟房地产拍卖交易场景，用户可以购买土地和其他商品，搭建自己的房屋或城市。
- Decentraland使用NFT代币MANA，可用于拍卖。
- 2021年3月，Decentraland中的赌场聘用现实用户为经理，雇员负责管理赌场运营，工资用虚拟资产支付。
- 在Decentraland里可以购买Domino比萨。



苏世比拍卖行入驻
Decentraland



Decentraland的地
图



Decentraland的土地交易市
场



Decentraland代币的美元汇
率

注：Decentraland目前总部设于北京

3.2 中国元宇宙行业现状

3.5

腾讯

完善的元宇宙资本布局

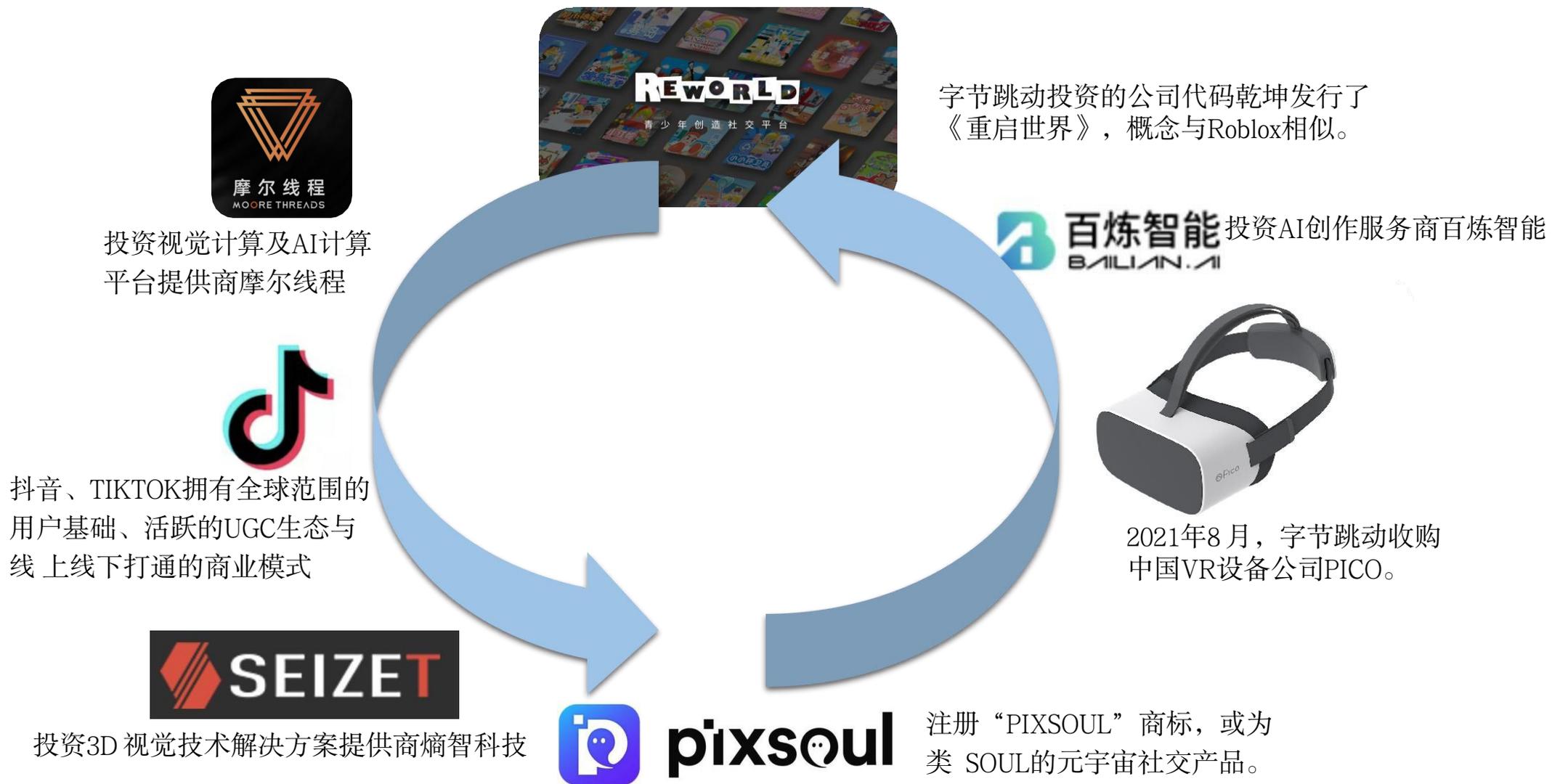
Metaverse的神奇之处在于它将无缝整合我们社交、生活、消费的各种平台，跨越了AR、VR、音频、互联网与物理世界，而腾讯在其中每个环节都掌握了最关键的选手。……投资，而不是完全拥有，才是入场Metaverse的正确方式。对于去中心化的Metaverse来说，把赌注分散在平台和内容创造者之间，而不是试图建立一个中央平台，是更合理的选择。

——Packy McCormick



与腾讯建立战略合作关系

字节跳动



网易

- 推出《河狸计划》原创游戏社区，提供低门槛游戏开发工具。
- 投资IMPROBABLE，其云计算平台SPATIALOS允许第三方建立大型虚拟世界。
- 投资虚拟角色社交平台IMVU。IMVU主打化身场景社交，拥有VCOIN代币和用户生成平台 WITHME，可以自由设计化身，在夜场、海滩、花园、豪宅、KTV等场景中聊天并做出各种动作、姿势。



莉莉丝

- 推出游戏开发平台和社区
- 发起“达芬奇计划”游戏创作大赛
- 投资AI团队“启元世界”，研发用于在线游戏的认知决策智能技术
- 投资云游戏技术平台“念力科技”，研发云游戏解决方案

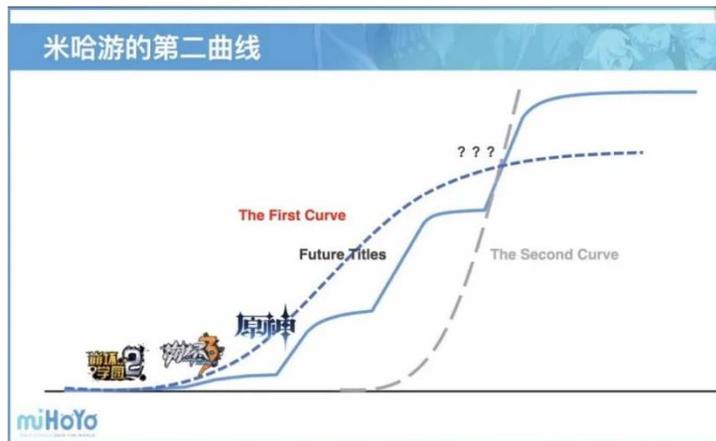


米哈游

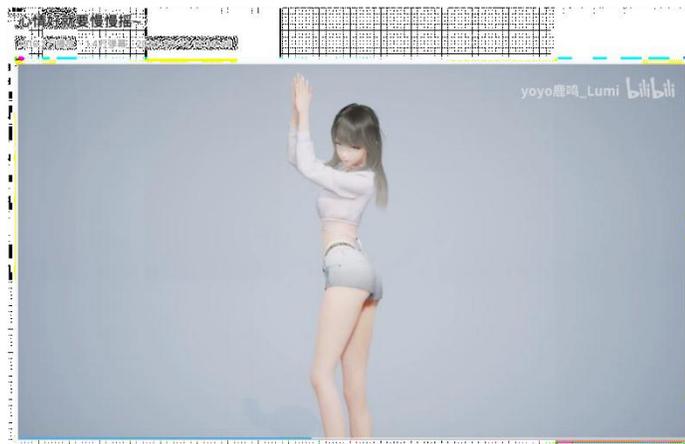
2030年，打造出全球十亿人愿意生活 在其中的虚拟世界。

——米哈游联合创始人及总裁蔡浩宇

- 现象级开放世界RPG游戏《原神》展示出强大的开发实力
- 出资8900万美元参与“社交元宇宙” Soul的私募配售
- 开发以“鹿鸣”为代表的基于虚幻引擎的虚拟形象解决方案
- 与上海交大医学院附属瑞金医院合作建立“瑞金医院脑病中心米哈游联合实验室”，研究脑接口技术的开发和临床应用
- 组建人工智能科学家团队“逆熵工作室”



元宇宙：米哈游的第二条曲线？



米哈游“鹿鸣”的一条视频观看量近2000万

3.3

日本元宇宙行业现状

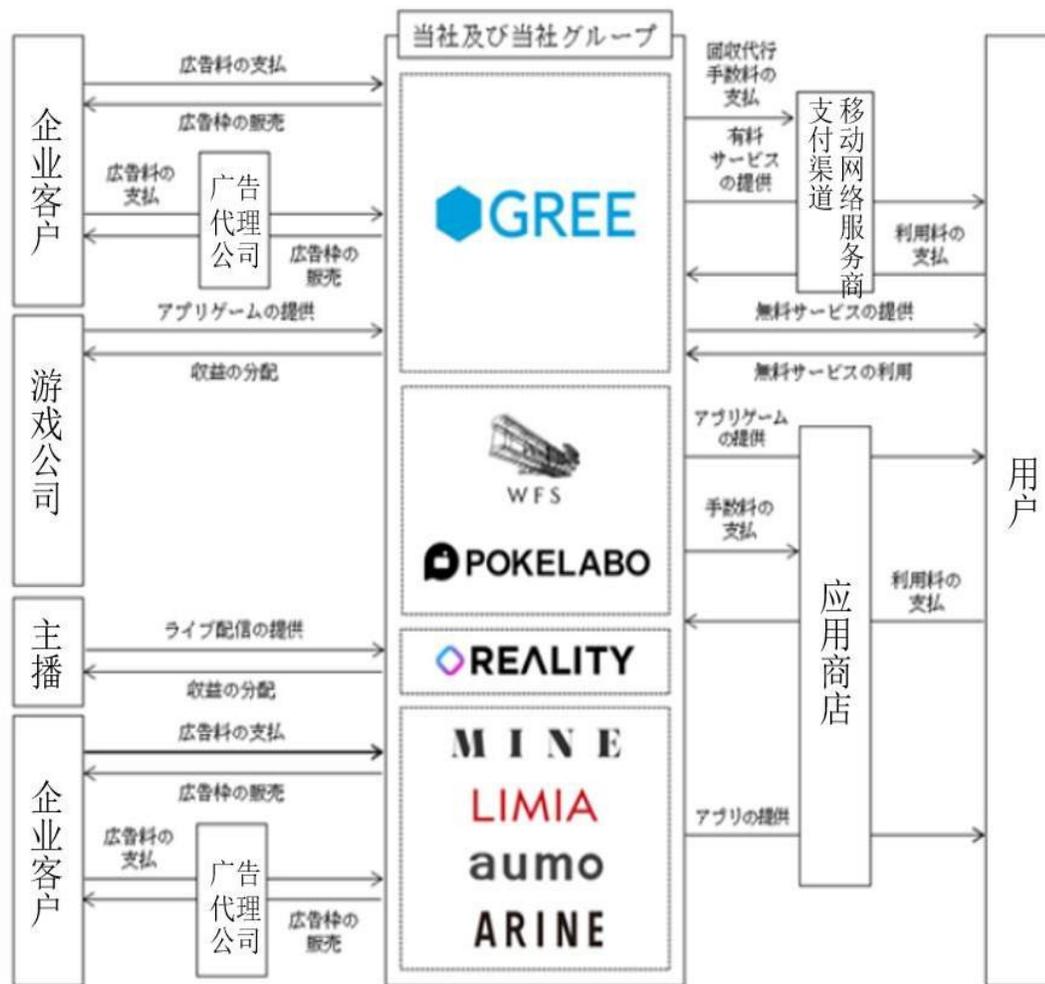
3.3

日本元宇宙探索：虚拟世界+社交网络

日本社交网站巨头GREE称，将以子公司REALITY为中心，开展元宇宙业务。预计到2024年将投资100亿日元（约5.9亿人民币），在世界范围内发展一亿以上的用户。该公司认为，并不是只有3D画面才能叫虚拟世界，让用户感受到社会性的机制更为重要。“‘个人房间’、‘宠物’和‘虚拟形象’都是让用户感受到生活气息、把GREE平台融入日常生活的一种方式。而通过‘个人房间’对现有功能的整合，GREE平台可以构建起一个完整的虚拟世界。”好的元宇宙应该向用户提供有助于构建人际关系、长时间停留在虚拟世界的机制。



【事業系統図】



※ 「Google Play」を運営するGoogle Inc.や「App Store」を運営するApple Inc.等

多元参与，发挥日本动漫文化影响力

- 2021年8月5日，Avex Business Development跟Digital Motion成立《Virtual Avex（虚拟爱贝克思）集团》，计划促进现有动漫或游戏角色，举办虚拟艺术家活动，以及将真实艺术家演唱会等活动虚拟化。
- Cluster主打VR虚拟场景多人聚会，用户可以自由创作3D虚拟分身和虚拟场景，在演出活动中，嘉宾可以在房间内连麦发言、登台演讲、播放幻灯片或视频，而普通观众则以发表文字评论、表情和使用虚拟物品来进行互动。与虚拟偶像“辉夜月”、日本连锁livehouse品牌Zepp合作，举行了世界首场VR付费演唱会；2020年11月举行了《Virtual Tokyo Tower》活动。
- 2020年3月，任天堂发布《动物之森》系列第7部作品。与之前的动物之森系列相同，每个用户占据一座荒岛，可以自由改造；用户需要付出时间进行重复性劳动，才能换取游戏中的金钱购买道具；游戏中的时间与现实同步；可以访问其他用户的岛屿；可以设计自己的衣服、招牌等道具。全球顶级AI学术会议ACAI在《动物森友会》上举行研讨会。

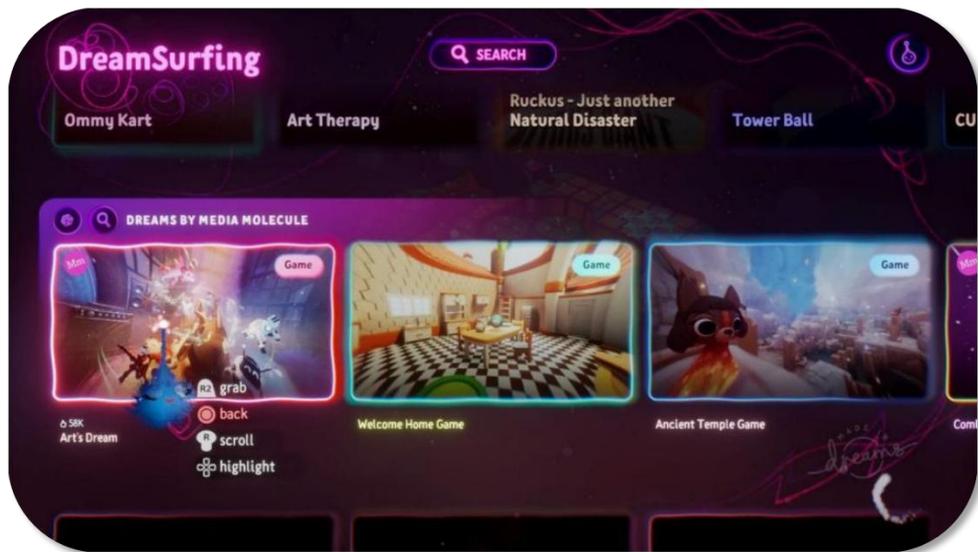


Sony

- 拥有PlayStation主机系统和游戏生态
- 2016年推出PlayStation VR
- 入股Epic Games并建立合作关系
- 推出《Dreams Universe》，可以在其中进行3D游戏创作、制作视频，并分享到UGC社区。其概念类似《Roblox》，但上手难度更低、图像效果更好。

Dreams对我来说是一个可以做任何东西的平台和创意引擎，你可以打造一款游戏、制作一个电视节目，你可以做一部电影，可以做任何你想做的东西，它是一个创意平台。

——《Dreams Universe》玩家Neon The Coder



《Dreams Universe》社区



《Dreams Universe》制作的游戏画面

日本首创元宇宙平台 “Mechaverse”

日本VR开发商 Hassilas 公司正式宣布其最新 Metaverser（元宇宙）平台：Mechaverse。该平台无需用户注册，就可以通过浏览器直接访问，商务用户更可在该平台上快速举办产品发布会，并为与会者提供视频介绍和3D模型体验。Mechaverse 平台单一场景最多可同时容纳1000名用户，且提供服务较多，包括虚拟音乐会、虚拟体育场等常见项目。



Utilize IP



Invite customer for commercial establishment



Simulator



Introduction of amusement facilities



Promotion for such as Product and store



Education, training

3.4 韩国元宇宙行业现状

3.4

韩国政府成立元宇宙联盟

2021年5月18日，韩国信息通讯产业振兴院联合25个机构和企业成立“元宇宙联盟”，旨在通过政府和企业的合作，在民间主导下构建元宇宙生态系统，在现实和虚拟的多个领域实现开放型元宇宙平台。



以及8个关机构和协会
情报通信产业进兴院（NIPA） 韩国电
波振兴协会（RAPA）
韩国虚拟增强现实产业协会（KoVRA）
韩国电子通信研究院（ETRI）
信息通信规划评价院（IITP）
韩国放送通信传播振兴院（KCA） 韩
国移动产业联合会（MOIBA） 软件政
策研究所（SPRi）

“元宇宙不是一个大企业垄断的空间，而是多个企业共存共建的空间……“民间主导的元宇宙联盟将成为合作的中心”。

——韩国科学技术信息通信部次官赵京植



- 共同遵守“元宇宙-Hub”协议
- 结合旗下企业各自的优势，共同发掘具有商业前景的元宇宙项目
- 联盟内部成员之间共享有关元宇宙趋势和技术相关的信息
- 成立咨询委员会避免道德与文化的问题
- 科学和信息通信技术部将提供支持

2021년도 디지털콘텐츠산업 육성 지원계획



韩国数字新政(Korean Digital New-deal) 数字内容产业培育支援计划

共投资2024亿韩元 (11亿6千万元)

- XR内容开发支援--- 473亿韩元 (2亿7千万元)
- 数字内容开发支援---156亿韩元 (8千9百万元)
- R&D投资---537亿韩元 (3亿7百万元)
- XR内容产业基础建造---231亿韩元 (1亿3千万元)
- 数字内容企业支基础建造---186亿韩元 (1亿6百万元)
- 人才培养---107亿韩元 (6千万元)
- 支持数码内容进军海外---119亿韩元 (6千8百万元)
- 数码内容基金投资---200亿韩元 (1亿1千万元)
- 公买公卖环境建造---15亿韩元 (9千万元)

三星

SAMSUNG

Relumino Glass

三星为视觉障碍人士开发的VR眼镜。有角膜混浊症状的人戴上与Relumino应用程序联动的VR机器可以看到更清晰的轮廓。该软件还有折射障碍和高度近视矫正效果。

“人工智人”（Artificial Human）项目NEON

于CES 2020上正式展出，能像真人一样快速响应对话、做出真实的表情神态，且每次微笑都不尽相同，因为它可以构建机器学习模型，在对人物原始声音、表情等数据进行捕捉并学习之后，形成像人脑一样的长期记忆。



SK telecom、NC soft

JUMP AR

基于AR的App，可以设计自己的AR形象并放置在现实场景中拍摄照片、视频，还与众多K-POP明星联名推出明星的AR形象，使用体积视频捕捉技术（Volume Video Capture Technology），允许用户与偶像随时随地合影留念。



UNIVERSE

游戏企业NC soft推出的元宇宙平台。特别为K-POP粉丝们提供了服务，如“Private Call”，用户可以收到深度学习生成的艺人的语音信息。此外还可以自由装饰偶像成员的3D角色、跳舞等动作。



ZEPETO

ZEPETO目前拥有2亿名使用者，其中有90%来自海外，80%的用户是10多岁的青少年（以今年2月为准）。

2020年9月，ZEPETO上举行了韩国偶像“BLACKPINK”的虚拟签名会，超过4千万人参加。

2020年10月、11月，BigHit和YG、JYP Entertainment等韩国娱乐巨头对NAVER进行了170亿韩元的投资，标志着娱乐业大规模进军元宇宙。

ZEPETO还与时尚名牌Gucci、NIKE、Supreme等时尚大牌合作推出了系列联名虚拟产品。



ZEPETO



《元喜龙世界》每周两次以上在Zepeto上和国民沟通

ZEPETO上开设了“首尔创业中心世界”展示首尔64家优秀创业企业和首尔市的创业支持政策。首尔市政府表示：

“将超越现实世界，通过利用元宇宙这一领先的市场营销平台，为首尔的创业生态界广泛传播提供多方支援。”

韩国旅行公司TRAVOLUTION在ZEPETO上开展的“首尔PASS”活动，开辟连接虚拟空间和现实生活的营销方式，在旅行地图的一些地点设置了优惠券。用户可以在石村湖和乐天世界之类的虚拟空间旅行，寻找隐藏的打折优惠券在现实中使用。

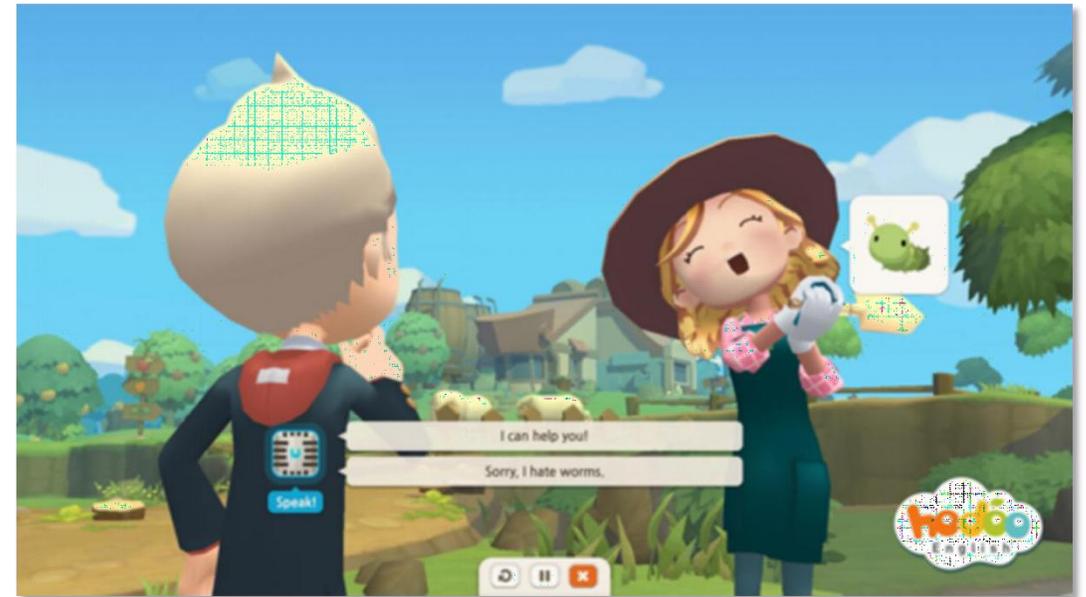


Hoodoo Labs: 教育元宇宙

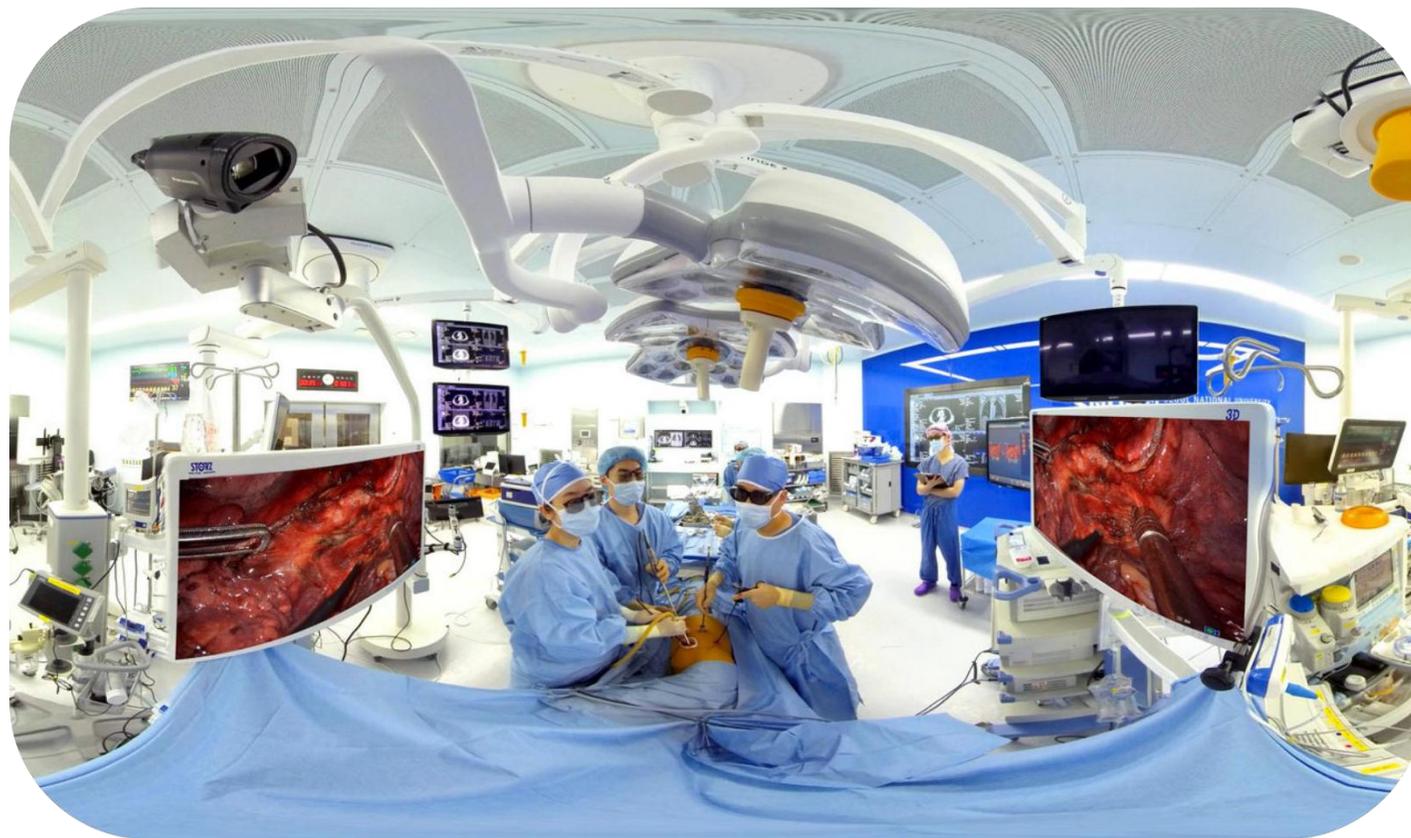
Hoodoo English

Hoodoo Labs公司以消除教育差距为目标，推出了Hoodoo English，将300多名角色和约4300种情况嫁接到虚拟现实场景的英语会话中。使用者在5个大陆、30多个假想村庄中游历，培养英语能力。

Hoodoo Labs今后将引进在虚拟世界里可以进行多种课程的Hoodoo Campus，可以在其中参加在不同村庄举行的读书节目、编程节目、美术节目。



首尔大学



2021年5月29日亚洲心血管胸部外科学会(ASCVTS)第29届在线学术大会上，首尔大学医院利用XR平台进行了实时分享。

来自英国曼彻斯特大学医院、新加坡国立大学医院及亚洲多国的胸外科医疗团队共200多人参加。

中美日韩四国元宇宙发展总结

美国：理念上的开拓者，正处于投资风口

中国：理念上的追随者，市场广阔

韩国：政府引领，偶像工业驱动

日本：ACG产业积累深厚，IP资源丰富

| | 技术发展度 | 资本活跃度 | 市场规模 | 产业健全度 |
|----|-------|-------|------|-------|
| 美国 | ★★★★★ | ★★★★★ | ★★★★ | ★★★★ |
| 中国 | ★★★★ | ★★★★ | ★★★★ | ★★★ |
| 日本 | ★★ | ★★ | ★ | ★★ |
| 韩国 | ★★★ | ★★ | ★ | ★★ |

4

面向企业的元宇宙



产业元宇宙

由虚向实：游戏体验真实化→游戏元宇宙

由实向虚：产业生产虚拟化→产业元宇宙

基础设施

5G网络 传感器
云计算、云储存
协议和标准
区块链

从数据到模型

数据采集
三维建模
数据可视化
动态模拟

平台底层设定

化身与虚拟人
虚拟货币
团队与社交
开放式协议

平台创作系统

跨企业通用平台 共享
开发工具
从线性流程到实时协作
动态模拟，共同修改
UGC创作生态

生产力的解放
洞察力的飞跃
决策力的提升

全生命周期管理

数据管理与云服务 空间
计算与规划管理
指标审核与三维交互设计
监测预警与施工管理
资产运营与安全服务

平台经济系统

数据云服务与人力价值释放
数字化运营与人力价值回馈
态势感知与商业模式转型
产业仿真与社会经济革新

企业元宇宙

技术应用

数字孪生
搭建拟真场景

虚拟数字人
品牌代言推广

实体机器人
虚实结合营销互动

VR、AR、MR
元宇宙体验模式多样化

虚拟支付体系
营销闭环完成

市场需求

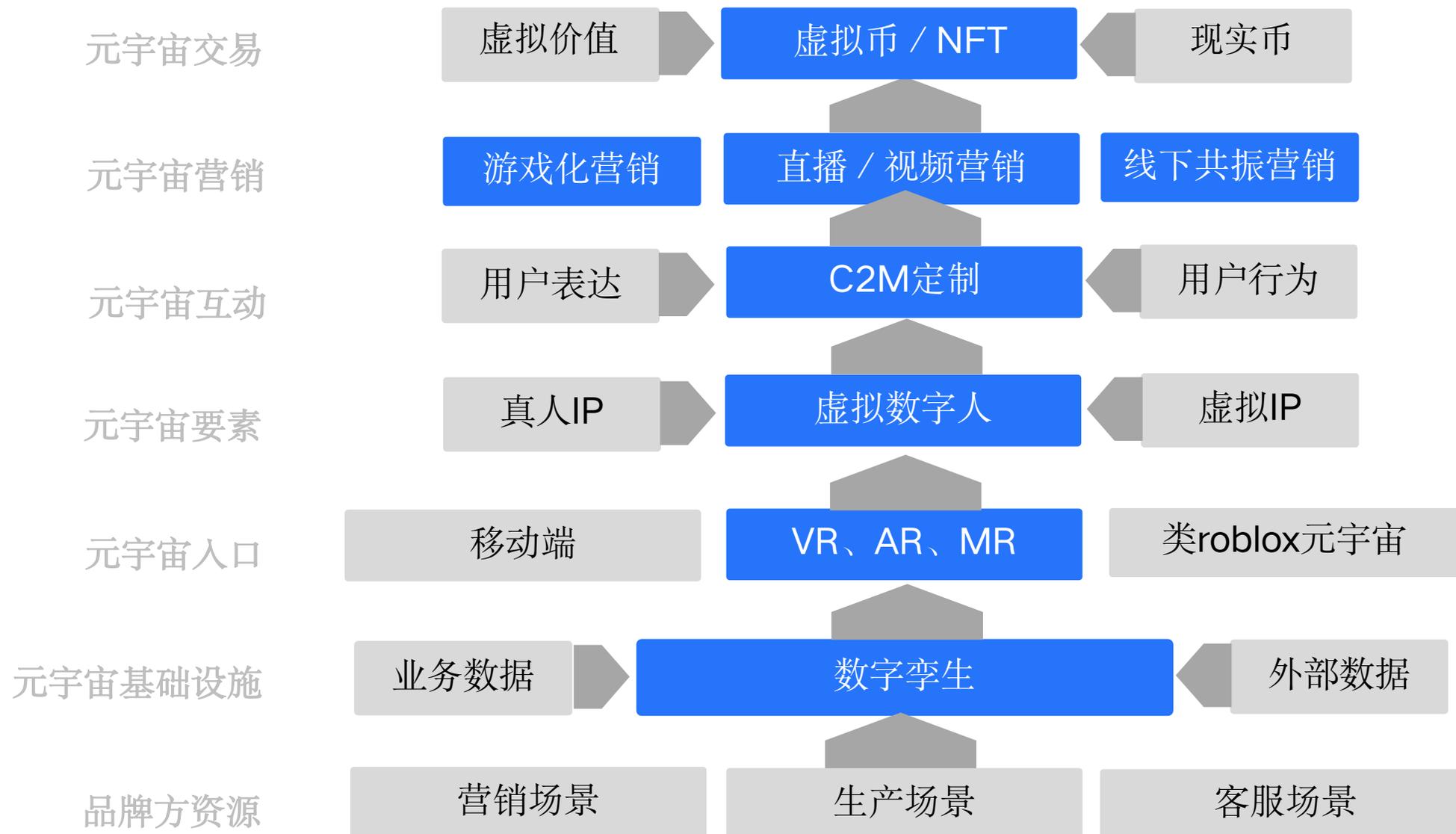
企业需要新型虚拟营销场景
元宇宙是终极虚拟营销场景

企业需要新的用户互动方式
用户从被动消费到参与生产设计

企业需要有效代言
虚拟人品牌代言规避真人合作风险

企业需要虚实融合的存在形态
需要打破实物与虚拟场景隔阂

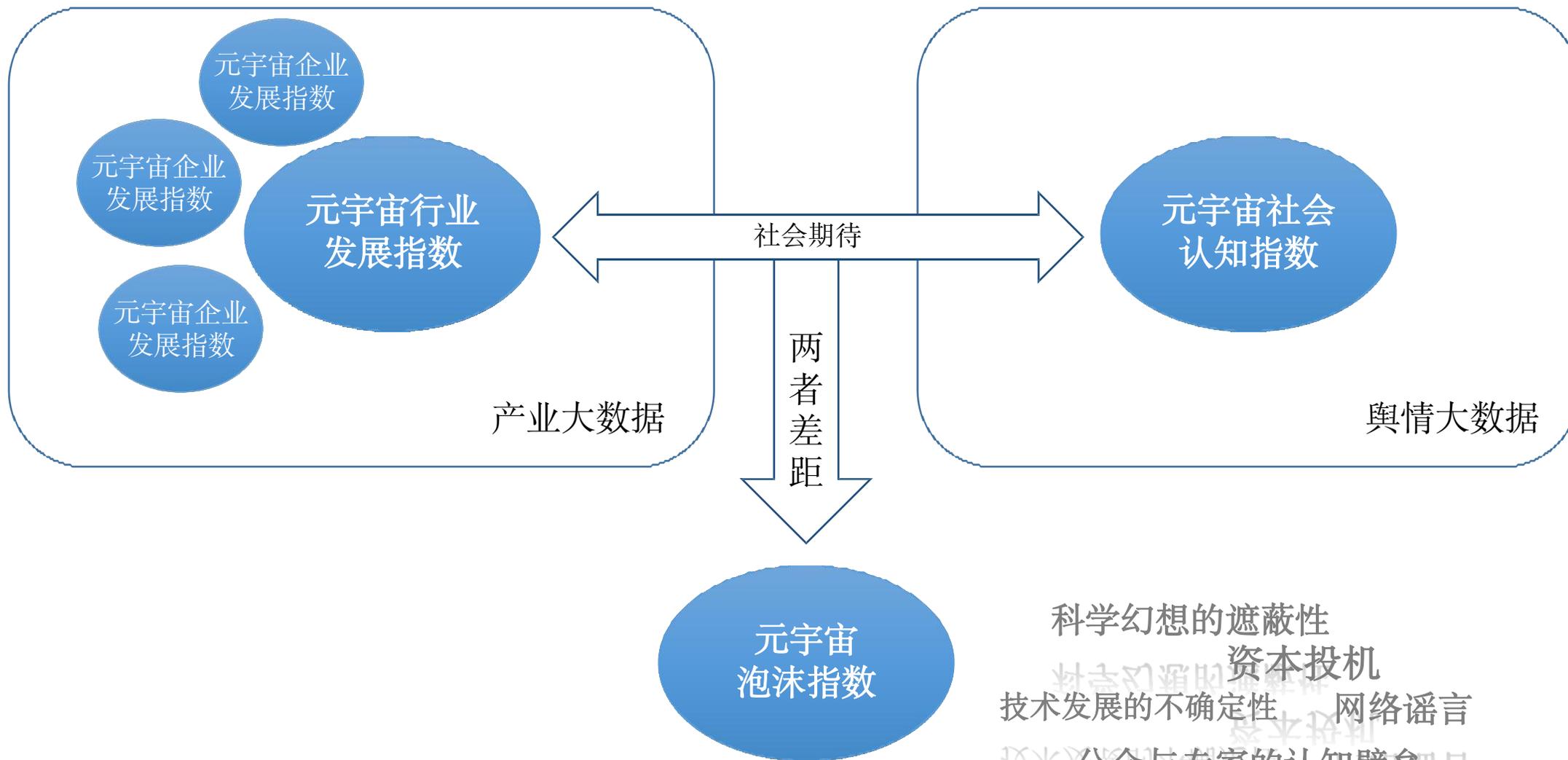
企业元宇宙



5
2

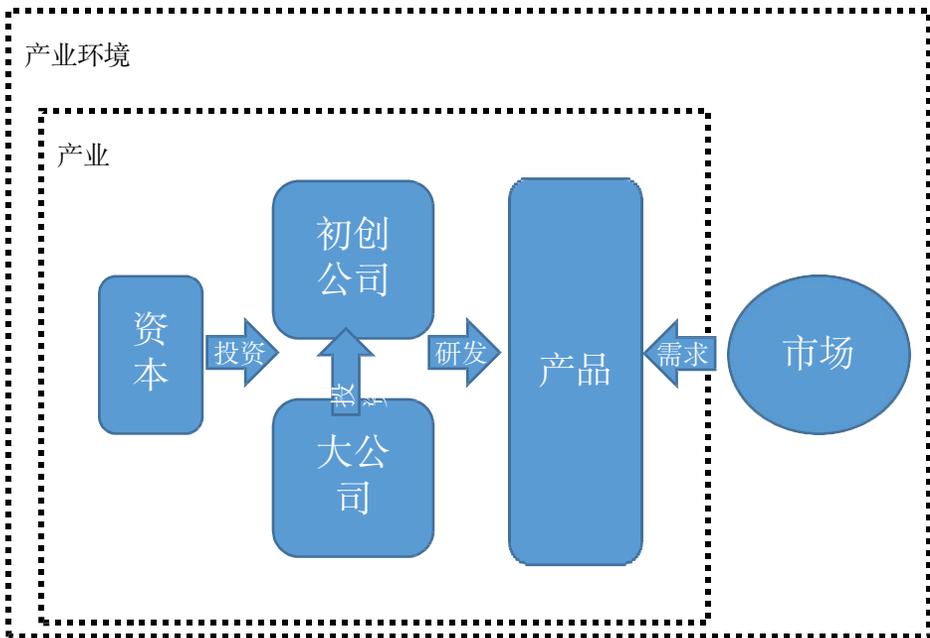
元宇宙指数体系

元宇宙指数体系



元宇宙行业发展指数

← 元宇宙行业逻辑图

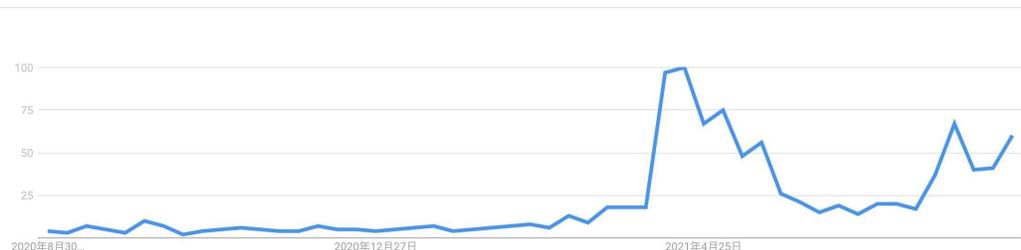


$$\text{元宇宙行业发展指数} = 100 \times \sum_{i=1}^{14} W_i \times U_i$$

| 一级指标 | 二级指标 | 数据来源 | 标准化 U_i | 权重 W_i |
|------------|-------|-----------|-----------------|----------|
| 技术发展 (20%) | 研发投入 | 代表性公司年报 | $\ln(X_1+1)$ | 10% |
| | 论文数量 | 新增相关论文数量 | $\ln(X_2+1)$ | 5% |
| | 专利数量 | 新增相关专利数量 | $\ln(X_3+1)$ | 5% |
| 产业规模 (20%) | 企业数量 | 行业企业数量 | $\ln(X_4+1)$ | 5% |
| | 资金规模 | 企业注册资本总额 | $\ln(X_5+1)$ | 15% |
| 市场规模 (25%) | 产品规模 | 在售产品数量 | $\ln(X_6+1)$ | 2% |
| | | 在售产品销量 | $\ln(X_7+1)$ | 3% |
| | 消费规模 | 代表公司销售收入 | $\ln(X_8+1)$ | 10% |
| | 用户规模 | 月活用户数量 | $\ln(X_9+1)$ | 10% |
| 产业活力 (15%) | 企业活跃度 | 初创公司数量 | $\ln(X_{10}+1)$ | 5% |
| | 资本活跃度 | 投融资笔数 | $\ln(X_{11}+1)$ | 3% |
| | | 投融资总额 | $\ln(X_{12}+1)$ | 7% |
| 产业环境 (20%) | 社会环境 | 元宇宙社会认知指数 | $\ln(X_{13}+1)$ | 10% |
| | 政策环境 | 评估打分 | $\ln(X_{14}+1)$ | 10% |

元宇宙社会认知指数

热度随时间变化的趋势



← 关键词“元宇宙” Google Trends热度走势

$$\text{元宇宙社会认知指数} = 100 \times \sum_{i=1}^9 W_i \times U_i$$

| 元宇宙社会认知指数 | 一级指标 | 二级指标 | 标准化U _i | 权重W _i |
|--------------------|--------------|--------------------|--------------------|------------------|
| | 传播度 (20%) | 全网声量 | $\text{Ln}(X_1+1)$ | 10% |
| | | top100微博转发数 | $\text{Ln}(X_2+1)$ | 4% |
| | | top100微信文章阅读量 | $\text{Ln}(X_3+1)$ | 4% |
| | | 相关社交媒体账号数量 | $\text{Ln}(X_4+1)$ | 2% |
| | 好感度 (50%) | 全网舆论情感分析 | $\text{Ln}(X_5+1)$ | 30% |
| | | 微博top100热文情感分析 | $\text{Ln}(X_6+1)$ | 10% |
| | | 微信top100热文情感分析 | $\text{Ln}(X_7+1)$ | 10% |
| | 关注度 (20%) | 相关关键词百度指数 | $\text{Ln}(X_8+1)$ | 10% |
| 相关关键词Google Trends | | $\text{Ln}(X_9+1)$ | 10% | |

社会认知指数=泡沫指数+行业发展指数

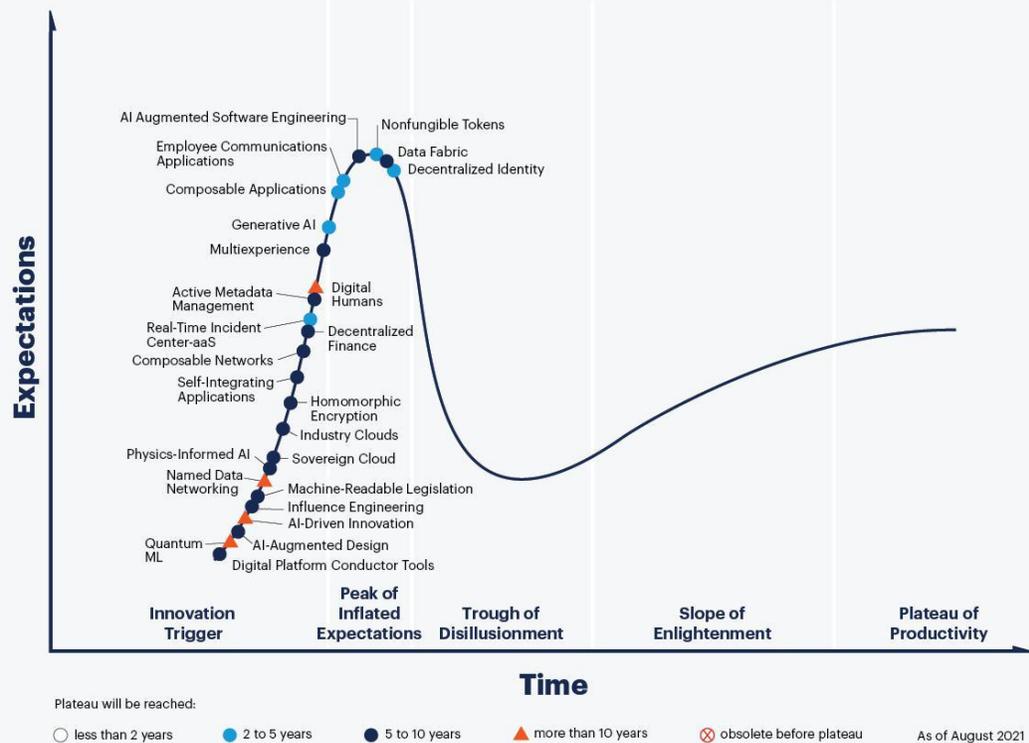
元宇宙企业发展指数

| 一级指标 | 二级指标 | 数据来源 | 标准化 U_i | 权重 W_i |
|---------------|---------|---------------|-----------------------|----------|
| 开发能力 (20%) | 研发投入 | 企业年报 | $\text{Ln}(X_1+1)$ | 10% |
| | 新增专利数 | | $\text{Ln}(X_2+1)$ | 5% |
| | 新增论文数 | | $\text{Ln}(X_3+1)$ | 5% |
| 市场份额 (30%) | 产品市场占有率 | 企业年报 | $\text{Ln}(X_4+1)$ | 30% |
| 资金状况 (30%) | 市值 | 企业年报 | $\text{Ln}(X_5+1)$ | 10% |
| | 销售收入 | | $\text{Ln}(X_6+1)$ | 5% |
| | 净利润 | | $\text{Ln}(X_7+1)$ | 10% |
| | 融资额 | | $\text{Ln}(X_8+1)$ | 5% |
| 品牌影响 (20%) | 知名度 | 全网声量 | $\text{Ln}(X_9+1)$ | 5% |
| | 美誉度 | 正面声量占比 | $\text{Ln}(X_{10}+1)$ | 10% |
| | 关注度 | 百度搜索指数 | $\text{Ln}(X_{11}+1)$ | 2% |
| | | Google Trends | $\text{Ln}(X_{12}+1)$ | 3% |

元宇宙企业发展指数 = $100 \times \sum_{i=1}^{12} W_i \times U_i$

元宇宙的发展阶段

Hype Cycle for Emerging Technologies, 2021



- NFT
- 去中心化身份
- 生成式人工智能
- 多重体验
- 数字人类
- 基于物理信息的人工智能
- AI增强软件工程
- 工业云

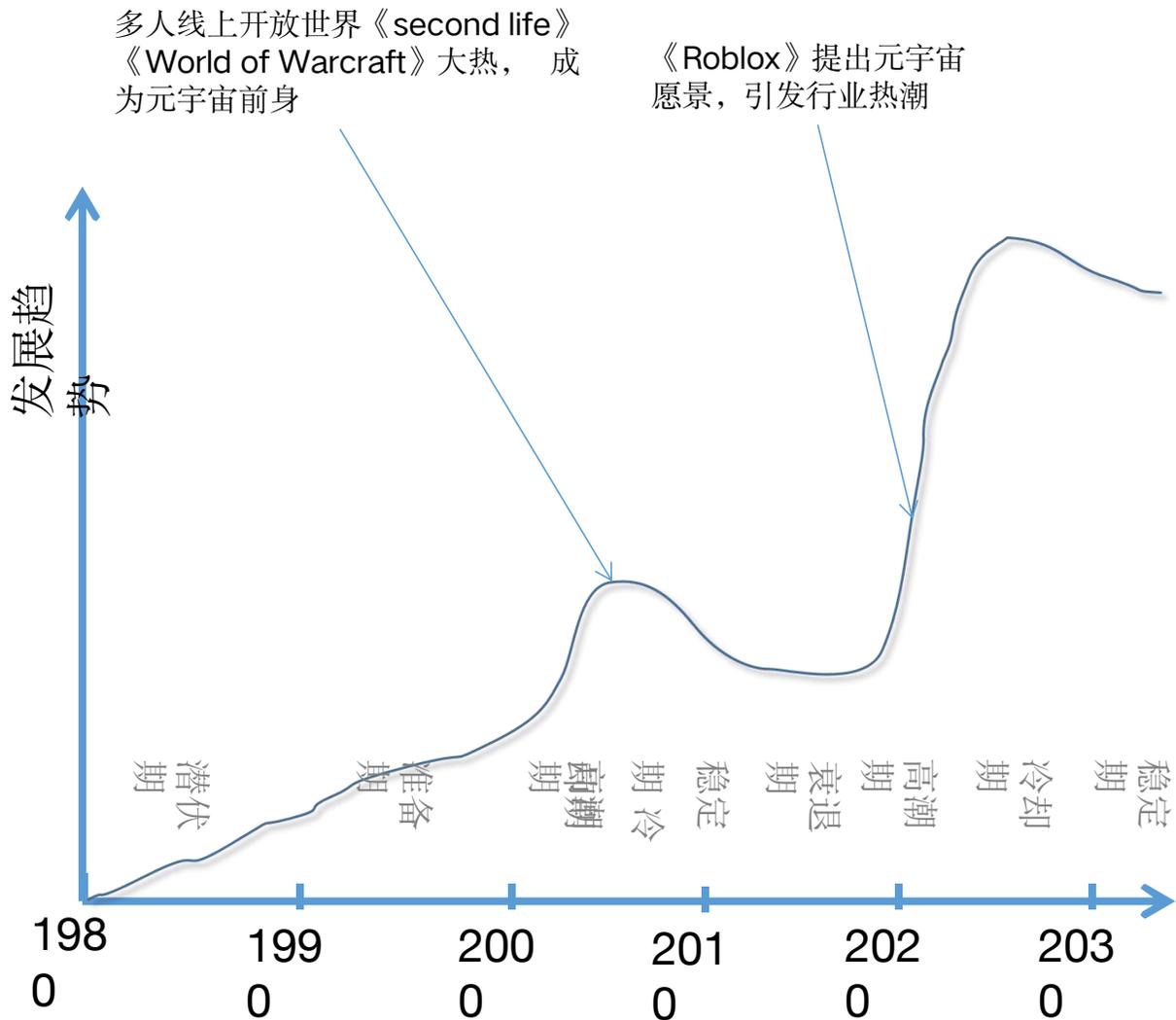
多种元宇宙技术正积累社会期待

图：Gartner 2021年新兴技术成熟度曲线

产业发展呈现周期性规律

| 阶段 | 阶段特征 |
|-----|--|
| 潜伏期 | 技术停留在实验室中 |
| 准备期 | 相关技术相继成熟，企业推出相关概念及发展战略，行业媒体关注 |
| 高潮期 | 特定事件导致行业出圈，出现若干明星企业与产品，引起全社会关注、资本与舆论追捧 |
| 冷却期 | 过于乐观的社会期待破灭，舆论退潮，投机资本离场 |
| 稳定期 | 产业形成稳定盈利与发展模式 |
| 衰退期 | 资本与舆论被新兴行业吸引，新产品减少，用户离开 |

元宇宙发展曲线



在本次元宇宙概念热潮之前，
21世纪初已经经历过一次元
宇 宙雏形的发展高峰

元宇宙未来的发展高峰：

VR技术的突破 AR技术的突
破

机器人作为虚实界面的发展
元宇宙内容出现爆款

脑机接口技术的突破和产品化

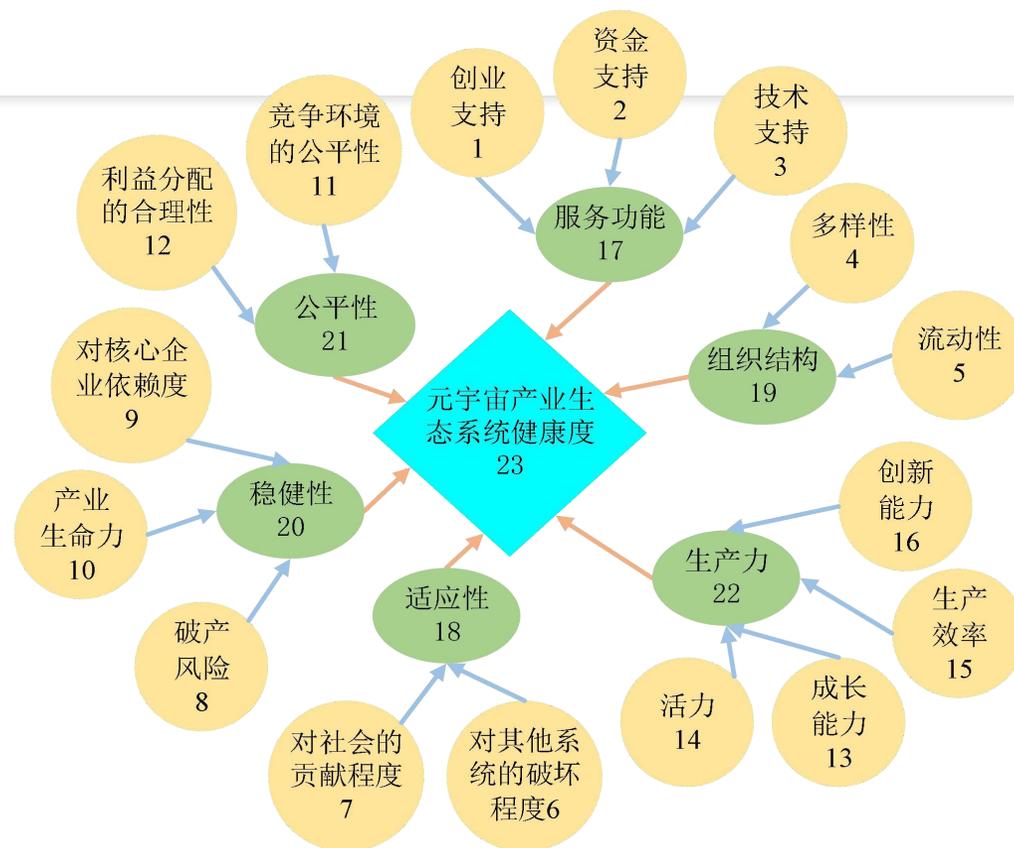
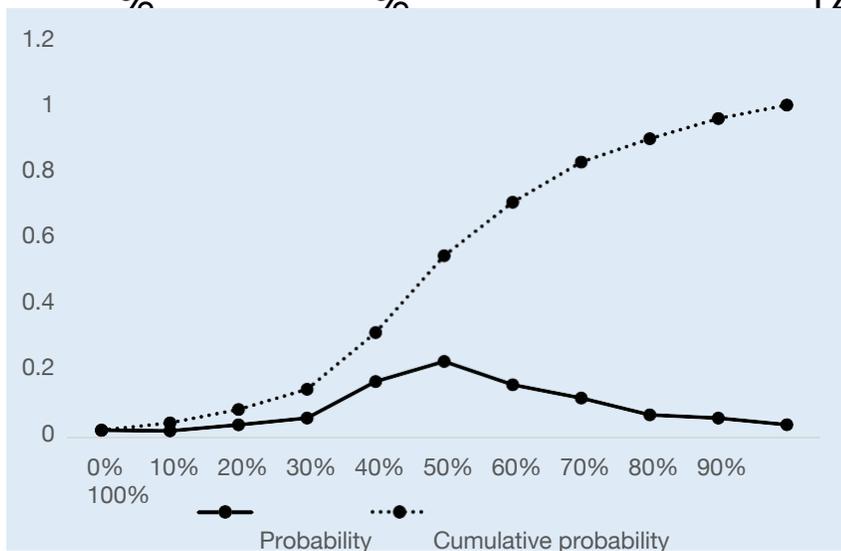
风险篇

元宇宙产业生态系统健康度/风险度评估

| 自然生态系统 健康度影响因素 | 产业生态系统 健康度影响因素 | 元宇宙产业生态系统特征及分析 |
|----------------|----------------|--|
| 活力 | 生产力 | <ul style="list-style-type: none"> ①市场规模小，只有少量领先型用户，难以产生大规模经济效益； ②相关新兴技术的基础研究投入多，但技术成果转化能力不高，即基础创新尚可，落地应用不够； ③产业成长能力较强，具有一定发展潜力。 |
| 恢复力 | 稳健性 | <ul style="list-style-type: none"> ①潜在主导设计相互竞争，不确定性高； ②核心产品种类少、性能不稳定； ③缺乏统一的标准体系，潜在标准相互竞争； ④舆论泡沫仍然存在。 |
| 组织结构 | 组织结构 | <ul style="list-style-type: none"> ①核心企业尚未明确； ②配套投入企业数量少，与核心企业处于搜寻、协调过程； ③中介组织数量少，水平较低。 |
| 维持生态系统服务 | 服务功能 | <ul style="list-style-type: none"> ①技术、资金、创业等相关支撑要素短缺； ②政策缺位，监管体系不完善。 |
| 管理的选择 | - | |
| 减少投入 | - | |
| 对相邻系统的危害 | 适应性 | <ul style="list-style-type: none"> ①产品具有独特价值，但价格较高或产品适用性受限，若发展完善，对社会贡献程度较高； ②对其他产业生态系统发展具有促进作用，但也可能对一些传统产业造成冲击； ③元宇宙产业发展伴随着大规模数据中心和超算中心的建立，可能会带来能耗问题。 |
| 人类健康影响 | 公平性 | <ul style="list-style-type: none"> ①公平性理念还需要加强，亟需打造公平的竞争环境； ②元宇宙产业发展必须依赖于产业生态系统中各主体的相互配合与共同支撑，需要构建系统主体间合理的利益分配机制。 |

当前元宇宙产业处于“亚健康”状态

| 健康度 | 充分健康型 | 基本健康型 | 亚健康型 | 病态型 |
|-----|--------|--------|--------|--------|
| 概率值 | 17.72% | 28.28% | 39.46% | 14.70% |



- 目前元宇宙产业生态系统处于亚健康状态。
- 由于元宇宙产业还处于初期发展阶段，具有新兴产业的不成熟、不稳定的特征也是合理的，未来发展不仅要靠技术创新引领，还需要制度创新（包括正式制度和非正式制度创新）的共同作用，才能实现产业健康发展。

元宇宙产业发展十大风险

资本操纵

雏形期的元宇宙仍存在诸多不确定性，产业和市场都亟需回归理性。

舆论泡沫

非理性的舆论泡沫呼应着非理性的股市震荡。

伦理制约

如何在去中心化的框架中构建元宇宙的伦理框架共识，仍需从多视角去进行探索。

垄断张力

各家巨头间的竞争态势决定了其生态的相对封闭性，完全的开放和去中心化很难实现。

产业内卷

概念上的突破并未从本质上改变产业内卷的现状。

算力压力

如何保障云计算稳定性、低成本算力资源等诸多问题都有待解决。

经济风险

经济风险可能会从虚拟世界传导至现实世界。

沉迷风险

过度沉浸虚拟世界亦有可能加剧社交恐惧、社会疏离等心理问题。

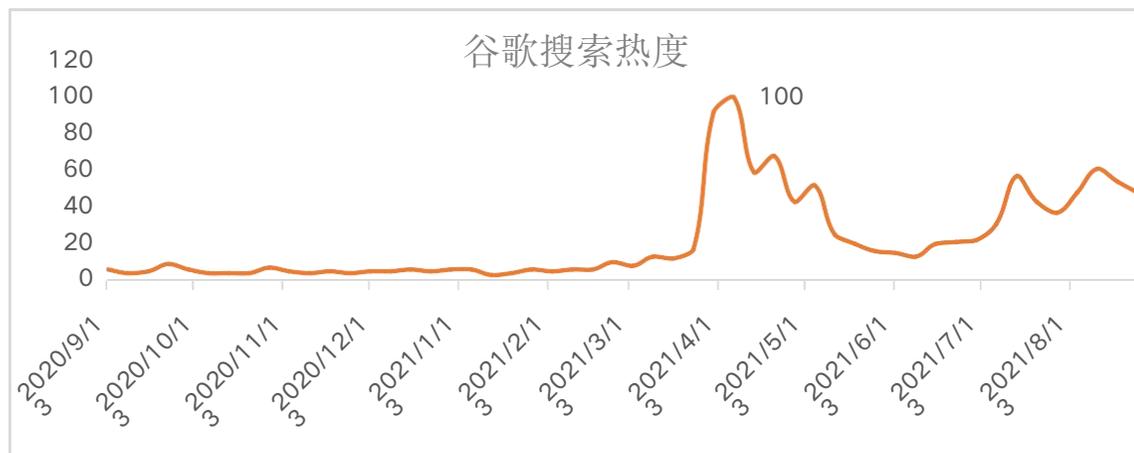
隐私风险

个体隐私数据作为支撑元宇宙持续运转的底层资源需要不断更新和扩张，数据资源合规收集、储存与管理尚待探讨。

知识产权

多主体协作与跨越虚实边界的改编应用很可能会引发产权纠纷。

舆论泡沫风险



- 在资本吹捧下，非理性的舆论泡沫呼应着非理性的股市震荡。
- 但从产业发展现实来看，目前元宇宙产业仍处于社交+游戏场景应用的奠基阶段，还远未实现全产业覆盖和生态开放、经济自洽、虚实互通的理想状态。
- 元宇宙的概念布局仍集中于XR及游戏社交领域，技术生态和内容生态都尚未成熟，场景入口也有待拓宽，理想愿景和现实发展间仍存在漫长的“去泡沫化”过程。

全球：亚洲国家地区关注度颇高



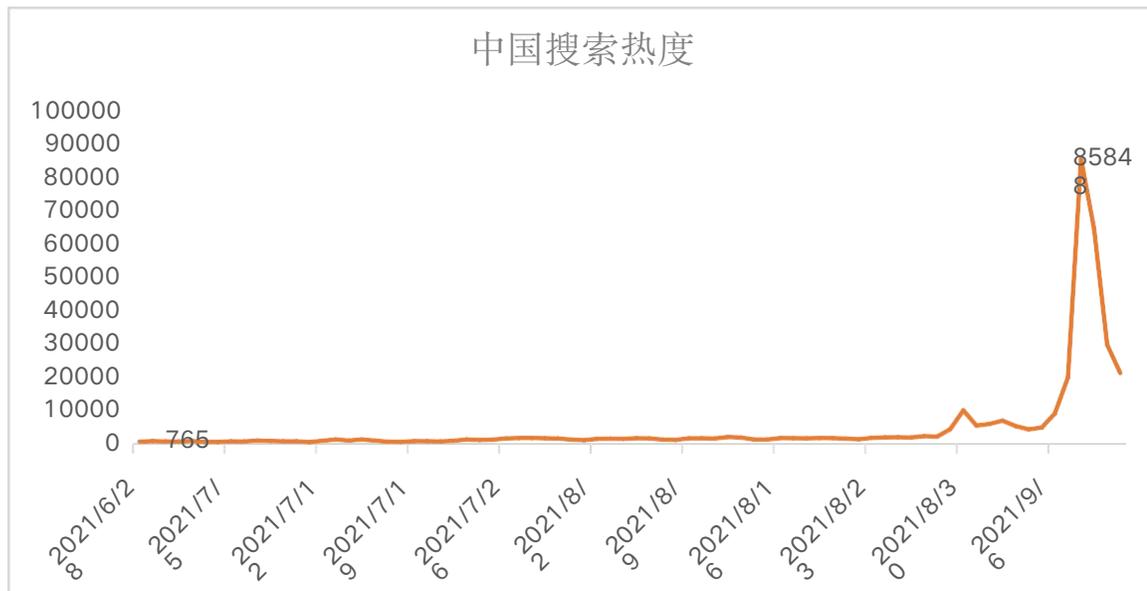
包括搜索量较低的区域

| | | | |
|---|------|-----|--|
| 1 | 中国 | 100 | <div style="width: 100%;"><div style="width: 100%;"></div></div> |
| 2 | 韩国 | 34 | <div style="width: 34%;"><div style="width: 34%;"></div></div> |
| 3 | 新加坡 | 27 | <div style="width: 27%;"><div style="width: 27%;"></div></div> |
| 4 | 中国香港 | 21 | <div style="width: 21%;"><div style="width: 21%;"></div></div> |
| 5 | 塞浦路斯 | 20 | <div style="width: 20%;"><div style="width: 20%;"></div></div> |



- 从世界范围来看，**中国**对“元宇宙”的搜索量最高
- 从搜索热度来看，**4月18日**的搜索热度达到峰值，相关事件：
 - 1、4月13日，Epic Games获得10亿美元投资。
 - 2、4月20日，游戏引擎研发商代码乾坤（号称“中国版Roblox”）获字节跳动近1亿人民币的战略投资。

中国：关注度与股市波动形成强联动



#元宇宙概念股#

分享

申请主持人

阅读5292.8万 讨论1894

综合

实时

热门

视频

图

导语：自从字节跳动收购国内VR厂商Pico的消息传出之后，又引爆了互联网热点——“元宇宙”概念正从一级市场传到至二级市场。7日和8日，“元宇宙”概念突然爆发。

置顶



老板联播

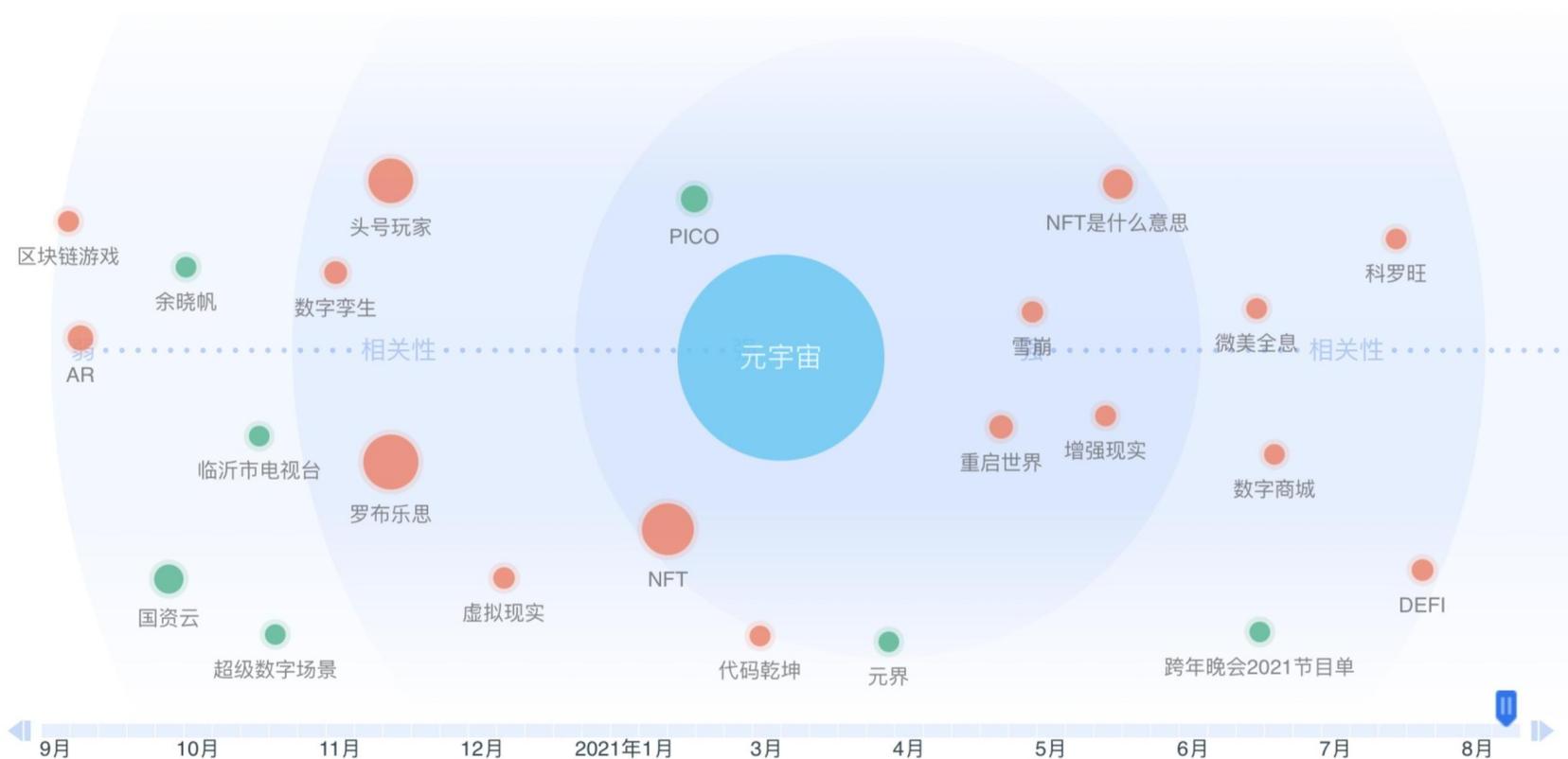
【#元宇宙概念股#火爆，证券时报：投资不是虚拟游戏，#盲目追捧元宇宙不可取#】9月9日，证券时报头版评论：近日，元宇宙概念股集体爆发，股价飙升。“互联网进化的下一代形态”“真实世界和虚拟世界的交界”等炫酷定义，更为其蒙上科幻与神秘色彩，带来预期和炒作的空间。在某一概念盛行之时，分清是真 [展开全文](#)



- 9月8日，“元宇宙”概念强势上攻，概念板块中25只个股集体飙升。
- 自从字节跳动收购国内VR厂商Pico的消息传出之后，“元宇宙”热度从一级市场传导至二级市场。
- 2021年9月9日，#元宇宙概念股#登上微博热搜。

搜索共现词：NFT、XR、游戏共现频次高

搜索指数 低 ●



备注：

关键词距圆心的距离表示关键词与中心检索词的相关性强度；

关键词自身大小表示关键词自身搜索指数大小，红色代表搜索指数上升，绿色代表搜索指数下降。

搜索共现词：NFT、XR、游戏共现频次高

相关词热度 ?



(百度搜索 中文相关词)

相关主题

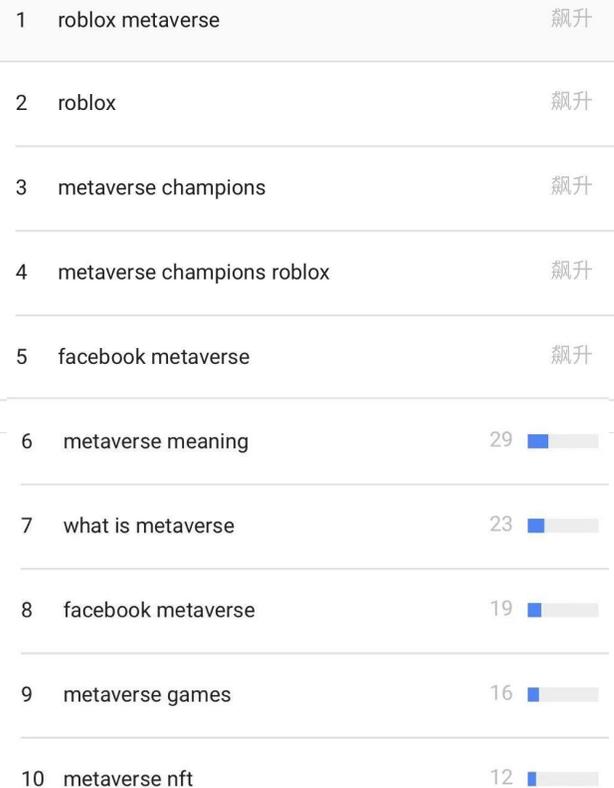
热门 ▾ ⋮



(谷歌趋势 中文搜索相关主题)

相关查询

搜索量上升 ▾ ⋮



(谷歌趋势 英文搜索相关词)

八成网民持中立态度



整体而言市场关注度较高

积极观点认为（约一成）：

其投资价值较大。自三月以来，部分元宇宙股票价值上涨较快；与VR、AR等新技术相关，是未来科技的发展方向。提早布局，未来收益可翻倍。

中立观点认为（约八成）：

部分网友保持观望，认为当前“元宇宙”仍然处于概念阶段，距离落地可能还要3-5年。

批判观点认为（约一成）：

一方面，认为“元宇宙”这样的新词遮蔽了当前科技发展停滞的现实，部分公司借此吸金的行为是在“割韭菜”；

另一方面，网友认为，如果不是炒作，企业没有必要去那么高调地宣布仍在研发中的游戏计划。

主流媒体呼吁理性投资



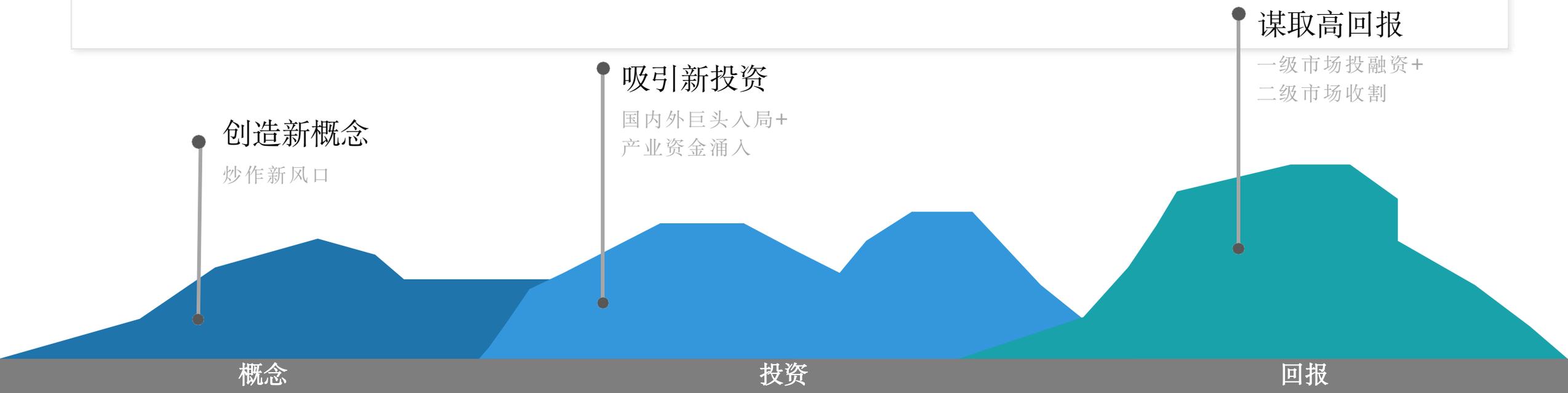
主流媒体呼吁投资者保持理智

证券时报（人民日报社主管主办）、经济日报等主流媒体的态度较为保守，主要观点为两类：

其一，“元宇宙”现在仍处于像素游戏的初级阶段，距离实现真正的平行虚拟世界仍然任重道远。

其二，呼吁投资者保持理智，对这类

资本操纵风险



- 通过创造新概念、炒作新风口、吸引新投资进一步谋取高回报，已成为资本逐利的惯性操作。
- 虚拟币作为元宇宙的经济系统支撑，在元宇宙概念炒作加持下币价也出现持续震荡，背后国际资本金融收割操作嫌疑凸显。
- 从拉升股价到减持嫌疑，从概念炒作到资本操纵，从市场追捧到监管介入，雏形期的元宇宙仍存在诸多不确定性，产业和市场都亟需回归理性。

巨头入场，市场信心驱动

字节跳动就以1亿元投资元宇宙概念公司代码乾坤，其主要产品包括青少年社交和UGC平台《重启世界》。

2021.4

Facebook推出了VR会议软件Horizon Workrooms。让用户以“数字人”分身进行线上VR会议。

2021.8

8月11日，显卡巨头英伟达（NVIDIA）宣布，全球首个为元宇宙建立提供基础的模拟和协作平台Omniverse，将向数百万新用户开放。

2021.8

2021.8

百度世界大会上设置了VR分会场，推出一款基于5G、百度云手机技术和全新升级的“希壤”虚拟空间多人互动平台，让无法亲身到场的人们可以体验这场科技盛会的虚拟空间。

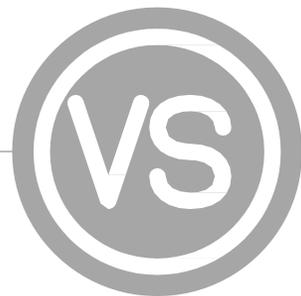
2021.8

VR创业公司Pico（小鸟看看）在全员信中披露，该公司被字节跳动收购。但这笔交易的价格并未公布，有媒体报道称50亿元，也有消息称达到了90亿元。

经济风险



美国等：虚拟币 → 法币 联动波动



中国：代币,单向转化



- 虽然元宇宙中的货币体系、经济体系并不完全和现实经济挂钩，但在一定程度上可通过虚拟货币实现和现实经济的联动。
- 当元宇宙世界中的虚拟货币相对于现实货币（法币）出现巨幅价值波动时，经济风险会从虚拟世界传导至现实世界。元宇宙在一定程度上也为巨型资本的金融收割行为提供了更为隐蔽的操纵空间，金融监管也需从现实世界拓展至虚拟世界。

垄断张力

去中心化愿景

◆ 去中心化的运作逻辑和价值基础



中心化的现实

◆ 中心化、层级化、垄断性的组织结构

- **监管层面的中心化：**元宇宙世界和现实社会一样，需要完整的货币系统、经济秩序、社会规则、管理制度、文化体系甚至法律约束，其涉及的约束边界都需要中心化组织的参与和监管，元宇宙的公共性和社会性使得完全去中心化在一定程度上成为了一个伪命题。
- **产业布局层面的中心化：**各家巨头间的竞争态势决定了其生态的相对封闭性，完全开放和去中心化很难实现。

产业内卷

- 帕累托解
- 存量互割
- 内卷竞争
- 零和博弈

存量市场

增量市场

- 广阔的市场空间
- 低边际成本高边际收益
- 资源配置的帕累托改进
- 资源流通，打破垄断
- 互利双赢，正和博弈

每一次人类新疆域的开拓，都是从“存量市场”中发现“增量市场”的过程

- 元宇宙是**游戏及社交内卷化**竞争下的概念产出。除却人才和用户资源的抢夺、监管压力加码，游戏及社交的产品模式也逐渐进入瓶颈期，相关互联网巨头进入到存量互割和零和博弈阶段。内卷态势下亟需一个新概念重新点燃资本和用户的想象空间。
- 虽然在新概念加持下阶段性实现了资本配置的帕累托改进，但概念上的突破并未从本质上改变产业内卷的现状。

算力压力

可编辑开放世界

体感设备

孪生拟真世界

创造性游玩

多人实时协作

高沉浸度社交

场景化社交

虚拟服装

虚拟偶像

少儿教育

智能制造

线上聚会

虚拟土地

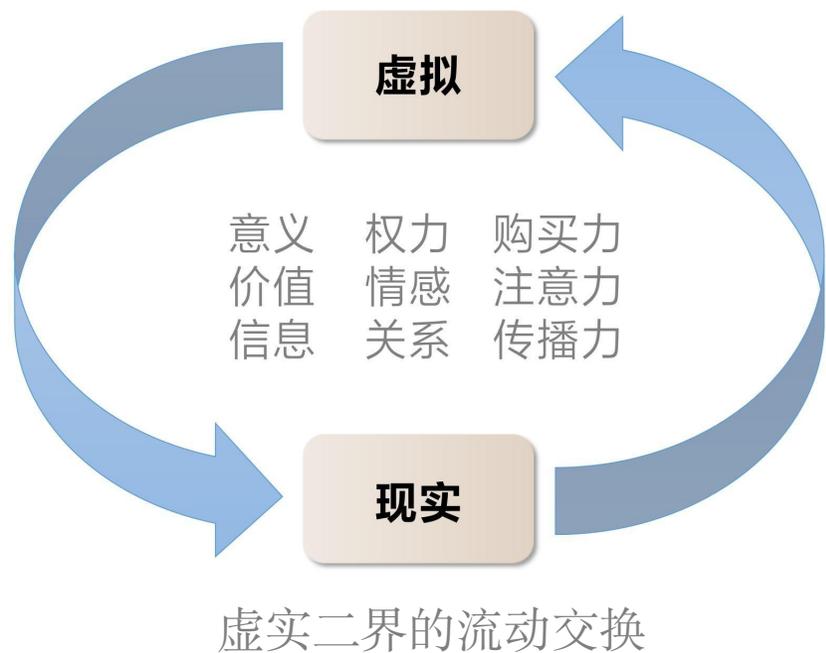
- 元宇宙是大型多人在线游戏、开放式任务、可编辑世界、XR入口、AI内容生成、经济系统、社交系统、化身系统、去中心化认证系统、现实场景等多重要素的集合体。
- 这也使得其本身运作对算法和算力有极高的要求：稳定性、可持续性、低成本…

伦理制约

赌博
经济诈骗
资本投机
性 隐私泄露
谣言 暴力
沉迷上瘾
恐怖主义
极端主义
资本剥削
暗网犯罪
暗网犯罪
暗网犯罪
暗网犯罪
暗网犯罪

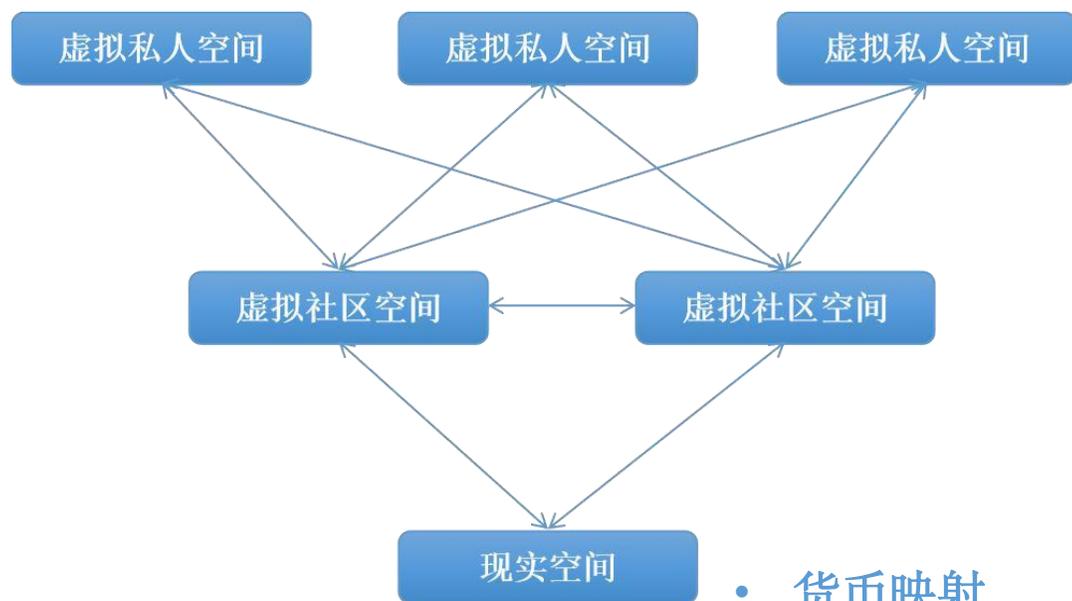
- 理想概念中元宇宙是[高自由度、高开放度、高包容度](#)的“类乌托邦”世界。
- 作为各种社会关系的超现实集合体，当中的道德准则、权力结构、分配逻辑、组织形态等复杂规则也需要有明确定义和规范。
- 高自由度不意味着行为的不受约束，高开放度也并非边界的无限泛化，如何在去中心化的框架中构建元宇宙的伦理框架共识，仍需从多视角去进行探索。

沉迷风险



- 元宇宙因具身交互、沉浸体验及其对现实的“[补偿效应](#)”而具备天然的“[成瘾性](#)”，虽然我们的愿景是让人们在虚实之间自如切换，但沉迷风险必然存在，这与近期国家对游戏等产业的监管加码也相呼应。
- 另一方面，倘若虚拟世界的价值理念、交互逻辑、运转规则和现实世界出现明显分化甚至是异化、对立，使得沉浸在虚拟世界中的人对现实世界产生不满、憎恨、仇视等负面情绪。
- 过度沉浸在虚拟世界亦有可能加剧[社交恐惧](#)、[社会疏离](#)等心理问题，亦或影响[婚恋观](#)、[生育率](#)、[代际关系](#)等人际问题。

隐私风险



- 货币映射
- 属性映射
- 环境映射
- 事件映射
-

- 元宇宙作为一个超越现实的虚拟空间，需要对用户的身份属性、生理反应、行为路径、社会关系、人际交互、财产资源、所处场景甚至是情感状态和脑波模式等信息进行细颗粒度挖掘和实时同步。
- 这对个体数据规模、种类、颗粒度和时效性提出了更高层面的要求，个体隐私数据作为支撑元宇宙持续运转的底层资源需要不断更新和扩张，这些数据资源如何收集、储存与管理？如何合理授权和合规应用？如何避免被盗取或滥用？如何实现确权和追责？如何防范元宇宙形态下基于数据的新型犯罪形式？

知识产权

“团体著作权”：多人协作创作



跨越虚实边界的著作权确权与追责

- 知识产权问题可以说是数字空间中一直存在的一个“顽疾”，虽然区块链技术为认证、确权、追责提供了技术可能性，但在元宇宙空间大量的UGC生成和跨虚实边界的IP应用加剧了知识产权管理的复杂性和混淆性。
- 元宇宙是一个集体共享空间，几乎所有人都是这个世界的创作者，这也衍生了大量多人协作作品，这种协作关系存在一定的随机性和不稳定性，对于这种协作作品和团体著作权人需要有确权规则。
- 元宇宙中的虚拟数字人、物品、场景等元素很可能是来自或者改编于现实世界对应实体，这种跨越虚实边界的改编应用很可能会引发知识产权纠纷，包括人物肖像权、音乐、图片、著作版权等。

感谢团队成员的参与

清华大学新闻与传播学院 博士后 陈辉 何静 兰天 尤可可 赵越

清华大学新闻与传播学院 博士生 金秀瑛 陶炜 王娟

清华大学新闻与传播学院 硕士生 兵头万里子 马蝶

东华大学人文学院 讲师 戚远博 博士

感谢清华大学新媒体研究中心同仁的意见

- 金兼斌教授、卢嘉教授
- 张铮副教授、吕宇翔副教授、蒋俏蕾副教授

感谢浙江大学杜骏飞教授的早期意见

感谢学界同仁参与发布和点评

- 北师大新闻学院喻国明教授、张洪忠教授、曾安副教授、李倩讲师
- 中国人民大学新闻学院彭兰教授

感谢网友参与报告的内测和意见

- 郭锐锐进智慧信息技术CEO
- 怀禹科技创始人&CEO 郑秋实
-