

中国互联网

元宇宙：数字经济下一站

作为未来数字经济下的新型虚实相融社会形态，元宇宙将通过全场景覆盖及产业链协同，有望成为继 iPhone 的第二个整合式创新。当前元宇宙在产业探索期，技术点状发展，尚需经历“内容→基建→消费爆发及虚实互通”10-15 年的演进，最终实现生态开放、经济自洽。元宇宙万亿美元市场空间可期，建议自下而上捕捉产业链头部机遇。短期游戏、社交场景发展易实现阶段性突破，是初期投资方向；中长期关注数字化进程中算法、AI、交互、GPU、数字孪生等核心技术领域机会。

- **数字经济下的新型虚实相融社会形态。**我们认为，元宇宙是人以数字身份参与和生活的新型虚实相融的世界，是现实生活的延伸与补充。在互联网流量及时长见顶后，元宇宙有望承接移动互联网，突破两者容量上限，成为第二个 2C(消费元宇宙)和 2B(产业元宇宙)的整合式创新。
- **雏形探索，道阻且长、但行则将至。**围绕元宇宙的核心技术(AI, 交互沉浸、区块链)已在点状发展中，但尚未成线。当前元宇宙仍在探索期，3-5 年后随着子行业单点突破、内容发展、技术整合，有望进入底层基础架构大发展(5-10 年)，后续迎来内容消费全面爆发乃至虚实互通生态。元宇宙的终极形态，将是向无限接近现实的经济和文明演变，生态开放、经济自洽。
- **游戏+社交先行，交互+底层技术为长期配置。**看好元宇宙万亿美元市场空间，建议自下而上捕捉产业链头部机遇。短期游戏、社交场景发展易实现阶段性突破，是初期投资方向；中长期关注核心技术高壁垒标的。**游戏：**作为元宇宙场景雏形，兼具身份、社交、沉浸感、自主创造、经济系统特征，将通过多路径推动元宇宙早期形态构建 (PGC/UGC→AIGC)；架构、内容和引擎是核心抓手，云游戏承接中期过渡。**社交：**虚实二维新型社交方式是远期形态，衍生虚拟社区、数字人创新元素。海量用户是前提，故而元宇宙社交机会集中在头部平台(拥有数据、信用天然优势)。看好 Meta 及字节“硬件入口+内容生态”并行模式。**仿真交互：**VR/AR 将成为进入元宇宙重要接口，科技龙头加速布局，出货量达到 1,000 万奇点，产业化放量正当时，极致性价比+内容生态丰满为制胜关键。VR/AR 带动下光学和显示等核心零部件将迎来快速增长。**通讯设备：**作为元宇宙发动机，仍需 5G 推进乃至 6G 部署。**区块链：**支撑元宇宙经济体系的底层协议，已开启 NFT 应用阶段，2021 年 NFT 市场规模约 167 亿美元(+484% YoY)，空间可期。国内 NFT 尚在试水，侧重收藏属性(二次交易受限)，长期健康的规模化应用仍需监管定调和技术沉淀。
- **投资主题：**1) 优选内容场景直接受益者：拥有多元化内容生态及数字经济体系的头部平台，包括 Meta、Roblox、腾讯、字节跳动、网易；2) 中长期关注数字化进程中在算法、AI、交互等领域有高壁垒技术优势的标的，如：英伟达。风险：数字货币币值波动及监管风险、伦理风险、技术不及预期等。

元宇宙核心受益标的估值

公司	代码	市值 (USD mn)	货币	股价	CMBI 评级	CMBI 目标价	PE			PS		
							FY21E	FY22E	FY23E	FY21E	FY22E	FY23E
中国												
腾讯	700 HK	545,981	HKD	443	BUY	640	26.8	23.1	18.9	6.1	5.3	4.5
阿里巴巴	BABA US	303,866	USD	112	BUY	213	13.3	11.5	9.7	2.2	1.9	1.6
百度	BIDU US	47,440	USD	136	BUY	219	16.8	15.4	11.8	2.4	2.2	1.9
网易	NTES US	63,911	USD	95	BUY	132	23.7	20.0	17.1	4.6	4.0	3.5
字节跳动	NA	NA	NA	NA	NR	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
平均							20.2	17.5	14.4	3.9	3.3	2.9
海外												
Meta	FB US	953,977	USD	343	NR	NA	22.7	22.4	19.5	8.1	6.8	5.8
亚马逊	AMZN US	1,716,198	USD	3,384	NR	NA	55.9	45.5	31.3	3.6	3.1	2.6
谷歌	GOOGL US	1,945,862	USD	2,933	NR	NA	25.2	23.9	20.8	9.3	7.9	6.8
微软	MSFT US	2,567,354	USD	342	NR	NA	36.8	32.8	28.2	13.1	11.5	10.1
英伟达	NVDA US	750,025	USD	300	NR	NA	68.1	57.2	48.1	28.1	23.7	20.3
SNAP	SNAP US	75,757	USD	47	NR	NA	NA	84.7	36.5	18.9	13.6	9.3
罗布乐思	RBLX US	56,344	USD	97	NR	NA	NA	NA	NA	20.4	17.4	15.0
平均							41.7	36.4	30.7	14.5	12.0	10.0

资料来源：公司、彭博及招银国际证券预测

敬请参阅尾页之免责声明

请到彭博(搜索代码: [RESP CMBR <GO>](http://www.cmbi.com.hk))或 <http://www.cmbi.com.hk> 下载更多招银国际证券研究报告

优于大市
(维持)

中国互联网行业

黄群

(852) 3900 0889
sophiehuang@cmbi.com.hk

伍力恒

(852) 3900 0881
alexng@cmbi.com.hk

杨天薇

(852) 3916 3716
lilyyang@cmbi.com.hk

曾展

(852) 3916 3727
jeffreyzeng@cmbi.com.hk

肖潇

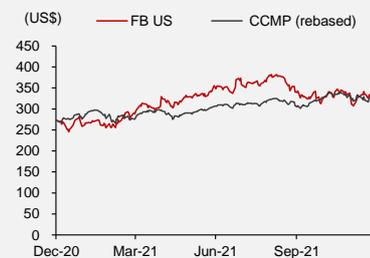
(852) 3761 8952
xiaoxiao@cmbi.com.hk

腾讯股价表现



资料来源：彭博

Meta 股价表现



资料来源：彭博

目录

元宇宙：数字经济下一站.....	3
追本溯源：起于文娱，不止于文娱	6
元宇宙是数字经济下的新型虚实相融社会形态	6
元宇宙的核心要素、特征、技术	7
发展演进：雏形探索，启动在即	9
发展路径：雏形探索期，道阻且长，但行则将至	9
终极形态：生态开放、经济自洽，to B 与 to C 的整合式创新	10
产业投资机遇：游戏+社交先行，交互+底层技术为长期配置	12
游戏：元宇宙场景雏形，UGC 和 PGC 多路径延展	13
社交：强社交虚拟场景，海量用户基数成前提	18
仿真交互 (VR/AR)：元宇宙人机交互桥梁，市场正处放量拐点	21
通讯设备：元宇宙发动机，5G 建设稳步发展	25
区块链：元宇宙经济系统核心，NFT 数字资产方兴未艾	26
中美对比：监管因国情而异，技术和应用各有千秋	30
监管环境：中国审慎看待，美国鼓励投资与积极监管并行	30
技术储备：中国基础设施完备、潜力巨大；美国底层技术领先，布局深化	31
应用场景：中国 2C 应用丰富，美国 2B 赋能较广	36
投资风险.....	38

元宇宙：数字经济下一站

元宇宙是数字经济下的新型虚实相融社会形态。在互联网流量及时长见顶后，元宇宙有望承接移动互联网，突破两者容量上线，成为第二个 2B 和 2C 的整合式创新。围绕元宇宙的三大核心技术(AI, 交互沉浸、区块链)已在点状发展中，但尚未成线。随着算力提升、5G, 云计算, 区块链, VR/AR, 数字孪生等技术创新的聚合，元宇宙作为一个系统性工程，将实现全场景覆盖及产业链协同。元宇宙的终极理想形态，将是向无限接近真实世界的经济系统和文明演变，生态开放、去中心化、经济自洽。一方面，元宇宙通过极致交互体验成为未来人类生活方式的延展，同时，与高端制造业相结合，将再次推动工业化和城市化进程。

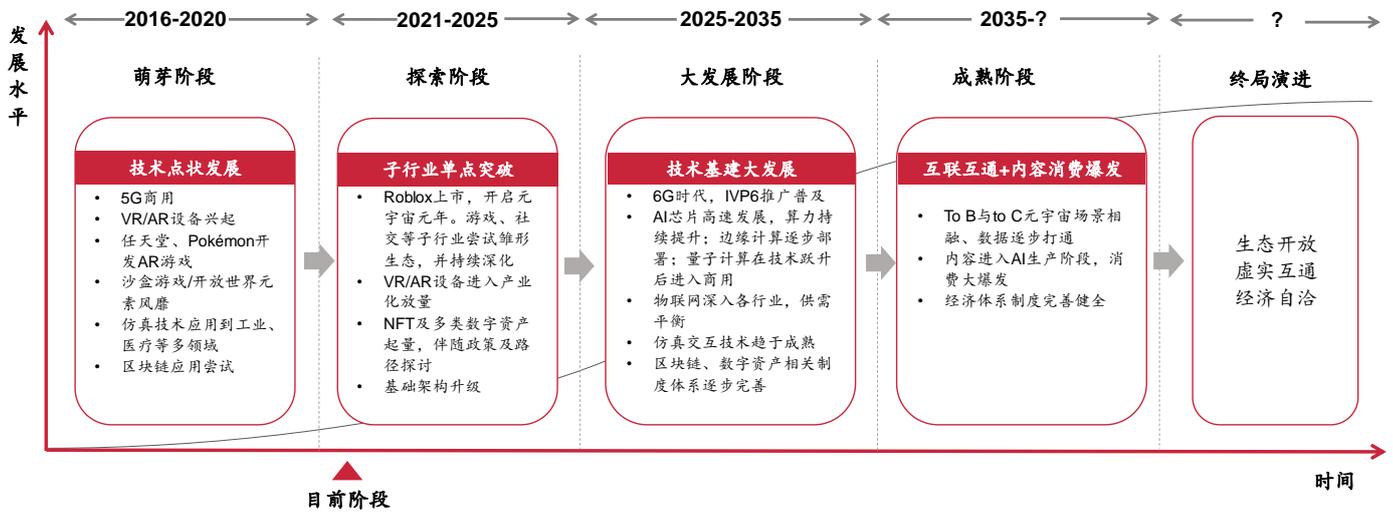
...尚处于产业探索期，道阻且长、但行则将至。Roblox 以游戏为代表，演绎了元宇宙雏形，但离成熟形态尚远。当前元宇宙仍在探索早期，3-5年后随着子行业单点突破、内容发展、技术整合，有望进入底层基础架构大发展阶段(5-10年)，后续迎来内容消费全面爆发乃至虚实互通生态。结合元宇宙的运作机制，我们认为元宇宙发展将从如下要素进行突破：**1) 底层基础架构**：包括高速网络、云计算和新的开放网络协议，基于元宇宙用户容纳构想，对网络和算力需求存在指数级的增长(而算力目前仍存在扩展性、去相干纠错等多个高难技术瓶颈)；**2) 区块链**：从去中心化账本到 NFT 的高速发展及应用，为元宇宙经济体运转构建了数字资产交易框架，同时需等待更健康有效的法律制度、隐私安全、货币体系健全；**3) 硬件设备**：交互技术持续迭代升级，AR/VR 等趋向成熟，从技术、价格、内容多点突破，叠加资本补贴逐步放量，但在内容成熟度、C 端消费普及仍需时间；**4) 应用场景**：游戏+社交作为初始场景，在国内外巨头积极布局下已生产出海量 UGC、PGC 内容生态，但与真实世界高度拟和的娱乐、服务乃至社会化内容缺口较大，离全 AI 自动化内容创作差距较大。

产业投资机遇：游戏+社交先行，交互+底层技术为长期配置。看好元宇宙万亿美元市场空间。短期游戏、社交场景发展易实现阶段性突破，是初期投资方向；中长期关注核心技术高壁垒标的。**游戏**：作为场景先行者，通过多路径延伸至成熟内容生态 (PGC/UGC→AIGC)。**社交**：虚实二维新型社交方式是远期形态，衍生虚拟社区、数字人创新元素。海量用户是前提，故而元宇宙社交机会集中在头部平台，助力突破用户、时长天花板。**仿真交互**：VR/AR 将会成为进入元宇宙重要接口，科技龙头加速布局，出货量达到 1,000 万奇点，产业化放量正当时，极致性价比+内容生态丰满为制胜关键。VR/AR 带动下光学和显示等 VR/AR 核心零部件将迎来快速增长。**通讯**：作为元宇宙发动机，仍需 5G 推进乃至 6G 部署。**区块链**：支撑元宇宙经济体系的底层协议，已开启 NFT 应用阶段，2021 年 NFT 市场规模预计为 167 亿美元 (+484% YoY)，潜在空间可期。国内 NFT 处于试水阶段，侧重收藏属性(在监管框架内二次交易受限)，预计国内 IP 的 NFT 化很可能率先成为 NFT 落地的突破口。长期健康的规模化应用仍需监管配套和技术沉淀。

投资主线：建议自下而上关注产业链头部平台及高壁垒技术标的：1) 优选内容场景直接受益者：拥有多元化内容生态及数字经济体系的头部平台，包括海外的 Facebook、Roblox 及国内的腾讯、字节跳动、网易；2) 中长期关注数字化进程中在算法、AI、交互等技术领域有高壁垒技术优势的标的，如英伟达、苹果。**我们看好腾讯在元宇宙的全产业链布局**，受益于：1) 链接社交、娱乐、消费全场景的应用矩阵；2) 海量数字资产优势；3) 多环节关键投资，包括 AR 开发、图形引擎(EPIC)、金融科技、云计算等。

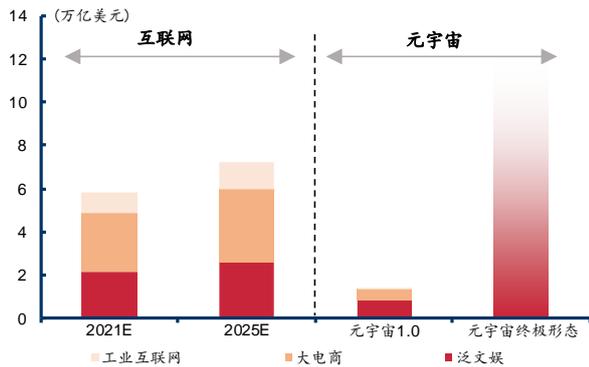
核心图表

图 1：元宇宙发展阶段推演



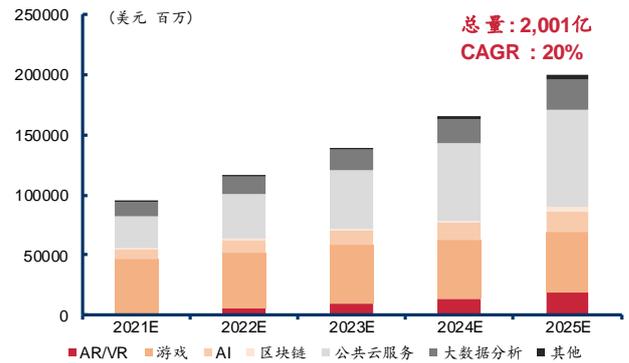
资料来源：招银国际证券

图 2：全球元宇宙市场规模测算



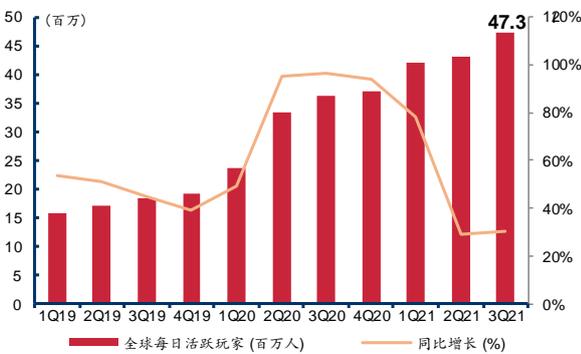
资料来源：Finaria, PwC, 前瞻产业研究, 招银国际证券；
注释参考图 18

图 3：中国元宇宙相关 IT 支出



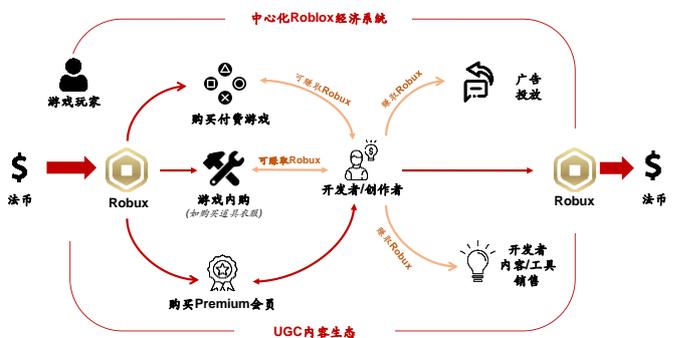
资料来源：IDC, 招银国际证券

图 4：3Q21 Roblox 全球 DAU 超过 4,700 万



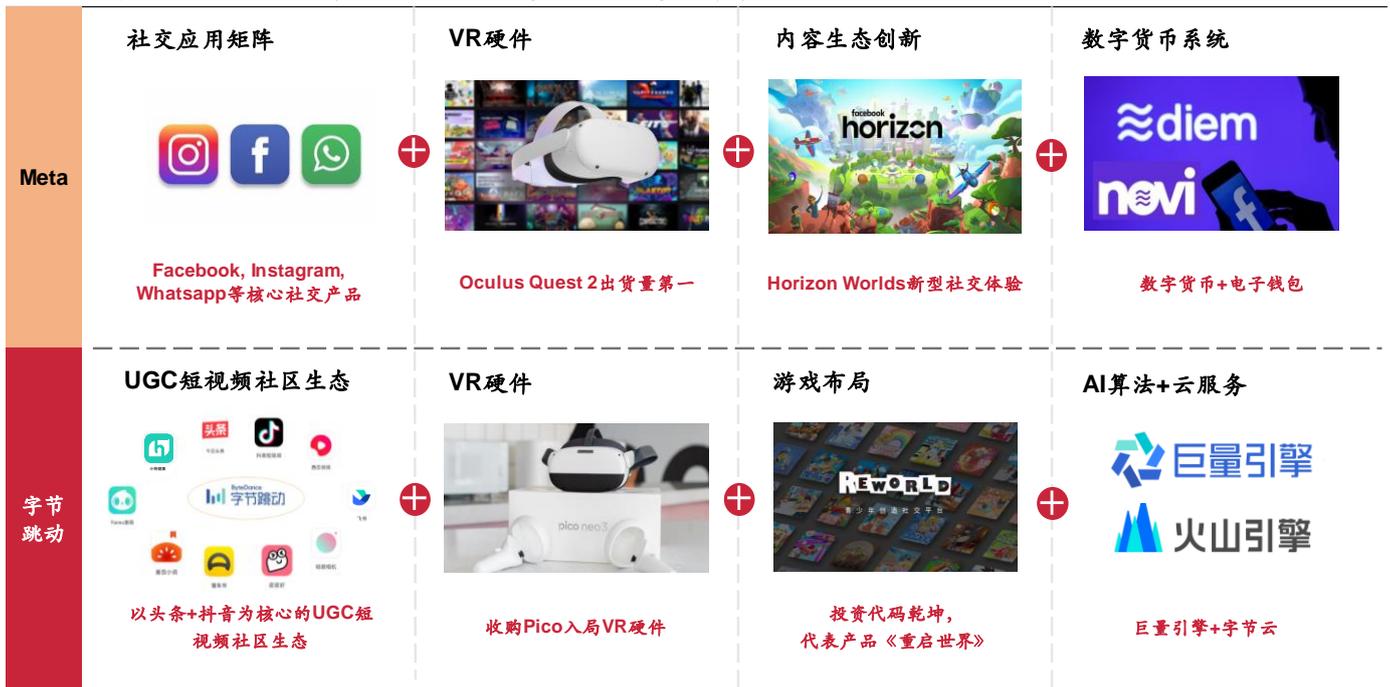
资料来源：Roblox 招股书, 公司官网, 招银国际证券

图 5：Roblox 中心化经济系统



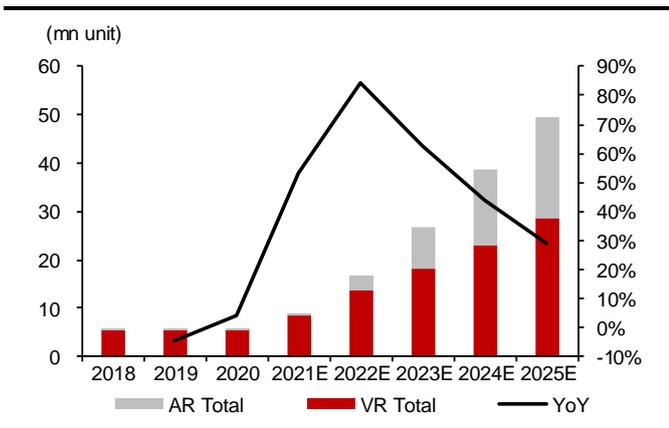
资料来源：Roblox 招股书, 招银国际证券

图 6：元宇宙社交代表公司布局一览：Meta (Facebook) 和字节跳动



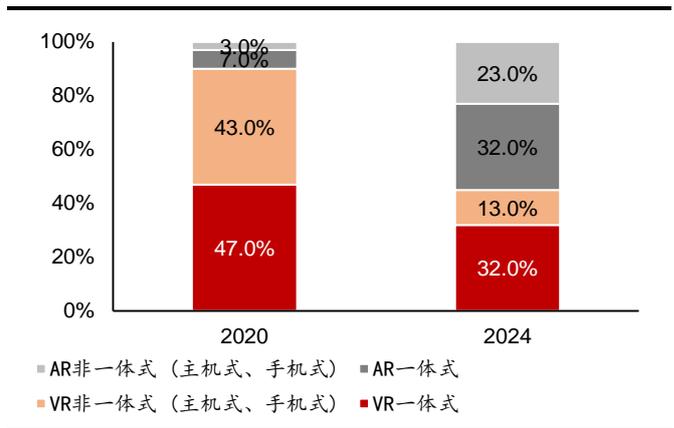
资料来源：公司官网，招银国际证券根据网上公开资料整理

图 7：全球 VR/AR 市场出货量预测



资料来源：IDC, 招银国际证券

图 8：全球 AR/VR 出货量结构占比



资料来源：中国通信院，招银国际证券

图 9：中美元宇宙相关技术储备对比

	中国	美国
基础设施	<p>通讯网络超美国，5G的迅速落地和推广，一方面华为具备定义5G标准的技术实力，另一方面，强大的基建能力得以将5G推广。云计算增长迅速，阿里云已经是全球第五，市占率3.7%。</p>	<p>云计算领域占主导地位，亚马逊、微软、谷歌组成的CR3占比达到60%。</p>
硬件入口	<p>中国在VR/AR出货量，感知交互、渲染计算、内容制作与分发等关键技术，以及场景应用上仍在不断追赶。Pico占VR/AR全球头显出货量的4%，低于Oculus。</p>	<p>美国企业进入AR/VR较早，提前开始布局，先发优势明显。1Q21 Oculus的出货量已占全球VR/AR出货量的75%，同比市场份额翻倍。</p>
人工智能	<p>中国基础层的发展时间较短，在算法理论和平台开发上待完善。但中国人口基数大，在大数据的积累上有天然的优势，在综合算力方面相对领先。伴随华为海思、地平线、寒武纪等“国产之光”出现，我国人工智能呈现快速追赶的良好发展态势。</p>	<p>美国AI技术生态趋于构建形成，在芯片与算力、深度学习框架等领域上领先中国。Google、Facebook、Amazon和Microsoft等科技巨头大力布局。</p>
开发工具	<p>中国游戏多为产品导向，引擎研发多为自研引擎，而非商业。但中国游戏市场具备用户基数、内容丰富等优势，且海外引擎技术投资较广。此外，中国在UGC社区层面处于领先地位。</p>	<p>在游戏引擎方面发展出专业开发引擎比如Unreal和Unity，也有面向一般游戏玩家的Roblox。在材质语言渲染方面Nvidia的Omniverse是佼佼者。</p>

资料来源：网上公开信息整理，招银国际证券

追本溯源：起于文娱，不止于文娱

起源于《雪崩》。元宇宙英文 Metaverse，由 Meta（超越）和 universe（宇宙）构成，表达对元宇宙空间的畅想。元宇宙概念源自上世纪 90 年代的科幻小说《雪崩》。1992 年，著名科幻作家尼尔·斯蒂芬森在科幻小说《雪崩》中提出“Metaverse(元宇宙)”和“Avatar(化身)”两个概念。人们在一个与现实世界平行的虚拟空间(元宇宙)中，以声像综合体(化身)进行交流互动。斯蒂芬森畅想喧嚣混乱的未来世界之上，还存在着另一个无比广阔自由的国度：由电脑网络构成的虚拟空间。此外，后期科幻电影的引用描绘(如《头号玩家》)让元宇宙概念进入大众视野，尝试构建数字经济下一个发展形态。

图 10：电影《头号玩家》中的 VR+体感交互虚拟游戏



资料来源：<头号玩家>，招银国际证券

图 11：基于人工智能创作出的虚拟城市影像



资料来源：Oculus Quest 2，招银国际证券

Roblox 上市和 Facebook 改名拉开元宇宙序幕。2021 年，Roblox 上市和 Facebook 改名将元宇宙推至风口。这两家具备代表意义的公司，对元宇宙各有定义。**Roblox:** Roblox 于 2021 年 3 月上市，是首个将“元宇宙”写进招股书的公司。其元宇宙定位为 **UGC 平台+社区**，以有效激励机制引导用户参与创作，帮助社区产生海量内容并实现数字资产消费流通、经济自洽。**Facebook:** Facebook 于 2021 年 10 月改名为 Meta。扎克伯格认为，元宇宙是下一个科技前沿领域，是移动互联网的升级版，是融合虚拟现实技术，用专属的硬件设备打造一个具有超强沉浸感的社交平台。

元宇宙是数字经济下的新型虚实相融社会形态

元宇宙是人以数字身份参与和生活的新型虚实相融的世界。元宇宙是一个不断演进、多元解读的概念。我们认为，**元宇宙应该是现实生活的延伸与补充、赋予活力，而非与现实世界完全平行。**通过技术突破物理空间的界限，元宇宙能够实现线上线下、现实生活和数字世界全面无缝链接、有机耦合，达到 1) 弥补现实不足；2) 生活娱乐极致健康体验；3) 社会效率提升。此外，基于各国政治环境及平台差异，**我们倾向认为良性健康的元宇宙（区别于极致理想形态下的元宇宙）是一个有限开放的生态（开放与封闭体系共存），虽然基于区块链技术搭建经济体系，但允许存在部分中心化形态。**在元宇宙中，每个用户可有多个数字身份（区别于数字账号，不可被元宇宙公司销毁），同时可**自由生产、编辑、参与和创造虚拟世界，进行数字资产消费循环。**

图 12：不同公司元宇宙定义

公司	代表人物	观点
Meta	Mark Zuckerberg	元宇宙是下一个科技前沿领域，是移动互联网的升级版，是融合虚拟现实技术，用专属的硬件设备打造一个具有超强沉浸感的社交平台。
Roblox	Dave Baszucki	元宇宙是持久的，共享的 3D 虚空间，人们在元宇宙拥有自己的虚拟身份的形象，可以进行娱乐、工作和创造。未来的元宇宙应该是由用户所创造的，Roblox 公司则是工具、技术和平台的提供者。
微软	Satya Nadella	随着虚拟世界和物理世界的融合，由数字孪生、仿真环境和混合现实组成的元宇宙正在成为人类的应用画布。
英伟达	黄仁勋	随着科技不断发展，虚拟世界与现实世界将产生交叉融合，现在正是元宇宙世界的风口浪尖，而 NFT 也将其中扮演主要角色。
Epic Games	Tim Sweeney	元宇宙将是一场前所未有的大规模参与的实时 3D 媒介，带有公平的经济系统，所有创作者可以参与、赚钱并获得奖励。
腾讯	马化腾	移动互联网十年发展，即将迎来下一波升级，我们称之为全真互联网。虚拟世界和真实世界的大门已经打开，无论是从虚到实，还是由实入虚，都在致力于帮助用户实现更真实的体验。
华为	胡厚崑	元宇宙代表了人类社会对于虚拟与现实进一步融合的一种期待和向往。在这种高沉浸度、低时延的数字世界里，我们要更大程度地去还原，并且去构建一种超越物理世界的体验，这是一个充满想象力的方向。但同时，也对我们当前的网络技术、计算技术等等，提出了更高的要求。

资料来源：根据网上公开资料整理，招银国际证券

元宇宙的核心要素、特征、技术

伴随元宇宙定义的探讨，我们同时针对其核心要素、特征、技术梳理了元宇宙三问三答：

核心要素是什么？身份系统、价值系统和沉浸式体验。元宇宙起于游戏，但不止于游戏。游戏满足了部分沉浸式体验（元宇宙要素之一），但要提供一个去中心化的、不依赖于现实身份的、能够实现经济交换的元宇宙，我们还需要身份系统和价值系统两大核心要素。元宇宙的身份系统主要对应区块链产业，如基于区块链技术的 NFTs 头像、数字钱包等。元宇宙的价值系统对应数字内容创意类产业，如数字艺术品、元宇宙房地产等。沉浸式体验对应消费硬件产业，包括智能眼镜、VR 头显、电子皮肤、脑机接口等。区块链、数字内容创意和消费硬件，是观察元宇宙未来能否实验的三个有效抓手。

关键特征有哪些？Roblox CEO 所认为的元宇宙有八大关键特征，分别是**身份、社交、沉浸式体验、低延迟、多样性、随时随地、经济体系、文明**。目前 Roblox 发展仍在早期，在八大特征具象化层面依然有较大差距。其中，Roblox 拥有沉浸式、低延迟、多样性、随地和文明等特征(整体可算为沉浸式体验的要素)，但受限于技术及内容、未达到极致理想状态。在身份和价值系统建设中，公司尚未运用区块链，且 Roblox 对身份仍有最终决定权。Roblox 的虚拟货币 Robux 依旧呈现中心化特征，由公司控制和发行，并非加密货币。

图 13：元宇宙八大关键特征

特征	效果
身份	平台允许用户创建和个性化他们独特的 3D 身份。
社交关系	用户在平台可以通过各种方式进行连接，包括检测附近的玩家，或在虚拟场景见面。
沉浸式体验	平台允许开发人员构建深度沉浸式 3D 环境，用户可在其中与他人共享同步体验。
低延迟	能够在无人限制环境下通过网络与其他用户实现实时互动，无延迟感知。
内容多样	开发者和创作者为元宇宙构建了大量差异化、丰富的内容。
随地	平台服务于全球受众，且满足用户可以随时随地进入。
经济	拥有独立稳健的数字货币和经济体系，支撑交易、消费、生产。
文明	元宇宙最终拥有数字文明，以及符合人类发展的社会形态和人文精神。

资料来源：Roblox, 招银国际证券

核心技术在哪里？人工智能（AI）、交互技术（AR/VR/MR）、区块链、网络及运算技术、物联网（IoT）、游戏是构成元宇宙的六大核心技术。AI 为元宇宙提供基础设施建设、数据分

析与学习、海量内容生产；交互技术提供沉浸式体验与虚拟世界镜像，帮助实现虚实互通、感知交流；区块链为用户提供底层数据的追溯性和保密性，支撑经济体系的构建和完善；网络及运算技术提供算力及流畅、低延迟的网络环境；物联网为万物链接、虚实共生提供技术支持。游戏为元宇宙提供创作、社交、内容等应用场景，包括引擎、3D建模、渲染等技术。目前这些底层技术仍在发展早期。

图 14：元宇宙六大核心技术

六大支撑技术	技术功能	细分技术	相关公司/品牌/形态	应用
区块链技术	NFT、DEFI、公X速率、智能合约、DAO社交体系、去中心化交易所、分布式存储等区块链技术是支撑元宇宙经济体系最重要的技术	哈希算法及时间戳技术	NA	为元宇宙用户提供底层数据的可追溯性和保密性
		数据传输及验证机制	NA	为元宇宙经济体系各种数据传输及验证提供网络支持
		共识机制	区块链通过形成共识机制解决信用问题，利用去中心化的模式实现网络各节点的自证明，相关公司/形态：支付宝、数字货币、NFT等	保障元宇宙用户的交易是人人平等且公平透明的
		分布式存储	书生星际、炒米科技、四块科技、东方智谷、华数（深圳）控股集团、星际无限、麦客存储、众亿国链、超算大陆	保障元宇宙用户虚拟资产、虚拟身份的安全
		智能合约	以太坊、复杂美科技、互融时代软件、成都链安、众享比特(PeerSafe)、玳玛区块链	实现元宇宙中的价值交换，并保障系统规则的透明执行
		分布式账本	IoTeX、华为、亚马逊、PwC、IGN、iEec、广和通、移远通信	保障元宇宙用户可以参与监督交易合法性，同时也可以共同为其作证
交互技术	交互技术持续迭代升级	VR虚拟现实技术	Oculus、HYCVive、PICO、微软、索尼、NOLO、华为、小米	VR等显示技术为元宇宙用户带来更沉浸式的体验
	为元宇宙用户提供沉浸式虚拟现实体验阶梯	AR增强现实技术	微软、视辰信息、启迪数字天下、梦想人科技、我的天科技、幻X科技、幻实科技、小签科技、蚂蚁特工	AR头显就是以现实世界的实体为主体，借助数字技术帮助元宇宙用户更好地探索现实和虚拟世界
	不断深化感知交流	MR混合现实技术	MagicLeap、水晶光电、歌尔声学	MR头显将虚拟物体置于真实世界中，让元宇宙用户可以将现实与虚拟物体进行互动
		全息影像技术	偏锋光术、X虎智能、小马飞天、成都炫影全息	不用佩戴设备，元宇宙用户可以裸眼将现实和虚拟进行互动
		脑机交互技术	NeuroPace、MindMaze、Kernel	为元宇宙用户提供非常快速、便捷的交互方式
传感技术（体感、环境）	Prime Sense、Kinect、华捷艾米	为元宇宙用户提供更加真实有效的各种体感		
游戏技术	游戏是元宇宙的呈现方式，交流灵活、信息丰富	游戏引擎	Epic、Unity、Fortnite、Valve、代码乾坤	为元宇宙各种场景数字内容提供最重要的技术支持
	为元宇宙提供创作平台，交互内容和社交场景并实现流量聚合	3D建模	Onmiverse、Autodesk Maya、3DSMax、Zbrush	为元宇宙高速、高质量搭建各种素材提供技术支持
		实时渲染	ARC、瑞云渲染	为元宇宙逼真展配各种数字场景提供至关重要的技术支持
人工智能技术	为元宇宙大量的应用场景提供技术支持	智能语音	科大讯飞、百度、小米	为元宇宙用户之间、用户与系统之间的语言识别和交流提供技术支持
		自然语言处理	微软、搜狗、科大讯飞、腾讯、华为	为元宇宙主体和客体之间以及主客体与系统之间进行最准确的理解和交流
		机器学习	JPT3、StyleGan	为元宇宙当中所有系统和角色达到或超过人类学习水平提供技术支持，极大地影响元宇宙的运行效率和智慧化程度
		计算机视觉	商汤、云从、依图、旷世	现实世界图像的数字关键技术，为元宇宙提供虚实结合的观感
网络及运算技术	通信网络和云游戏的成熟，充实了元宇宙网络层面的基础	边缘计算	阿里、华为、腾讯	解决成本和网络堵塞的问题，为元宇宙用户提供低延时、更流畅的体验
	纵观发展史，通信网络的提升一直是主旋律	云计算	微软、亚马逊、阿里云	为元宇宙用户提供功能更强大、更轻量化的终端设备
		5G/6G网络	华为、爱立信、诺基亚、中兴通讯、烽火通信	为元宇宙提供高速、低延时、规模化接入传输信道，更实时、流畅的体验
物联网技术	为元宇宙万物链接及虚实共生提供可靠技术保障	感知层	传感器相关厂商：歌尔声学、森霸传感、耐感科技、汉威科技	为元宇宙感知物理世界万物的信号和信息来源提供技术支持
		网络层	中国移动、中国电信、中国联通	为元宇宙感知物理世界万物的信号传输提供技术支持
		应用层	操作系统：谷歌、苹果、微软、华为	将元宇宙万物链接并有序管理，是元宇宙万物虚实共生的最重要支撑

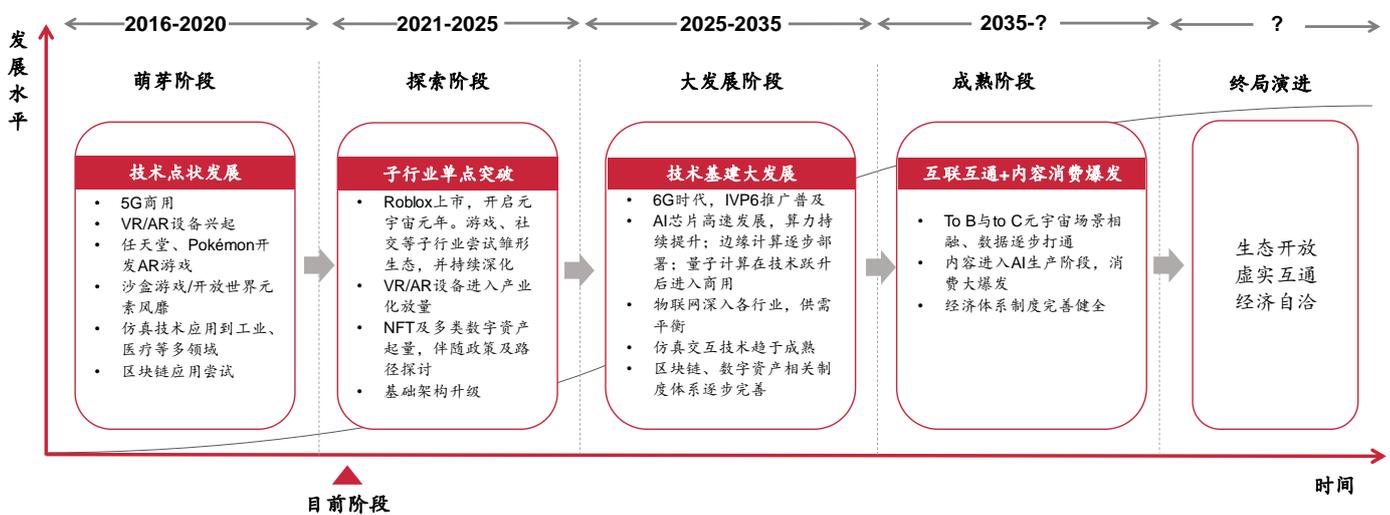
资料来源：中译出版社《元宇宙通证》，招银国际证券

发展演进：雏形探索，启动在即

发展路径：雏形探索期，道阻且长，但行则将至

...尚处于产业探索期，道阻且长、但行则将至。我们看好元宇宙万亿美元市场空间，但同时理解当前元宇宙发展仍在积极探索期（3-5年技术积累）。Roblox以游戏为代表，演绎了元宇宙早期雏形，但离成熟形态尚远。我们认为元宇宙包括萌芽阶段、探索阶段、底层基础架构大发展阶段、内容消费与虚实互通成熟阶段、终极演进阶段。元宇宙成熟前，必定需要先经历内容雏形（游戏、社交先行），再倒逼基建大发展，最后进入内容消费大爆发。当前在探索阶段早期，3-5年后随着子行业单点突破、内容发展、技术成熟及整合，有望进入底层基础架构大发展阶段（5-10年），后续迎来内容消费全面爆发乃至虚实互通生态。

图 15：元宇宙发展阶段推演



资料来源：招银国际证券

结合元宇宙的运作机制，我们认为元宇宙发展将从如下要素进行突破：

- 1) 底层基础架构：**包括高速网络、云计算和新的开放网络协议，基于元宇宙用户容纳构想，对网络和算力（乃至新能源）需求存在指数级的增长（而算力目前仍存在扩展性、去相干纠错等多个高技术瓶颈）。例如，元宇宙成熟形态尚需6G覆盖。
- 2) 区块链：**从去中心化账本到NFT的高速发展及应用（全球NFT市场规模2021年约167亿美元，同比近5倍增长），为元宇宙经济体运转构建了数字资产交易框架，同时需等待更健康有效的法律制度、隐私安全、货币体系健全。
- 3) 硬件设备：**交互技术持续迭代升级，AR/VR等趋向成熟，从技术、价格、内容多点突破，叠加资本补贴逐步放量，但在内容成熟度、C端消费普及仍需时间；
- 4) 应用场景：**游戏+社交作为初始场景，在国内外巨头积极布局下已生产出海量UGC、PGC内容生态，但与真实世界高度拟和的娱乐、服务乃至社会化内容缺口较大，离AI自动化内容创作差距较大。

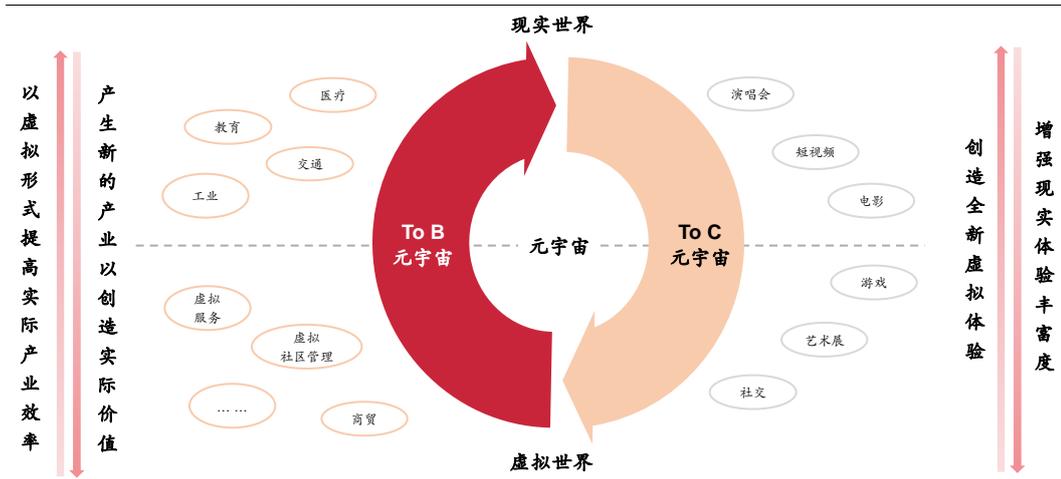
终极形态：生态开放、经济自洽，to B 与 to C 的整合式创新

在互联网流量及时长见顶后，元宇宙或将承接移动互联网，突破两者容量上限，尝试构建数字经济下的新型社会形态。围绕元宇宙的三大核心技术(AI, 交互性沉浸技术、区块链)已在点状发展进程中，但尚未成线。随着算力提升，5G、云计算、区块链、VR/AR、数字孪生等技术创新的聚合，元宇宙作为一个系统性工程，将通过全场景覆盖及产业链协同，从而实现继 iPhone 的第二个整合创新。元宇宙的终极理想形态，将是向无限接近真实世界的经济系统和文明演变，生态开放、去中心化、经济自洽、虚实互通。一方面，元宇宙通过极致交互体验成为未来人类生活方式的延展，同时，与高端制造业相结合，将再次推动工业化和城市化进程。

未来应用场景层面，将围绕消费元宇宙(2C)和产业互联网(2B)两条路径向现实及虚拟世界相互交融。

- **2C 元宇宙**：包括文化娱乐、零售消费、社交等，如用户可在虚拟世界休闲娱乐 (e.g. Justin Bieber 在虚拟演艺平台 WAVE 上举办元宇宙演唱会)，可虚拟试穿/试用体验产品后在现实世界下单购物，可远程社交进行体感互动，乃至数字人的打造(如数字宠物、虚拟机器人管家)。2C 元宇宙在创建新型生活方式的同时，间接激发人类创造力、想象力，乃至对人文、艺术的探索。
- **2B 元宇宙**：将通过虚实互通推动医疗、教育、工业等产业发展，比如宝马汽车通过英伟达的 Omniverse 建设虚拟工厂 (1:1 实时模拟线下工厂)，利用虚拟工厂生产的真实数据进行设备预期性维护或设备投放前的拟真测试，低成本高效益。此外，元宇宙能够突破物理时空条件进行探索，比如采用数字孪生技术对智慧城市的基础设施进行测试。

图 16: To B 与 to C 元宇宙



资料来源: 德勤, 招银国际证券

图 17：元宇宙场景应用

消费元宇宙	<p>游戏</p>  <p>Roblox成元宇宙第一股，霸榜游戏畅销榜 游戏成为元宇宙雏形</p>	<p>影视</p>  <p>Justin Bieber在虚拟音乐平台WAVE举办元宇宙演唱会 元宇宙助力影视文娱线上身临其境</p>	<p>购物</p>  <p>云栖大会展现的未来购物场景 虚实相容实现线上消费体感零距离</p>	<p>社交</p>  <p>Facebook推出社交VR应用Horizon Worlds 虚拟社交满足拟态陪伴</p>	
	产业元宇宙	<p>教育</p>  <p>Facebook将在元宇宙建立学习生态系统，创造沉浸式课堂，如AR学习行星知识，健身获得体感互动 VR/AR重塑未来教学方式</p>	<p>医疗</p>  <p>VR外科训练工具Osso VR为医生提供模拟训练 虚拟医疗降低实验风险保障健康服务</p>	<p>交通</p>  <p>数字孪生系统下形成元宇宙平行交通系统，实现交通AI规划 元宇宙改变出行方式智慧交通纾解出行压力</p>	<p>工业</p>  <p>宝马与英伟达共建虚拟工厂数字孪生技术进行拟真测试 数字孪生推动数字工业化降本增效</p>

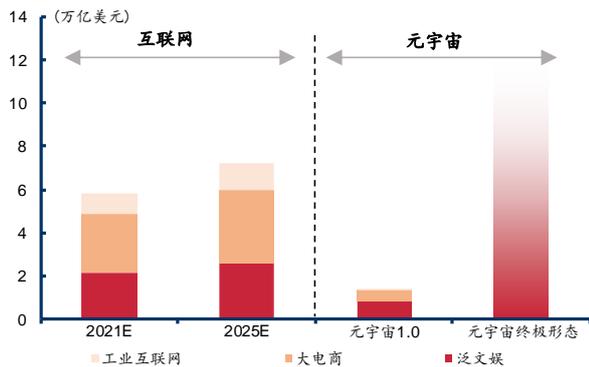
资料来源：招银国际证券

产业投资机遇：游戏+社交先行，交互+底层技术为长期配置

元宇宙万亿市场空间可期，建议自下而上捕捉产业链头部机遇。结合元宇宙终极形态中在消费元宇宙(泛文娱+零售)和产业元宇宙的场景应用，我们预测元宇宙市场空间将超过万亿美元。消费元宇宙中，我们以占比较大、应用较广的泛文娱和大电商做测算，如若元宇宙渗透率分别能达30%/15%，则消费元宇宙初期市场规模将达1.3万亿美元。产业元宇宙应用将迟于消费元宇宙，结合IoT, AI规模，假设元宇宙渗透率达工业互联网的10%，预计产业元宇宙初期规模约0.1万亿美元。即全球元宇宙1.0初期市场规模约1.4万亿美元，且不包含地产及纯线下经济渗透率提升后的规模。数字资产层面，目前全球加密资产已超2万亿美元，如若NFT渗透率达10%，市场规模可达千亿量级。支出层面，根据IDC预测，中国元宇宙相关IT支出2025年将达2,001亿美元，CAGR为20%，其中游戏、云服务占比比较大。

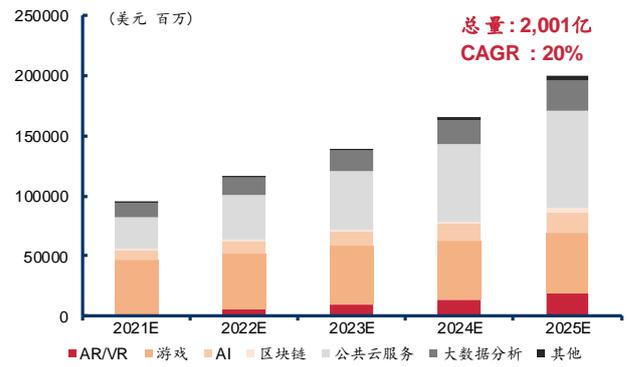
考虑元宇宙发展路径中内容先行，而后基建设备大发展，我们建议自上而下选择产业链头部标的，即：游戏+社交> 仿真交互> 通讯/IoT/AI/大数据>区块链。短期游戏及社交平台发展易实现阶段性突破，是初期投资方向；长期机会则是底层技术，包括仿真交互、通讯、IoT、AI、大数据、区块链、GPU、数字孪生、边缘计算等。

图 18：全球元宇宙市场规模测算



资料来源：Finaria, PwC, 前瞻产业研究, 招银国际证券预测
 注释：元宇宙 1.0 市场规模测算中暂时不包含区块链、地产等，仅通过常见应用场景(泛文娱、大电商、工业互联网)做初步计算，尚未纳入元宇宙在纯线下经济渗透率提升后的规模

图 19：中国元宇宙相关 IT 支出

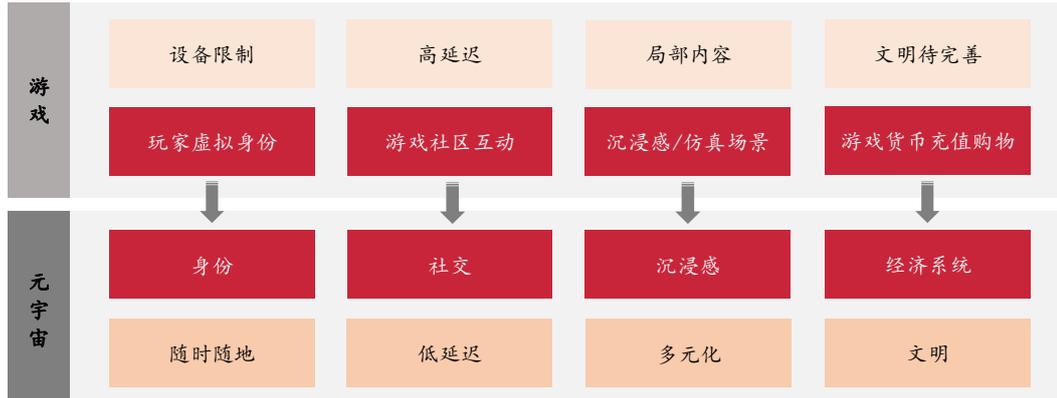


资料来源：IDC, 招银国际证券

游戏：元宇宙场景雏形，UGC 和 PGC 多路径延展

游戏作为元宇宙场景雏形，兼具身份、社交、沉浸感、自主创造、经济系统特征。以 Roblox 为代表的元宇宙第一股，通过开放式游戏场景，塑造了元宇宙雏形。与其所定义的八大特征相比，游戏目前作为初级入口，已具备玩家虚拟身份（游戏角色/用户名）、社交元素（游戏社区互动、多人对战等）、沉浸感（游戏场景仿真交互）、自主创造（地图编辑等）、经济系统（游戏货币购物等）等相似特征。我们认为在元宇宙早期探索期，游戏将作为场景先行者，通过多路径延伸至成熟内容生态。

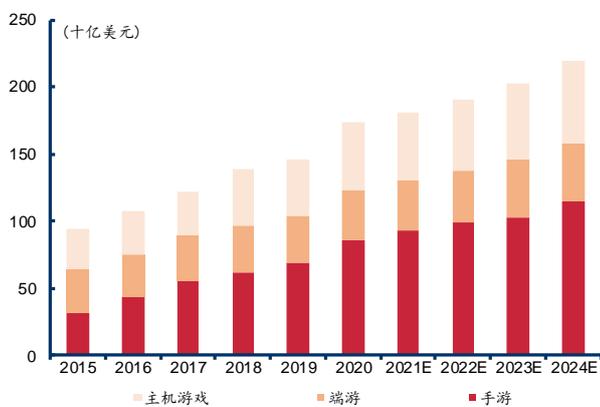
图 20：游戏与元宇宙特征对比



资料来源: Roblox, 招银国际证券

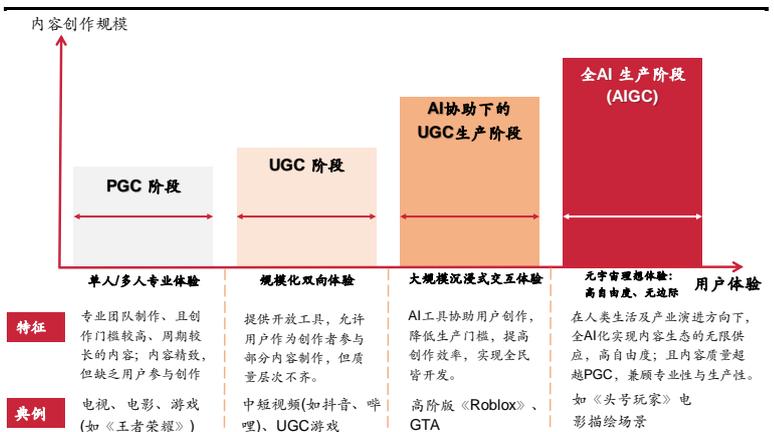
千亿美元赛道，内容为王，PGC、UGC 多路径延伸。看好游戏产业两千亿美元赛道，具备玩家及内容基础，但和元宇宙成熟形态相比，游戏在虚幻引擎、AI 内容创作、内容饱和度层面存在缺口。当前游戏主要以 PGC 内容为主（如：《王者荣耀》），随着沙盒游戏/开放世界（如：《我的世界》）及 Roblox UGC 玩法的风靡，游戏逐渐构建元宇宙雏形。基于 UGC 内容的局限性（画质单薄、沉浸式体验欠佳）、PGC 内容的单项输出性（弱创作氛围），我们认为长期游戏演进方向将为 AIGC，即：专业技术 PGC 为基底，通过 AI 技术（相关工具及模组）进行大量的工业化自动内容创作，补充 PGC 和 UGC 多元生态。游戏体验层面，也将从高自由度和极致沉浸感角度深化。

图 21：全球游戏市场规模(2024 年达 2,188 亿美元)



资料来源: Newzoo, 招银国际证券

图 22：元宇宙 AIGC 内容发展路径



资料来源: A16Z, 招银国际证券

以 Roblox 为代表的 UGC 社区，低创作门槛+经济闭环打造独特优势。Roblox 作为 UGC 游戏社区代表（最具元宇宙概念的游戏），至 3Q21 已拥有 4,300 万 DAU (+31% YoY)。呈现如下稀缺性：

- 1) 用户年轻化：Roblox 80% 的 DAU 为 5-24 岁；其中 <9/9-12 岁玩家分别占比 25%/29%；
- 2) 高粘性、氦金空间可期：Roblox DAU 日均使用时长高达 2.63h，已超过抖音、王者荣耀（~140mins）。且从 2021 年 4 月开始，长期霸榜全球 iOS 和 Google Play 游戏畅销榜。
- 3) 强创作氛围及互动性：Roblox 游戏开发者 >800 万，游戏数量 ~2,000 万，且 2020 年开发者收益高达 3.3 亿美元。

而在 Roblox 风靡的背后，我们认为 UGC 内容生态、低创作门槛、经济闭环是其独特的竞争优势。1) UGC 内容生态：相比国内 PGC 游戏内容，Roblox 是当下首家具备规模的 UGC 内容游戏社区，通过平台云服务器及开发者工具，引导玩家同时投入游戏创作中，以开放世界为载体，高效捕捉玩家多元喜好、增强玩家参与感与粘性，进而反哺平台的内容丰富度。2) 低创作门槛：Roblox 像素风减轻创作/开发者内容难度，同时平台通过 Roblox studio 简化编辑系统，降低开发门槛及成本（~20 分钟上手）；3) 经济闭环：平台以 Robux 为唯一的虚拟流通货币（美元自由兑换，同时可自我运行，如交易、赚取、花费等），建立了稳定可观的经济自给机制激发玩家及创作者热情：玩家在游戏中花费 Robux，开发/创作者可获得 Robux 分成收入（~20%）并进而投入在游戏研发/商品交易/现实货币兑换中，如同现实世界的劳务付出+劳务回报。目前 Roblox 有超过 300 位开发者赚取 10 万美元以上收入。

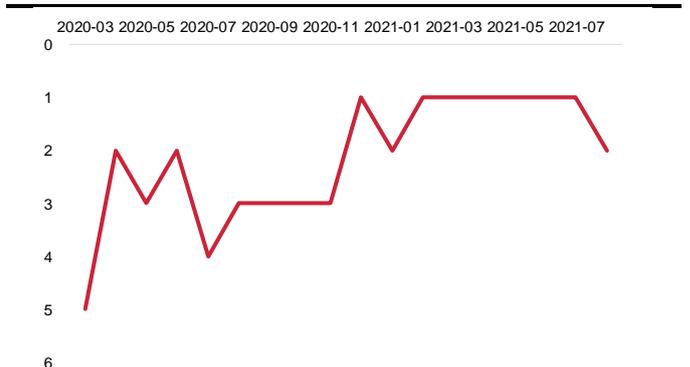
Roblox 长期增长点将来自：1) 用户破圈：向高年龄层拓客；2) 海外扩张：亚太地区空间可期；3) 变现多元化：广告梯度接力。但与此同时，也面临部分挑战，包括：1) 来自 Meta, Epic, 微软, 头条等平台竞争；2) 因用户消费差异及政策环境，亚洲/中国市场推广慢于预期；3) 相较于 PGC, UGC 内容对用户破圈及 ARPU 提升存在局限性。

图 23: Roblox 引入《鱿鱼游戏》玩法 (游戏画面)



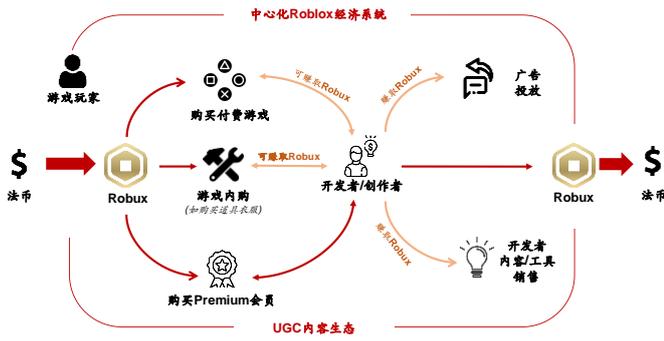
资料来源：Roblox 游戏截图，招银国际证券

图 24: Roblox 全球 iOS& Google Play 游戏畅销榜排名



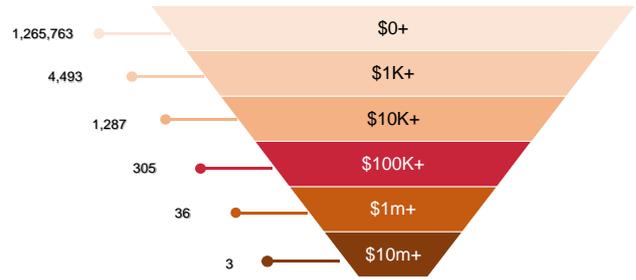
资料来源：App Annie，招银国际证券

图 25: Robux 中心化经济系统



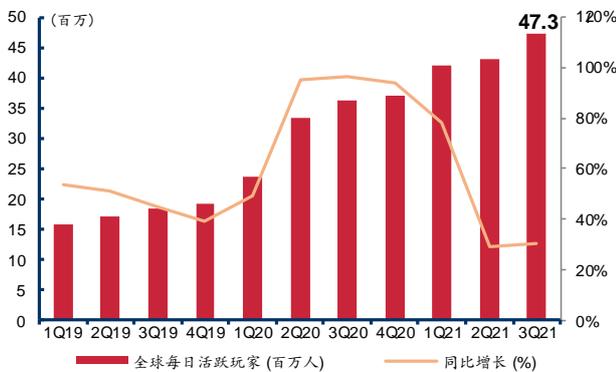
资料来源: Roblox 招股书, 公司官网, 招银国际证券

图 26: 根据 Robux 赚取收入对开发者分层



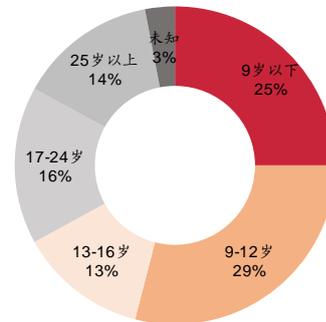
资料来源: Roblox 招股书, 招银国际证券

图 27: Roblox 3Q21 全球 DAU 超过 4,700 万



资料来源: Roblox 公司数据, 招银国际证券

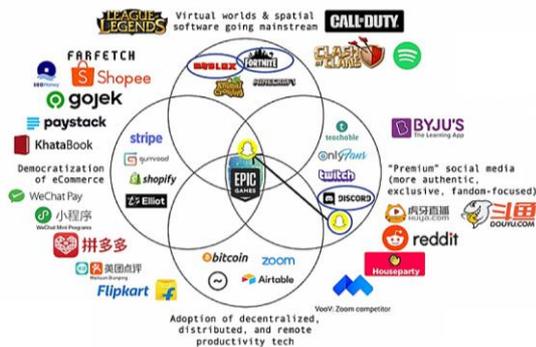
图 28: Roblox 用户画像 (54%玩家<12岁)



资料来源: Roblox 招股书, 招银国际证券

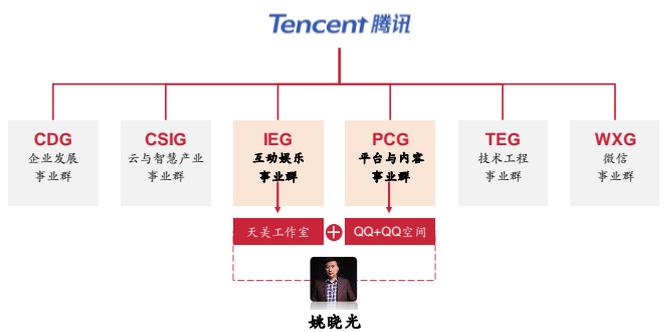
以腾讯为代表的 PGC 生态, 致力打造全真互联网。腾讯作为国内元宇宙产业链布局最全面的平台, 以游戏为场景入口, 通过微信、QQ 链接了包括应用场景、产品服务、基础设施在内的生态闭环。其元宇宙产业布局渐入佳境, 以 EPIC 虚幻引擎+天然渠道为支撑, 拥有多个 3A 全球化工作室、PUBG、英雄联盟等游戏开发平台, 虎牙、斗鱼、Twitch 等游戏社区, 以及美团、拼多多、Farfetch 等电商生活场景, 同时拥有移动支付、腾讯云、大数据中心、AI 等底层架构技术, 且投资 AR/VR 社交软件 Snap 等。我们认为投资 (而非完全拥有) 是更加适合腾讯入场元宇宙的方式, 平台和内容双线发展, 也是更合理的选择。

图 29: 腾讯元宇宙布局图谱



资料来源: not boring, 招银国际证券

图 30: 姚晓光兼管天美+QQ, 发力全真互联网



资料来源: 腾讯, 招银国际证券

游戏层面，腾讯将通过/三大路径探索元宇宙生态：

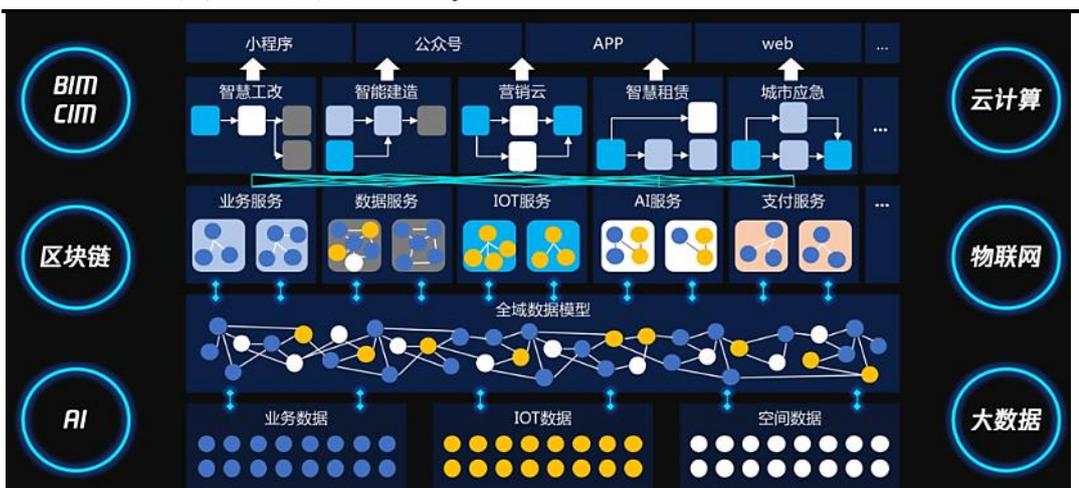
1) 天美+QQ：“Z计划”进军元宇宙初相：1H21 腾讯任命 IEG 天美工作室总裁姚晓光同时负责 PCG 业务(QQ+QQ 空间)，有望通过游戏+社交发力全真互联网。早期或在游戏化社交层面做探索，后续将通过团队补充、业务打通等布局元宇宙开发者生态、设计能力及多世界跳转的技术引擎方案。如近期对外发布的“Z计划”，向 Z 世代、社区化、开放世界等方向储备集合性人才，为潜在元宇宙布局路径之一。

2) 超 3A 游戏为蓝本，PGC 成熟内容融合 UGC 元素：围绕 IP，深化超 3A 沉浸式游戏体验(类似 GTA)，游戏架构重点布局高创作力的开放世界。例如，腾讯近期先后投资 Lockwood (沙盒游戏<Avakin Life>研发商)，Roblox 等，并积极自建、收购全球 3A 工作室(收购 Sumo 等)，在 3A 游戏中延展高拟真场景及内容生态，在优化内容延展性后融合 UGC 元素，以期达到游戏表现力、沉浸感、延展性、创作力的集中释放，同时容纳多方共建的经济体系。

3) EPIC 虚幻引擎，技术共振：沉浸式作为元宇宙关键特征之一，UE5 引擎将会是游戏内容成熟化演进中不可缺失的底层技术。腾讯有望通过对 EPIC 投资布局(发布的 UE5 技术)，在场景实时渲染、动态全局光照(Lumen)、极高模拟细节(Nanite)技术层面将真实感、沉浸感赋能文娱多产业。

游戏之外，腾讯同时推出数字孪生城市解决方案 CityBase，加强新型智慧城市建设。我们认为，数字孪生是产业元宇宙的核心，是数据共生、应用共建的必要场景。腾讯 CityBase 将运用云 BIM、GIS、AI、区块链等技术，将多维空间数据(如：卫星遥感数据，干涉雷达数据，激光点云数据，IoT 数据)深度融合，实现智慧城市人、物、场数据的互联互通和应用创新，构建时空一体、动静结合的数字孪生城市。目前该方案已从规划部署进入规划化实施阶段，腾讯作为“平台”角色，其数字孪生技术及数据储备，将助其在未来产业元宇宙浪潮中发挥优势。

图 31: 腾讯数字孪生城市解决方案 CityBase



资料来源：腾讯，招银国际证券

受益标的：在元宇宙游戏布局层面，建议重点推荐拥有多元化游戏内容生态及数字经济体系的头部平台，包括腾讯、网易、哔哩哔哩、Roblox，可同时关注近期推出/投资元宇宙游戏的内容研发商，如 A 股的完美世界、三七互娱、宝通科技、世纪华通、中青宝等。我们看好腾讯在元宇宙的全产业链布局，受益于：1) 链接社交、娱乐、消费全场景的应用矩阵；2) 海量数字资产优势；3) 多环节关键投资，包括 AR 开发、图形引擎(EPIC)、金融科技、云计算等。

图 32：元宇宙相关受益标的（游戏方向）

公司	股票代码	元宇宙相关业务情况
Roblox	RBLX US	元宇宙第一股，UGC游戏社区代表，打造经济自洽、低创作门槛、高粘性的开放世界游戏。至3Q21已拥有4,300万DAU，开发者超800万。从2021年4月开始，长期霸榜全球iOS和Google Play游戏畅销榜。
腾讯	700 HK	拥有元宇宙全产业链布局，游戏层面拥有EPIC引擎+3A工作室，与Roblox成立合资公司罗布乐思，引入中国；打造包括直播、电竞等生态闭环，对VR游戏公司Frontier Development、威魔纪元等进行了投资。
网易	NTES US/9999HK	依托游戏业务优势，打造虚拟人SDK、虚拟空间，技术服务和软件共同发力。举办元宇宙投资者沟通会议。沙盒游戏《我的世界》开放、创作元素接近元宇宙雏形。
哔哩哔哩	BILI US/9626 HK	B站测试“高能链”，为新应用、文化、游戏以及数字资产构建的数字原生社区，即将启动“元宇宙”业务。同时，结合B站原有的UGC内容社区及游戏产品线，具备元宇宙多项契合要素，如社交、游戏、经济体系等优势。
完美世界	002624 CH	2016年曾推出VR游戏《深海迷航》，目前开始“积极探索”和“在游戏研发中融入元宇宙相关元素”。
三七互娱	002555 CH	投资了VR游戏研发工作室Archiact。
宝通科技	300031 CH	投资了智能眼镜公司TopSmart、哈视奇等VR/AR企业； 2021年9月1日完成对一隅千象战略级投资，将为自研游戏《终末阵线》打造裸眼AR。此外，2021年9月10日增资子公司海南元宇宙科技有限公司至5000万元，用于支持其开展新兴产业投资布局。
世纪华通	002602 CH	旗下点点互动自研元宇宙游戏《LiveTopia》自2021年4月28日上线Roblox平台以来，成为RobloxCEO在第二季度财报中特别提到的现象级游戏，月活跃用户超4000万，最高日活突破500万。
中青宝	300052 CH	公司宣布推出《酿酒大师》元宇宙游戏(尚未获得版号)，游戏玩家线上“亲手”酿酒，可在线下提酒，合作酒厂为知名白酒品牌，且酒厂品牌将会获得NFT认证，玩家可通过圈内拍卖获得收益，也可以映射到链上，在更大的平台进行拍卖交易。

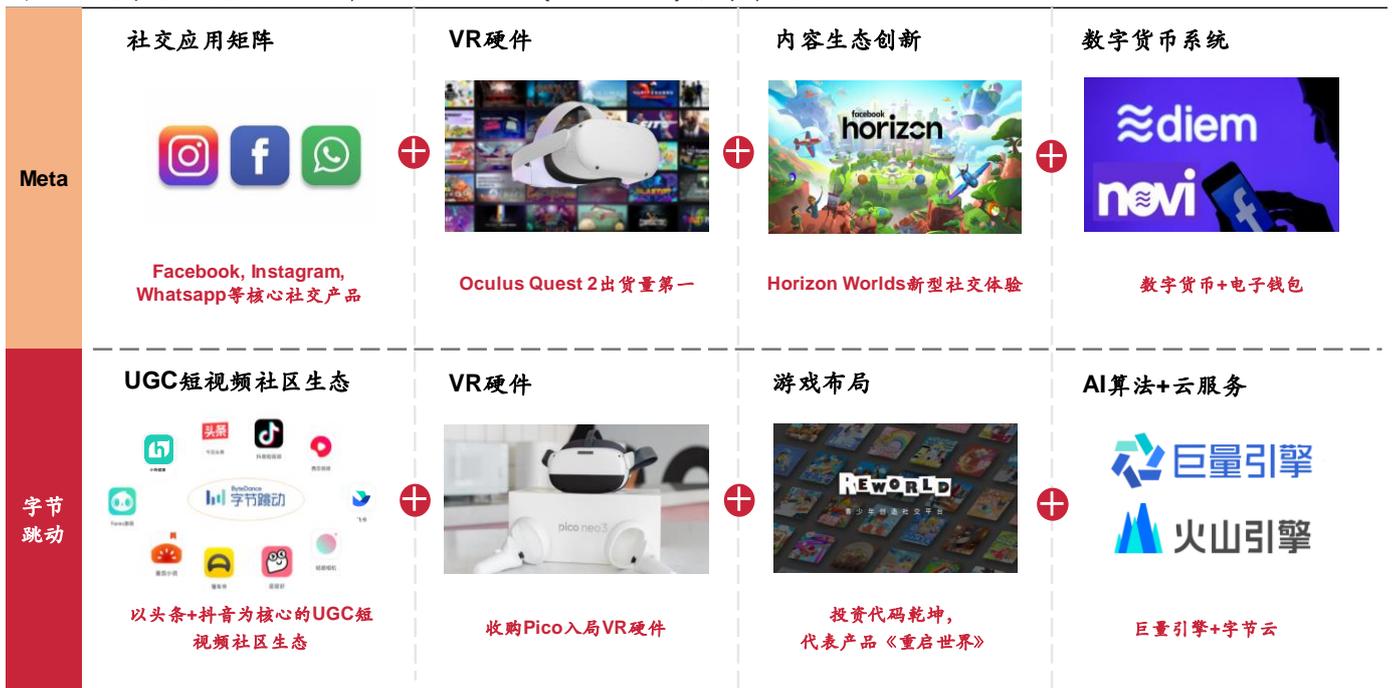
资料来源：公司资料，招银国际证券整理

社交：强社交虚拟场景，海量用户基数成前提

虚实二维新型社交方式是远期形态，衍生虚拟社区、数字人创新元素。社交作为继游戏后的元宇宙雏形 2.0，是未来进入虚实融合的必要场景。其演化方向存在多条路径：1) 虚实互通：当前社交产品 (FB, 微信, 抖音) 多为独立封闭空间搭建，元宇宙形态中虚拟身份与现实身份将互为认同、社交互通；2) 体感交互：平台通过视频/语音/VR/AR 等方式实现场景化社交，但仍停留在“拇指党”，未来需提升在场感和人机交互感；3) 衍生虚拟社区、数字人创新元素：2D 图文社交将逐渐向 3D Avatar 社交演进，形成多个虚拟社区（如工作区、生活区等），并可相互连接；数字人产品在沉浸感、仿真交互层面进一步优化并逐步起量（伴随设备承载力提升）。

海量用户是前提，元宇宙社交机会集中在头部平台，助力突破用户、时长天花板。不同于游戏的分散式产品迭代，我们认为元宇宙社交将是基于海量用户关系链的互通、交互与创新。其关键前提是用户基数，因此机会更多集中在头部平台。相较于 Discord, Club house 等局部创新，我们认为大厂在关系链打通、兴趣标签、VR/AR 布局、内容生产、数字资产流通层面具备天然的数据、场景及信用优势。

图 33：元宇宙社交代表公司布局一览：Meta (Facebook) 和字节跳动



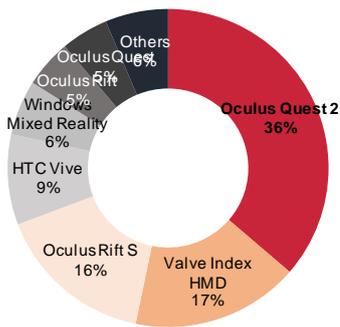
资料来源：公司官网，招银国际证券根据网上公开资料整理

Meta (Facebook): All in 元宇宙，硬件+生态双布局。在面临用户逐渐见顶、短视频竞争挑战，Facebook 在 2021 年 7 月宣布将在五年内转型为元宇宙公司，并成立元宇宙团队，负责人为 Vishal Shah (Instagram 产品高管) 和 Jason Rubin (Facebook 游戏高管)。随后，在 10 月正式宣布 Facebook 改名为 Meta，明确 All in 元宇宙。Meta 以社交产品 facebook 为底座，逐步打造“VR/AR (Oculus)+Horizon”为核心、涵盖娱乐+社交+学习+办公的多场景生态。

硬件：Oculus 抢占元宇宙入口，XR 协同+场景扩建。Meta 于 2014 年收购 Oculus VR，通过自有生态一体机 VR 设备布局硬件入口，并利用海量用户基数帮助 VR 迅速起量。经历 7 年的产品迭代和技术沉淀，Oculus 已成为重要载体，并深化如下战略：1) 打造自有闭环：Oculus 当前只接受 Facebook 账号登陆，于 2021 年 2 月推出 App Lab 进行自有生态内容分发（类似 App store，应用超 500 个）；2) 主推一体化设备 Oculus Quest 2：相较于早期的头显（Rift 系列，需接入主机等外部设备），Meta 转向全面投入一体机设备（2019/2020 年分别推出 Quest1/2，拥有独立处理器），加强自有生态建设。Quest 2 集成多项 VR 功能，高性价比，目前销量或已超 1,000 万台（扎克伯格所指引的出货量奇点；引自高通投资日发言）。预计 2022 年或推出 Quest Pro，Project Cambria 等产品；3) 激发内容生产：推出 Oculus Developer Hub（开发者中心）。

生态：Horizon 虚拟场景覆盖，Diem 支撑经济体系。硬件布局之后，Meta 在 2020 年内测 Horizon 社交产品，并于 2021 年 8 月公测其 VR 办公产品 Horizon Workrooms。Horizon 将打造全景化 VR 社交空间，用户化身虚拟形象参与会议/课堂，提升“在场感”，尝试虚实互通体验。内容扩建将是 Horizon 的一大重心。此外，Meta 原有的 Diem 货币及数字钱包 Novi，积累的区块链技术储备及交易经验，将有助于支持后期经济体系和身份系统的搭建。

图 34：Steam VR 设备中 Quest 2 占比 TOP1



资料来源：Steam (2021 年 11 月数据)，招银国际证券

图 35：Horizon Worlds 场景形态



资料来源：Facebook，招银国际证券

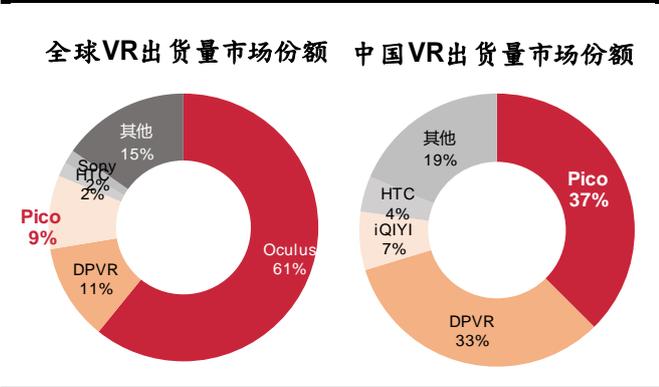
字节跳动：UGC 短视频社区+AI 算法天然优势凸显，投资 VR/AR+游戏低调入局元宇宙。字节跳动作为全球领先的短视频社区（抖音+Tiktok 日活超 10 亿），其充满活力的 UGC 社区、内容创作及 AI 算法将是其元宇宙入局的天然优势和护城河。虽然字节未像 Meta 公开表达元宇宙发展决心，但近期收购 Pico、投资代码乾坤、众趣科技（VR 数字孪生云服务商）等动作体现其低调入场。

UGC 短视频社区+AI 算法天然优势凸显。我们认为，相较于 Meta 的社交形式，字节跳动的视频直播社区将更能提供沉浸式社交体验、耦合 AR/VR 交互元素（如抖音 AR 表情），UGC 生态也更符合全民创作、经济自洽的元宇宙终极形态。叠加 AI 分发算法、智能推送以及字节云技术（火山引擎），字节展现出在数据及技术沉淀方面的独特优势，未来将在机器学习、计算机视觉、增强现实、自然语言处理等元宇宙技术领域进一步深耕。

投资 VR/AR+游戏低调入局元宇宙。字节在 2021 年 4 月投资代码乾坤，代码乾坤于 8 月推出元宇宙概念游戏《重启世界》。此外，字节在 8 月收购 VR 硬件厂商 Pico（创始人出自歌

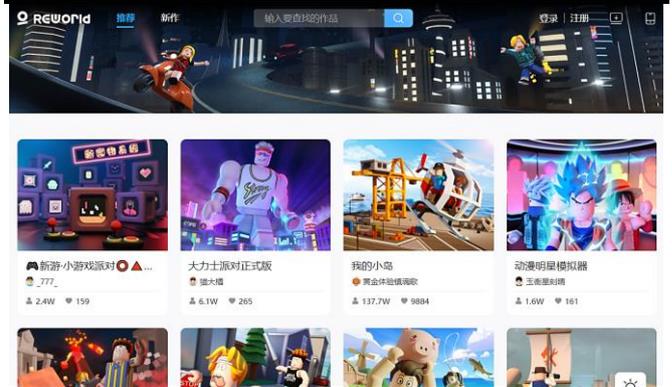
尔声学，Pico VR 出货量国内排名第一、全球第三，新产品 Pico Neo 3 对标 Oculus Quest 2)，对标 Meta 的硬件布局。我们认为，Pico 在 VR 研发领域的深耕细作、领先产品性能，将帮助字节在 XR 方向捕捉设备入口、同时优化自身产品 XR 内容拓展和技术改造。

图 36: Pico VR 设备出货量中国排名 TOP1



资料来源: IDC (1Q21 数据), 招银国际证券

图 37: <重启世界>元宇宙概念游戏



资料来源: Reworld, 招银国际证券

受益标的: 考虑高效打通社交关系的关键是用户基数，元宇宙社交方向机会将集中在头部平台，建议重点关注拥有海量用户关系链、社交产品具备高壁垒的标的，包括 Meta, Snap, 字节跳动，腾讯，哔哩哔哩。我们看好字节在元宇宙的社交基因、内容生产潜力和 AI 算法优势。我们认为，字节是当前头部平台中增长引擎最为清晰 (电商+海外)、具备高天花板、强竞争力的稀缺平台，在宏观、监管风险中仍展现出高防御性。虽然在元宇宙领域理性低调布局(充分考虑政策定调)，但天然优势凸显，憧憬 VR+游戏投资长期协同效应释放。

图 38: 元宇宙相关受益标的 (社交方向)

公司	股票代码	元宇宙相关业务情况
Meta	FB US	2021年10月正式宣布Facebook改名为Meta, 明确All in 元宇宙。Meta以社交产品facebook为用户底座，逐步打造“VR/AR (Oculus)+Horizon”为核心、涵盖娱乐+社交+学习+办公的多场景生态。Oculus VR 硬件助力抢占元宇宙入口，Horizon社交产品打造全景化社交空间，原有的Diem货币将有助于支持后期经济体系的搭建。
Snap	SNAP US	Snap拥有海量年轻用户群体及高粘性UGC社区。作为移动互联网AR先行者，已构建完整的 AR 生态: AR 创建有 Snapchat 应用和 Lens Studio; AR 分发通过应用、眼镜、相机，以及提供给第三方应用的 Camera Kit 服务 (让第三方应用的相机也能整合 Snap 的各种 AR 技术); 在 AR 内容交易平台方面有 Creator Marketplace; AR 内容变现则通过 Snap Lens 广告和整合了 Camera Kit 的其它应用和场景。
腾讯	700 HK	拥有元宇宙全产业链布局，游戏层面拥有EPIC引擎+3A工作室，与Roblox成立合资公司罗布乐思，引入中国; 打造包括直播、电竞等生态闭环，对VR游戏公司Frontier Development、威魔纪元等也进行了投资。
字节跳动	未上市	抖音、火山等视频直播社区提供沉浸式社交体验、耦合AR/VR交互元素 (如抖音虚拟VR表情)，UGC生态也更符合全民创作、经济自洽的元宇宙终极形态。叠加AI分发算法、智能推送以及字节云技术(火山引擎)，字节展现出在数据及技术沉淀方面的独特优势。此外，2021年以来陆续收购VR硬件厂商 Pico、投资代码乾坤、众趣科技 (VR数字孪生云服务商) 等。
哔哩哔哩	BILI US/ 9626 HK	B站测试“高能链”，为新应用、文化、游戏以及数字资产构建的数字原生社区，即将启动“元宇宙”业务。同时，结合B站原有的UGC内容社区及游戏产品线，具备元宇宙多项契合要素，如社交、游戏、经济体系等优势。

资料来源: 公司资料, 招银国际证券整理

仿真交互 (VR/AR): 元宇宙人机交互桥梁, 市场正处放量拐点

仿真交互技术(AR、VR、MR)是用户进入元宇宙场景的关键工具, 是连接数字世界和现实的桥梁。AR 和 MR 将数字信息叠加在现实世界中, 而 VR 则利用虚拟仿真给用户带来沉浸式体验。在元宇宙和社会数字化的背景下, 虚拟与现实交互并存, 我们相信 VR/AR 将有望承接智能手机成为人机交互的主要平台, 并成为元宇宙的重要接入点之一。目前, VR/AR 主要应用场景是游戏、培训、设计和社交(聊天和会议), 游戏和社交将短期快速推动 VR/AR 用户触达, 长期增长驱动力将来自内容生态的丰满。

图 39: AR/MR/VR 比较

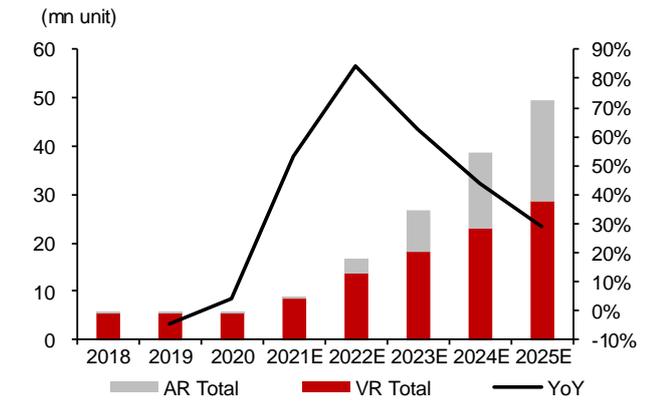
Augmented Reality (AR)	Mixed Reality (MR)	Virtual Reality (VR)
		
AR 将计算机生成的数字化信息叠加于现实世界	与 AR 类似, 但数字化信息可以与现实互动	VR 采用虚拟仿真技术, 为用户带来真实的体验
实景体验: 有	实景体验: 有	实景体验: 无
数字信息: 有, 在无交互的情况下叠加在现实世界中	数字信息: 有, 在有交互的情况下叠加在现实世界中	完全沉浸式
显示器: 与环境光竞争, 分辨率和视场角 (FOV) 随应用而变化	显示器: 与 AR 类似, 但需要更大的视场角。	显示器: 全封闭的头戴式显示器 (HMD), 分辨率和 FOV 与人眼匹配。

资料来源: Yole, 公司, 招银国际证券

科技龙头加速布局, 产业化放量正当时。随着 VR/AR 核心技术持续优化, 全球科技巨头如 Meta、苹果、三星、小米、索尼等已推出 VR 设备, 并积极拓展应用生态。2021 年 VR/AR 终端规模上量超 1000 万台, 进入产业化放量阶段, 终端售价进一步下降将推动 VR/AR 快速渗透, 预计 2024 年出货量达 3900 万台, 未来 3 年 CAGR 为 60%。根据中国通信院的报告, 2020 年全球 AR/VR 市场规模约为 900 亿美元, 预计 2024 年市场规模可达 4800 亿美元 (2020-2024 年 CAGR 为 53%)。

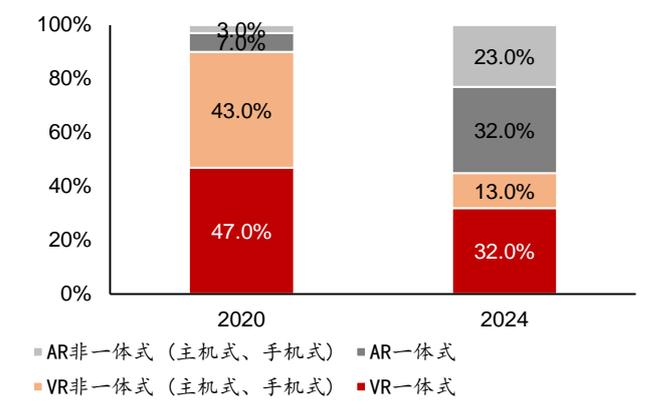
VR 早于 AR 爆发, 远期 AR 设备有望赶超 VR。分品类看, 仿真交互设备未来一体机将占主流 (64%)。目前市场上主要以 VR 设备为主 (2020 年占比为 90%), 预计未来 2/3 年 AR 设备将快速上量, AR 设备出货量有望在 2023 年超过 VR 设备。另外, 我们预计苹果明年发布首款 AR 头盔(4Q22E), 并在 2024 年发布 AR 眼镜, 加速行业开发消费级 AR 产品。我们预计未来几年行业将有集中的新品发布以及产品迭代。鉴于手机市场接近饱和, 我们认为手机厂商会以 AR 设备逐步取代手机的应用, 以及 VR 设备逐步取代电脑的应用。基于对 AR/VR 市场的积极展望, 随着底层基础通讯技术如 5G 的广泛应用、大量内容及应用开发者的加入, 整个产业链正高速发展, 我们相信快速增长的设备出货量也将持续推动上下游产业的发展。

图 40: 全球 VR/AR 市场出货量预测



资料来源: IDC, 招银国际证券

图 41: 全球 AR/VR 出货量结构占比



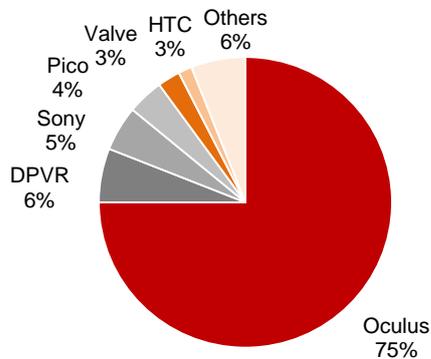
资料来源: 中国通信院, 招银国际证券

光学和显示等 VR/AR 核心零部件将迎来快速增长。光学和显示是 VR/AR 产业链中最核心零部件之一，决定设备的关键性能。**1) 光学器件：**近眼显示系统是 VR/AR 设备的核心，目前 VR 主要采用菲涅尔透镜(Fresnel lenses) 技术来解决眩晕问题，而 AR 当前以技术较为成熟的自由曲面/Birdbath 光学成像为主流方案，而我们预期光波导成像为未来发展方向；**2) 显示屏：**目前 VR 设备主要采用 Fast-LCD，而硅基 OLED 有望成为未来主流方案；AR 显示需要穿透式与真实环境发生交互，目前主流方案是硅基 OLED，而未来 Micro-LED 有望成为最理想的显示方案。

以 **Meta Oculus** 系列为例：**极致性价比+内容生态丰满为制胜关键**。目前市场上销量领先的 VR 设备是来自 Meta 的 Oculus 系列，该产品在 1Q21 市占率已达 75%。**Meta CEO 马克·扎克伯格曾指出：如果 VR 设备用户超过 1,000 万，这将支持软件开发平台实现可持续的发展**。2021 年 3 月 Meta 虚拟现实部门负责人在采访时提到，Oculus Quest 2 销量已经超过此前 Meta 发布的全部 VR 设备的总和（包括 Oculus Rift, Rift S, Go, Oculus Quest）。2021 年 11 月 16 日，高通投资者日上，高通 CEO 提及 **Quest 2 VR 装备自去年 10 月推出以来，出货量已经突破 1,000 万部¹**。Meta 在 2020 年 5 月表示在其 Quest 平台上的 VR 内容销售已经超过 1 亿美元。2021 年 1 月，已经有超过 60 款 Oculus Quest 应用带来的收入超过 100 万美元。2021 年 10 月，Meta 提及其 VR 平台上的一款韵律游戏 Beat Saber 已经带来超过 1 亿美元累积收入。

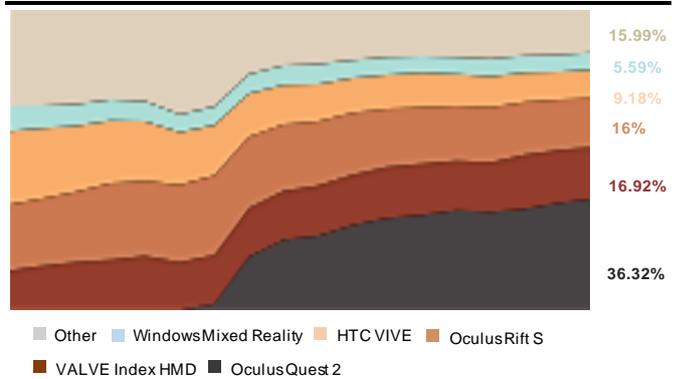
Quest 2 除了在针对 VR 设备开发的应用上表现优异，也在 PC 端 VR 使用占比持续提升。以 Steam 游戏平台为例，2021 年 11 月的 Steam Hardware 调查显示 36.3% 的 PC 端 VR 游戏都是通过 Oculus Quest 2 连接，该比例远高于 Valve Index HMD，HTC VIVE 以及此前 Meta 发布的 Oculus Rift S。Oculus Quest 2 的良好表现超过了此前 Meta 管理层的预期。Meta 进一步加快在 AR/VR 领域的投入，2021 年 10 月 25 日，Meta 宣布计划在 2021 年全年投入 100 亿美元在其 Facebook Reality Labs 上（Meta 内部元宇宙事业部负责 AR/VR 硬件、软件、内容的开发）。并且在 2021 年 12 月 9 日宣布对 18 岁以上美国、加拿大用户免费开放其 VR 社交平台 Horizon Worlds，用户可以通过 Quest 应用程序免费访问。

图 42：全球畅销 XR (VR&AR) 品牌出货量 (1Q21)：Oculus 占据了 75% 的市场份额



资料来源：Counterpoint，招银国际证券

图 43：2020 年 6 月-2021 年 11 月各畅销品牌 VR 头盔市场占有率：Oculus 用户快速提升

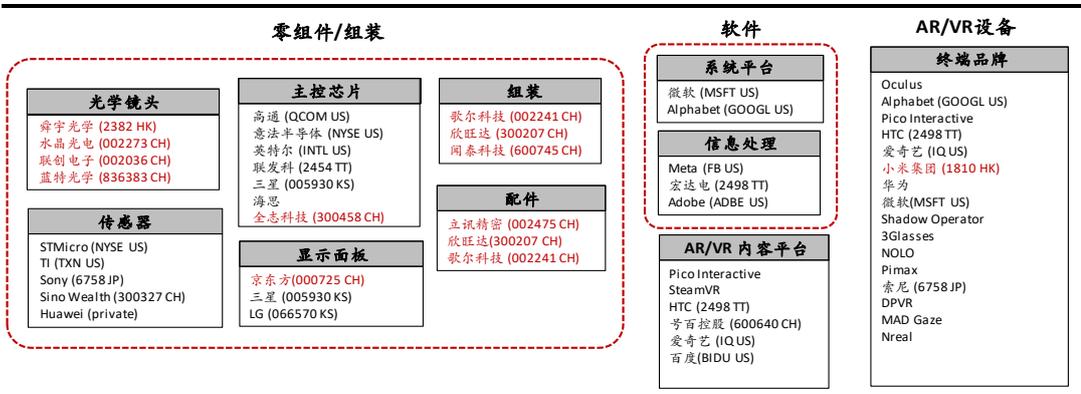


资料来源：UploadVR，招银国际证券

¹ 2021 年 11 月 18 日，高通官方发言人表示公司 CEO 会上提到的 1,000 万部 Quest 2 是基于第三方市场数据及行业分析师们得到，非 Meta 官方公布。

受益标的：我们建议重点关注产业龙头，比如全球 VR 组装龙头歌尔股份（002241 CH），CIS 龙头韦尔股份（603501 CH），以及光学器件领先企业舜宇光学（2382 HK）。歌尔股份（002241 CH）从 2012 年开始布局 AR/VR 产业，目前占据全球中高端 VR 头显设备 70% 的市场份额。出货量排名第一、第四的 Oculus 以及 Pico 均由歌尔代工。舜宇光学（2382 HK）主营光学零件业务，其中包括 VR 类镜头与镜片产品。韦尔股份（603501 CH）主营图像显示器（CIS）。公司也是 Oculus 的供应商之一，并与很多主流厂商都有合作。给予我们对未来几年 AR/VR 设备的出货量将以年化复合增长率为 86% 的速度增长，我们相信未来在其他厂商的出货量得到提升之后，韦尔股份来自 AR/VR 市场的收入也将会显著提升。除了行业出货量的增长，我们认为公司还将受益于单机摄像头数目的提升。目前目前 Oculus Quest 2 有 4 个摄像头，Oculus Rift S 有 5 个摄像头。Acer 等品牌的低价位头显也有 2 个摄像头。我们预计未来单台摄像头的数量仍有很大的提升空间。

图 44: AR/VR 硬件产业链受益标的梳理



资料来源：招银国际证券

通讯设备：元宇宙发动机，5G 建设稳步发展

通讯设备作为元宇宙发动机，仍需 5G 推进乃至 6G 部署。我们认为元宇宙的发展也将推动对通讯、数据中心等基础设施的强大需求，而中国三大运营商对元宇宙也展开初步布局。当前 5G 建设稳步发展，但元宇宙成熟形态需 6G 全球覆盖（预计 6G 2030 年有望商用）。

图 45：中国三大运营商元宇宙相关布局事件

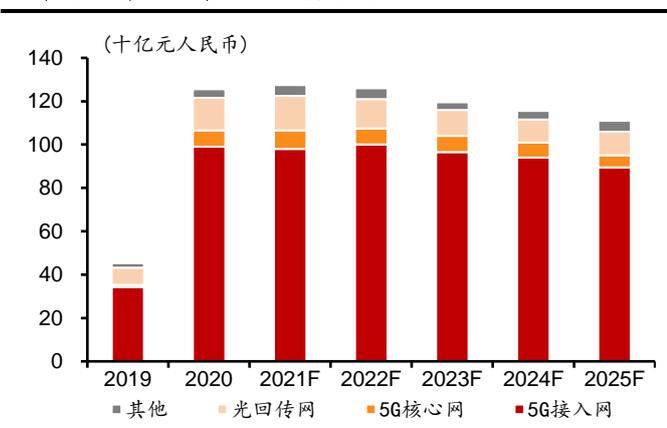
日期	事件
2021.10.15	中国移动通信联合会元宇宙产业委员会（下称“元宇宙产业委员会”）获批成立，是国内首家获批的元宇宙行业协会，致力于推动元宇宙产业健康持续发展。。中国移动通信联合会是中国移动通信领域唯一一家全国性的社会团体，成员包括中国移动、中国联通等。
2021.11.02	中国移动咪咕公司在2021年中国移动全球合作伙伴大会上发布“元宇宙”MIGU演进路线图以及首款消费级增强现实眼镜Nreal Air。按照公布的“元宇宙”演进路线图，咪咕将聚焦超高清视频、视频彩铃、云游戏、云VR、云AR五大方向，在5G+MSC、5G+视频彩铃、5G+云游戏、5G+XR四大领域投入更多资源。
2021.11.12	在中国电信5G创新应用合作论坛上，中国电信旗下公司新国脉公布“元宇宙”战略布局，以“元宇宙”新型基础设施建设者为定位，立足创新应用成果，启动2022年“盘古计划”，全面卡位“元宇宙”赛道

资料来源：网上公开信息整理，招银国际证券整理

目前中国的 5G 部署快于其他国家，但今年中国 5G 基站招标晚于预期。与去年 3.5GHz 和 2.6GHz 为主的基站招标相比，今年的招标主要以 2.1GHz 和 700MHz 为主。虽然基站规格有所下降，但并未影响到通讯设备商的盈利能力。我们预计三大运营商的资本开支明年还会保持和今年相似的一个水平。在 5G 商通推进的现阶段，AR/VR 产业若能爆发，或将对 5G、数据中心行业起到强力的推动作用。建议关注三大运营商：中国移动（941 HK）、中国联通（762 HK）、中国电信（728 HK），以及通讯设备商：中兴通讯（000063 CH）。受益于国内和海外的通讯建设需求，我们对中兴通讯明年的发展持积极展望，主要受益于公司市场份额的增长，5G 持续的部署以及公司盈利能力的进步。

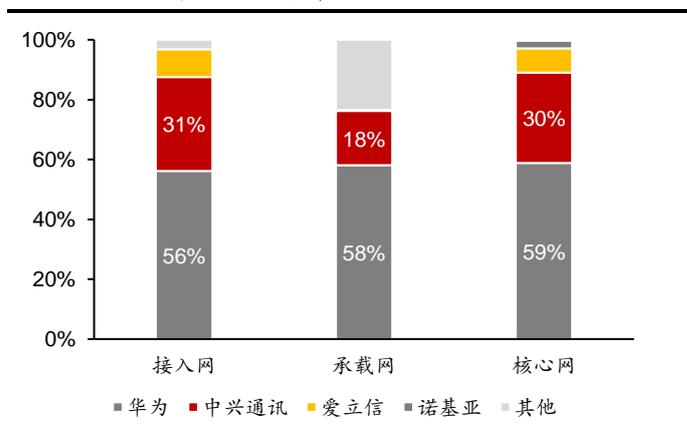
此外，受全球流量的增长驱动，国内外数据中心持续加大资本开支投入，加快 400G 和 200G 等高端光模块的部署，海外重点客户需求尤其旺盛。根据 Lightcounting 预测，光模块市场规模将从 2020 年的 80 亿美元增加到 2026 年的 145 亿美元（CAGR 为 10.4%）。建议关注中际旭创（300308 CH），国内光模块龙头，其中海外收入占比 70%。

图 46：中国三大运营商资本开支预测 (2021E-25E)：预期明年将保持和今年类似的资本开支



资料来源：IDC，招银国际证券

图 47：中兴通讯 2020 年 5G 基站招标份额为 31%，预计 2021/22 公司市场份额将持续提升



资料来源：三大运营商，新华网，C114，招银国际证券

区块链：元宇宙经济系统核心，NFT 数字资产方兴未艾

区块链支撑元宇宙经济体系的底层协议，已开启 NFT 应用阶段。区块链作为元宇宙经济体系的核心，承载虚拟货币和数字资产的存储和流通。在经历去中心化账本、去中心化计算平台、Defi 后，区块链应用目前已进入到 NFT 阶段。NFT (Non-Fungible Token, 非同质化代币) 是元宇宙里数字版权、物权的合约，通过将资产/物品加密化，保证其独一无二、不可分割、不可复制、追溯性，是价值系统的基础。区别于加密货币，NFT 通常与货币互通，但类似商品属性不可直接互换，其价格取决于市场供需关系、价值共识和流动性。

图 48: NFT 主要特征



资料来源: finematics, 招银国际证券

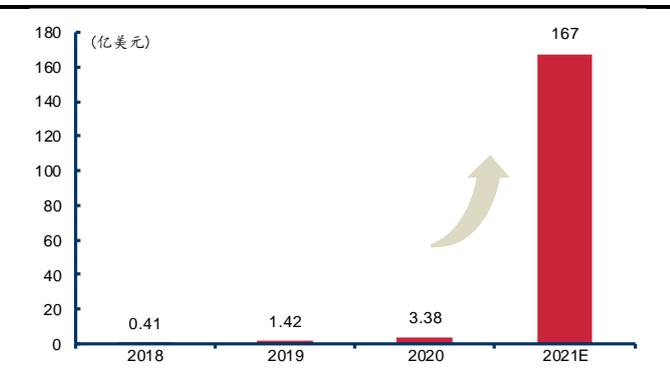
图 49: 元宇宙区块链图谱



资料来源: Onchain, 招银国际证券

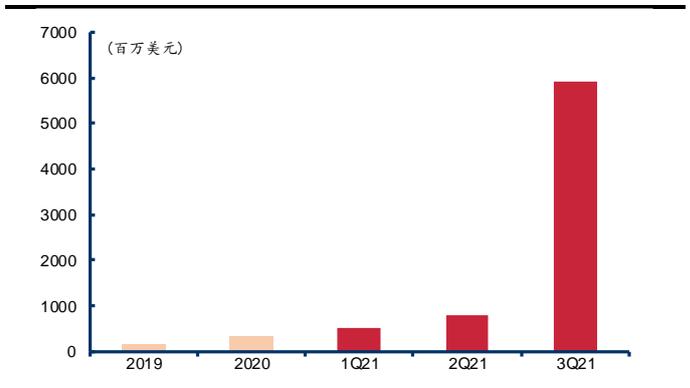
NFT 全球应用场景深化，潜在空间可期。NFT 应用领域丰富，涵盖从以画作、专利、影片等为代表的知识产权领域到经济社会的实体资产、身份证明、金融票据等，具体包括收藏品、艺术品、游戏、体育、音乐、域名等。其中，美国数字艺术家 Beeple 的作品 Everydays: The First 5000 Days 以近 7000 万美元成交，带动 NFT 加速出圈。随着应用场景不断深化(如房产、文物等)，开发者充分参与，NFT 市场前景可期。根据 DappRadar 数据，2021 年 NFT 市场规模预计为 167 亿美元 (同比增长 484%)，其中元宇宙相关 NFT 占比 26% (2021 年 11 月)。Nonfungible.com 报告显示，NFT 3Q21 季度交易量已达 59 亿美元；结构划分，3Q21 收藏品/艺术品/游戏/元宇宙/其他品类交易量占比分别为 76%/9%/7%/2%/6%。目前全球加密资产已超 2 万亿美元，如若 NFT 渗透率达 10%，市场规模可达千亿美元量级。

图 50: NFT 市场规模



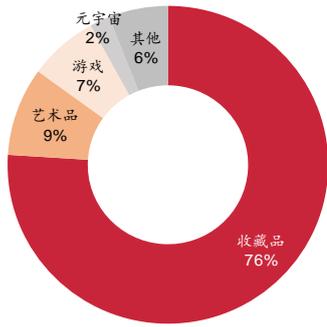
资料来源: DappRadar, 招银国际证券

图 51: NFT 交易规模



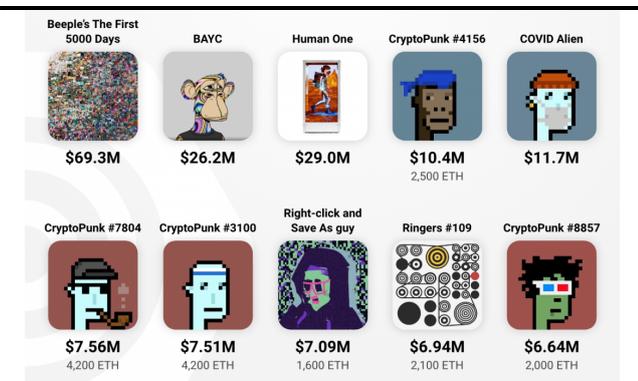
资料来源: Nonfungible.com, 招银国际证券

图 52: 3Q21 NFT 细分品类交易额占比



资料来源: Nonfungible.com, 招银国际证券

图 54: 2021 年 NFT TOP10 交易作品



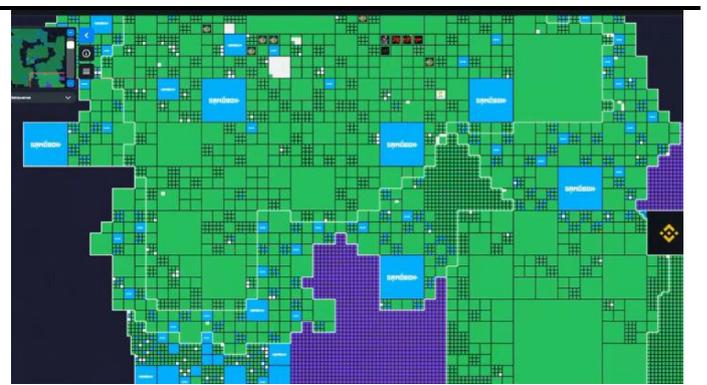
资料来源: DappRadar, 招银国际证券

图 53: NFT 应用典例

赛道	项目代表
收藏品	Cryptopunks, Rarible
艺术品	SuperRare, Solanart
游戏	Axie Infinity, Crypto Kitties
体育	NBA Top Shot, F1 Delta Time
音乐	ROCK1, Kingship
元宇宙	The Sandbox, Cryptovexels, Decentraland

资料来源: 招银国际证券

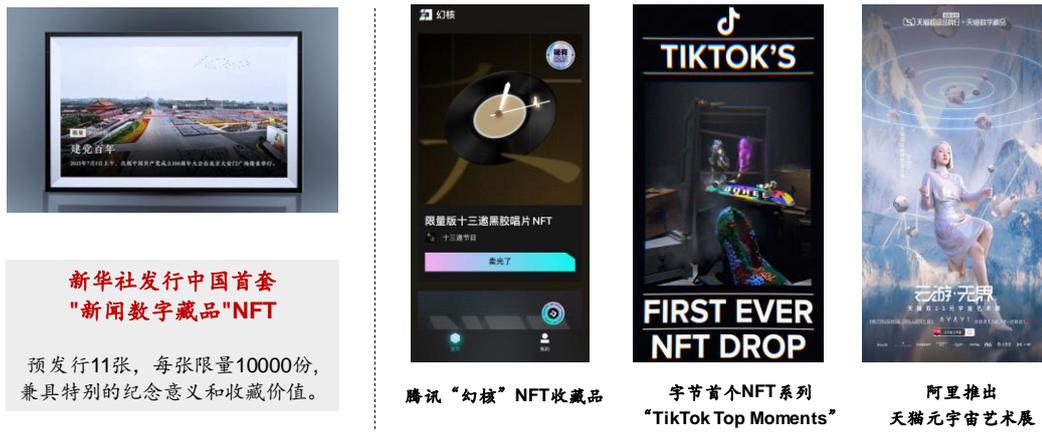
图 55: NFT 延伸至虚拟土地的数字资产化



资料来源: Sandbox, 招银国际证券

国内 NFT 处于初步尝试阶段，侧重收藏属性，在监管框架内二次交易受限。NFT 是区块链第三层应用，目前主要集中在海外交易、投资，国内落地仍需底层公链及相应法规监管，且尚不存在公开交易场合。国内部分公司以收藏属性出发，在监管框架内初步尝试，如腾讯 NFT “幻核”项目，基于「至信链」NFT 技术协议发行，已发售「有声《十三邀》语录唱片」藏品。幻核平台作品拥有独有性、追溯性，但平台尚不满足二次交易及去中心化特性。未来，我们预计国内 IP 的 NFT 化很可能率先成为 NFT 落地的突破口，其中在音乐领域的运用发展较为靠前。此外，需同时理解，NFT 的高速发展也伴随着部分问题存在，包括市场规则不健全、应用相对小众、流动性有限等，长期健康的规模化应用仍需监管机制的健全和技术沉淀。

图 56: 国内初步尝试 NFT 收藏品 (在监管框架内侧重收藏属性, 尚未提供二次交易)



资料来源: 公开资料整理, 招银国际证券

以 NFT 游戏 Axie Infinity 为例, 其月流水破两亿美元。Axie Infinity 是由越南工作室 Sky Mavis 开发的基于 NFT 的回合制策略游戏, 该游戏使用基于以太坊的加密货币, Axie Infinity Shards 和 Smooth Love Potion。截至2021年12月, Axie Infinity 的日活达 280 万, 平台闭环交易额达 36 亿美元, 月流水破两亿美元。

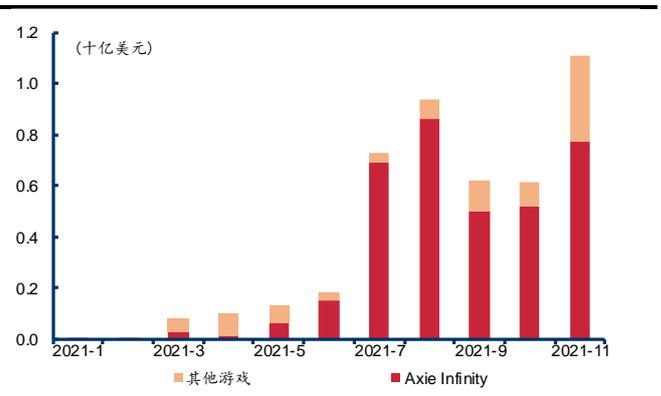
我们认为 Axie 风靡因素为: NFT 精灵独有性+去中心化金融生态链条+经济循环体系。Axie 游戏灵感来自精灵收集 (玩家门槛为购买 3 只宠物, 约 1000 美元), 核心特点是采用“Play-to-Earn”模式 (P2E, 边玩边赚; 目前玩家平均每天可赚约 80 美元)。区别于免费、付费、内购游戏, P2E 模式允许玩家通过对战、冒险、日常解锁等任务来赚取游戏币 SLP。SLP 可售出获利 (在币安、Uniswap), 亦可购买宠物, 进行繁殖、养成、交易。随着参与玩家增加, 宠物需求的提升也带动宠物价格的走高。Axie 未来愿景是成为多功能的 All-In-One 应用, 集社交、交易、对战、宠物繁育等多种功能于一体, 并逐渐提高土地 NFT 在游戏中的元素权重, 鼓励玩家收集资源、建立王国、对战, 待成熟后通过区块链赋予玩家对游戏内资产的所有权, 并允许玩家进行 UGC 生产、参与游戏经济, 以期达到去中心化的元宇宙平台。

图 57: Axie Infinity 游戏示意图



资料来源: Axie Infinity 游戏截图, 招银国际证券

图 58: NFT 游戏平台闭环交易额 (Axie 7 月流水走高)



资料来源: DappRadar, 招银国际证券

受益标的：考虑目前元宇宙区块链布局及应用集中在海外，我们认为相关受益标的存在地域性。应用层面，建议关注两类方向：1) NFT 头部应用平台：包括 Decentraland（基于以太坊区块链的虚拟世界、以虚拟土地数字资产化为代表），Sandbox（区块链游戏），Cryptovoxels（艺术品、品牌展出）；2) NFT 主流交易平台：包括 OpenSea, Rarible, SuperRare。技术层面，可关注在分布式账本、存储、共识机制长期积累的亚马逊、华为、阿里巴巴、腾讯、百度，及垂类标的广电运通、东港股份、信安世纪等。此外，IP 储备公司未来或直接受益，包括阅文、腾讯音乐、网易云音乐、掌阅科技。

中美对比：监管因国情而异，技术和应用各有千秋

监管环境：中国审慎看待，美国鼓励投资与积极监管并行

在数字经济中，规则的制定可能引发主导权之争。从国家层面来看，规则是国家引导数字市场发展方向，以及最大限度发挥数据价值的手段。从科技企业层面来看，规则是大型公司、标准组织的领地。对于元宇宙与数字货币的监管，中美监管因国情差异而有所不同。

美国：自下而上，鼓励投资与积极监管并行。美国率先推出元宇宙概念，拥抱创新的同时积极关注数据安全与加密货币监管。对于加密货币实行牌照化管理，因州而异，但框架逐步完善，可执行性强，有效遏制了初期区块链和数字货币领域出现的乱象。

图 59：美国区块链及数字货币相关监管

机构	监管重心	具体事件
美国证监会	非法首次代币发行 (ICO)	2019年4月3日，美国证监会正式发布了《区块链Token监管指南》，明确凡是无法通过Howay测试的数字代币将被统一视为证券。随后，美国证监会对发行数字货币的区块链项目开始新一轮监管，包括知名的区块链EOS和Gram。其中，EOS在支付2400万美元罚款之后与美国证监会和解，Gram则被强制叫停。
美国金融犯罪执法局 (FinCEN)	防止恐怖主义融资和反洗钱	更倾向于将数字货币视为货币而非证券。2019年FinCEN同样发布了一份有关区块链和数字货币的法规解释指南，明确哪些区块链业务需要在该部门履行注册程序。包括OKEx、火币都先后表示已经完成了FinCEN的MSB注册 (Money Services Business的简称，属于注册许可制)。
美国国会	监管透明度	2020年5月《区块链创新法案》和《数字分类法案》也成为了美国国会对数字代币和区块链的监管透明度达成的共识。

资料来源：网上公开信息整理，招银国际证券

中国：自上而下，理性看待元宇宙发展。监管关注股市炒作风险、业态早期不确定性及背后“去中心化”、加密货币等风险，主流媒体呼吁理性看待元宇宙发展。数字货币层面，国家提供了强有力的执行动力，对区块链技术持开放态度，支持积极探索，但在外部加密货币层面审慎对待 (基于资产转移、经济风险的考量)。2020年中国开始在多个城市开启数字人民币试点，并研究将试点扩大到其他地区，其正式名称为“数字货币电子支付 (DC/EP)”。人民币数字货币由央行发行，将有效规避币值波动等经济风险，同时可以为货币政策和宏观审慎政策提供巨大的数据基础，亦可追踪资金流向，帮助监管当局全面监测和评估金融风险。

根据元宇宙发展的不同阶段，以及不同国家的国情，我们认为无论是以以太坊为基础的数字货币，还是Roblox内部发行的Robux货币，亦或者由中国央行发行的DC/EP，都在一定程度上具备元宇宙通用货币的属性。

技术储备：中国基础设施完备、潜力巨大；美国底层技术领先，布局深化

美国：元宇宙开拓者，底层技术领先，产业布局全面。美国得益于在技术领域多年的积累与布局，比如云计算、XR技术、AI以及开发引擎等，在元宇宙的基础设施及平台方面已初步形成一定技术壁垒，在全球元宇宙产业的多个领域都扮演着领导者的角色。

中国：元宇宙赶超者，基础设施完备，市场潜力巨大。元宇宙概念自美国兴起后，我国科技企业迅速跟进，以腾讯、字节跳动、阿里巴巴等为代表的巨头整合业务优势迅速布局。整体来看，我国目前在底层技术上仍处于跟随与追赶的态势。但是得益于强大的基建能力、人口规模优势及其背后的大数据，有望在5G等基础设施、人工智能、内容与场景应用方面爆发出巨大的增长潜力。

图 60：中美元宇宙相关技术储备对比

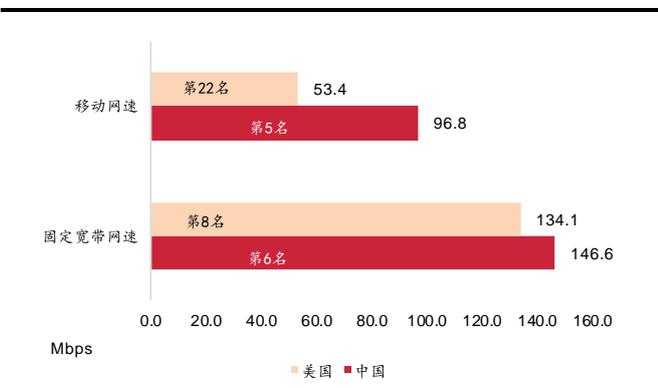
	中国	美国
基础设施	通讯网络超美国，5G的迅速落地和推广，一方面华为具备定义5G标准的技术实力，另一方面，强大的基建能力得以将5G推广。云计算增长迅速，阿里云已经是全球第五，市占率3.7%。	云计算领域占主导地位，亚马逊、微软、谷歌组成的CR3占比达到60%。
硬件入口	中国在VR/AR出货量，感知交互、渲染计算、内容制作与分发等关键技术，以及场景应用上仍在不断追赶。Pico占VR/AR全球头显出货量的4%，低于Oculus。	美国企业进入AR/VR较早，提前开始布局，先发优势明显。1Q21 Oculus的出货量已占全球VR/AR出货量的75%，同比市场份额翻倍。
人工智能	中国基础层的发展时间较短，在算法理论和平台开发上待完善。但中国人口基数大，在大数据的积累上有天然的优势，在综合算力方面相对领先。伴随华为海思、地平线、寒武纪等“国产之光”出现，我国人工智能呈现快速追赶的良好发展态势。	美国AI技术生态趋于构建形成，在芯片与算力、深度学习框架等领域上领先中国。Google、Facebook、Amazon和Microsoft等科技巨头大力布局。
开发工具	中国游戏多为产品导向，引擎研发多为自研引擎，而非商业。但中国游戏市场具备用户基数、内容丰富等优势，且海外引擎技术投资较广。此外，中国在UGC社区层面处于领先地位。	在游戏引擎方面发展出专业开发引擎比如Unreal和Unity，也有面向一般游戏玩家的Roblox。在材质语言渲染方面Nvidia的Omniverse是佼佼者。

资料来源：网上公开信息整理，招银国际证券

1. 基础设施：中国通讯领先，美国云计算仍占据主要地位

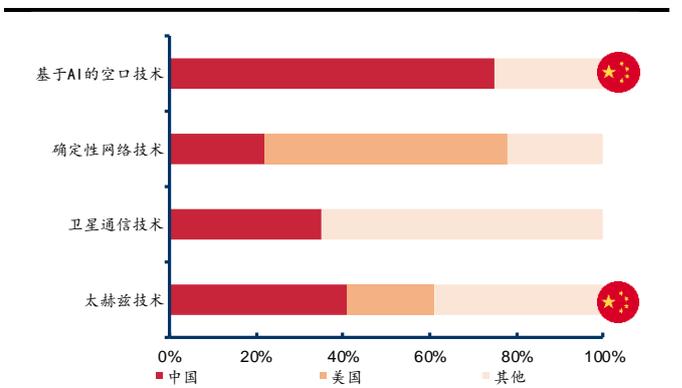
通讯：中国 5G 网速及 6G 专利领先美国，提供良好的网络传输基础，但要实现“真 VR”仍道阻且长。根据 Speedtest 分析，截止 2021 年 11 月，移动网速中国 96.8Mbps，全球第 5；美国 53.3Mbps，全球第 22。此外，中国 6G 核心技术专利申请数量领先于美国。基于元宇宙对大容量、低时延的“沉浸感”需求，中国 6G 的密集部署及领先节奏将为后期基建大发展提供关键动力。

图 61：中美网速及其全球排名对比



资料来源：Speedtest，招银国际证券

图 62：6G 四大核心技术专利申请数量分布



资料来源：《6G 通信技术专利发展状况报告》，招银国际证券

云计算：美国科技巨头仍在云计算市场占据主要份额。亚马逊、微软、谷歌组成的 CR3 占比达到 60%。在中国，以阿里、腾讯、百度为代表的企业纷纷布局云计算数据中心，但服务器化、SDN、开发语言等核心技术仍掌握在亚马逊、微软等国外科技巨头中。

图 63：中美云计算厂商对比

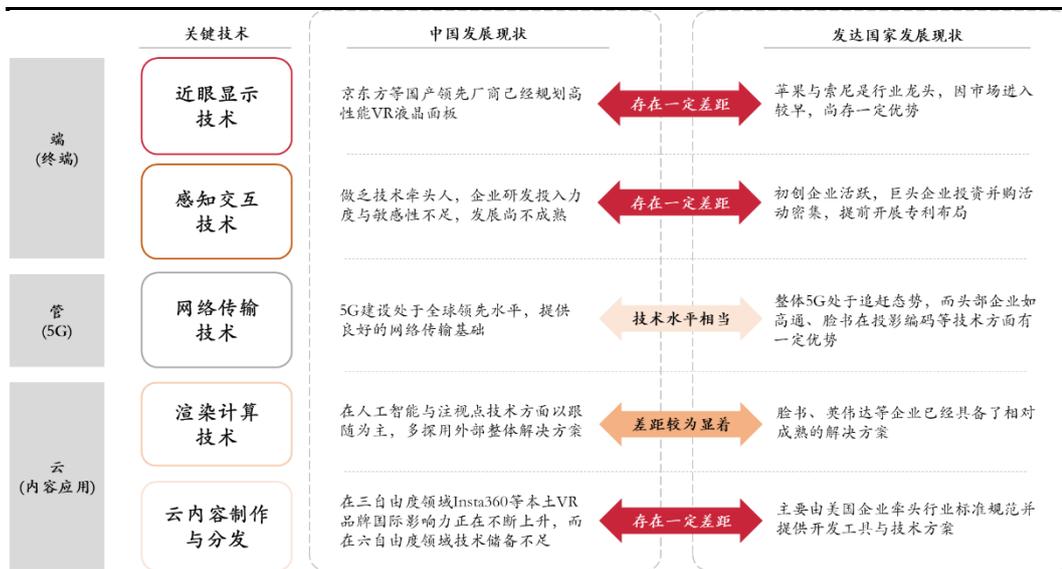
厂商	产品种类	优势
Amazon AWS	云主机、对象存储、弹性块存储、数据库、云分发、管理工具与应用程序服务	<ul style="list-style-type: none"> • 数据中心遍布多个国家，入行时间早，经验丰富，产品成熟 • 细分产品丰富，帮助客户覆盖更多领域
Microsoft Azure	云主机、对象存储、数据库、块存储、云分发、管理工具、Web与移动应用管理	<ul style="list-style-type: none"> • 规模巨大，云服务覆盖国家广泛 • 客户资源丰富，积累多年大客户以及企业服务经验
阿里云	云主机、对象存储、数据库、云分发	<ul style="list-style-type: none"> • 产品种类丰富 • 数据资源丰富 • 软件开发和创新能力强，拥有IaaS服务经验
腾讯云	云主机、数据库、块存储	<ul style="list-style-type: none"> • 在社交、视频和游戏领域产品众多，经验丰富 • 微信开放平台带来大量客户 • 软件开发和创新能力强，拥有一定的IaaS服务经验

资料来源：公司官网，网上公开信息整理，招银国际证券

2. 硬件入口：中国在 VR/AR 出货量、关键技术层面仍在追赶阶段

中国 VR 设备出货量低于美国，关键技术及独占内容待完善。2020 年全球 VR 头显出货量为 670 万台，同比增长 72%，源于 Oculus Quest 2 带动消费级 VR 市场。其中美国出货量 436 万台，中国出货量 110 万台。且在关键技术，如感知交互、渲染技术、云内容制作与分发层面，中国存在较大进步空间。

图 64：中美 XR 技术对比



资料来源：德勤，招银国际证券

Pico vs. Oculus: 平台独占内容匮乏。以中美头部 VR 产品对比为例，其产品参数/价格差距较小。但 Pico 在内容上粘性不足，而 Oculus Quest 2 利用《Lone Echo》、《Defector》等优质独占游戏对用户的粘性长期位居一体机使用榜单 TOP1。

图 65: Pico Neo 3 与 Oculus Quest 2 的对比

	Pico Neo 3	Oculus Quest 2
产品类型	VR 一体机	VR 一体机
搭载平台	高通骁龙 XR2 平台	高通骁龙 XR2 平台
支持内容	Steam + Pico Neo 3 商店 (约 200 款)	Oculus 平台独占游戏 + Steam
分辨率	3664 x 1920	3664 x 1920
视场角	98	100
刷新率	72/90, 未来开放 120 Hz	72/90, 未来开放 120 Hz
电池能力	5300mAh	3640mAh
定位能力	四摄像头+双手柄 6DoF 四广角红外定位技术	四摄像头+双手柄 6DoF
无线串流技术	WiFi 6 无线串流技术	PC VR Air Link
重量	620 克 (含绑带 300 克)	503 克
售价	2499 元 (基础版, 打卡 180 天返还一半)	2300 元
发售时间	2021.5	2020.10
销售情况	24 小时突破 1000 万	2021 年初约 9 亿美元, 内容销售额约 1.5 亿美元

资料来源: VR 陀螺青亭网, 93913 虚拟现实, Pico 官网, A9VG 电玩部落, PChome, 京东官网, 招银国际证券

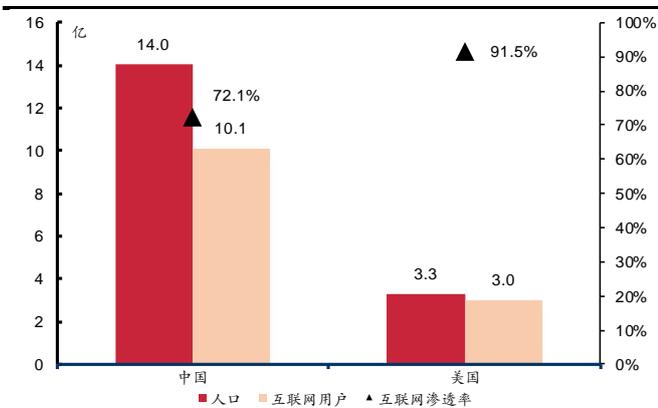
3. 人工智能: 中国在大数据积累及算力层面领先, 美国在 AI 芯片领域具备绝对优势

我国人工智能产业链基础层存在短板, 目前仍在不断追赶。受限于高技术壁垒、创新难度大, 中国基础层的发展时间较短, 在算法理论和平台开发上落后于美国。但中国人口基数大, 在大数据积累、分析上有天然优势, 在综合算力方面相对领先。伴随华为海思、地平线、寒武纪等“国产之光”出现, 我国 AI 呈现快速追赶的良好发展态势。

数据及算力

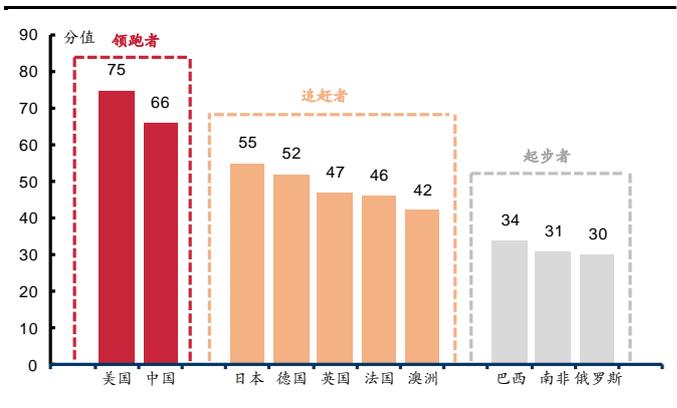
中国人口基数大、互联网渗透率较高, 在大数据的积累和处理上优于美国; 中美算力领跑全球。1) 中国互联网用户数 2021 年达 10 亿, 是美国的 3 倍, 是中国建立数据库的天然优势。2) 数据经过清洗与标注才能被唤醒价值。AI 基础数据服务发展依赖于技术的数据处理平台和工具, 以及科学高效的管理。中国每年被清洗和标注的语音数据超 200 万小时, 图片处理数亿张, 庞大的数据处理经验提供长足优势。此外, 中美算力领跑全球, 两者差距较小。

图 66: 中美人口、互联网用户及渗透率对比 (2021)



资料来源: Wind, 招银国际证券

图 67: 中美算力对比 (2020)



资料来源: IDC, 招银国际证券

芯片

...但美国在 AI 芯片领域仍处于绝对领导地位。主流人工智能芯片分为 GPU、FPGA 和 ASIC 三种，目前 GPU 处于人工智能芯片主导地位，FPGA 与 ASIC 芯片发展势头迅猛。

中国企业尚未布局云端训练芯片，短期内难以企及美国芯片大厂。GPU 可支撑大量数据并行计算，拥有更高的浮点运算能力；2019 年 GPU 在云端训练市场占比 75%，其中英伟达与 AMD 双寡头垄断 GPU 市场。

中国企业处于起步阶段，短期在 FPGA 无法撼动美国地位。FPGA 芯片拥有可以无限次编程，低时延，同时拥有流水线并行和数据并行、实时性最强、灵活性最高等优势。FPGA 芯片市场被 Xilinx 与 Altera (被 Intel 收购)垄断，二者合计市场份额近 90%。

中国 ASIC 芯片与国际领先技术差距较小，ASIC 芯片市场竞争格局分散，部分领域处于领先地位。

图 68：人工智能芯片优缺点比较

类别	优点	缺点	应用层面	用途
GPU	提供了多核并行计算的基础结构，且核心数非常多，可以支撑大量数据的并行计算，拥有更高的浮点运算能力	管理控制能力最弱，功耗最高	云端	训练、推理
FPGA	可以无限次编程，延时性比较低，同时拥有流水线并行和数据并行、实时性最强、灵活性最高	开发难度大、只适合定点运算、价格比较昂贵	云端	推理
ASIC	为集成电路技术与特定用户的整机或系统技术紧密结合的产物，与通用集成电路相比体积更小、重量更轻、功耗更低、可靠性提高、性能提高、保密性增强、成本降低	灵活性不够，成本比 FGPA 贵	云端、终端	推理 (应用于终端推理为未来大趋势)

资料来源：招银国际证券

图 69：国内外各公司云端 ASIC 芯片产品对比

公司	产品	推理	训练	算力	产地
谷歌	Cloud TPU v3	√	√	420TOPS	国外
英特尔	Nervana NNP-T	/	√	119TOPS	国外
Groq	TSP	√	/	250TFLOPS	国外
寒武纪	MLU270	√	√	128TOPS	国内
平头哥	含光 800	√	/	性能 78563IPS	国内
华为	昇腾 910	√	√	512TOPS	国内
百度	昆仑芯片	√	√	260TOPS	国内
依图	Questcore	√	/	15TOPS	国内

资料来源：公司官网，招银国际证券

算法理念和开发平台

中国在算法理论和开发平台领域已有所突破，但缺乏经验和生态。美国 AI 技术生态逐步构建，在深度学习框架等领域上领先中国，如谷歌 Tensor Flow 行业主流框架。在中国，华为、百度等厂商推出国产 AI 芯片昇腾、昆仑，及百度 AI 开放平台、深度学习平台飞浆等(飞浆已初步应用于工业、农业、服务业等场景，服务超百万开发者)，发展迅速、但尚需时间完善生态架构。

4. 开发工具: 中国游戏以产品为导向, 视频开发工具丰富; 美国游戏引擎专业开发能力领先

美国游戏厂商发展出专业开发引擎, 而中国游戏以产品为导向, 引擎面向大众玩家(非商业)。从游戏引擎出发, 我们可以划分出两类元宇宙的建造方式, PGC 和 UGC。前者以 Unreal 和 Unity 为代表, 后者以 Roblox 和代码乾坤为代表。视频领域层面, 中国 UGC 社区较为丰富, 如头条、哔哩等, 开发工具丰富度不亚于美国的 Meta, SNAP。

图 70: 游戏引擎对比

	PGC	UGC
优点	PGC 建造的元宇宙世界画面更加精美、拟真度、沉浸感更高	进入门槛更低、用户量级更大, 更有利于普通玩家发挥创意与创造性
发展方向	持续提升易用性以降低使用门槛	提升自身引擎的复杂性以改善游戏画面及游戏沉浸感
代表引擎	Unreal 定位于一个 3A 游戏引擎, 专注于高性能和图形保真度 Unity 最初的定位就是让游戏开发更易于上手, 并向更广泛的受众开放	Roblox 通过游戏引擎与游戏云为开发者提供实用且易用的创作工具, 协助产出新颖的内容及场景 代码乾坤自主研发开发引擎, 运用在《重启世界》中, 与 Roblox 具备高度相似性

资料来源: 招银国际证券

应用场景：中国 2C 应用丰富，美国 2B 赋能较广

美国：2C 社交娱乐逐步进入 VR 时代，2B 赋能工业生产。美国在消费元宇宙应用层面主力 VR 方向，在 B 端赋能层面更加侧重对生产环节的优化，驱动工业生产应用的效率提升。

中国：2C 游戏与社交应用丰富，2B 侧重细分产品服务。2C 元宇宙层面，中国拥有海量用户基数和大数据优势，同时游戏产业链投资布局全面、社交具备 UGC 及视频化优势，应用丰富度全球领先。2B 领域，中国侧重产品和服务环节的应用，产业数字化上升空间较大。

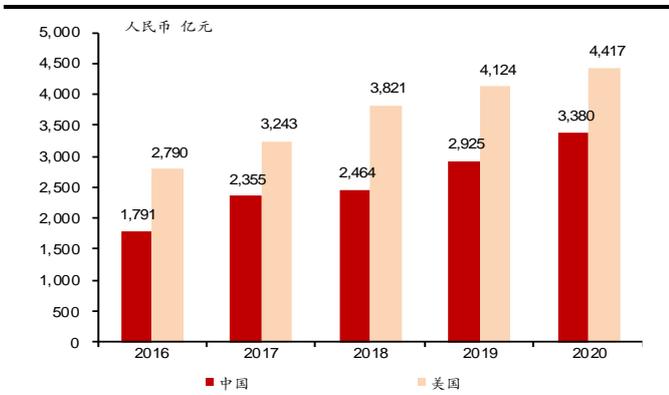
图 71：中美在元宇宙应用典例

	美国	中国
ToC	Meta：在 Instagram 上推出 Spark AR 功能；Epic games：作为 UE 引擎开发商，融资 10 亿美元融资押注元宇宙。	腾讯：在主机游戏研发上动作频频，首款元宇宙项目 ZPLAN 曝光；字节跳动：收购《重启世界》母公司，首款虚拟社交产品 Pixsoul 在海外上线；网易：专设伏羲实验室，深耕 AI 在游戏研发中的应用，建设元宇宙基地项目。
ToB	英伟达：计算机图形与仿真模拟协作平台 Omniverse 已在多个领域有所应用；微软：提出“企业元宇宙”解决方案。	腾讯：数字孪生和全息投影技术已经开启应用场景，发布全息裸眼 3D 设备；在音视频解决方案以及即时通讯 IM 已经处于行业领先地位。

资料来源：招银国际证券

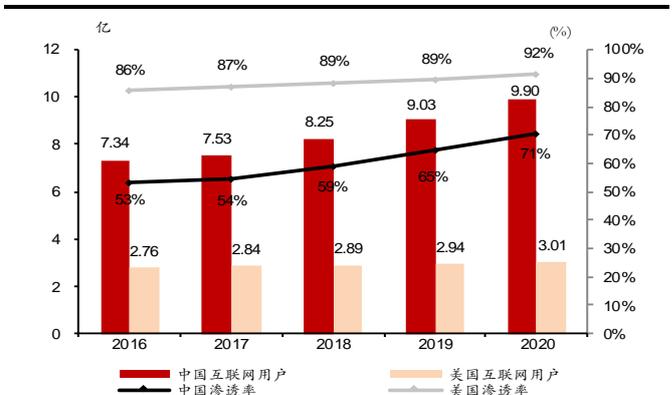
中国已是仅次于美国的第二大游戏国家，渗透率仍有空间。2020 年中国游戏市场规模仅次于美国，但用户数超过美国。从游戏玩家渗透率来看，中国低于美国(67%, vs. 75%)。我们认为，随着中国游戏企业在元宇宙的布局和落地，游戏将以良性健康方式融合更多文娱、线下生活、运动、乃至教育场景，用户增长的天花板有望打开，渗透率有望良性提升。

图 72：中美游戏市场规模比较



资料来源：伽马数据，招银国际证券

图 73：游戏用户、互联网用户及渗透率



资料来源：Wind，伽马数据，招银国际证券

图 74：中美在游戏产业布局上的比较

	美国	中国
游戏引擎	Epic Games、Unity、动视暴雪等	触控科技 Cocos、白鹭科技 Egret Eng 等；投资 Epic Games
研发	ATVI、Riot、Take-Tow、EA、Ubisoft、Steam 等	腾讯、网易、完美世界、祖龙等
UGC	Roblox 等	腾讯、网易、代码乾坤等
渠道	Steam、Epic Store 等	腾讯、B 站、字节等
电竞&直播	PlayGiga、Twitch 等	企鹅电竞、虎牙、斗鱼、抖音、快手等
VR	Oculus 等	Pico、DPVR 等

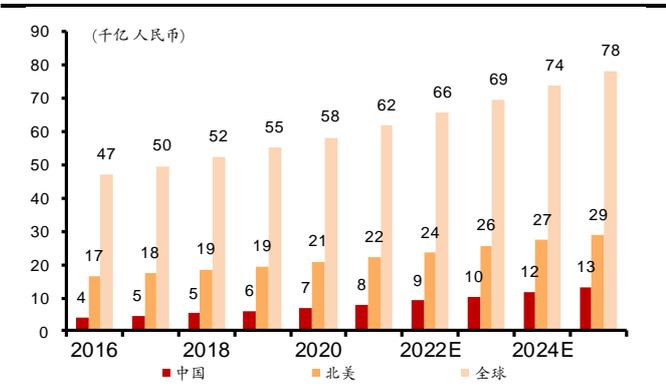
资料来源：招银国际证券

中国游戏公司自研+投资并行，补齐产业链，实现垂直布局；美国游戏公司侧重技术研发。
以腾讯为例，在游戏引擎方面，持有 Epic Games 48.4% 的股份。内容研发方面，对动视暴雪、Riot、BlueHoles 和 Ubisoft 等海外知名研发商均有入股，且自身也拥有极光、魔方、光子、天美和波士顿五大游戏工作室，以及代理国内版 Roblox。游戏渠道分发层面，除自身渠道外，腾讯还可通过 B 站等非传统游戏渠道来发行。产业延伸层面，腾讯衍生出以虎牙和斗鱼为代表的游戏电竞和直播产业。相比之下，Meta 的布局主要突出在游戏研发和 VR，比如对 Bigbox 和 Ready At Dawn 两家虚拟现实游戏开发商的投资，以及收购 Oculus。

中国社交具备 UGC、视频化优势；美国提前布局 VR，抢占元宇宙重要入口。 社交层面，大厂在关系链打通、兴趣标签、VR/AR 布局、内容生产、数字资产流通具备天然的数据、场景和信用优势。比如，Meta 坐拥 29 亿 MAU，凭借多个全球级社交平台，以 VR 为入口实现“Oculus-操作系统-Horizon”的闭环，以期复制苹果“智能手机-iOS-应用”的模式。相比之下，中国在 UGC 社区、视频化社交、直播等领域具备先发优势，如：腾讯、头条、哔哩哔哩在社区搭建、强创造氛围、短视频生产分发层面护城河凸显。

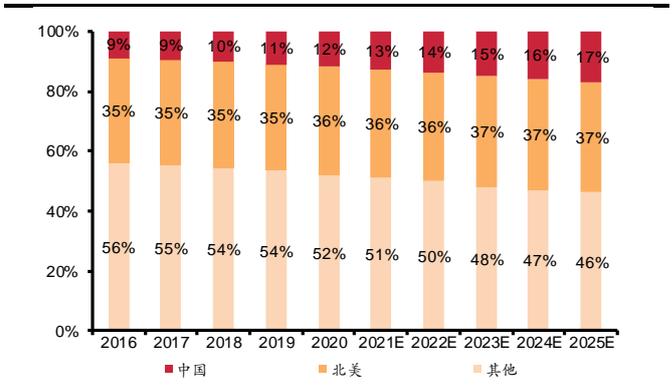
元宇宙的 2B 应用，是工业互联网的进化和延伸。 各国目前所处的工业互联网的阶段，影响未来在 2B 元宇宙中的发展空间。中国在 2B 数字化应用层面上空间较大。根据前瞻产业研究，2021 年中国工业互联网规模约 8 千亿元 (vs. 北美 22 千亿)，预计到 2025 年市场占比上升至 17% (vs. 北美 37%)。美国侧重生产管理环节，中国侧重产品和服务环节的应用。通过比较发现，无论是英伟达的 Omniverse，还是微软的“元宇宙企业”解决方案都是利用数字孪生技术，侧重服务生产制造领域。而中国企业则侧重为垂直领域提供产品服务和后端解决方案。

图 75：中国及北美工业互联网规模



资料来源：前瞻产业研究，招银国际证券

图 76：中国及北美工业互联网占比



资料来源：前瞻产业研究，招银国际证券

投资风险

数字货币相关经济及监管风险。元宇宙的经济体系建基于区块链、NFT 等数字资产，当数字货币币值出现巨幅波动时，易引发经济风险。同时，各国对虚拟货币的交易和法律地位目前没有统一标准，部分国家禁止虚拟货币，但部分则采取较宽松监管措施，监管措施分歧不利建立统一标准的元宇宙系统。此外，需关注数字货币流通中潜在的洗钱风险。

去中心化下的行为约束风险。在元宇宙虚拟空间中，高自由度以及用户生产编辑特征易滋生极端主义，如犯罪、暴力、诈骗、赌博等伦理和道德风险。需同时建立虚拟空间法律/伦理体制，适当明确责任主体，提防过度沉迷，设置“红绿灯”与“框架边界”。

技术进程不及预期。元宇宙的演进取决于多种底层技术支撑，如：6G、算力、AI、图形引擎、区块链等。尽管 GPU 等后端基建技术发展日新月异，现阶段网络基建、算力架构仍无法支持高阶应用。如若底层基础架构无法支撑内容起量，存在产业发展阶段瓶颈。

平台更迭以及商业化存在不确定。元宇宙仍处雏形阶段，产品形态演进存在较大不确定性。如 Roblox 游戏整体难度和画风仍偏向低龄玩家，尚不符合年龄成熟玩家喜好。巨头布局中，未来超级平台尚不明朗，短期甚至难以出现超级整合者，各个子行业/标的存在起落更迭风险。

数据安全与隐私风险。元宇宙中用户数据趋向开放和互通，但在子行业元宇宙生态交集中如何确保数据储存、分类、授权及追责仍需多维度探索。

元宇宙对能源消耗的挑战。元宇宙的底层技术和应用如区块链、AI 主体、图像计算等均需消耗大量算力及电力。鉴于各国所订立的碳排放目标，需发展可持续能源和储能基础设施，以应付未来急增的能源需求。

图 77: 元宇宙相关标的估值

公司	代码	市值 (USD mn)	货币	股价	CMBI 评级	CMBI 目标价	PE			PS			EV/EBIT			FY21-23 EPS CAGR
							FY21E	FY22E	FY23E	FY21E	FY22E	FY23E	FY21E	FY22E	FY23E	
中国大型互联网公司																
腾讯	700 HK	545,981	HKD	443	BUY	640	26.8	23.1	18.9	6.1	5.3	4.5	18.0	18.3	15.9	18%
阿里巴巴	BABA US	303,866	USD	112	BUY	213	13.3	11.5	9.7	2.2	1.9	1.6	15.2	12.6	9.8	17%
百度	BIDU US	47,440	USD	136	BUY	219	16.8	15.4	11.8	2.4	2.2	1.9	18.9	15.5	11.0	16%
网易	NTES US	63,911	USD	95	BUY	132	23.7	20.0	17.1	4.6	4.0	3.5	21.7	17.4	14.5	18%
字节跳动	NA	NA	NA	NA	NR	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
平均							20.2	17.5	14.4	3.9	3.3	2.9	18.4	16.0	12.8	17%
海外大型互联网及科技公司																
Meta	FB US	953,977	USD	343	NR	NA	22.7	22.4	19.5	8.1	6.8	5.8	19.3	18.8	15.8	9%
亚马逊	AMZN US	1,716,198	USD	3,384	NR	NA	55.9	45.5	31.3	3.6	3.1	2.6	72.2	52.0	35.0	31%
谷歌	GOOGL US	1,945,862	USD	2,933	NR	NA	25.2	23.9	20.8	9.3	7.9	6.8	23.6	21.2	18.3	12%
微软	MSFT US	2,567,354	USD	342	NR	NA	36.8	32.8	28.2	13.1	11.5	10.1	30.6	26.7	22.8	15%
英伟达	NVDA US	750,025	USD	300	NR	NA	68.1	57.2	48.1	28.1	23.7	20.3	59.1	50.2	41.4	19%
SNAP	SNAP US	75,757	USD	47	NR	NA	NA	84.7	36.5	18.9	13.6	9.3	NA	NA	46.5	85%
罗布乐思	RBLX US	56,344	USD	97	NR	NA	NA	NA	NA	20.4	17.4	15.0	NA	NA	NA	NA
平均							41.7	36.4	30.7	14.5	12.0	10.0	41.0	33.8	30.0	29%
游戏																
腾讯	700 HK	545,981	HKD	443	BUY	640	26.8	23.1	18.9	6.1	5.3	4.5	18.0	18.3	15.9	18%
网易	NTES US	63,911	USD	95	BUY	132	23.7	20.0	17.1	4.6	4.0	3.5	21.7	17.4	14.5	18%
心动	2400 HK	2,362	HKD	38	NR	NA	NA	NA	NA	5.4	4.2	3.4	NA	NA	NA	NA
金山软件	3888 HK	5,674	HKD	32	NR	NA	45.8	39.4	25.8	5.8	4.7	3.9	19.2	13.3	10.0	48%
IGG	799 HK	1,025	HKD	7	NR	NA	7.5	6.5	5.5	1.2	1.2	1.1	5.0	2.2	1.5	18%
友谊时光	6820 HK	361	HKD	1	BUY	3	7.9	6.0	4.9	1.4	1.1	0.9	4.9	3.1	NA	29%
中手游	302 HK	1,090	HKD	3	BUY	6	6.9	6.3	5.0	1.3	1.1	0.9	6.8	5.8	4.3	18%
祖龙	9990 HK	831	HKD	8	NR	NA	12.2	9.2	3.8	2.7	2.2	NA	6.4	4.6	-33%	
完美世界	002624 CH	6,167	CNY	20	BUY	49	30.2	16.9	14.1	4.1	3.1	2.7	28.7	15.7	13.2	46%
三七互娱	002555 CH	9,142	CNY	26	BUY	30	21.9	17.5	15.0	3.4	2.9	2.5	18.1	14.3	12.1	21%
中青宝	300052 CH	1,291	CNY	31	NA	NA	196.3	116.3	95.2	NA	NA	NA	NA	NA	NA	44%
世纪华通	002602 CH	9,799	CNY	8	NA	NA	23.9	23.3	22.6	NA	NA	NA	NA	NA	NA	3%
平均							39.1	26.1	21.2	3.7	3.0	2.6	15.3	10.8	9.5	21%
泛文娱																
腾讯音乐	TME US	10,105	USD	6	HOLD	9	15.2	15.3	13.6	2.0	2.0	1.8	17.5	17.7	15.2	5%
爱奇艺	IQ US	3,181	USD	4	BUY	13	NA	NA	NA	0.7	0.6	0.6	NA	NA	NA	NA
哔哩哔哩	BILI US	16,500	USD	43	BUY	110	NA	NA	NA	5.4	3.8	2.8	NA	NA	NA	NA
快手	1024 HK	36,743	HKD	68	BUY	136	NA	NA	NA	2.9	2.2	1.7	NA	NA	NA	NA
平均							15.2	15.3	13.6	2.8	2.2	1.7	17.5	17.7	15.2	5%
零部件/组装																
StoneX集团	SNEX US	1,234	USD	62	NR	NA	10.1	8.6	NA	0.7	0.7	NA	NA	NA	NA	NA
舜宇光学科技	2382 HK	34,652	HKD	246	HOLD	210	39.5	31.5	25.6	5.3	4.4	3.7	34.7	27.9	22.6	24%
水晶光电	002273 CH	3,904	CNY	18	NR	NA	46.1	37.9	31.4	6.1	5.0	4.1	35.5	28.6	24.2	22%
联创电子	002036 CH	3,977	CNY	24	NR	NA	82.1	49.8	35.0	2.6	2.2	1.9	83.6	51.5	36.3	47%
蓝特光学	688127 CH	1,416	CNY	22	NR	NA	63.2	53.6	29.7	21.5	16.0	9.4	51.4	43.2	23.6	48%
歌尔股份	002241 CH	29,188	CNY	54	BUY	47	42.3	31.7	25.3	2.4	1.8	1.4	38.2	27.6	22.2	29%
欣旺达	300207 CH	11,150	CNY	41	NR	NA	65.9	38.7	27.4	1.9	1.6	1.3	60.0	36.1	25.6	50%
闻泰科技	600745 CH	25,768	CNY	132	NR	NA	51.8	33.4	24.3	2.8	2.0	1.6	47.3	30.8	22.9	43%
立讯精密	002475 CH	53,649	CNY	49	BUY	57	43.8	31.8	25.2	2.7	2.2	1.9	40.5	28.0	23.4	30%
欣旺达	300207 CH	11,150	CNY	41	NR	NA	65.9	38.7	27.4	1.9	1.6	1.3	60.0	36.1	25.6	50%
全志科技	300458 CH	3,323	CNY	64	NR	NA	41.5	31.2	25.4	8.8	6.9	5.3	37.2	28.1	22.5	31%
京东方	000725 CH	30,198	CNY	5	NR	NA	7.8	8.1	7.1	0.9	0.9	0.8	9.3	9.7	8.7	4%
中颖电子	300327 CH	3,319	CNY	68	NR	NA	55.6	41.0	32.1	13.5	9.7	7.3	51.8	38.4	29.8	31%
I.G.电子株式会社	066570 KS	18,996	KRW	138,000	NR	NA	12.1	6.9	6.2	0.3	0.3	0.3	7.5	6.2	5.7	38%
华为	NA	NA	NA	NA	NR	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
平均							44.8	31.6	24.8	5.1	3.9	3.1	42.8	30.2	22.5	34%
半导体																
英伟达	NVDA US	750,025	USD	300	NR	NA	68.1	57.2	48.1	28.1	23.7	20.3	59.1	50.2	41.4	19%
意法半导体有限公司	STM US	45,146	USD	50	NR	NA	24.5	20.0	18.8	3.6	3.2	3.1	20.0	16.7	15.6	15%
高通公司	QCOM US	208,544	USD	186	NR	NA	17.2	16.1	15.3	5.3	4.9	4.5	14.8	13.9	13.3	9%
英特尔	INTC US	210,793	USD	52	NR	NA	9.8	14.4	13.8	2.9	2.9	2.7	10.0	12.4	12.1	-16%
德州仪器	TXN US	176,218	USD	191	NR	NA	23.3	22.8	20.7	9.8	9.4	8.9	20.2	19.5	18.2	6%
联发科	2454 TT	68,751	TWD	1,190	NR	NA	17.8	16.6	15.4	3.9	3.3	3.0	16.7	14.1	13.1	7%
韦尔股份	603501 CH	42,565	CNY	310	BUY	346	58.2	44.9	35.6	10.3	8.0	6.5	52.8	40.4	31.8	28%
海思	NA	NA	NA	NA	NR	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
平均							31.3	27.4	24.0	9.1	7.9	7.0	27.7	23.9	20.8	10%
AR/VR内容平台																
爱奇艺	IQ US	3,181	USD	4	BUY	13	NA	NA	NA	0.7	0.6	0.6	NA	NA	NA	NA
百度	BIDU US	47,440	USD	136	BUY	219	16.8	15.4	11.8	2.4	2.2	1.9	18.9	15.5	11.0	16%
新国脉	600640 CH	1,839	CNY	15	NR	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
宏达电	2498 TT	2,509	TWD	85	NR	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
平均							16.8	15.4	11.8	1.6	1.4	1.2	18.9	15.5	11.0	16%
终端品牌																
微软	MSFT US	2,567,354	USD	342	NR	NA	36.8	32.8	28.2	13.1	11.5	10.1	30.6	26.7	22.8	15%
Alphabet公司	GOOGL US	1,945,862	USD	2,933	NR	NA	25.2	23.9	20.8	9.3	7.9	6.8	23.6	21.2	18.3	12%
索尼集团公司	6758 JP	158,663	JPY	14,475	NR	NA	23.2	20.9	19.1	1.8	1.7	1.7	17.7	16.0	14.7	13%
三星电子有限公司	005930 KS	393,178	KRW	78,300	NR	NA	11.7	10.7	9.5	1.7	1.5	1.4	7.1	6.4	5.7	12%
爱奇艺	IQ US	3,181	USD	4	BUY	13	NA	NA	NA	0.7	0.6	0.6	NA	NA	NA	NA
小米集团	1810 HK	59,725	HKD	19	BUY	31	17.8	15.5	12.9	1.2	1.0	0.8	13.3	12.1	10.2	17%
宏达电	2498 TT	2,509	TWD	85	NR	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
华为	NA	NA	NA	NA	NR	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
3 Glasses	NA	NA	NA	NA	NR	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
凌宇智控科技	NA	NA	NA	NA	NR	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
小派	NA	NA	NA	NA	NR	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
大朋VR	NA	NA	NA	NA	NR	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
MAD Gaze	NA	NA	NA	NA	NR	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Nreal	NA	NA	NA	NA	NR	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
平均							22.9	20.7	18.1	4.6	4.0	3.6	18.5	16.5	14.3	14%
总平均																

免责声明及披露

分析员声明

负责撰写本报告的全部或部分内容的分析员，就本报告所提及的证券及其发行人做出以下声明：（1）发表于本报告的观点准确地反映有关于他们个人对所提及的证券及其发行人的观点；（2）他们的薪酬在过往、现在和将来与发表在报告上的观点并无直接或间接关系。

此外，分析员确认，无论是他们本人还是他们的关联人士（按香港证券及期货事务监察委员会操作守则的相关定义）（1）并没有在发表研究报告30日前处置或买卖该等证券；（2）不会在发表报告3个工作日内处置或买卖本报告中提及的该等证券；（3）没有在有关香港上市公司内任职高级人员；（4）并没有持有有关证券的任何权益。

披露

招银国际证券或其关联机构曾在过去12个月内与本报告内所提及发行人有投资银行业务的关系。

招银国际证券投资评级

买入	: 股价于未来12个月的潜在涨幅超过15%
持有	: 股价于未来12个月的潜在变幅在-10%至+15%之间
卖出	: 股价于未来12个月的潜在跌幅超过10%
未评级	: 招银国际证券并未给予投资评级

招银国际证券行业投资评级

优于大市	: 行业股价于未来12个月预期表现跑赢大市指标
同步大市	: 行业股价于未来12个月预期表现与大市指标相若
落后大市	: 行业股价于未来12个月预期表现跑输大市指标

招银国际证券有限公司

地址: 香港中环花园道3号冠君大厦45楼

电话: (852) 3900 0888

传真: (852) 3900 0800

招银国际证券有限公司(“招银国际证券”)为招银国际金融有限公司之全资附属公司(招银国际金融有限公司为招商银行之全资附属公司)

重要披露

本报告内所提及的任何投资都可能涉及相当大的风险。报告所载数据可能不适合所有投资者。招银国际证券不提供任何针对个人的投资建议。本报告没有把任何人的投资目标、财务状况和特殊需求考虑进去。而过去的表现亦不代表未来的表现，实际情况可能和报告中所载的大不相同。本报告中所提及的投资价值或回报存在不确定性及难以保证，并可能会受目标资产表现以及其他市场因素影响。招银国际证券建议投资者应该独立评估投资和策略，并鼓励投资者咨询专业财务顾问以便作出投资决定。

本报告包含的任何信息由招银国际证券编写，仅为本公司及其关联机构的特定客户和其他专业人士提供的参考数据。报告中的信息或所表达的意见皆不可作为或被视为证券出售要约或证券买卖的邀请，亦不构成任何投资、法律、会计或税务方面的最终操作建议，本公司及其雇员不就报告中的内容对最终操作建议作出任何担保。我们不对因依赖本报告所载资料采取任何行动而引致之任何直接或间接的、疏忽、违约、不谨慎或各类损失或损害承担任何的法律风险。任何使用本报告信息所作的投资决定完全由投资者自己承担风险。

本报告基于我们认为可靠且已经公开的信息，我们力求但不担保这些信息的准确性、有效性和完整性。本报告中的资料、意见、预测均反映报告初次公开发布时的判断，可能会随时调整，且不承诺作出任何相关变更的通知。本公司可发布其它与本报告所载资料及/或结论不一致的报告。这些报告均反映报告编写时不同的假设、观点及分析方法。客户应该小心注意本报告中所提及的前瞻性预测和实际情况可能有显著区别，唯我们已合理、谨慎地确保预测所用的假设基础是公平、合理。招银国际证券可能采取与报告中建议及/或观点不一致的立场或投资决定。

本公司或其附属关联机构可能持有报告中提到的公司所发行的证券头寸并不时自行及/或代表其客户进行交易或持有该等证券的权益，还可能与这些公司具有其他投资银行相关业务联系。因此，投资者应注意本报告可能存在的客观性及利益冲突的情况，本公司将不会承担任何责任。本报告版权仅为本公司所有，任何机构或个人于未经本公司书面授权的情况下，不得以任何形式翻版、复制、转售、转发及或向特定读者以外的人士传阅，否则有可能触犯相关证券法规。

如需索取更多有关证券的信息，请与我们联系。

对于接收此份报告的英国投资者

本报告仅提供给符合(I)不时修订之英国2000年金融服务及市场法令2005年(金融推广)令(“金融服务令”)第19(5)条之人士及(II)属金融服务令第49(2)(a)至(d)条(高净值公司或非公司社团等)之机构人士，未经招银国际证券书面授权不得提供给其他任何人。

对于接收此份报告的美国投资者

招银国际证券不是在美国的注册经纪交易商。因此，招银国际证券不受美国就有研究报告准备和研究分析员独立性的规则的约束。负责撰写本报告的全部或部分内容的分析员，未在美国金融业监管局(“FINRA”)注册或获得研究分析师的资格。分析员不受旨在确保分析师不受可能影响研究报告可靠性的潜在利益冲突的相关FINRA规则的限制。本报告仅提供给美国1934年证券交易法(经修订)规则15a-6定义的“主要机构投资者”，不得提供给其他任何个人。接收本报告之行为即表明同意接受协议不得将本报告分发或提供给任何其他人。接收本报告的美国收件人如想根据本报告中提供的信息进行任何买卖证券交易，都应仅通过美国注册的经纪交易商来进行交易。

对于在新加坡的收件人

本报告由CMBI (Singapore) Pte. Limited (CMBISG) (公司注册号201731928D)在新加坡分发。CMBISG是在《财务顾问法案》(新加坡法例第110章)下所界定，并由新加坡金融管理局监管的豁免财务顾问公司。CMBISG可根据《财务顾问条例》第32C条下的安排分发其各自的外国实体，附属机构或其他外国研究机构编制的报告。如果报告在新加坡分发给非《证券与期货法案》(新加坡法例第289章)所定义的认可投资者，专家投资者或机构投资者，则CMBISG仅会在法律要求的范围内对这些人士就报告内容承担法律责任。新加坡的收件人应致电(+65 6350 4400)联系CMBISG，以了解由本报告引起或与之相关的事宜。