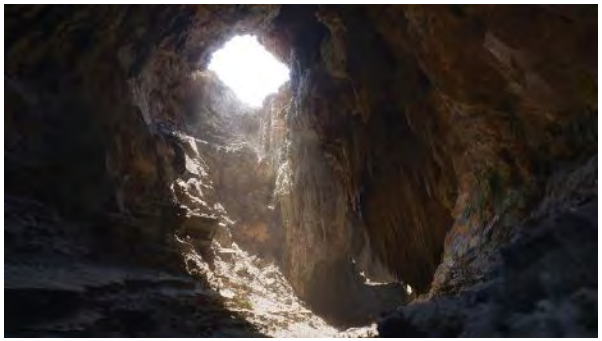
中信证券
CITIC SECURITIES

元宇宙：人类的数字化生存，进入雏形探索期



许英博 首席科技产业分析师
陈俊云 联席首席前瞻研究分析师
联系人：廖原、贾凯方

中信证券研究部 · 前瞻研究

2021年9月12日

资料来源：Epic Games，中信证券研究部

纬享文库——不关注很遗憾，不进群很吃亏哦

共享知识
创造价值

Vshare

文库公众号

文库助手微信

办公模板 | 行业报告 | 方案制度 | 培训课件

一个**充满干货**的公众号/**专注分享**资料的社群/最高效的**职场工具箱**

每天**5-8份**精选报告推文

每日群分享**5+份**资料

还有不定时资料**打包送**

以及社群成员**定向查找资料分享**

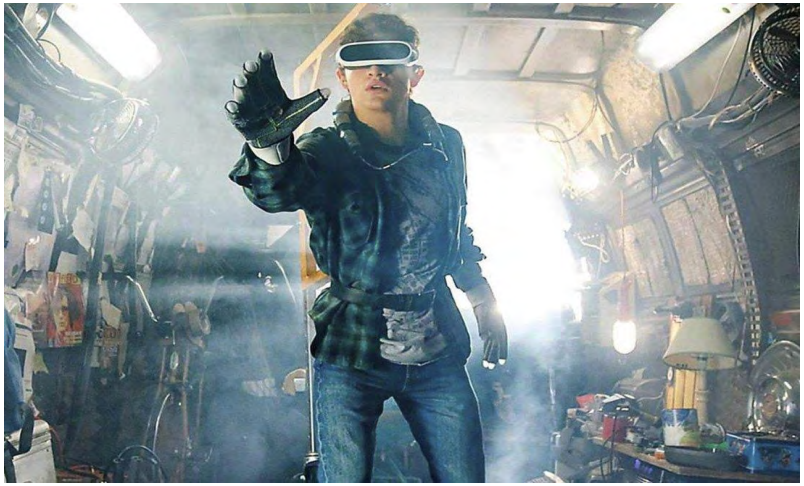
扫码关注，发送信息“社群”，免费加入纬享文库分享群

分享资料均来源公开渠道，仅供内部学习。版权归原作者所有，如有侵权请联系删除

核心观点

元宇宙相关话题快速破圈，市场关注度极高，分歧与共识并存。我们认为，终极的元宇宙联通物理世界和数字世界，将成为20年之后人类的生活方式，重塑数字经济体系。元宇宙将大量离散的单点创新聚合形成新物种，带来长期超越想象的潜力和机会。未来3-5年，元宇宙将进入雏形探索期，VR/AR、NFT、AI、云、PUGC游戏平台、数字人、数字孪生城市等领域渐进式技术突破和商业模式创新将层出不穷。中长期看，元宇宙的投资机会包括：GPU、3D图形引擎、云计算和IDC、高速无线通信、互联网和游戏公司平台、数字孪生城市、产业元宇宙、太阳能等可持续能源等。

- **元宇宙是未来人类的数字化生存，将重塑数字经济体系。**元宇宙不只是VR/AR和全真互联网，更是2040年之后人类的生活方式。回望过去20年，互联网已经深刻改变人类的日常生活和经济结构；展望未来20年，元宇宙将更加深远的影响人类社会，重塑数字经济体系。元宇宙联通现实世界和虚拟世界，是人类数字化生存迁移的载体，提升体验和效率、延展人的创造力和更多可能。数字世界从物理世界的复刻、模拟，逐渐变为物理世界的延申和拓展，数字资产的生产和消费，数字孪生的推演和优化，亦将显著反作用于物理世界。



图片来源：头号玩家

核心观点

- **元宇宙的终极形态是一系列“连点成线”技术创新的总和，新物种的潜力可能超越所有想象。**犹如乔布斯的“项链”比喻，iPhone的出现，串联了多点触控屏、iOS、高像素摄像头、大容量电池等单点技术，“重新定义了手机”，开启了激荡十几年的移动互联网时代。当前，我们逐渐接近元宇宙的iPhone时刻，算力持续提升、高速无线通信网络、云计算、区块链、虚拟引擎、VR/AR、数字孪生、机器人等技术创新逐渐聚合。我们判断，真正意义上的元宇宙仍需要更多的技术进步和产业聚合，可能要到20-30年之后才有可能实现。到那时，Z世代的时间和精力将进一步从物理世界向数字世界迁移，日均在线时长或从当前4-6小时提升到10小时以上，更多工作和生活持续数字化，人机交互无限接近甚至超越人与人的交互体验，海量的数字资产被创造、交易和消费。伴随劳动力的数字化迁徙，基于区块链的去中心化数字资产交易，数字世界或将成为接近于空间无限的开放世界，承载更多想象力和创造力。元宇宙的终极形态，是科技与人文的结合，是科技对人的体验和效率赋能，是技术对经济和社会的重塑。如同20年前我们难以想象和精准预测互联网对如今生活和社会的改变，面对未来，我们也很可能会对20年后元宇宙可能带来的变化缺乏想象力。

- **未来3-5年，元宇宙将进入雏形探索期，相关技术进步和商业模式创新将层出不穷。**我们无法准确判断未来元宇宙的形态，但倾向判断其可能具备的一些特点，如：开放空间、去中心化、人机交互体验接近真人水平、海量数字资产被创造和消费、完整的数字经济体系、数字世界与物理世界同步并反作用于物理世界等。当前，可以看到围绕元宇宙和未来数字生活的很多探索，如：a）Roblox在PUGC游戏资产领域的探索，实现游戏生产者和消费者的经济闭环；b）Facebook oculus在VR/AR领域中的探索，进一步提升人机交互体验；c）英伟达Omniverse在人机交互视觉领域的探索和GTC发布会的尝试；d）腾讯对Epic的投资和在metaverse的布局和尝试；e）字节跳动收购Pico，拓展VR版图；f）NFT领域收藏品和Axie Infinity的游戏探索，在数字资产创造、定价和交易领域有所突破；g）51WORLD在构建镜像世界的探索，通过PaaS平台对各行业客户进行数字孪生技术赋能。这些探索，基于手机或下一代科技硬件，在消费级和企业级领域，探索元宇宙未来的可能性。

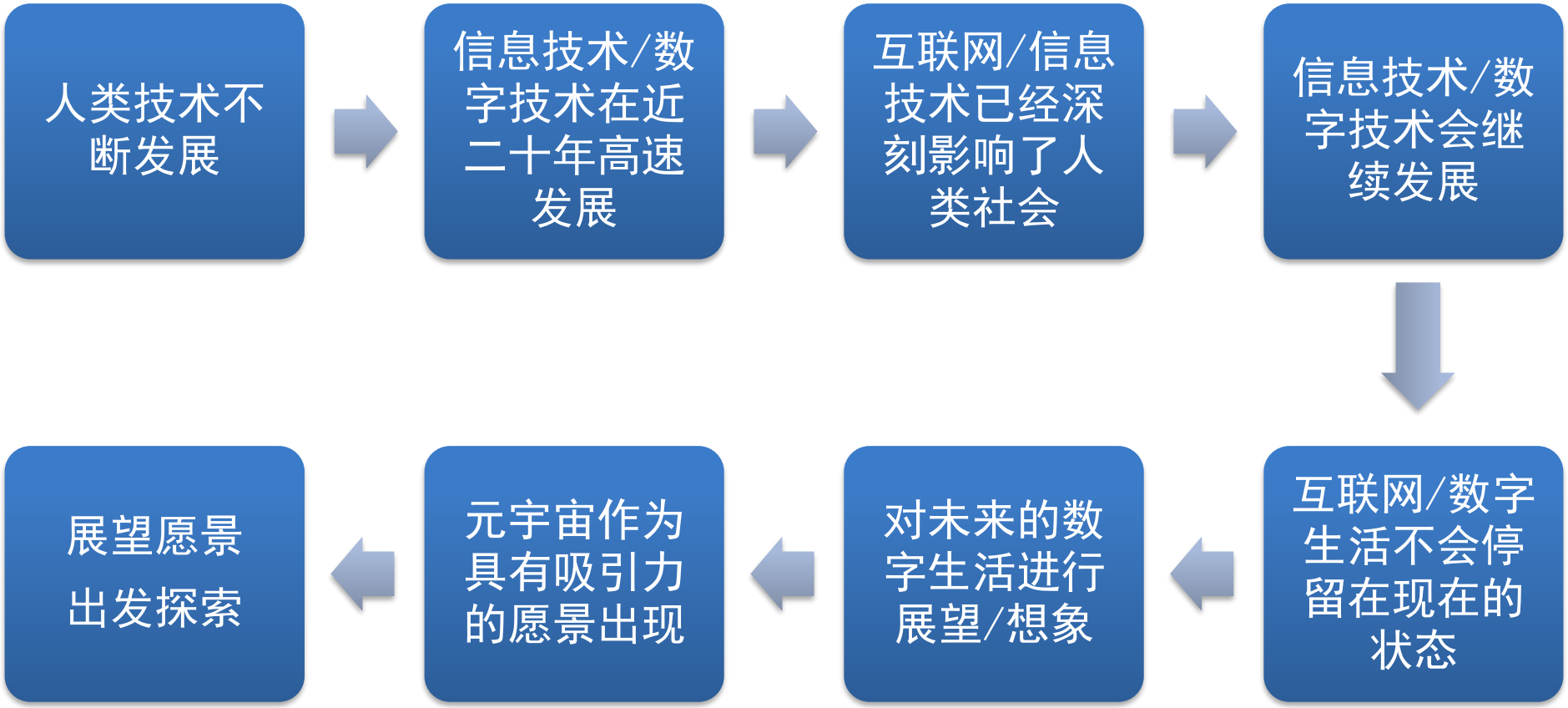
核心观点

- **算力提升和能源可持续既是元宇宙的核心约束也是投资机遇，元宇宙值得关注的基于包括：GPU、3D图形引擎、云计算和IDC、高速无线通信、互联网和游戏公司平台、数字孪生城市、产业元宇宙、太阳能等可持续能源等。**游戏和社交可能是元宇宙投资的起点，但中长期看，最具备投资价值的领域仍在头部公司具有较强技术和市场优势的关键领域，如GPU领域中的英伟达、图形引擎公司Epic和Unity等。此外，元宇宙基础设施如云计算、IDC、5G、低轨卫星等领域优势公司亦长期受益于数字化进程，值得持续关注。在应用层，我们最先看到的突破可能来自于腾讯、字节跳动（抖音）、Facebook、百度等科网巨头在游戏、社交、广告等领域的探索，关注苹果、小米等手机和科技硬件公司的硬件基础和软件工具创新。此外，元宇宙对电力能源的消耗，中长期需要寻找更稳定的可持续能源，特斯拉solarcity在太阳能和储能领域的探索亦值得关注。

- **风险因素：**在通往元宇宙终极极图景的路上，会有很多层出不穷的商业化探索和尝试，受当时技术进展的约束，元宇宙初期雏形产品往往争议较大，商业化效果具有较强不确定性；另一方面，基于区块链、NFT等数字资产和经济体系的建立，当前仍与数字货币价格相关，可能面对币值波动和各国监管的风险；AI、图形引擎、高速无线充电乃至电池等技术都有可能影响元宇宙发展进程，相关技术进程亦具有不确定性；从互联网公司主导的PGC封闭世界，到消费者大量参与的PUGC数字开发，互联网平台亦有可能面临更迭和挑战；元宇宙和数字世界对于电力能源的消耗，需要更多可持续能源和储能基础设施，亦给未来能源结构带来挑战。

- **投资建议：**尽管面临诸多挑战和不确定性，我们依然判断人类的数字化生存是一条不可逆的单行线，游戏和社交可能是数字化生存的起点，但绝非终点。未来，人的娱乐、生活、工作持续数字化，千行百业的企业级数字化亦刚刚拉开帷幕。元宇宙很可能是即互联网之后，下一个在中长期改变人类生活的聚合创新，带来以十年为单位的投资机遇。当前时间点，我们很难给出元宇宙的短期受益投资标的，但中长期，我们看好由此带来的相关领域投资机会，如：英伟达、Epic、Unity、特斯拉、腾讯、字节跳动、米哈游、Facebook、苹果、微软、亚马逊、谷歌、阿里巴巴、Roblox、百度、小米等公司。同时，我们也注意到，在一级市场上，还有更多年轻公司在相关领域进行创新和尝试，这些公司亦可能在未来登陆资本市场，带来投资机会。

缘起：对未来数字生活的展望



资料来源：中信证券研究部

元宇宙的概念与来源

- 元宇宙概念最初来自于科幻作家史蒂文森1992年创作的科幻小说《雪崩》，意指在共享的线上世界，使用者能够互动，甚至在虚拟世界中生活、工作。故事中创造了一个平行于现实世界的网络世界，每在现实世界中地理位置彼此隔绝的人们通过各自的“化身”进行交流娱乐。
- 史蒂文森在《雪崩》中，原意为描述一个荒诞的赛博朋克世界，以此来让人们注意资本主义与无管控的科技进步带来的荒诞世界，但这书中对虚拟科技社会的构想也为大家打开了想象力的大门。

《雪崩》中想象的未来社区模型

资料来源：Futurism.com，中信证券研究部

电影和小说中描绘出的元宇宙具有充分想象力

- 从元宇宙概念诞生至今，科幻电影中对元宇宙世界的描写充满了各自的想象，但从这些段落中，我们也能发现一些共通之处。
- 理想中的元宇宙不仅局限于娱乐、商业以及社交等领域，它涉及范围可能是无限的，而这些系统相互形成了一个完整的社会。我们对元宇宙的想象依托于现实世界，但又超脱于现实，将我们对可能性的奇幻畅想赋予其中。

与蝙蝠侠一起登上珠穆朗玛峰、在迪士尼童话世界里举办生日宴会、结束一天的工作后在虚拟拉斯维加斯内发泄压力，这都仅仅是元宇宙能够带给我们的一个缩影。

资料来源：头号玩家，中信证券研究部

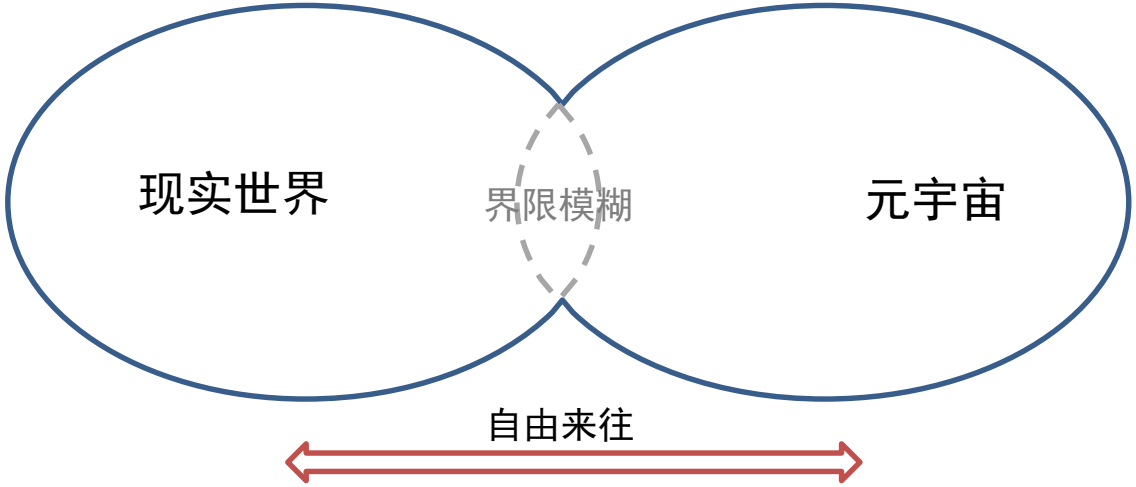
科幻电影中元宇宙的突出特点

- 极高的用户体验，包含VR/AR沉浸式体验、超高保真度、海量内容等
- 提升社会运转效率和创造性
- 数字资产价值的体现，生产者、创造者和消费者在同一平台
- 完整的数字经济体系和数字社会运转规则

资料来源：Naavik，中信证券研究部

元宇宙：人类未来生活方式的愿景

- 元宇宙并无统一的标准定义与终极形态描述。随着数字技术和互联网的不断发展，人们预期未来数字技术会进一步在人类社会中发展和深入，并试图描绘未来的数字生活发展的形态，随之元宇宙作为具有极大吸引力的想象开始受到关注。
- 我们认为，元宇宙不止是下一代互联网，更是未来人类的生活方式。元宇宙连接虚拟和现实，丰富人的感知，提升体验，延展人的创造力和更多可能。**虚拟世界从物理的世界的模拟、复刻，变成物理世界的延申和拓展，进而反过来反作用于物理世界，最终模糊虚拟世界和现实世界的界限，是人类未来生活方式的重要愿景**。



- ✗ 元宇宙是游戏
- ✗ 元宇宙追求沉迷
- ✗ 元宇宙是逃避现实的虚拟世界

资料来源：中信证券研究部

元宇宙带来广阔价值空间

新价值

发掘价值

元宇宙所带来的虚拟世界中，随着现实世界中各类型客观条件限制减弱或消失，每个个体有希望在其中重新发掘和实现自我价值

例：建筑设计师无需再受困于住宅设计的种种限制，可以去创作表达自己想要创作的建筑

创造价值

元宇宙一方面在逐步逼近过程中会带来多行业的技术积累和突破，一方面也会在元宇宙产生新的行业、社会运转模式等，为人类带来新的总量经济

例：元宇宙中消费品，可能是现实世界中的消费转移/放大，也有可能是源生于元宇宙中的全新消费品类

个人

社会

扩大价值

随着元宇宙所带来社会运转效率的提升，以及虚拟世界中对现实行业的重现，个体能够扩大自身价值

例：艺术家的画作在现实世界和虚拟世界中同时拥有价值

提供价值

元宇宙所能带来虚拟世界与现实世界的高度融合，能够进一步提升社会运转效率，有望深刻改变人类各行业的交互方式

例：3D虚拟办公解决方案，有望缓解通勤、人口聚集、商务拜访、语言等诸多问题，提高社会运转效率

已有价值

资料来源：中信证券研究部绘制

元宇宙的基础要素

元宇宙形式及所需要素

虚拟文明规则

完全虚拟货币主导经济活动

虚拟

“头号玩家式”交互方式

现实

人虚拟化

人虚拟化

真实的人

真实的人

人类活动的虚拟化

超级平台/规则制定者

虚拟货币

ethereum

内容生产

Roblox Studio

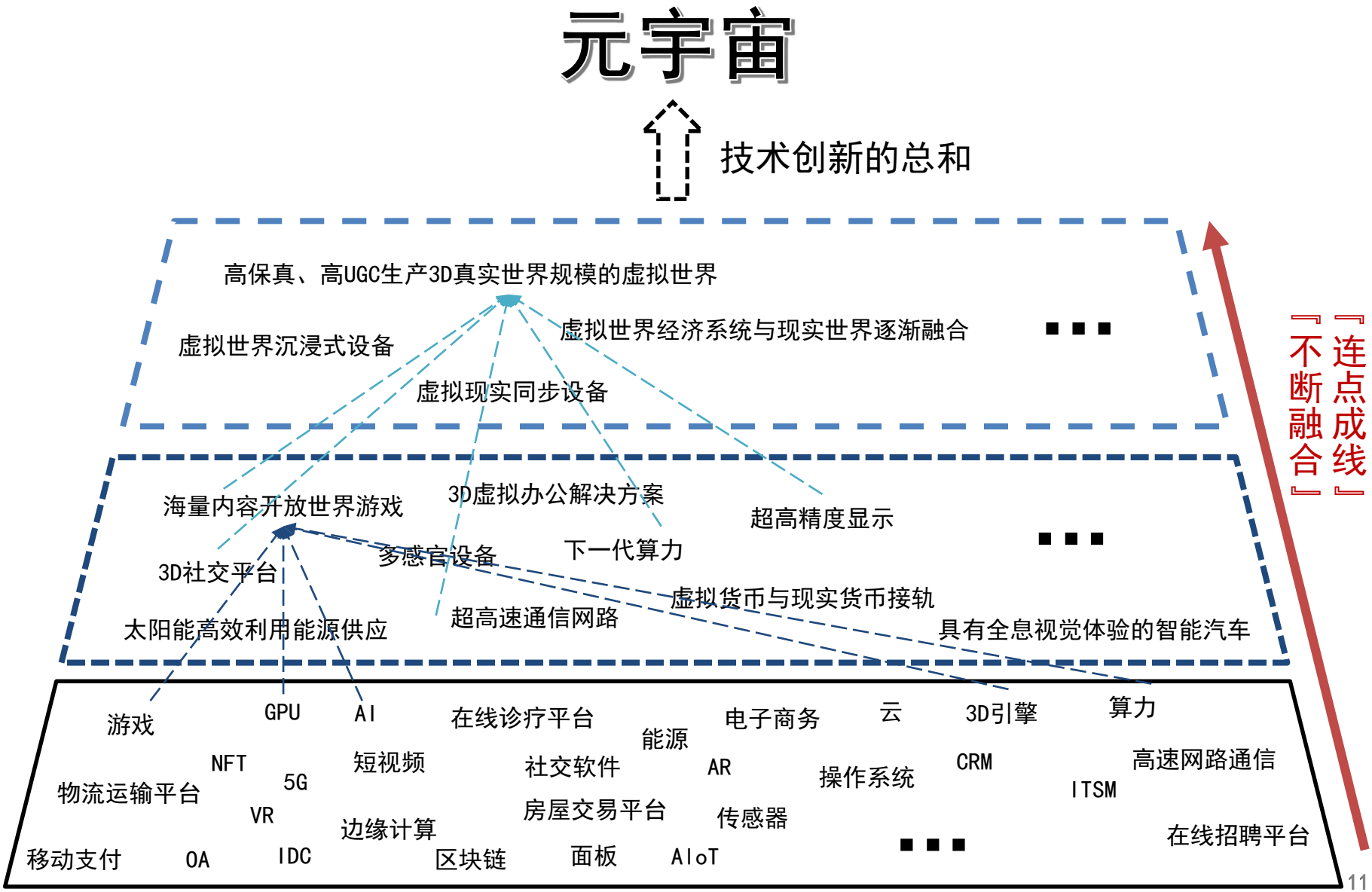
AR/VR等硬件

数字基建

Roblox Cloud

资料来源：Roblox官网，中信证券研究部

元宇宙是不断的“连点成线”的技术创新总和



资料来源：中信证券研究部绘制

美第奇效应：技术组合带来的超预期变革

facebook
ByteDance 字节跳动
Tencent 腾讯
NVIDIA

做VR
做娱乐
做会议室
做引擎

oculus
Pico
腾讯游戏 Tencent Games
TikTok
workplace by facebook
NVIDIA OMNIVERSE CREATE

资料来源：百科x混知，各公司官网，中信证券研究部

以iPhone为例：多个技术融合引领移动互联网

中信证券 CITIC SECURITIES

iPhone的诞生融合了多个技术创新

- 摄像头技术
- 多点触控屏幕
- 大容量电池
- IOS系统

iPhone的技术迭代不断推进

iP
智能手机创世之作，屏幕触控

iP3GS
开启3G时代，并加入AppStore生态

iP4
外观与玻璃后盖，乔布斯最后一款

iP4s
首发语音助手Siri，引领手机语音技术

iP5系列
首次采用touch ID，引领指纹识别

iP6系列
6S采用Force touch技术，玫瑰金风潮

iP7系列
取消耳机孔，取消实体按键

iP8/X系列
Face ID取代touch id，全面屏技术

iP11系列
首创浴霸摄像头,AI算法更加出色

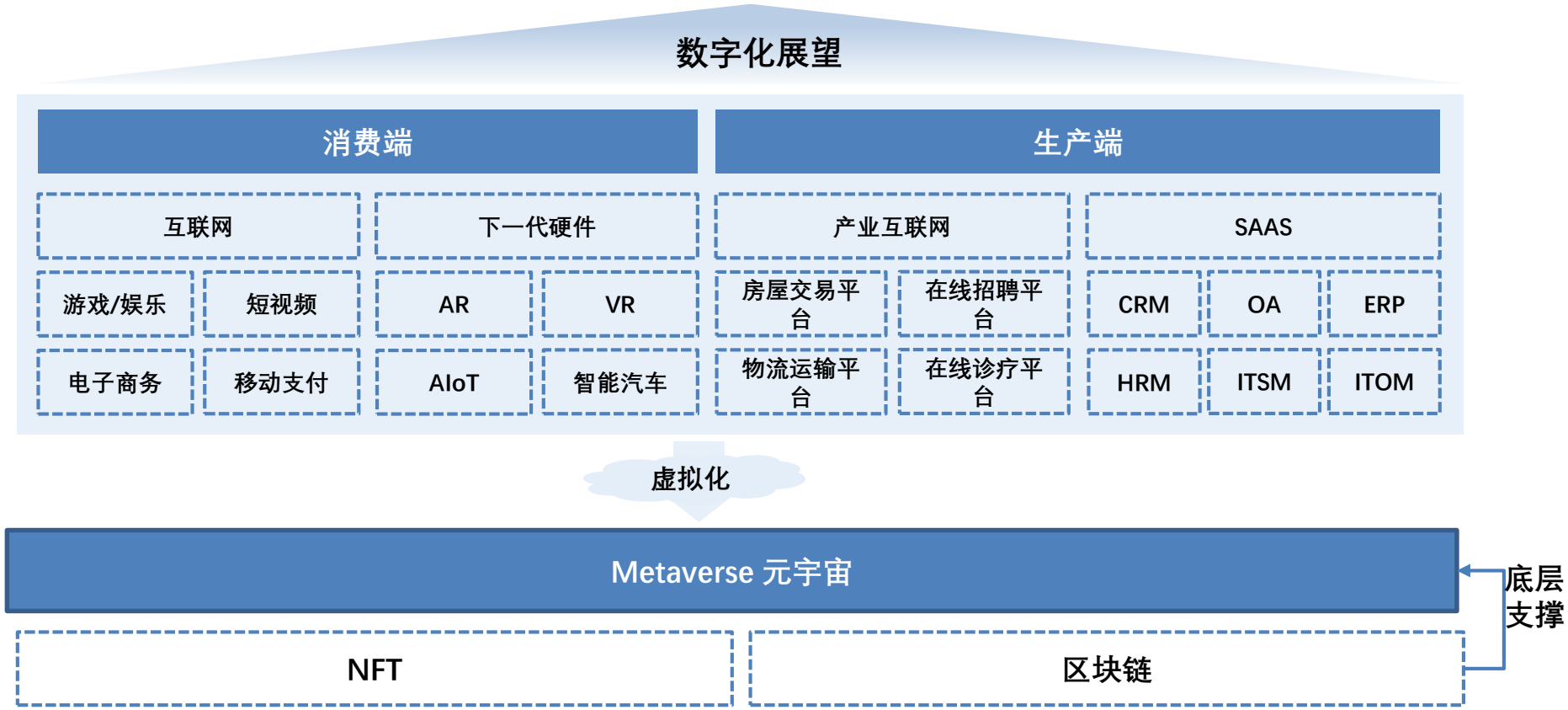
iP12系列
新增5G，LiDAR激光雷达提升AR体验

资料来源：Apple公司官网，雷科技，中信证券研究部

从消费端和生产端的数字化展望

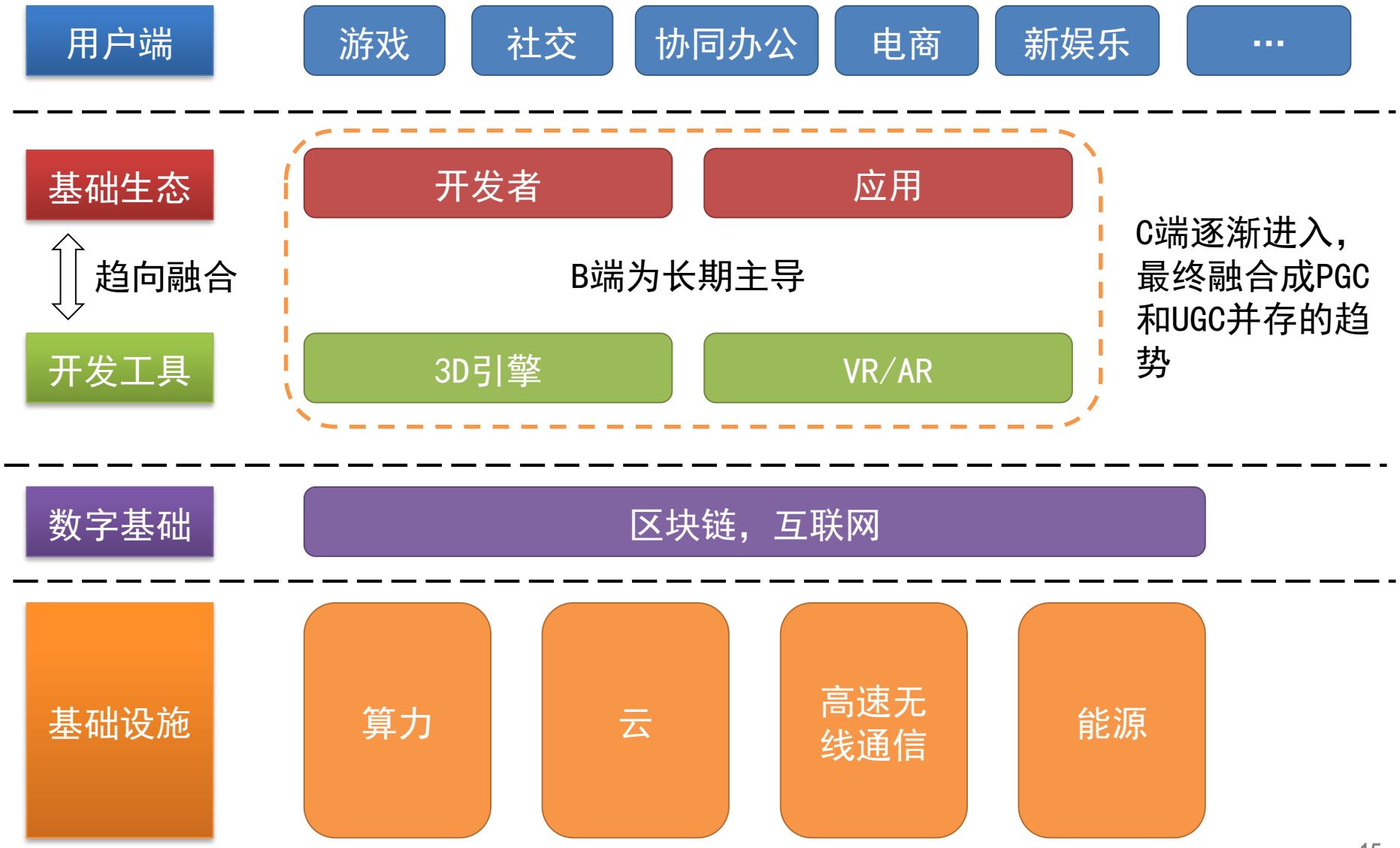
中信证券 CITIC SECURITIES

从消费端和生产端进行的展望



资料来源：中信证券研究部绘制

元宇宙产业重点关注方向



资料来源：中信证券研究部绘制

从科幻电影窥探元宇宙的未来

元宇宙的概念与来源

- 元宇宙概念最初来自于科幻作家史蒂文森1992年创作的科幻小说《雪崩》，意指在共享的线上世界，使用者能够互动，甚至在虚拟世界中生活、工作。故事中创造了一个平行于现实世界的网络世界，每在现实世界中地理位置彼此隔绝的人们通过各自的“化身”进行交流娱乐。
- 史蒂文森在《雪崩》中，原意为描述一个荒诞的赛博朋克世界，以此来让人们注意资本主义与无管控的科技进步带来的荒诞世界，但这书中对虚拟科技社会的构想也为大家打开了想象力的大门。

《雪崩》中想象的未来社区模型

资料来源：Futurism.com，中信证券研究部

科幻电影的最初构想

- 在《雪崩》广受好评后，一个与现实世界平行的虚拟网络世界的概念迅速被科幻小说家们接受，并且沿用了史蒂文森对其的称呼，即元宇宙。
- 元宇宙的概念在随后的科幻电影中也迅速定型。1982年的《电子世界争霸战》可能是最早出现平行虚拟世界概念的电影，其续作《创战纪》则完善并更加详细得描述了这个虚拟世界。1999年的《黑客帝国》则描绘了一个“缸中之脑”式的虚拟世界。

创战纪

黑客帝国

资料来源：黑客帝国，Tron：Legacy，中信证券研究部

元宇宙的理想形式逐步确立

- 近五年内，元宇宙概念被大众熟知是通过斯皮尔伯格导演的科幻电影《头号玩家》。2045年的现实世界是一个处于崩溃边缘、混乱不堪的炼狱，人们将希望寄托于“绿洲”，一个覆盖全球的虚拟世界。人们只需戴上 VR 设备，就可以进入这个与现实世界形成强烈反差的、繁荣的虚拟世界，成为任何人、体验不同的人生。
- 在头号玩家中，元宇宙成为了未来人类社会的一部分，现实生活中的距离被元宇宙进一步拉近，在现实不得志的人们通过元宇宙得到空间宣泄与表现自己。

Accept your reality, or fight for a better one

从NPC视角看元宇宙的《失控玩家》

资料来源：头号玩家宣传海报，失控玩家宣传海报，中信证券研究部

科幻电影中对元宇宙的描绘

- 给予用户超越现实规则的体验，摆脱了物理意义的时空观，让现实生活中的时间与地点对人类活动的限制大大削弱
- 基于匿名的新身份代入，用户能够自由随时接入，从虚拟世界得身份转换带来新鲜感与AR/VR带来的沉浸感
- 元宇宙将用户从体验者转变成内容的生产者，用户社区间内构成互相间的强关联，从而形成了真正的虚拟社会。
- 用户可以通过在虚拟宇宙内进行活动为虚拟社会创造价值，赋予了“玩游戏”本身社会性与社会价值

资料来源：Naavik，中信证券研究部

元宇宙是一个自给自足的无限系统

- 从元宇宙概念诞生至今，科幻电影中对元宇宙世界的描写充满了各自的想象，但从这些段落中，我们也能发现一些共通之处。
- 理想中的元宇宙不仅局限于娱乐、商业以及社交等领域，它涉及范围可能是无限的，而这些系统相互形成了一个完整的社会。我们对元宇宙的想象依托于现实世界，但又超脱于现实，将我们对可能性的奇幻畅想赋予其中。

与蝙蝠侠一起登上珠穆朗玛峰、在迪士尼童话世界里举办生日宴会、结束一天的工作后在虚拟拉斯维加斯内发泄压力，这都仅仅是元宇宙能够带给我们的一个缩影。

资料来源：头号玩家，中信证券研究部

元宇宙带来的技术革新将进一步便利现实生活

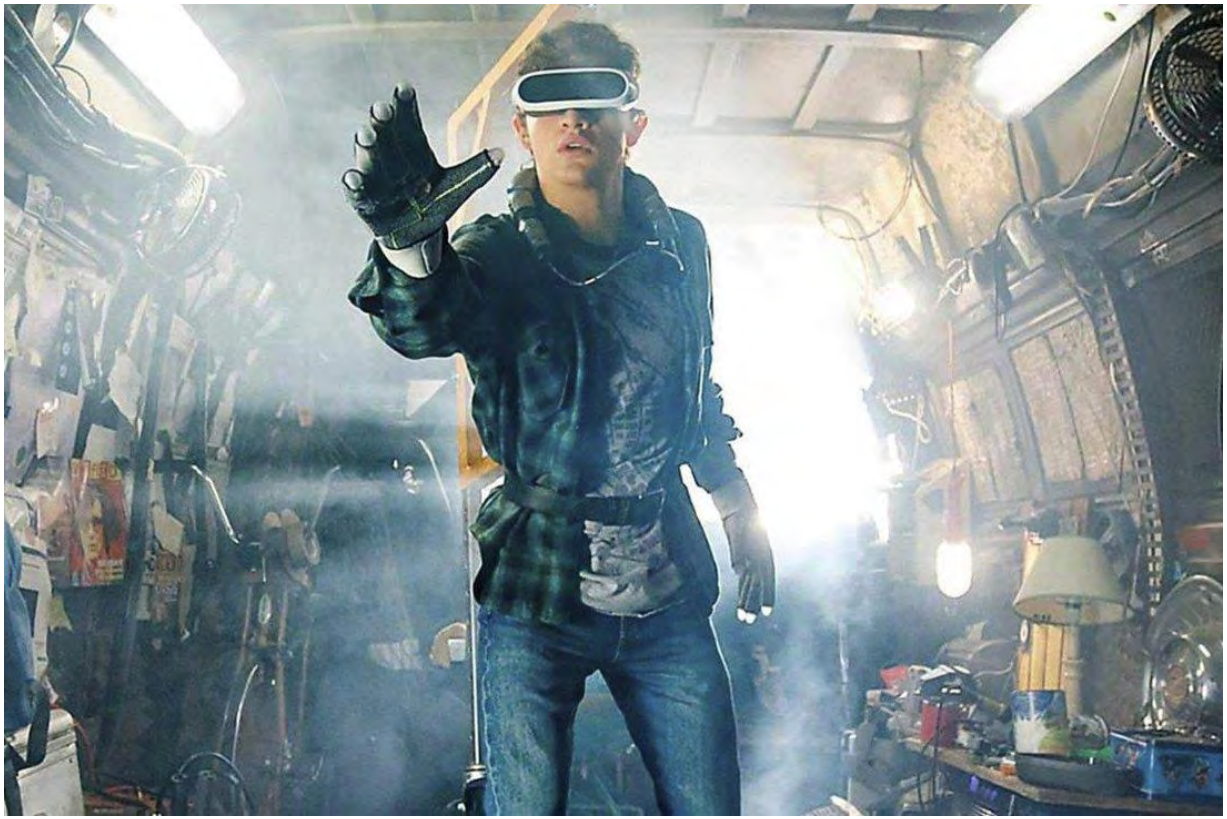
- 元宇宙创造的虚拟社会再进一步拉近了人类之间的距离，用数字化的形式消除地理与空间上的隔阂。

《头号玩家》中，主角想要购买新衣服与新设备时不再需要现场试穿和试用，在虚拟世界体验后便可以直接选择送货上门。需要度假放松时，虚拟世界中的度假星球是更受欢迎的选择，短短一小时内，游客就可以在埃及的沙漠风光与格陵兰岛的极夜中来回穿梭，这写都是元宇宙带给现实社会便利的简单体现。

资料来源：头号玩家，中信证券研究部

元宇宙通过AR/VR等技术将现实与虚拟结合

- 在科幻电影中，AR/VR是元宇宙最常见的表现形式。通过虚拟现实与视觉技术，将想象世界反馈到人类的感官，提供更深一层次的沉浸感。
- Facebook的组织架构中，“元宇宙”产品团队团队也正是隶属于Facebook Reality Labs（Facebook的AR/VR研发部门）。



VR眼镜、可穿戴式体表设备与全方向跑步机成为了科幻电影中元宇宙设备的“标配”。

资料来源：头号玩家，中信证券研究部

元宇宙打破了现实的局限性

中信证券 CITIC SECURITIES

- 游戏带来的原始魅力满足了人类的幻想，尝试现实中无法完成的事情，而元宇宙将更进一步满足并扩展这个需求。元宇宙中现实世界的时空观都可以被打破，科幻电影中出现的一幕幕场景都可以在元宇宙中重现。

《头号玩家》中上百台赛车汇集在纽约布鲁克林大桥

资料来源：头号玩家，中信证券研究部

元宇宙给带来了具有沉浸感的新身份

- 科幻电影畅想中的元宇宙，一个重要特点是其仍然保留了网络世界独有的匿名性，用户可以抛开现实追寻自己的新的身份。在虚拟世界得新身份中，不再需要考虑现实的束缚，获得展现自己另一面的舞台。

在元宇宙中，你可以扮演你想成为的任何人，无论是漫画中的超级英雄，还是科幻电影中的异形，结合AR/VR带来的体验，获得更深层次的沉浸感。

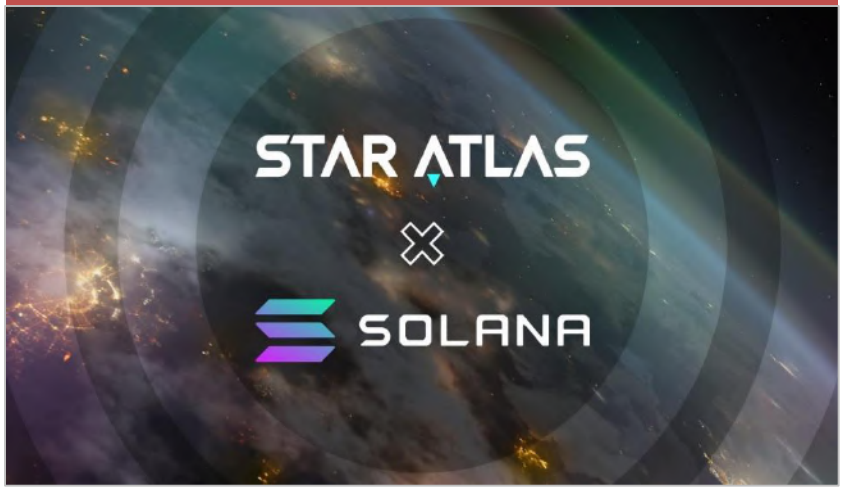
资料来源：头号玩家，中信证券研究部

奖励机制带给了用户探索元宇宙的原动力

- 在科幻电影中，最初的元宇宙普遍是一个系统底层框架，它离不开一代代玩家的建设与参与才能让其繁荣成长。而对虚拟世界探索与建设的原动力来自于虚拟货币的奖励，这也让元宇宙内部形成了一个可循环的内生态。
- 在现实可预测的未来中，元宇宙不会被单一的巨头公司所垄断。在多家公司共同组成的虚拟宇宙中，这种虚拟货币需要被广泛承认的公开性、透明性与安全性，现有的基于区块链体系上的数字货币可能会是一个答案。

虚拟奖励是玩家进行游戏的最重要动力

基于数字货币的元宇宙游戏Star Atlas



资料来源：头号玩家，Star Atlas官网，中信证券研究部

元宇宙将用户从体验者转变为内容的生产者

- 元宇宙与当今的VR游戏和3A沙盒游戏所区别的最重要一点是，元宇宙将虚拟世界和玩家社区结合成为了一个真正的小型社会。玩家不再是单纯的体验者，更是小型社会中的一份子，时刻为其他用户创造内容。
- 用户的一举一动，都将对整个社会的留下影响，而虚拟宇宙由这些决策推动，不断演化。单一用户对宇宙的改变，将会对其他玩家直观产生影响，而在不同玩家的共同推进下，元宇宙的虚拟社区也被赋予了社会意义。

头号玩家中，虚拟宇宙的创始人强调元宇宙“绿洲”只是平台，不会给玩家设定强制的规则，而内容的建设交给玩家自己完成。

资料来源：头号玩家，中信证券研究部

元宇宙赋予了游戏本身社会意义

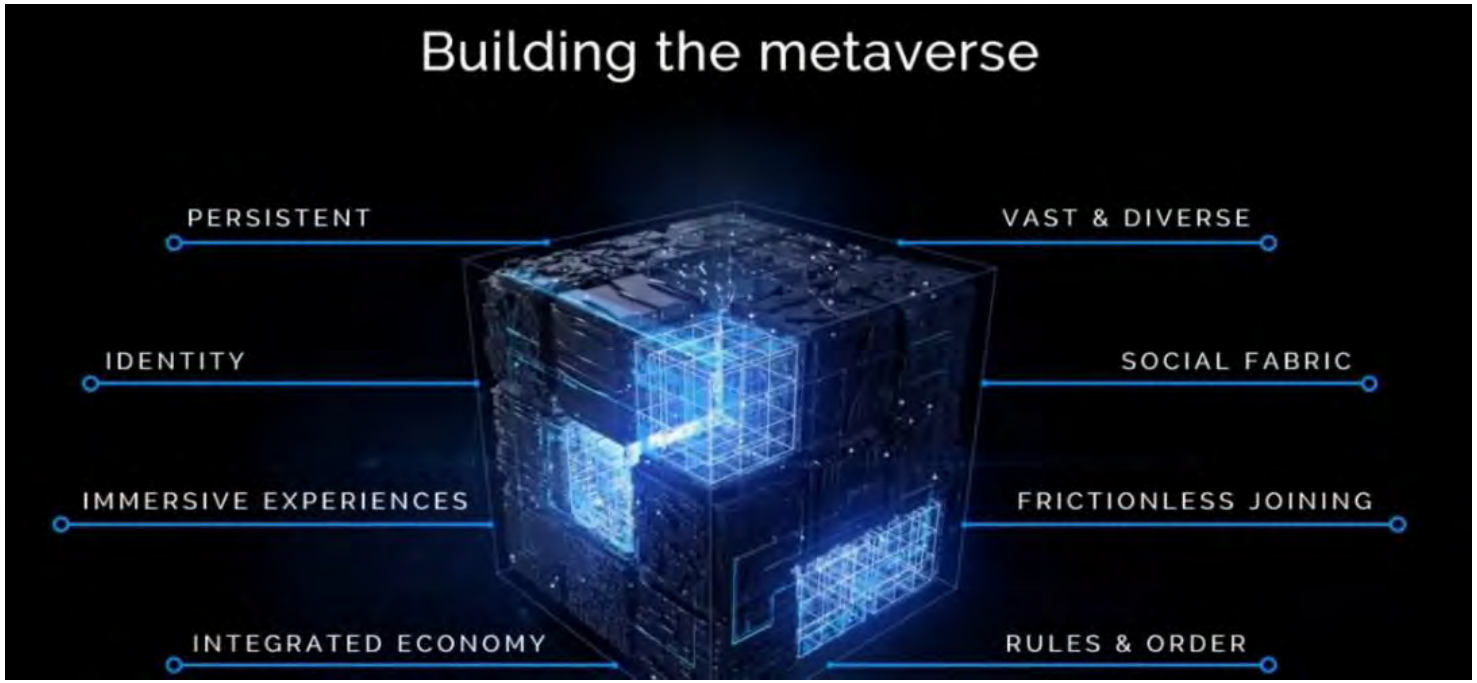
- 得益于元宇宙中新身份的高沉浸感，元宇宙使用户群体间形成了一个个稳定的社区。而不同用户在这些社区中通过生产内容、消费内容、破坏内容等等行为产生了强关联，这也将成为新时代虚拟世界中的社交形式。
- 在这种情况下，用户的种种行为不再是割裂独立的，社区给予了其社会性的意义。玩家之间相互影响，并且拥有了共同建设社区的目标。玩家不再是单纯游玩游戏，在虚拟宇宙内进行活动本身也为这个虚拟社会创造了价值，赋予了其社会性。

小岛秀夫制作的游戏《死亡搁浅》，就是对游戏社会性的一次实验。游戏虽然是单机剧情为主，但每一位玩家都可以在游戏进程中为整个游戏世界修路。游戏世界的道路通过每位玩家的努力而形成，玩游戏这个行为本身也为推动游戏世界的完善做出了贡献。

资料来源：死亡搁浅，中信证券研究部

从现实到电影的距离

- 从科幻电影回到现实，当今我们离电影理想中的元宇宙差距是全方面的，不仅限于人机交互的AI、世界底层的引擎系统、提供实时计算的算力以及低延迟的网络系统等等。
- 如今的元宇宙正在经历一个从流于空想到走入现实的起步阶段。虽然技术壁垒有待突破，但基于元宇宙的永久在线、虚实融合的3D空间、人与人或人与物互联和虚拟货币体系的这几个特点，我们仍旧可以尝试构建元宇宙的雏形。其中，社交和游戏无疑是目前最符合上述特性的两大赛道。



资料来源：Roblox发布会，中信证券研究部

近期NFT的破圈

NFT的现象级案例：“Everydays: the First 5000 Days”

- 2021年3月11日，“Everydays: The first 5000 days”以接近7千万美元（69,346,250美元）的价格结标。
- “Everydays: The first 5000 days” 的作者为美国数字艺术家暨图像设计师Beeple。Beeple从2007年5月1日开始，每天都会创作一幅数字图片，不间断地维系了13年半，将它们集结之后产出“Everydays: The first 5000 days” 。
- 得标者将会收到“Everydays: The first 5000 days” 图片以及一枚NFT，该NFT奠基于区块链技术，存放了数字作品的元资料、原作者的签章，以及所有权的历史记录，而且它是独一无二的，佳士得将把代表 “Everydays: The first 5000 days”所有权的NFT寄到得标者的加密货币账号。

“Everydays: the First 5000 Days”拍卖结果

资料来源：Christie’s

NFT的现象级案例 - Bored Ape Yacht Club（BAYC）

- 2021年8月27日，NBA球星斯蒂芬·库里（Stephen Curry）在推特更新了自己的头像（一个穿着粗花西装的BAYC NFT），该头像共花费18万美元（55个以太币，约116万人民币）购买，引发市场进一步关注。
- BYAC全称是Bored Ape Yacht Club，是由一万个猿猴NFT组成的收藏品，包括了帽子，眼睛，神态，服装，背景等170个稀有度不同的属性。通过编程方式随机组合生成了1万个独一无二的猿猴，每个猿猴表情神态穿着各异。

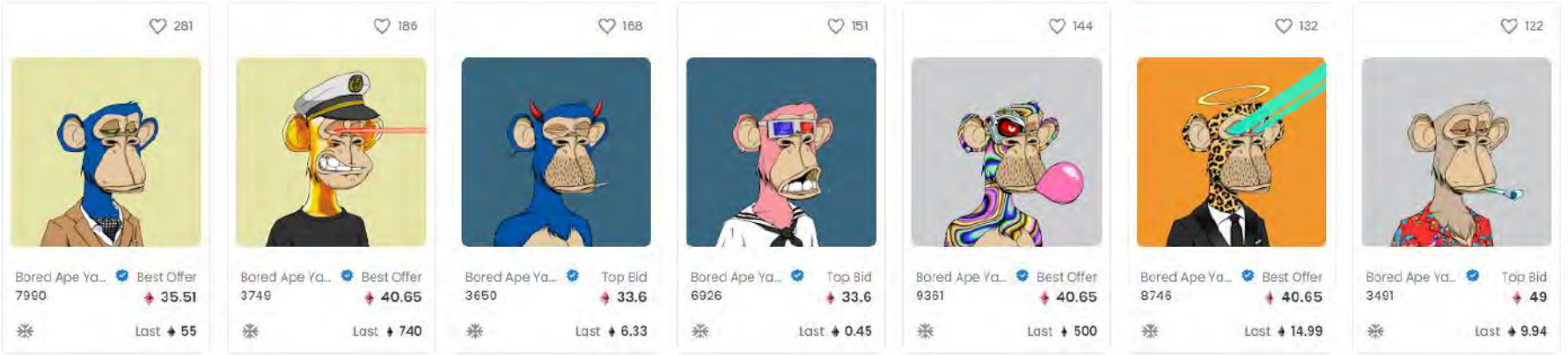
库里带动NFT收藏品 BAYC 破圈

资料来源：twitter

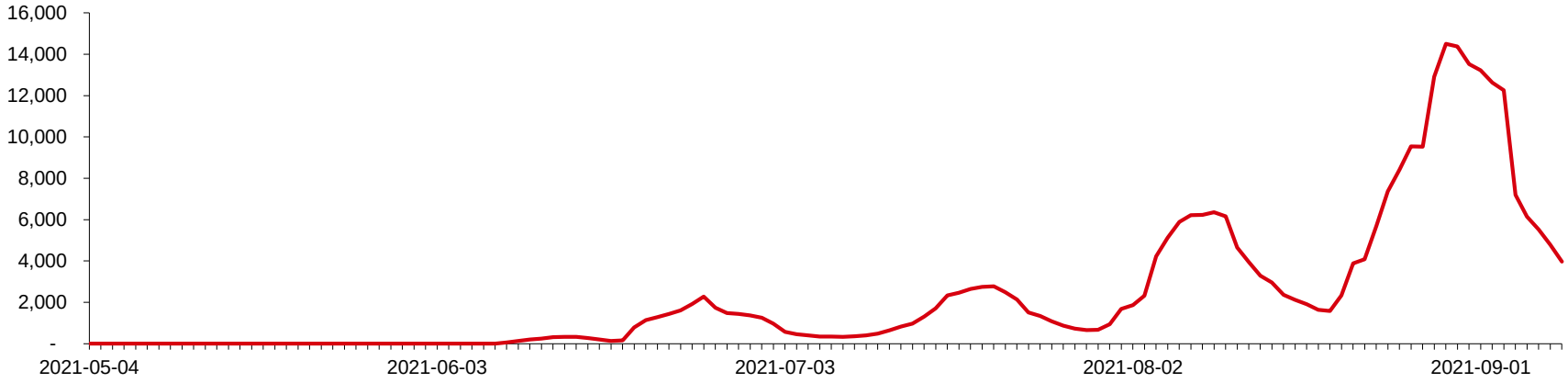
NFT的现象级案例 - Bored Ape Yacht Club（BAYC）

中信证券 CITIC SECURITIES

Bored Ape Yacht Club（BAYC）最受欢迎NFT



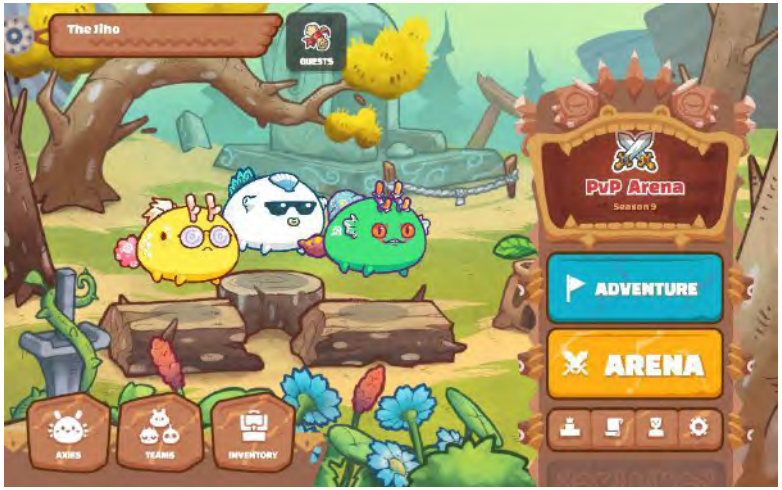
BAYC 7天累计交易金额变化（万美元）

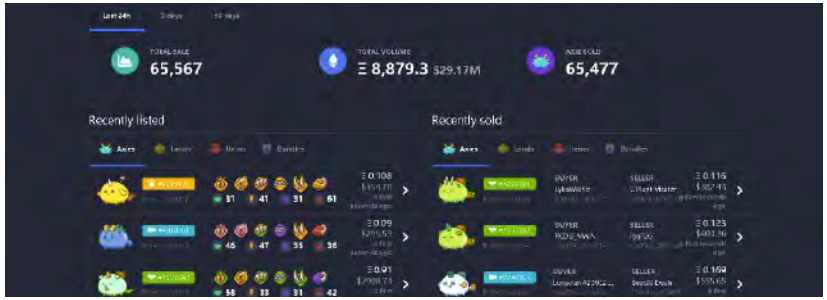


资料来源：Opensea，NonFungible，中信证券研究部

NFT的现象级案例：Axie Infinity

- Axie Infinity是一款去中心化回合制策略游戏，基于以太坊，玩家操控 NFT 小精灵「Axie」进行战斗、繁殖，游戏大部分过程不需要和区块链交互，这保证了对于游戏来说最重要的可玩性。
- Axie Infinity系统目前分为 4 大板块，分别是战斗系统、育成、交易市场和家园系统。



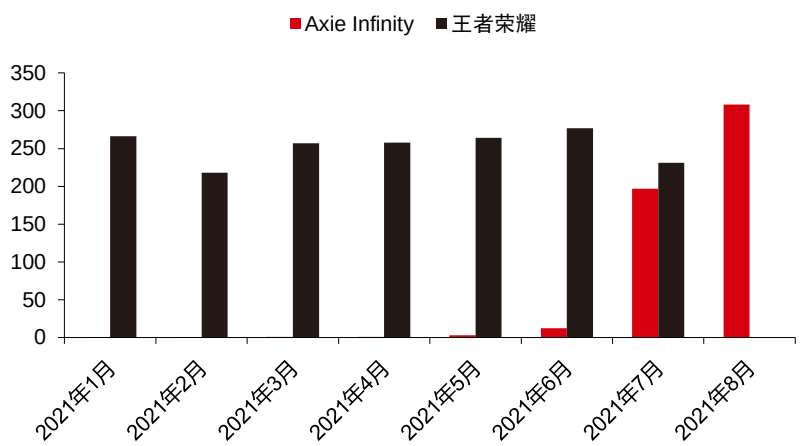


资料来源： Axie Infinity白皮书,游戏官网，中信证券研究部

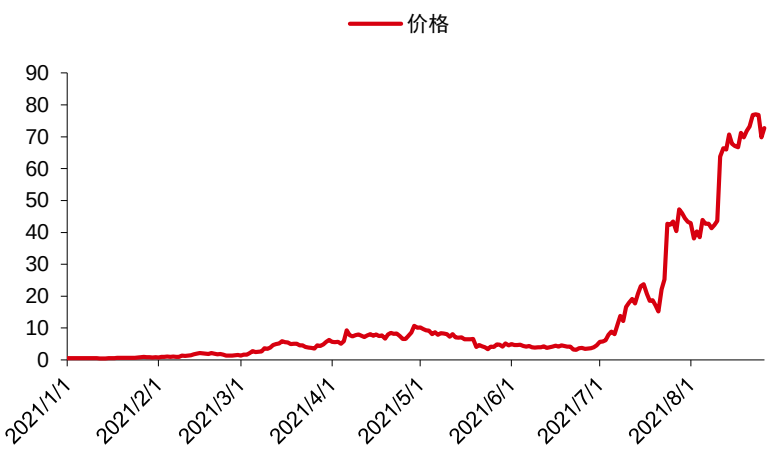
NFT的现象级案例：Axie Infinity – 核心数据

- 从2021年Q1开始， Axie Infinity的收入数据与活跃玩家快速增长。2021年2月Axie月收入24万美元，8月1日至26日收入3.08亿美元，月复合增长率超过309%，8月MAU达31.5万人。
- 代表Axie宇宙股权的AXS币价格也由2021年2月的0.9美元，增长至8月26日的68.2美元。
- 据dappradar统计，7月所有区块链游戏中，Axie的收入规模稳居第一，超出第二8000万美元；总交易量是第二名的9倍。

Sensortower 2021年收入数据(百万美元)



AXS币价格走势（美元）



资料来源：Sensortower，dappradar，中信证券研究部　注：截止8月26日。

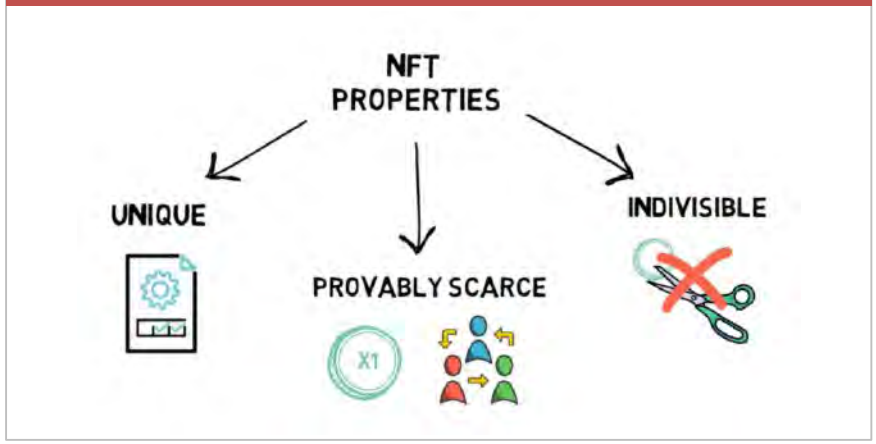
NFT的定义及特征

- **NFT（Non-fungible tokens），即非同质化代币，通常是指开发者在以太坊平台上根据ERC721标准/协议所发行的代币，NFT的特征主要体现为：**
  - **唯一标识：**NFT在其代码中包含描述每个Token的属性信息，这些属性使它们与其他代币不同；
  - **可溯性：**每个 NFT 都有链上交易的记录，从创建时间开始到每次交易，从而证明其真实性；
  - **稀缺性：**通常NFTs的数量都是有限的，极端的例子是只有 1 个副本；
  - **不可分割：**NFT 不能以整体的一部分进行交易，不能分成更小的面额。
- NFT主要用于证明数字资产的唯一归属权，目前主要应用于游戏、艺术品、收藏品、虚拟资产、身份特征、数字音乐、数字证书等领域。NFT的价格主要受市场对其NFT价值的共识、稀缺性及流动性等因素影响。

FT与NFT对比示意

资料来源：NFT Labs

NFT 主要特征



资料来源： Finematics

NFT主要的应用场景及相关NFT

中信证券 CITIC SECURITIES

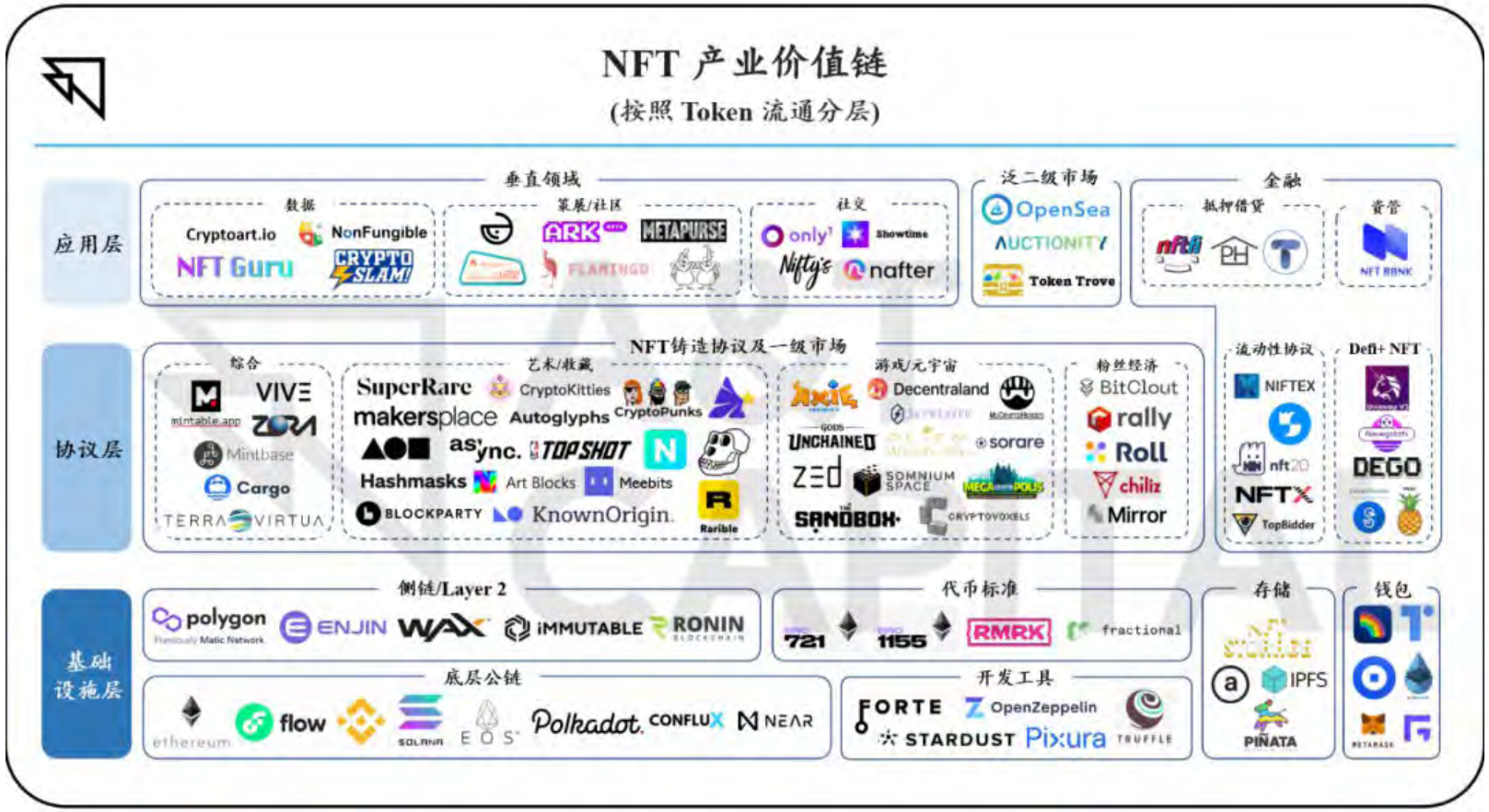
NFT主要场景及代表项目

资料来源：PANews

NFT 产业价值链

- **NFT产业价值链按照 Token 流动分成三层，由下至上依次为基础设施层、协议层以及应用层。**

NFT产业价值链



资料来源：A&T Capital

NFT主流的交易市场

中信证券 CITIC SECURITIES

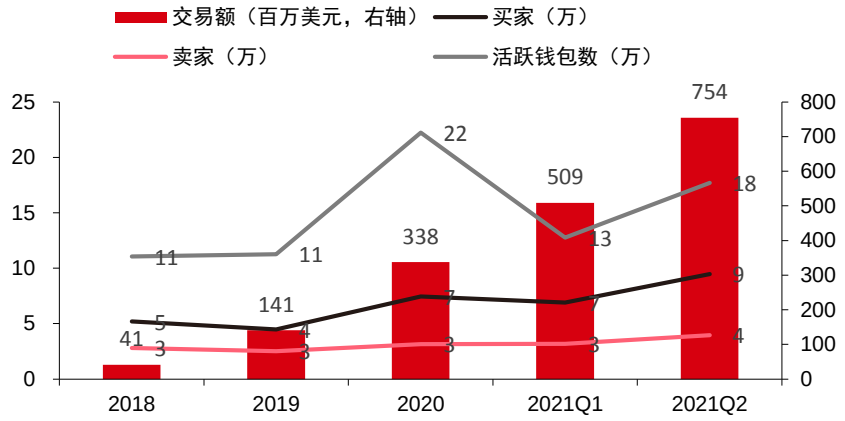
NFT交易平台			
名称	代币	简介	成立时间
Opensea	—	号称“区块链游戏的eBay”的Opensea是交易市场的领头羊，目前已支持超 1300 万个项目。在这个全球最大的 NFT 综合交易市场中，用户可通过直接交易、荷兰式拍卖、英式拍卖和 OTC 交易这四种方式进行加密艺术品、收藏品、游戏物品，以及其他建立在以太坊 ERC- 721 与 ERC-1155 标准上的数位资产的买卖。Opensea 会在商品售出后收取售出价格的 2.5% 作为佣金，部分游戏方还会按照交易金额的 7.5% 收取手续费。自今年1月以来，无论是成交额还是用户数量，Opensea 均呈直线上升趋势。目前 Opensea 的总交易额超1.4亿美元，用户总数已突破 5 万人。	2018年
Rarible	RARI	Rarible 是个以创作者为中心的 NFT 发行与交易平台，任何用户都无需编码技能即可创建和销售数位收藏品。2020 年 7 月，Rarible 发行了属于自己的原生治理代币 RARI，按照用户每周的购买量和销售量进行分配，用户可将这些代币用于购买和出售 NFT。其中，最为活跃的创建者和收藏者可通过持有 RARI 获得治理权，为任何平台的升级投票，且参与管理和审核。正是凭借治理代币的发行与激励措施，Rarible 在成立短短一年多时间就后来居上，某月销售量曾一度是 OpenSea 的 10 倍。	2020年
SuperRare	—	成立于 2017 年的 SuperRare 无疑整个 NFT 交易赛道中最出圈的。由于 SuperRare 基于以太坊 ERC721 标准，以及对艺术家入驻有较高的门槛，所有创作的作品都必须为原创，且每周都会对艺术家进行一次审查，这在很大程度上保证了加密艺术品的高质量。与此同时，SuperRare 特别的激励措施是其源源不断吸引大批艺术家入驻的重要原因之一，艺术家首次销售出作品后即可获得收入的 85%，且还可永久获得二级市场销售额的10%。 目前 SuperRare 已迅速崛起，用户数和交易额正以较快的速度增长，总交易额已超 2000 万美元，出售数量超 1.7 万件，平均每件作品成交价格为 1460.45 美元。	2017年
VIV3	—	上线不久的 VIV3 是基于 FLOW 的首个 NFT 交易平台。在该平台中，每个创作者的所有作品都是由他们自己的区块链智能合约铸成，也因此 Flow 生态系统中的任何应用都可直接轻松地与各个艺术家的合约进行整合。虽然是新的交易平台，但其吸引了 Anne Spalter、Ben Mauro 等知名艺术家的参与。在测试期间的一个月时间里，共有 115 件艺术品被铸造并上架，其中有 29 件被购买。其中有个重要原因在于 VIV3 的铸造和交易费用都由平台自己承担，创作者可在作品被首次出售时获得 87.5% 的收入，作品被转售时可获得 10% 的版税收入。	2021年
Mintable	—	是一个新兴 NFT 交易平台，拥有无 Gas 费的 NFT 铸造功能。同时，完成交易后的买卖双方将会获得“投票权 NFT”，用户可使用该 NFT 参与项目社区治理。目前，Mintable 宣布已获 NBA 达拉斯独行侠队老闆、亿万富翁马克 · 库班的投资。	2020年

资料来源： NFT Labs，中信证券研究部

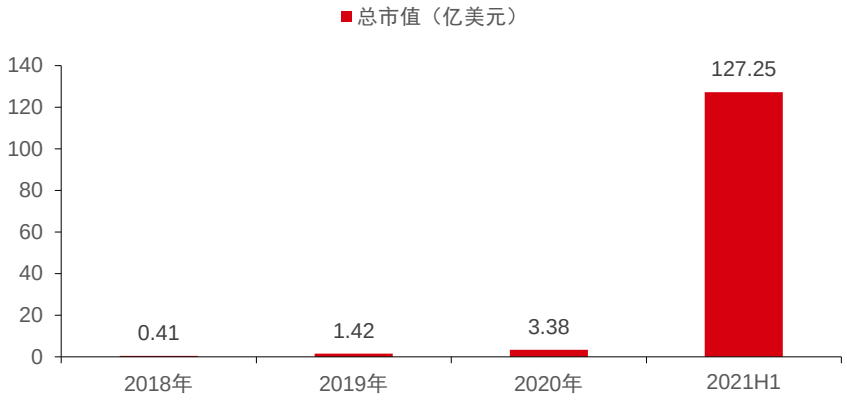
NFT的交易量及交易结构

- **2021Q2 NFT交易额爆发式增长，收藏品及艺术品占据主流。**根据CoinGecko数据，2021H1，NFT整体市值达127亿美元，相较2018年增长近310倍。根据NonFungible数据，2021Q2 NFT交易规模达7.54亿美元，同比增长3453%，环比增长39%；活跃钱包数/买家/卖家分别为17.7万/9.5万/4.0万，同比增长340%/451%/264%，环比增长39%/38%/25%；结构上，2021Q2，收藏品/艺术品/游戏/其他品类交易量占比分别为66%/14%/5%/15%，收藏品领域受Crypto Punks等现象级产品驱动，交易量实现爆发式增长。

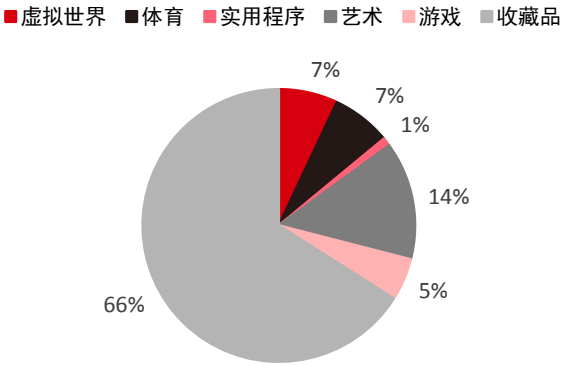
2018-2021Q2 交易额及交易活跃度变化



2018-2021年H1 NFT市场总值



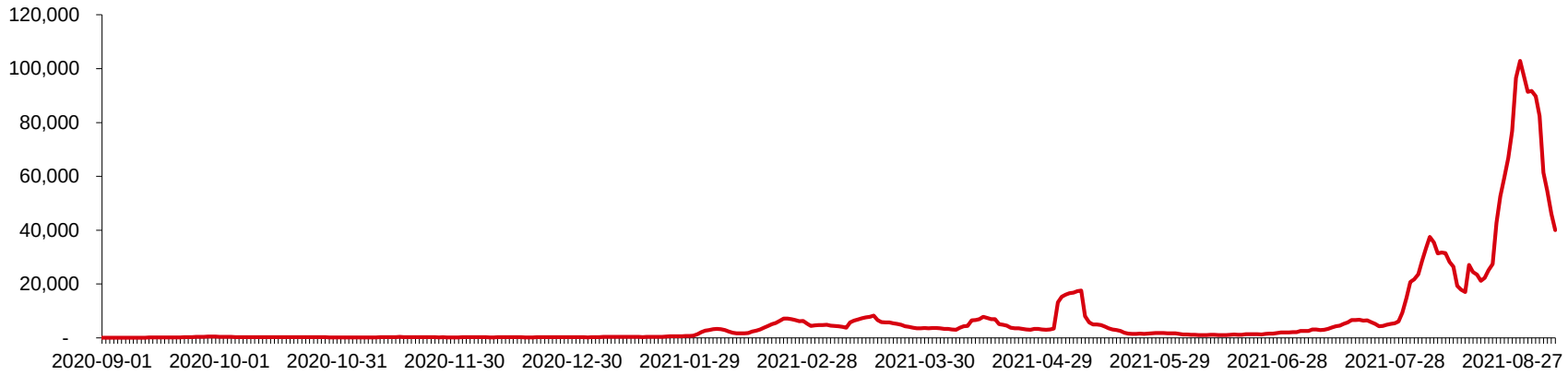
2021Q2 NFT各细分行业交易额占比



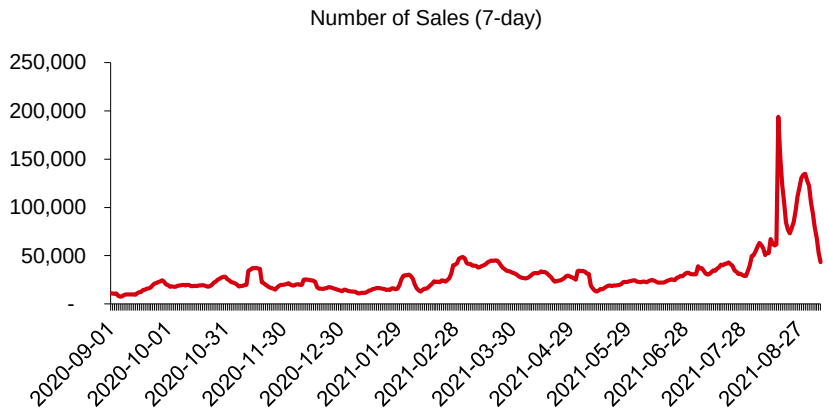
资料来源：CoinGecko，NonFungible，中信证券研究部

NFT交易趋势变化

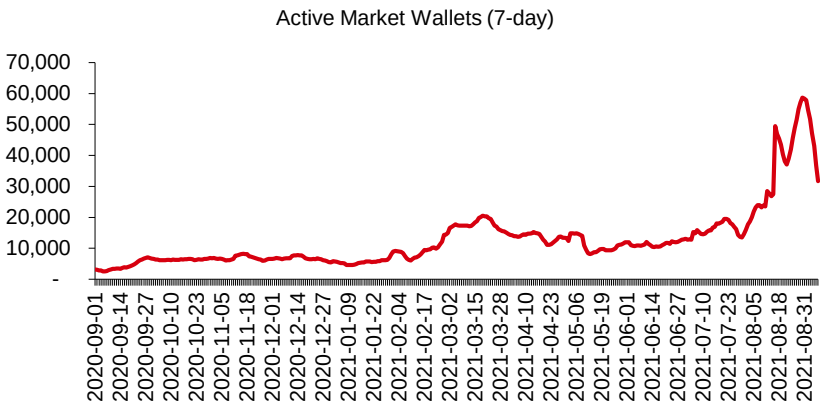
7天累计交易金额变化（万美元）（2020.9-2021.9）



7天累计交易数量变化（2020.9-2021.9）



7天累计活跃钱包数量变化（2020.9-2021.9）



数据来源： NonFungible，中信证券研究部　注：截至2021年9月8日

NFT为元宇宙经济系统的底层支持

中信证券 CITIC SECURITIES

完全虚拟的元宇宙形式及所需要素

虚拟文明规则

完全虚拟货币主导经济活动

虚拟

“头号玩家式”交互方式

现实

人虚拟化

人虚拟化

真实的人

真实的人

人类活动的虚拟化

超级平台/规则制定者

虚拟货币

ethereum

内容生产

Roblox Studio

AR/VR等硬件

数字基建

Roblox Cloud

资料来源：Roblox官网，中信证券研究部

科技巨头的元宇宙探索

I. FACEBOOK：最全面的元宇宙
II. 字节跳动：从内容出发，补全硬件
III. 腾讯：社交+内容，布局元宇宙与全真互联网
IV. Roblox：UGC+底层经济系统的组合
V. 英伟达：以Omniverse打造开放式云平台

科技巨头：依靠平台优势逐步打造自身元宇宙

中信证券 CITIC SECURITIES

科技巨头在元宇宙相关领域的布局

	facebook	Tencent 腾讯	ByteDance 字节跳动
社交&IM	WhatsApp, Messenger, Instagram, f	腾讯, 微信	抖音, 飞聊
金融	libra, facebook payment	微信支付	抖音支付
视频	IGTV, facebook Live	腾讯视频, 视频号	抖音, 西瓜视频
电商/游戏	facebook Marketplace, Instagram	腾讯游戏 Tencent Games, 京东, 拼多多	朝夕光年, 抖音电商
产业互联网	Workplace by facebook	腾讯会议 Tencent Meeting, 腾讯云, 腾讯企业微信	火山引擎, 飞书
通用计算平台	oculus		

资料来源：各公司官网，中信证券研究部

FACEBOOK：最全面的元宇宙

- Facebook在元宇宙的布局目前是最为全面的，包括Creator内容创作社区、VR/AR Oculus Quest、数字货币diem及商业、以及Workplace虚拟办公空间。
- Creator App志在让内容创作**者围绕内容搭建社区**，并提供一站式创作服务，包括：
  - 创作、编辑、发布视频
  - 通过Creator收取来自于Instagram、Messenger等App的信息和评论
  - 通过Creator分享Facebook上的信息，可以将内容发送至Twitter、Instagram等其他平台
  - 帮助创作者进行统计分析并有能力发布更受欢迎的视频

Facebook Creator为创作者提供的各类工具

管理	变现
视频生态系统	视频插播广告
创作工作室	直播视频插播广告
Rights Manager	品牌合作管理工具
	粉丝订阅
	星星
	付费线上活动
	变现工具申请

通过内容创作建立社区团体

资料来源：Facebook for Creators官网，中信证券研究部

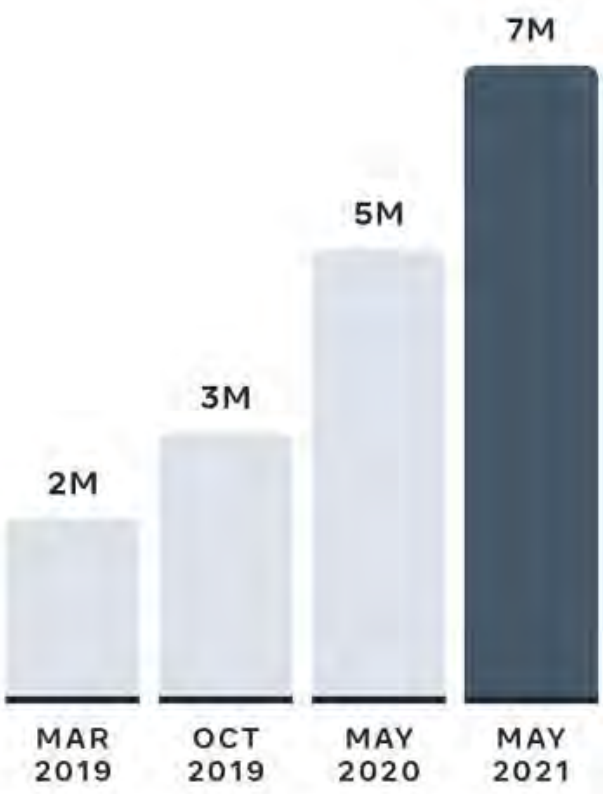
FACEBOOK：扎克伯格在Workrooms采访带动元宇宙热度上升

中信证券 CITIC SECURITIES

扎克伯格首次接受VR采访

资料来源：雷锋网

Workrooms付费用户



资料来源：FACEBOOK公司财报

VR布局：From Rift to Quest 2

- Quest 2相比Quest，更加轻薄，并且头显前面安装了4个跟踪摄像头和两个黑白Oculus触摸运动控制器。Quest 2不允许用户保留完全独立的Oculus账户，而Quest 2产品经理表示这样做的目的是为了提高Quest提供的社交性，通过链接Facebook账户的方式在VR中找到好友，并可以通过Quest设备使用Facebook Messenger和好友虚拟聊天。
- 公司最近研发的Oculus社交空间Horizon进一步提高了VR的社交属性，被誉为VR界ROBLOX。Horizon支持最多8名玩家在平台上一起打造属于自己的虚拟体验世界，玩家通过自己的虚拟半身卡通形象创造并装饰“Worlds”，并在Worlds中游玩各类社交小游戏。Facebook Reality Labs Experiences的产品营销主管认为元宇宙的重要组成部分之一是一个在VR环境中鼓励更多社交互动机会的平台，让虚拟现实中的社交参与度更富有深度和广度。

Facebook五年VR发展史

时间	VR事迹
2016年3月	Oculus Launch Pad和第一代VR头显Oculus Rift发布。
2016年10月	Santa Cruz作为Quest的原型发布，揭示了inside-out tracking的理念。
2016年12月	Oculus Touch发布，加入了手势追踪功能并推出Robo Recall、The Climb等多款游戏。
2017年6月	Lone Echo和Echo Arena游戏发布。
2018年1月	Oculus Start发布。
2019年5月	Oculus Quest和Rift S发布，同时风靡一时的游戏Beat Saber发布。
2020年9月	刺客信条和细胞分裂在Quest平台上发布。
2020年10月	Quest 2发布，全方位升级，提供全新内容体验，并降低内容价格，普及VR。

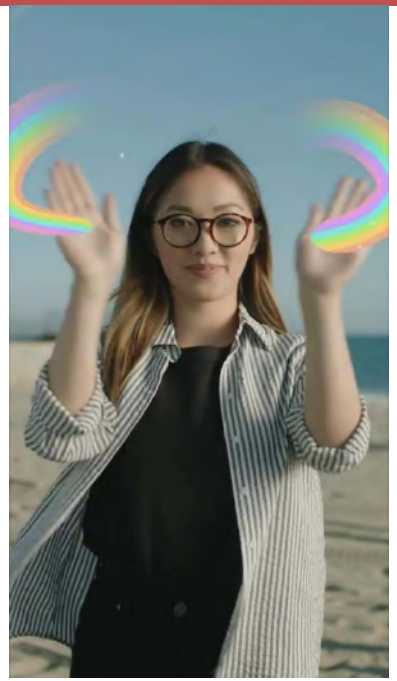
VR社交空间Horizon

资料来源：Oculus官网，中信证券研究部

AR布局：Spark AR

- Facebook为Instagram推出了Spark AR功能，并将其描述为一个“任何人都可以在Instagram上创建和发布AR效果”的平台，发布的filter特效可以显示在新的效果库中。
- 近期Spark AR推出多层次分割和优化跟踪目标两项新功能，增AR技术的识别层次与目标数量，达到更好的现实增强效果。

Spark AR部分功能



Instagram Grove Street AR特效

Spark AR Studio自主创造AR特效

资料来源：Oculus官网，中信证券研究部

XR布局：虚拟现实进行结合

- **技术积淀**：历经7年的发展，Facebook在VR领域已经有所积累，如果公司携此优势向AR、CR等领域全面推进，将有望在其余领域也形成类似的技术优势
- **打通生态**：从产品上看，当前公司的主营业务集中在VR软硬件领域，但在XR战略指导下，公司可以以系统和软件倒逼，打通虚拟-现实生态

AR、MR、VR协同并打通生态

资料来源：Medium，中信证券研究部

VR硬件：一体化VR头戴式设备 Oculus Quest 2

- 新Oculus Quest 2将于**10月13日**正式面向全球22个国家发售，其与初代的特性区别包括：
  - 搭载专用于XR的**骁龙XR2**芯片
  - 整合集成所有**Oculus Link**、**Facebook Messenger**、**Infinite Office**、**Oculus Move**等VR功能
  - 需要登录**Facebook账号**

Oculus Quest 2

新版Oculus Quest 2和旧版Oculus Quest参数对比

	Quest 2	Quset 1
价格	$299起	$399起
主芯片	高通骁龙XR2	高通骁龙835
RAM	4 GB	6 GB
屏幕/刷新率	LCD	OLED
单眼分辨率	1832*1920	1600*1440
屏幕刷新率	60、72、90Hz	60、72Hz
功能	六个自由度，支持佩戴眼镜体验以及IPD调节，也可实现徒手操作	六个自由度，摇杆操控
重量	503g	571g

资料来源：Oculus官网，Amazon，中信证券研究部

内容生产：Oculus Developer Hub（开发者服务平台）

中信证券 CITIC SECURITIES

- 基于**改善开发者使用PC/MAC与Oculus的交互体验**，Facebook推出了**开发者中心**Oculus Developer Hub（ODH）：
  - 开发集成管理中心**Device Manage**
  - 性能信息工具**OVR Metrics**
  - ODH**内镜投屏工具**&**Screenshot Capture**截图功能
  - 开发者服务平台（ODH）管理中心**Package Manager**

Oculus Develop Hub界面展示

Device Manage

内镜投屏工具

OVR Metrics

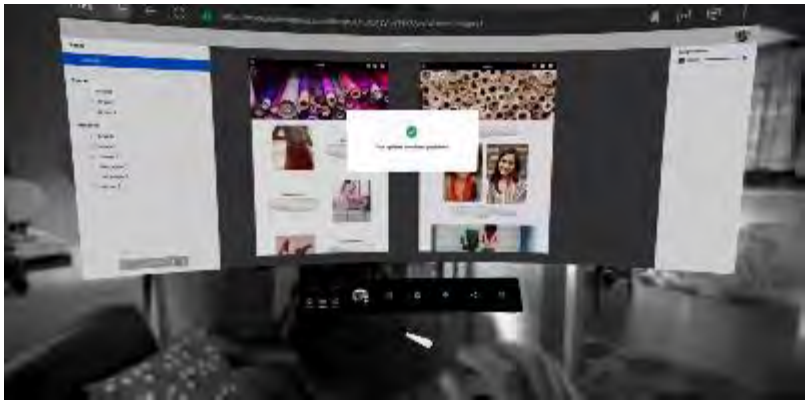
Package Manager

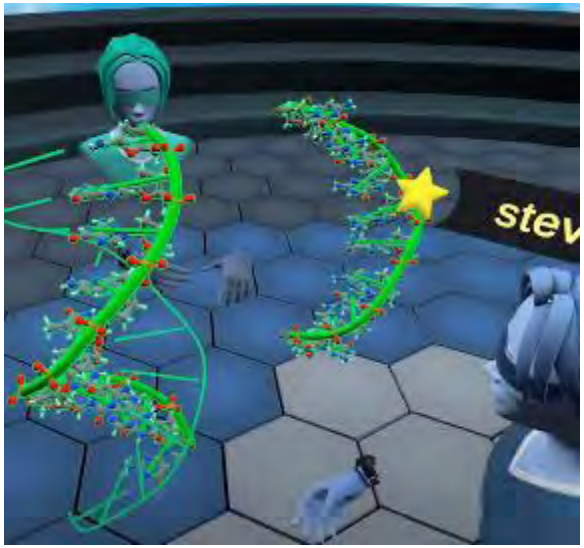
资料来源：映维网，中信证券研究部

Oculus Quest 2：大幅扩建应用场景

- 随着硬件和软件的全面更新优化，Oculus Quest 2也迎来了应用场景的大幅扩建，包括运动场景、办公场景、研究场景以及全新虚拟形象等都在大会上进行了发布

Oculus Quest 2的应用场景





资料来源：Oculus官网，中信证券研究部

杀手级应用：虚拟办公空间Workrooms

- 即使Zoom已经提供了一种较为高效远程办公的方式，但独自一人办公会产生孤独感，解决问题的效率也不如和同事们面对面沟通。所以，Facebook通过在Quest 2上创建VR办公环境“Workrooms”，重新定义了“办公空间”。用户可以使用化身的形式参加虚拟会议，虚拟面对面的沟通能够很大程度上改善远程会议的体验，提高头脑风暴和一些创造性场景的效率。
- Workrooms提供一种虚拟现实混合体验，在里面用户可以在各类虚拟白板上表达自己的ideas，并且可以将自己的办公桌、电脑和键盘等带进VR世界中并用它们进行正常办公。
- Oculus Avatar给用户提供更丰富的外观选择，用户在不同场景可以更换不同的虚拟形象。
- Workrooms提供各类办公场景和陈设，用户可以根据需求选择不同的会议室和办公室。

小型会议

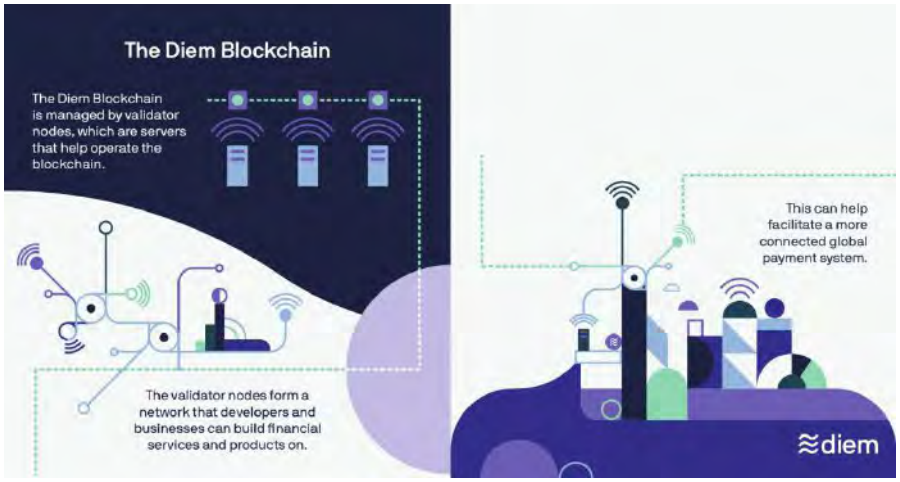
大型课堂

资料来源：Facebook官网，中信证券研究部

虚拟数字货币：diem

- diem类似于Tether币和其他价格挂钩的稳定币（diem与美元挂钩），由传统资产支撑，运行在diem项目自己的区块链中，被存放在名为Novi的钱包里。diem区块链是可以变成的，和Ethereum一样，开发者可以创建自定义应用程序。
- diem的市值和流通供应量是不固定的，diem协会可以在美元进出diem的抵押储备时铸造或销毁代币。
- diem的元宇宙属性取决于其在现实世界中的可支付性。diem协会的一些成员很可能会接受该币作为一种支付方式，例如Shopify、Spotify、Uber等公司。

diem币的原理



diem协会成员

资料来源：diem官网，中信证券研究部

字节跳动：庞大的产品矩阵为创建元宇宙提供可能

中信证券 CITIC SECURITIES

直播

抖音直播

星图

电商

抖音小店

抖音 品牌营销新视界 企业蓝V认证

广告

巨量引擎 激发生意新可能

穿山甲

长视频

西瓜视频 给你新鲜好看

社交

多闪 视频短信

企业服务

火山引擎

游戏

OHAYOO

教育

瓜瓜龙启蒙

清北网校

车联网

理想

资料来源：字节跳动及产品公司官网，中信证券研究部

字节跳动：内容运营能力领跑国内互联网公司

- 字节跳动建立起庞大的内容运营体系，与元宇宙的内容生产体系较为类似

抖音内容创作生态体系

多元的内容带动货币化
货币化刺激创作者创作更多内容

大量的内容创作者
内容创作平台

头条号

剪映

精准的AI推送算法
技术中台

ByteDance AI Lab
字节跳动人工智能实验室

多元的货币化与创作者激励
商业化平台

巨量星图

内容优化算法精准度
算法带动内容迭代更新

算法支撑货币化的高效率

资料来源：巨量引擎，中信证券研究部

字节跳动：国内乃至全球领先的内容生产与运营平台

中信证券 CITIC SECURITIES

字节跳动内容创作生态

全民创作生态繁荣

原生化、智能化内容创作

1.3亿+
抖音新增创作者数量

1566万+
新用户首次在头条发布内容

175%
西瓜视频月活创作人增长

55W+
巨量星图入驻创作者人数

800+
巨量星图入驻MCN

87W+
巨量星图入驻广告主

跨平台多形态内容IP

20+ 明星娱乐类项目 **60+** 垂类主题项目 **10+** 平台级项目

平台势能

平台盛典 | 战略大项目

权威背书

美好购车节 | DIC | 短剧 | 直播综艺

流行引力

影视综 | 明星营销 | 中长自制 | 音乐项目

多元纵深

汽车 | 家居 | 房产 | 教育 | 快消 | 美妆 | 科技 | 财经 | 泛知识

本地深耕

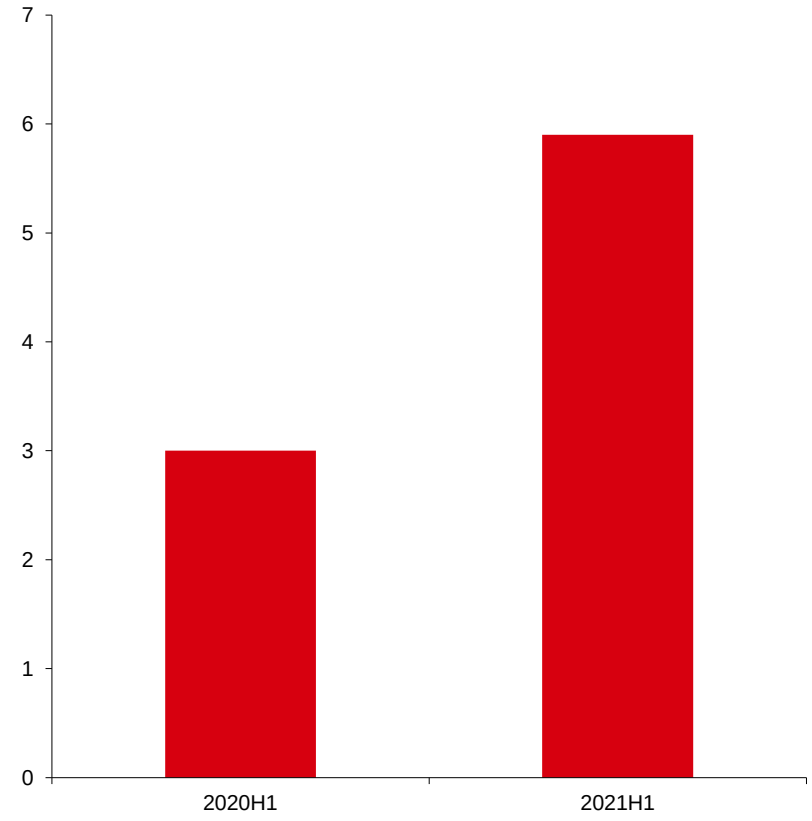
巨量房韵 | 巨量中国 | 城市烟火集市 | 巨量家居节 | 国货品牌计划 | 美好目的地

UGC互动产品组合：挑战赛 | 全民任务 | AR扫一扫 | 话题 | 贴纸 | 征文

资料来源：巨量引擎

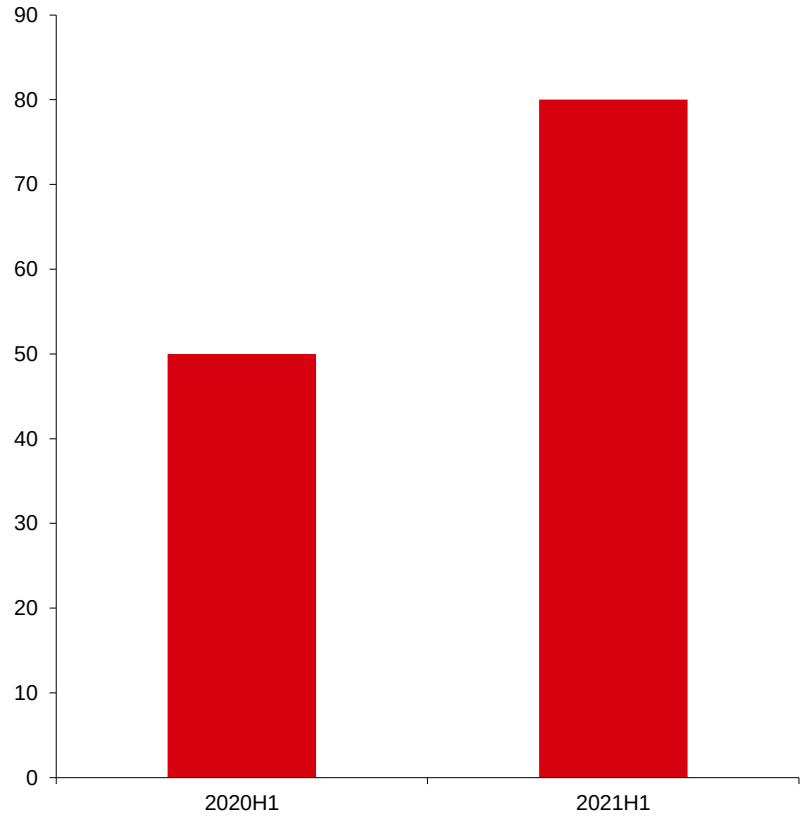
字节跳动：TikTok力争成为全球最大的短视频平台

TikTok全球DAU（亿）



资料来源：TikTok，中信证券研究部

TikTok人均在线时长（分）



资料来源：TikTok，中信证券研究部

张一鸣：聚焦三大方向

- 2021年5月20日，张一鸣发布内部全员信，宣布卸任CEO一职，聚焦到***远景战略、企业文化、社会责任***等长期重要的事情，字节跳动联合创始人***梁汝波接任为新CEO，CEO相关工作将在年内交接完成***。
- 张一鸣表示，当业务和组织变复杂规模变大的时候，作为中心节点的CEO容易陷入被动，脱离开CEO的工作，能够相对专注学习知识，系统思考，研究新事物，动手尝试和体验，***以十年为期，为公司创造更多可能***。

张一鸣公开信核心内容:以十年为期，为公司创造更多可能

作为公司创始人，聚焦到***远景战略、企业文化、社会责任***等长期重要的事情

年内交接完成

梁汝波作为联合创始人，陆续承担了***产品研发***负责人，***飞书和效率工程***负责人，集团***人力资源和管理***负责人等工作

需要“我们”突破业务的惯性去探索

虚拟现实

生命科学

科学计算

资料来源：字节跳动官网，新华网，中信证券研究部

张一鸣9周年演讲：将Roblox视作创造性的典型代表

- 在经历2020年各种重大事件之后，张一鸣在字节跳动9周年的演讲中提出了“***平常心做非常事***”的概念
- 张一鸣称，有心态越平稳，才能扎根越牢，才能够有魄力有想象力去做更难企及的事情。并以谷歌地图、Scratch、Roblox为例进行阐述

张一鸣在字节跳动9周年的演讲主题

资料来源：字节跳动官微

字节跳动：积极探索元宇宙所需的技术储备

自然语言处理：
- Byte Translator（为字节跳动所有产品提供翻译服务）
- AI 写稿机器人
- 涉猎体育、金融、时事的新闻写作机器人

机器学习：
- 提供个性化新闻、视频和其他类型的媒体

计算机图形&增强现实：
- 这项技术的应用涉及增强我们的自然外观、环境以及通过新的互动元素丰富我们的视觉世界

安全&隐私：
- 过滤垃圾邮件、敏感和不适当的内容、假新闻以及任何可能造成不良对社会影响的东西，保证在线社区的安全

计算机视觉：
- 内容审核
- 短视频推荐系统
- 足球比赛理解
- 尬舞机

数据挖掘：
- 提供了浏览大量用户生成的数据和发现模式的方法，是最有价值的资源

系统&网络：
- 机器学习培训
- 机器学习推理
- 云计算

语音与音频：
- AI 辅助呼叫中心
- 虚拟广播员和歌手
- 具有语音功能的机器人和设备

资料来源：字节跳动人工智能实验室

字节跳动：入股代码乾坤，投资布局元宇宙

- 4月20日，企查查显示，手机游戏研发商“代码乾坤”获战略投资，投资机构为字节跳动，融资金额近1亿人民币。
- 代码乾坤成立于2018年，公司产品有青少年创造和社交UGC平台《重启世界》（Reworld）。

重启世界角色与创作界面

资料来源：《重启世界》，AppStore

收购Pico，完善硬件布局

- 根据彭博消息，8月29日，青岛小鸟看看(Pico)发出全员信内容实锤了被字节跳动收购一事，收购金额并非之前传闻的50亿，而是90亿人民币。
- 字节跳动收购Pico将是强强联合，VR或成下一个风口。

Pico	ByteDance
➢ 自身有出售的意愿，周宏伟曾公开表示寻求与互联网公司的合作 ➢ 技术水平领先， Pico所属的小鸟看看科技及其关联公司在126个国家/地区中，共有758件已公开的专利申请 ➢ 市场份额占有率国内领先，根据IDC数据，一季度市场份额中，Pico位于国内第一，全球第三。	➢ 具有强大的内容运营能力，已拥有图文、短视频平台等传统平台，目前准备向着新兴的VR平台进发 ➢ 对AR/VR技术有储备，原苹果资深工程师李晓凯于今年7月加入字节跳动新石实验室，主要负责光学显示方向的技术研发与团队搭建 ➢ 存在拓展下一代科技硬件的需求 ➢ 对标Facebook与Oculus元宇宙概念 ➢ 由于政策监管原因，教育业务被迫全部砍掉，急于探索新领域

资料来源：公司官网，钛媒体，中信证券研究部

Pico：发展历史

中信证券 CITIC SECURITIES

成立&第一代产品	■ 2015年4月，北京小鸟看看科技有限公司成立，致力于VR研发、虚拟现实内容及应用打造，发布虚拟现实软硬件产品； ■ 2015年12月， 推出Pico 1虚拟现实头盔与Pico VR虚拟现实APP及Pico行业解决方案； ■ 2016年4月，推出VR一体机——Pico Neo DK；
产品升级	■ 2017年5月，推出手机盒子产品Pico U，升级版分体式VR一体机Pico Neo DKS，旗舰一体机产品Pico Goblin以及VR追踪套件Pico Tracking Kit； ■ 2017年12月，量产头手6DoF Pico Neo VR一体机推出。 ■ 2018年7月，2000价位段使用高通骁龙835芯片的Pico G2 VR 一体机发布；Pico获得1.675亿人民币A轮融资； ■ 2019年5月，2000价位段使用高通骁龙835芯片的4K屏显VR一体机——Pico G2 4K发布； ■ 2020年3月，第二代高端6DoF一体机——Pico Neo2正式推出。 ■ 2021年5月，新一代6DoF VR一体机Pico Neo3正式推出。
融资发展	■ 2021年3月，Pico宣布完成2.42亿元人民币的B+轮融资，本轮融资由基石资本，深圳市伊敦传媒投资基金、建银国际、建银苏州科创基金等共同完成。B+轮融资完成后，Pico B & B+轮整体融资额已达4.35亿元。 ■ 2021年8月29日,国内VR创业公司Pico发布全员信,公开表示公司被字节跳动收购,业务将被并入字节VR部门。

资料来源：Pico官网，中信证券研究部

Pico：创始人团队背景及融资历史

周宏伟

创始人/CEO

歌尔声学出身，多年游戏类相关工作积累，于2015年成立Pico VR品牌，在移动端VR产品一直被眼镜盒子占据主流的大局下，敏锐的判断并专注VR一体机，此后，更是怀着一颗认真做事的心，不断升级开发，推出多款VR设备。

Pico融资历程

日期	融资轮次	投资人	资金总额
2018年1月11日	天使轮	揽月投资	未披露
2018年7月31日	A轮	广发乾合、广发信德、巨峰科创	1.68亿人民币
2020年12月31日	B轮	钥石财富、中电中金、中金资本	1.93亿人民币
2021年3月2日	B+轮	基石资本、招商资本、建银国际	2.42亿人民币
2021年8月29日	并购	字节跳动战略投资部	未披露

资料来源：IT桔子，中信证券研究部

Pico:产品发展

Pico发展历程

- 2015.4 小鸟看看成立
- 2015.12 推出Pico 1虚拟现实头盔
- 2016.4 推出VR一体机 Pico Neo DK
- 2017.12 量产头手6DoF Pico Neo VR一体机推出
- 2018.7 Pico G2 VR 一体机发布
- 2019.5 4K屏显VR一体机 Pico G2 4K发布
- 2021.5 Pico Neo3正式推出

Pico 1虚拟现实头盔

Pico G2 4K

Pico Neo3

资料来源：公司官网，公司公告，中信证券研究部

Pico：历代产品性能对比

中信证券 CITIC SECURITIES

Pico历代产品性能对比：性能不断提升

	Pico 1	Pico Neo	Pico G2 4K	Pico Neo3
概述	**首款VR头盔**	**首款头手6DoF一体机**	**4K屏显VR一体机**	**新一代VR一体机**
价格	399元	3999元	2499元	128GB：2499元 256GB：2999元
上市时间	2015.12	2017.12	2019.5	2021.5
屏幕	无	2880×1600	3840×2160	3664×1920
屏幕刷新率	无	90Hz	75Hz	90Hz（支持120Hz）
镜片和FOV	**无**	**菲涅尔101°**	**菲涅尔101°**	**菲涅尔98°**
CPU	无	高通骁龙835	高通骁龙835	高通骁龙XR2
内存	无	4GB	4GB	6GB
传感器	无	头手6DoF	九轴传感器	头手6DoF
电池（头盔）	220mAh	3800mAh	3500mAh	5300mAh
重量（头盔）	300g	380g	276g	395g

资料来源：公司官网，中信证券研究部

AR/VR行业主要竞争者

oculus Pico DPVR SONY htc VIVE 影创科技 SHADOW CREATOR VR 爱奇艺VR

全球前五厂商——出货量、市场份额、同比增幅（单位：台）

品牌	2021Q1出货量	2021Q1市场份额	2020Q1出货量	2020Q1市场份额	同比增幅
Oculus	663,302	60.8%	215,803	28.7%	207.4%
DPVR	125,969	97,230	18,523	18,437	108.6%
Pico	97,230	8.9%	67,182	8.9%	44.7%
HTC	18,523	1.7%	37,506	5%	-50.6%
Sony	18,437	1.7%	91,702	12.2%	-79.9%
其它	166,683	15.3%	278,980	37.1%	-40.3%

中国前五厂商——出货量、市场份额、同比增幅（单位：台）

品牌	2021Q1出货量	2021Q1市场份额	2020Q1出货量	2020Q1市场份额	同比增幅
Pico	86,470	37.6%	49,157	26.0%	75.9%
DPVR	75,366	32.7%	40,602	21.5%	85.6%
iQIYI	15,887	6.9%	17,819	9.4%	-10.8%
HTC	9,685	4.2%	10,401	5.5%	-6.9%
Shadow Creatoe	8,500	3.7%	22,300	11.8%	-61.9%
其它	34,264	14.9%	48,976	25.9%	-30%

资料来源：IDC，中信证券研究部

VR设备：各品牌代表产品参数对比

中信证券 CITIC SECURITIES

主要VR设备参数对比					
品牌	Pico		Oculus	DPVR	HTC Vive
型号	Pico G2 4K	Pico Neo3	Quest 2	P1 Ultra 4K	Focus 3
价格	2499元	128GB：2499元 256GB：2999元	299美元起	3899元	9888元
屏幕	3840×2160	3664×1920	1832×1920	2160×3840	4896×2448
屏幕刷新率	75Hz	90Hz（支持120Hz）	90Hz	90Hz	90Hz
镜片/FOV	**菲涅尔101°**	**菲涅尔98°**	**LCD**	**94°**	**LCD 120°**
CPU	高通骁龙835	高通骁龙XR2	高通骁龙XR2	高通骁龙845	高通骁龙XR2
内存	4GB	6GB	6GB	6GB	8GB
传感器	九轴传感器	头手6DoF	6DoF	重力传感器/ 指南针/陀螺仪	追踪摄像头/ G-sensor校正/ 陀螺仪/距离传感器
电池/续航	3500mAh	5300mAh	2-3h	4000mAh	26.6Wh
重量	276g	395g	503g	450g	785g

资料来源：各公司官网，中信证券研究部

软件产品介绍-游戏串流助手

- Pico 游戏串流助手是一套串流辅助软件，帮助用户在VR一体机上实现串流PC玩SteamVR 上的精彩游戏，版本主要亮点（V6.0.1）：
  - 新增支持90Hz
  - 新增显卡驱动检测；
  - 新增手柄抓握键键程，优化游戏投掷手感。

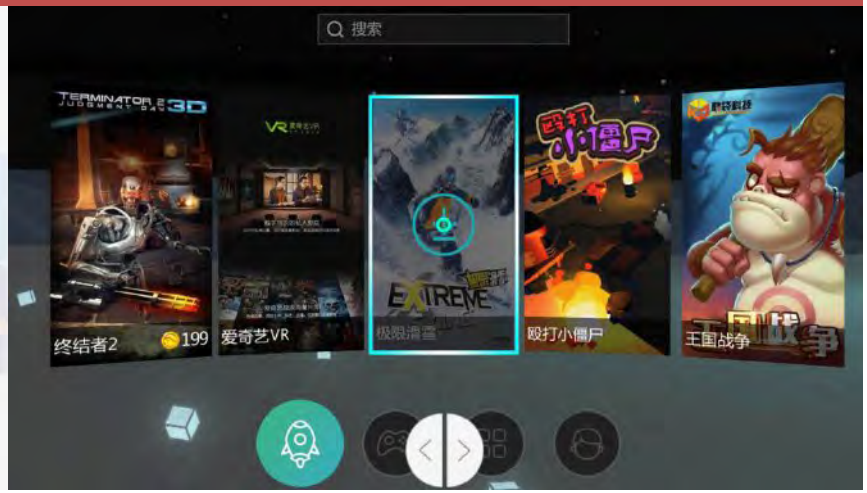
Pico游戏串流助手界面

资料来源：公司官网，中信证券研究部

软件产品介绍-Pico UI

- Pico UI基于Android定制开发，是专为VR一体机所设计的操作界面系统。Pico UI针对VR游戏、影音和交互操作进行了深度优化，让虚拟现实设备的使用体验更加简洁、流畅，内置数十万小时的合作影视资源与丰富的VR游戏与应用。

Pico UI



资料来源：公司官网，中信证券研究部

软件产品介绍-VR助手

- PicoVR助手是一款辅助PicoVR头盔的手机应用，主要用途包括：
  - 报名线上观影活动
  - 参加游戏约战
  - 加入Pico VR社区讨论
  - 辅助连接VR头盔的WiFi
  - 将网站推送到一体机内浏览
  - 下载一体机内的截图

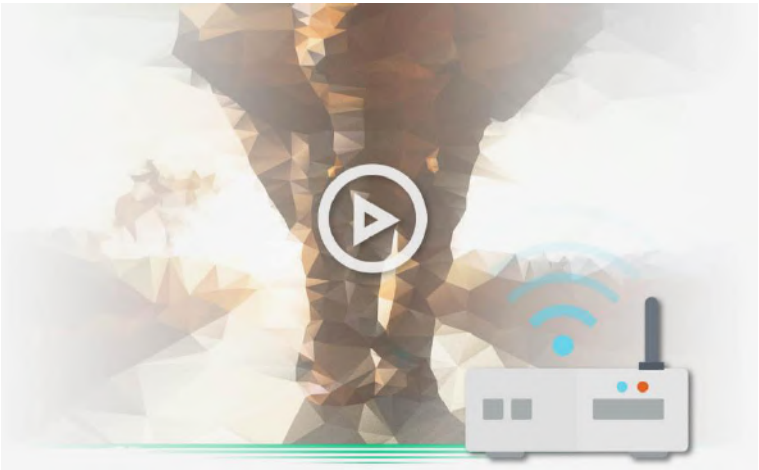
Pico VR助手

资料来源：公司官网，中信证券研究部

软件产品介绍-飞屏助手

- Pico飞屏助手可以通过WIFI网络将PC上的视频无线传输到Pico VR APP和Pico一体机等移动产品上进行观看，解决了大容量高清视频因体积过大无法拷贝到移动设备存储空间上的问题。

Pico飞屏助手界面



资料来源：公司官网，中信证券研究部

开发者服务

- Pico开发者平台主要为开发者提供国际领先的VR技术集成和支持服务，在这里可以获得最前沿的虚拟现实科技，完善的支付及数据体系，功能包括：
  - SDK接入：让开发者快速进入虚拟现实新世界
  - 技术支持：国内优秀团队，提供各类VR解决方案
  - 数据统计：获取关键指标数据，把握应用总体趋势
  - 支付系统：高效便捷的支付体系让开发者获得更多项目回报

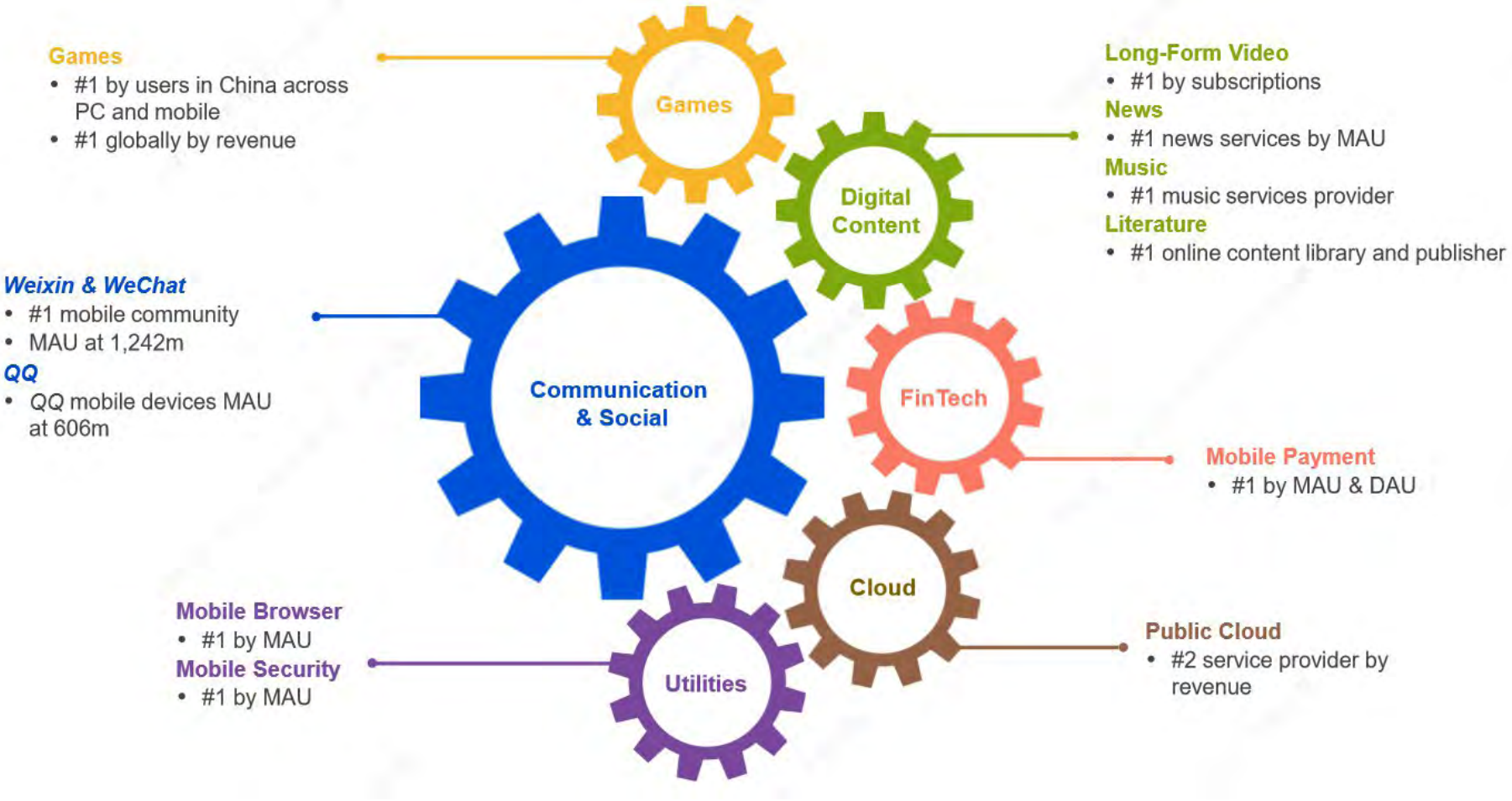
应用开发流程

资料来源：公司官网，中信证券研究部

腾讯：围绕社交，广泛布局

中信证券 CITIC SECURITIES

腾讯以社交为核心外延其他产品



资料来源：腾讯财报

腾讯：社交+内容，经济系统内部良性循环与迭代

中信证券 CITIC SECURITIES

腾讯社交与内容产业持续迭代升级

资料来源：腾讯财报

腾讯：从大文娱+社交，向全真互联网迈进

中信证券 CITIC SECURITIES

腾讯全真互联网实现路径

全真互联网发展路径

	第一阶段：文娱业Metaverse吸纳用户	第二阶段：生活服务深度融合	第三阶段：诞生容纳百业的全真互联网
涉及领域	• 游戏、泛娱乐 • 广告	• 电商、生活服务 • 金融	• 企业服务、政府 • 所有产业
演进	• **下一款GTA类超3A游戏诞生** • **基于超3A游戏、结合新技术、进化出Metaverse** • 大量PGC、UGC生产并获益	• 汇聚C端流量和用户增长 • 线上交易平台广泛进入虚拟世界 • 虚拟与现实世界货币形成汇兑机制	• 效率化与AI发展，虚拟世界效率提升 • 汽车业为追求效率广泛**迁入虚拟世界** • **诞生大量就业与税收**
终端	• 传统智能设备是重要入口 • 更沉浸的头套设备重要性提高	• 智能终端广泛云化，为入口 • 设备智能化，可以在全真互联网操作	• 3D全新模型消费级产品诞生 • 各类需求增加

资料来源：腾讯研究院，中信证券研究部

腾讯的社交生态：微信已经具备元宇宙形态

腾讯微信产品矩阵

Chat and Moments

- *Weixin Chat* provides synchronous communication between mutual contacts
- *Moments* provide asynchronous photo, video and audio sharing

Weixin Pay

- Easy and secured online/offline transactions
- Over 1 billion average commercial transactions per day since 4Q2019

Mini Programs

- Provide *Weixin* users with products, content and services
- Assist businesses in building digital presence
- 2020 annual transaction value more than doubled YoY

Official Accounts

- Allow individuals, media and businesses to share original content and engage with readers
- Strengthen brand awareness and content management

Video Accounts

- Facilitate public sharing of video and live streaming content
- Help content creators and brands acquire and manage customers efficiently

资料来源：腾讯财报

纬享文库——不关注很遗憾，不进群很吃亏哦

共享知识
创造价值

Vshare

文库公众号

文库助手微信

办公模板 | 行业报告 | 方案制度 | 培训课件

一个**充满干货**的公众号/**专注分享**资料的社群/最高效的**职场工具箱**

每天**5-8份**精选报告推文

每日群分享**5+份**资料

还有不定时资料**打包送**

以及社群成员**定向查找资料分享**

扫码关注，发送信息“社群”，免费加入纬享文库分享群

分享资料均来源公开渠道，仅供内部学习。版权归原作者所有，如有侵权请联系删除

腾讯的社交生态：QQ已经具备元宇宙形态

中信证券 CITIC SECURITIES

腾讯QQ产品矩阵

Chat & Group

Synchronous communication

Game interest group

Honour of Kings team-up invite

Game players discuss game-related topics and form teams in game communities

Mini Programs

Content & services consumption

Online education services provided by third-party institutions

QQ Wallet

Mobile payment

Services

Access daily services, transportation, shopping and entertainment services

Kandian

News feed

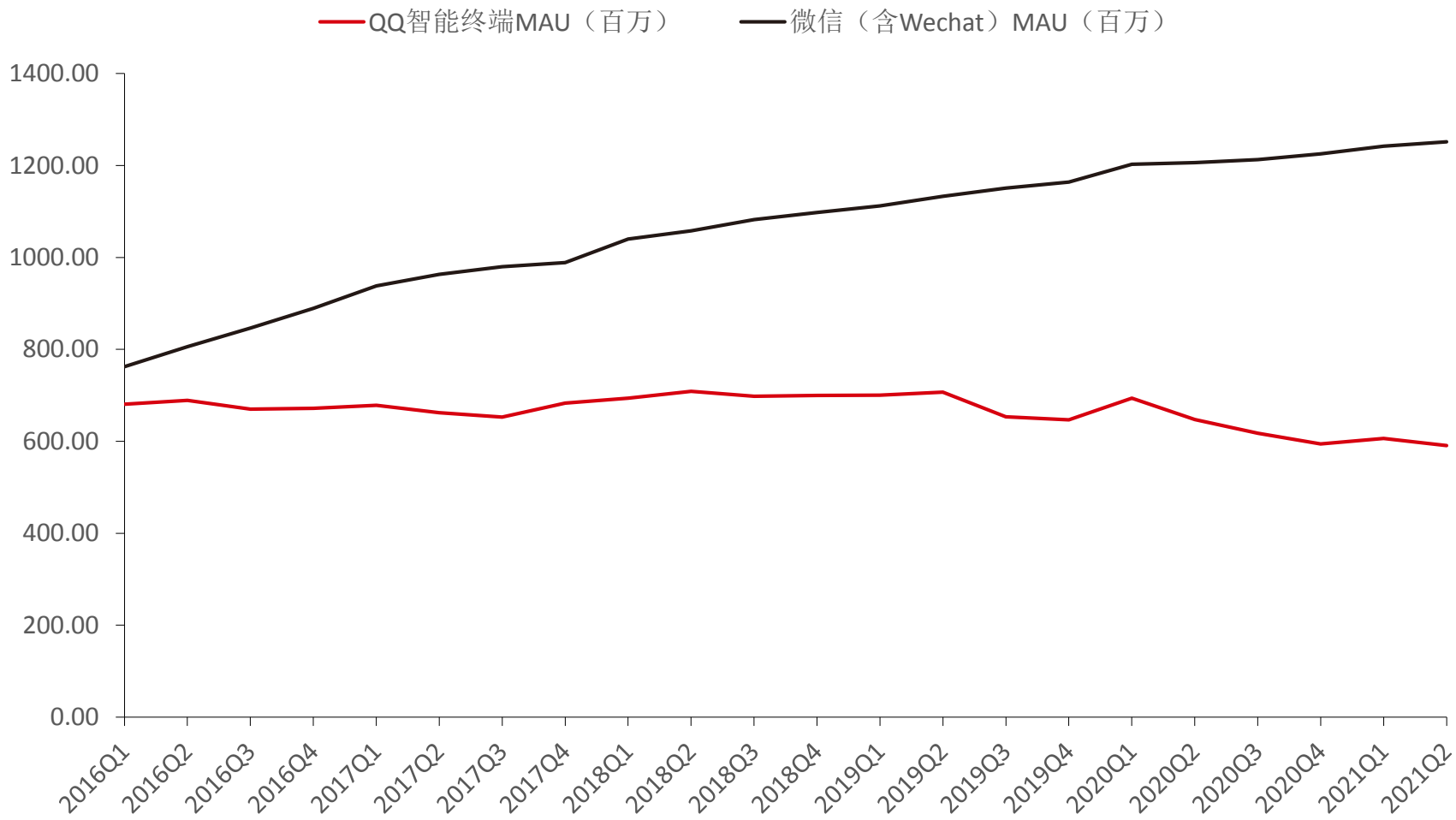
Articles, images and videos provided by news media and quality content creators

资料来源：腾讯财报

腾讯拥有中国最大的社交平台

中信证券 CITIC SECURITIES

腾讯社交用户



资料来源：腾讯财报，中信证券研究部

腾讯内容生态：围绕IP，打造多元内容

中信证券 CITIC SECURITIES

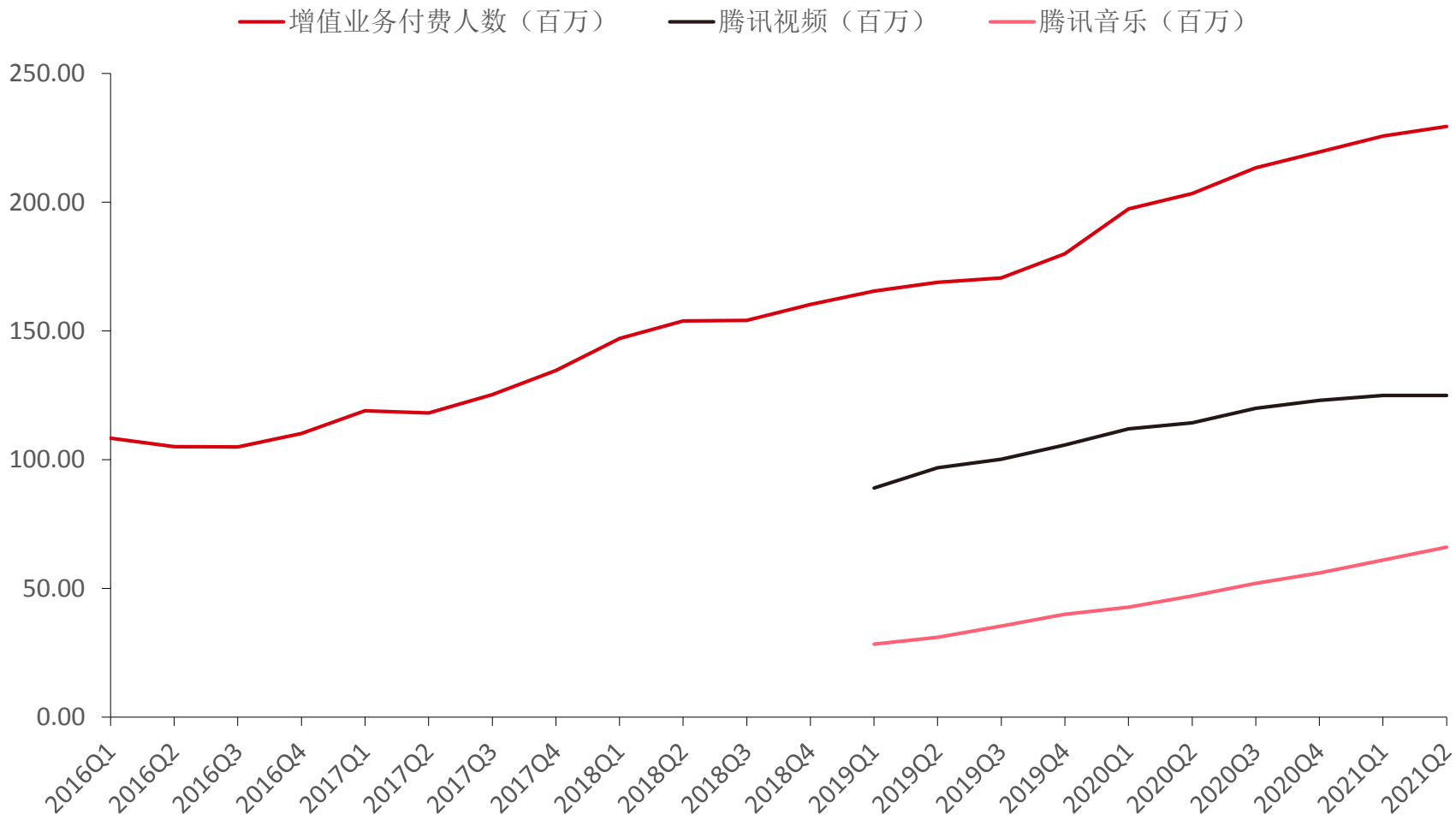
腾讯以IP为核心的元宇宙内容布局

资料来源：腾讯财报

腾讯是国内用户规模最大的PGC内容平台

中信证券 CITIC SECURITIES

腾讯增值业务付费数



资料来源：腾讯财报，中信证券研究部

腾讯游戏矩阵：全球最大的游戏平台

中信证券 CITIC SECURITIES

腾讯游戏产品矩阵

Sizable Developer

Owned Studios

TiMi, SUPERCELL, Lightspeed & Quantum, RIOT GAMES, AURORA STUDIO, Morefun

Invested External Studios

ACTIVISION BLIZZARD, ROBLOX, UBISOFT, 盛趣游戏 Shengqu Games

Partnership with External Studios

Nintendo, NEXON, T2, EA

Preferred Publisher

CrossFire, FIFA ONLINE 4, Dungeon & Fighter, NBA 2K ONLINE, CALL OF DUTY, Blade & Soul

Deep Portfolio of Massively Popular Titles across Genres

Battle Arena

- **Honour of Kings** — #1 China mobile game by DAU [2]
- **League of Legends** — #2 global grossing PC game [4]
- **Brawl Stars** — Top 10 mobile games globally by DAU [5]

Action

- **Peacekeeper Elite** — #2 China mobile game by DAU [2]
- **PUBG Mobile** — #1 international mobile game by MAU [3]
- **Call of Duty Mobile** — Highest DAU game launched in China in 2020 [1]
- **Valorant** — Most successful new PC game internationally in 2020 [1]

Role-Playing

- **Moonlight Blade Mobile** — Best performing new mobile MMORPG in China in 2020 [1]

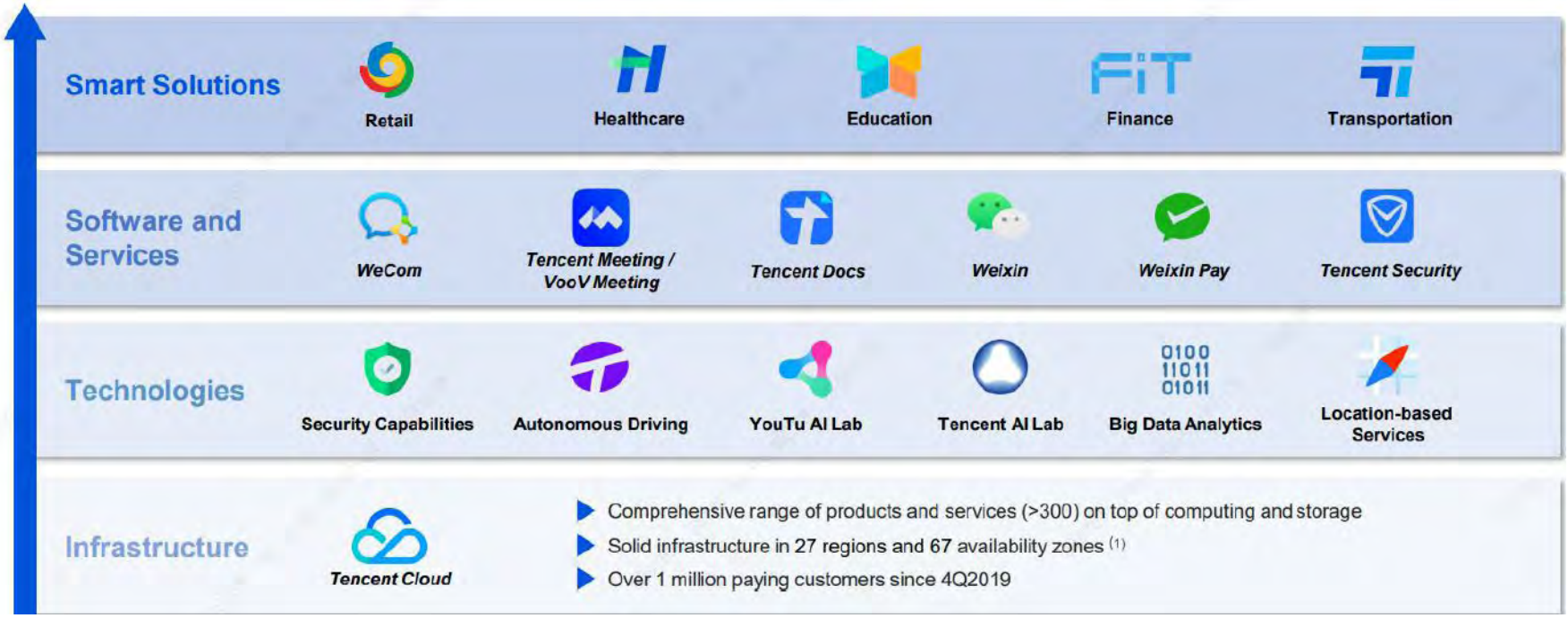
Turn-based Strategy

- **Clash of Clans** — Top 10 mobile games globally by DAU [5]

资料来源：腾讯财报

腾讯企业服务：赋能千行百业数字化

腾讯企业服务：赋能千行百业数字化



资料来源：腾讯财报

Roblox：提出元宇宙的八大要素

中信证券 CITIC SECURITIES

Roblox提出的元宇宙要素

独立身份

社交好友

高沉浸

低延迟

多样性

随时随地

经济系统

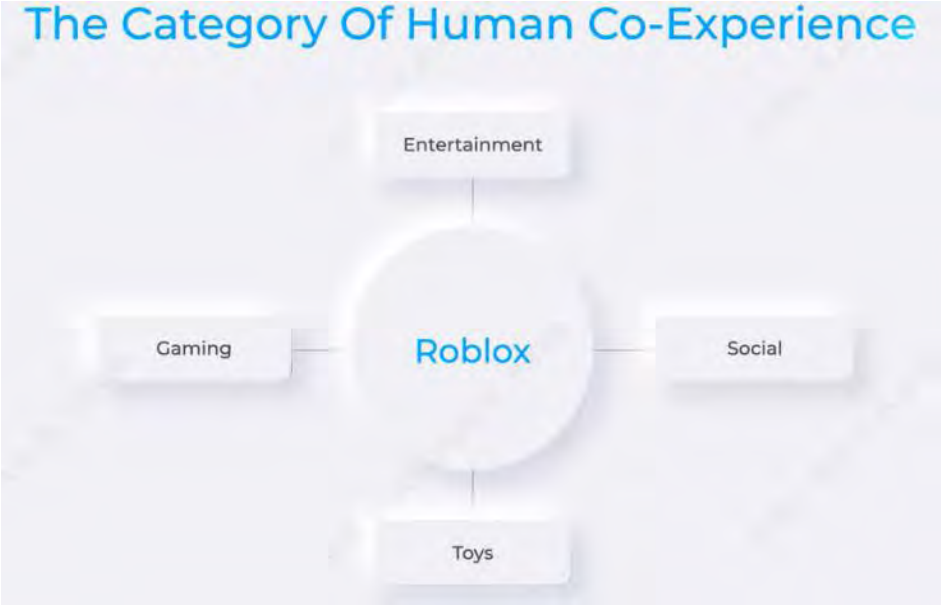
文明

资料来源：Roblox投资者日视频，中信证券研究部

关键系统：基础设施

中信证券 CITIC SECURITIES

内容、经济系统、设备&基础设施为元宇宙核心要素



- Roblox将内容定义为“体验”，分别为：***娱乐、社交、Toys、游戏***
- 本质而言，上述四大体验均依靠***内容生产***支撑
- 社交本质上，是对人类社会的虚拟化，最困难的部分是***经济&文明系统***

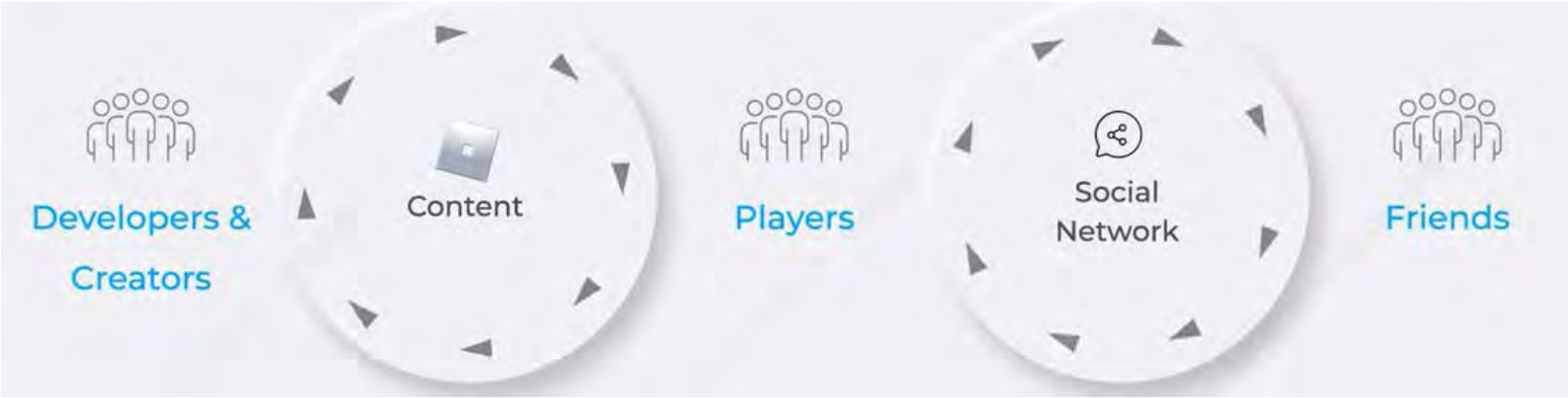
- Roblox将***Studio\Client\Cloud***作为三大基础设施
- 本质而言，上述三大基础设施对应***内容、虚拟化、互联互通***的核心要求

资料来源：Roblox官网，中信证券研究部绘制

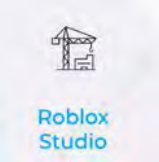
关键系统：生产系统 & 玩家系统

中信证券 CITIC SECURITIES

Roblox内容生产与内容互动系统



围绕Robux经济系统的激励



围绕Roblox Studio的基础生产工具

公有云基础

围绕优质内容的游戏

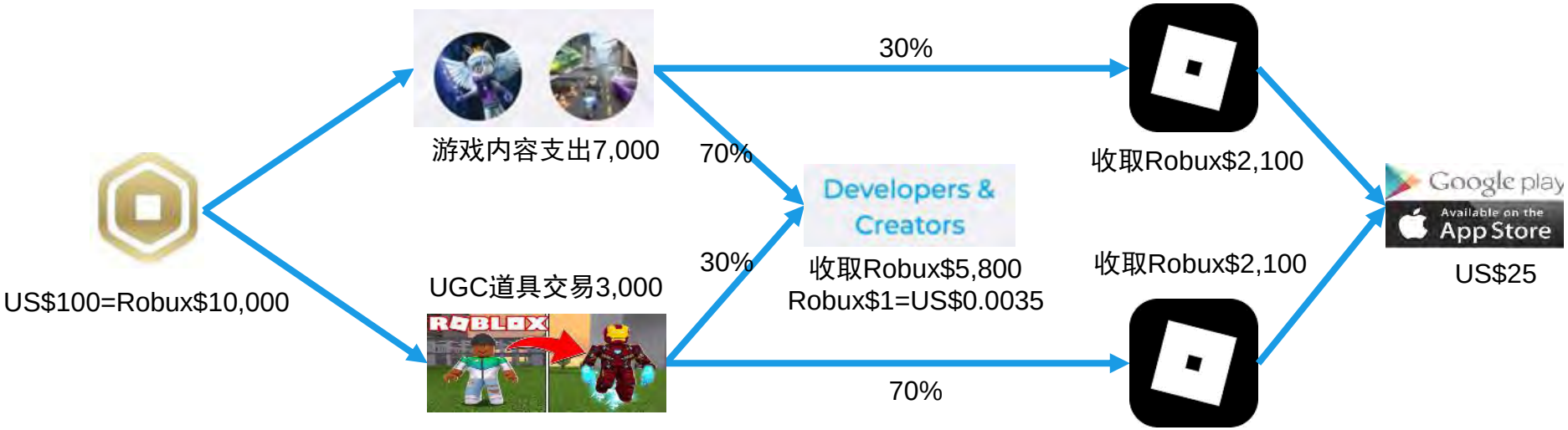
基于人性的个性化活动

资料来源：Roblox投资者日视频，中信证券研究部

关键系统：经济系统

中信证券 CITIC SECURITIES

Roblox经济系统



资料来源：Roblox招股书， Roblox投资者日视频，中信证券研究部

英伟达：Connects the tools you use today with the platform of tomorrow

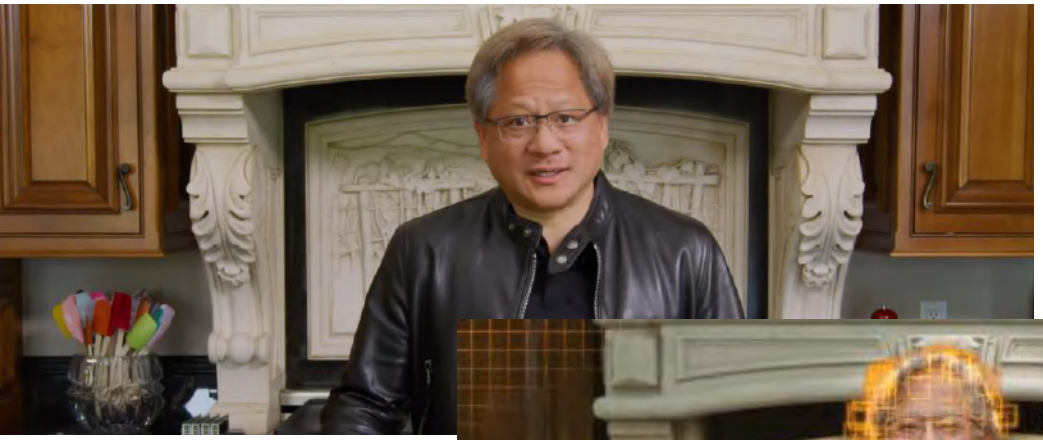
- NVIDIA Omniverse是NVIDIA开发的专为虚拟协作和实时逼真模拟打造的开放式云平台，通过云赋能创作者、设计师、工程师和艺术家在本地或者超越物理界限的世界各地实时工作，彼此之间可以实时看到进度和工作效果，提供了极大便利性。Omniverse基于Pixar的USD（通用场景描述技术），具有高度逼真物理模拟引擎和高性能渲染的能力。Omniverse包含五个重要组件：Connector、Nucleus、Kit、Simulation、RTX。
- USD是传递场景描述信息的文件格式，主要被用来合成场景和实时解析场景中的数值，并且USD的API支持复杂属性、分层、延迟加载和多种其他功能。基于USD，NVIDIA想要创造一个整合各个3D软件平台的3D资产，构建开放式创作和共享平台。
- Omniverse的愿景非常符合元宇宙的重要理念之一：“不由单一公司或平台运营，而是由多方共同参与的、去中心化的方式去运营”。

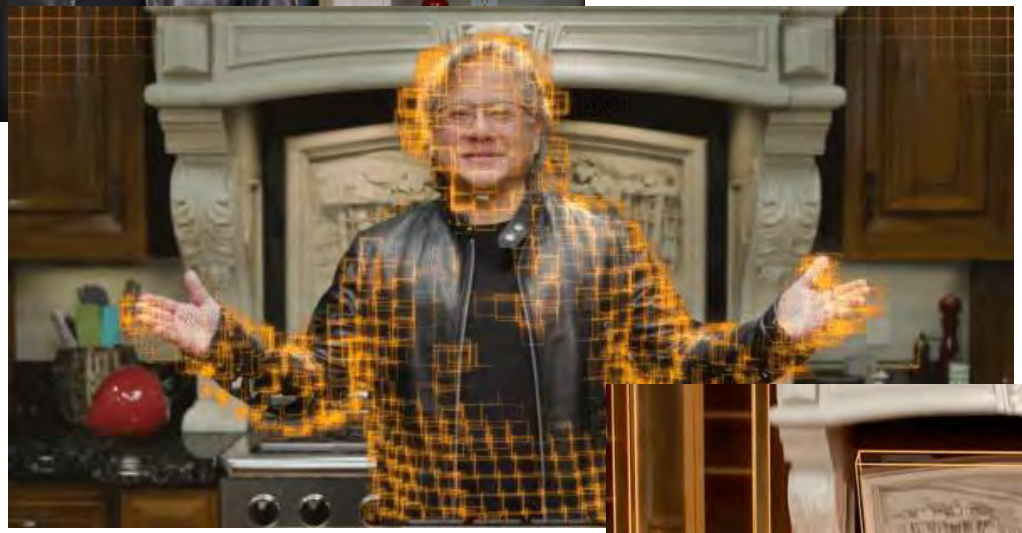
通过Nucleus联接各个软件，实现工作协同

Omniverse应用场景实例

资料来源：NVIDIA官网，中信证券研究部

虚拟老黄与他的虚拟厨房





- NVIDIA在2021年8月自爆4月份NVIDIA发布会上的老黄是虚拟形象，虚拟形象的演讲时间仅为15秒，而其余均为老黄本人。

资料来源：黄仁勋厨房演讲，中信证券研究部

数字黄仁勋的制作：软硬件兼备

- 为了创造出虚拟的老黄，NVIDIA和一支小型艺术家团队需要运用到3D扫描、动态捕捉、AI合成等技术，并利用Omniverse平台上的各类渲染技术才能够得以完成。
- NVIDIA团队驾驶着拥有数百个单反相机的大卡车到老黄家，首先对老黄进行3D扫描，拍摄数千张老黄的照片，为老黄进行建模。
- NVIDIA团队为了让老黄的模型“活”起来，需要对模型的面部表现和身体表现作出精细的模拟。面部表现由NVIDIA的Audio2Face技术驱动，可以实现依靠音频的面目表现自动化；在这之上，团队又通过Face Video to Video的技术将老黄的照片映射到上述模型的CG动画版本上，将皮肤纹理，发质、神态等完整复刻到CG模型上，达到栩栩如生的效果。

3D扫描老黄

模拟老黄面部表情和神态

资料来源：NVIDIA，中信证券研究部

数字黄仁勋的制作：软硬件兼备

- 在身体表现方面，NVIDIA团队让一位演员穿戴动作捕捉装备，让演员模仿老黄演讲时的身体动作和姿态并记录下来，通过Audio to Gesture的技术，让身体动作表现依靠演讲时的音频来变化。
- NVIDIA团队一共做了21个版本的数字老黄，而最后由老黄亲自选择用哪一个版本进行演讲。在制作并选择出最相似的数字黄仁勋之后，还需要通过CG动画渲染技术，还原一个“虚拟真实场景”中的老黄。
- 整个演讲的厨房场景皆为CG动画效果。团队先在老黄的厨房中以各个角度拍摄了数百张照片建立一个粗糙的3D模型，再对厨房中数千个物件和数万个零件一一建立虚拟形象，并通过CG技术拼凑在一起，实现全CG厨房。

CG动画渲染黄仁勋模型

对厨房所有物件和零件做建模和渲染

资料来源：NVIDIA，中信证券研究部

元宇宙是系列技术创新的融合

元宇宙的基础要素

元宇宙形式及所需要素

虚拟文明规则

完全虚拟货币主导经济活动

虚拟

“头号玩家式”交互方式

现实

人虚拟化

人虚拟化

真实的人

真实的人

人类活动的虚拟化

超级平台/规则制定者

虚拟货币

ethereum

内容生产

Roblox Studio

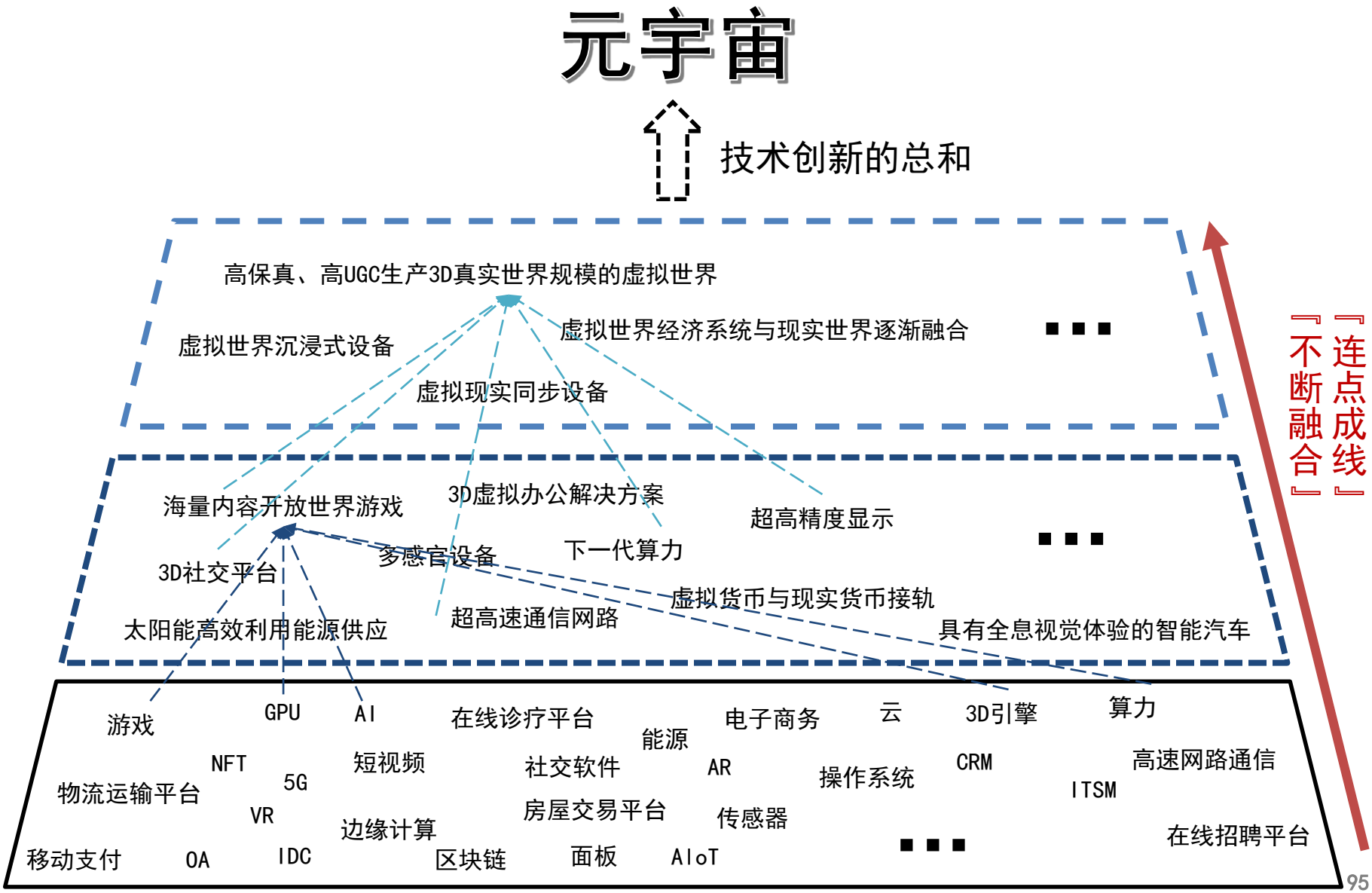
AR/VR等硬件

数字基建

Roblox Cloud

资料来源：Roblox官网，中信证券研究部

元宇宙是不断的“连点成线”的技术创新总和



资料来源：中信证券研究部绘制

美第奇效应：技术组合带来的超预期变革

facebook ByteDance 字节跳动 Tencent 腾讯 NVIDIA

- 做VR → oculus, Pico
- 做娱乐 → 腾讯游戏 Tencent Games, TikTok
- 做会议室 → Workplace by facebook
- 做引擎 → NVIDIA OMNIVERSE CREATE

资料来源：百科x混知，各公司官网，中信证券研究部

以iPhone为例：多个技术融合引领移动互联网

中信证券 CITIC SECURITIES

iPhone的诞生融合了多个技术创新

- 摄像头技术
- 多点触控屏幕
- 大容量电池
- IOS系统

iPhone的技术迭代不断推进

iP
智能手机创世之作，屏幕触控

iP3GS
开启3G时代，并加入AppStore生态

iP4
外观与玻璃后盖，乔布斯最后一款

iP4s
首发语音助手Siri，引领手机语音技术

iP5系列
首次采用touch ID，引领指纹识别

iP6系列
6S采用Force touch技术，玫瑰金风潮

iP7系列
取消耳机孔，取消实体按键

iP8/X系列
Face ID取代touch id，全面屏技术

iP11系列
首创浴霸摄像头,AI算法更加出色

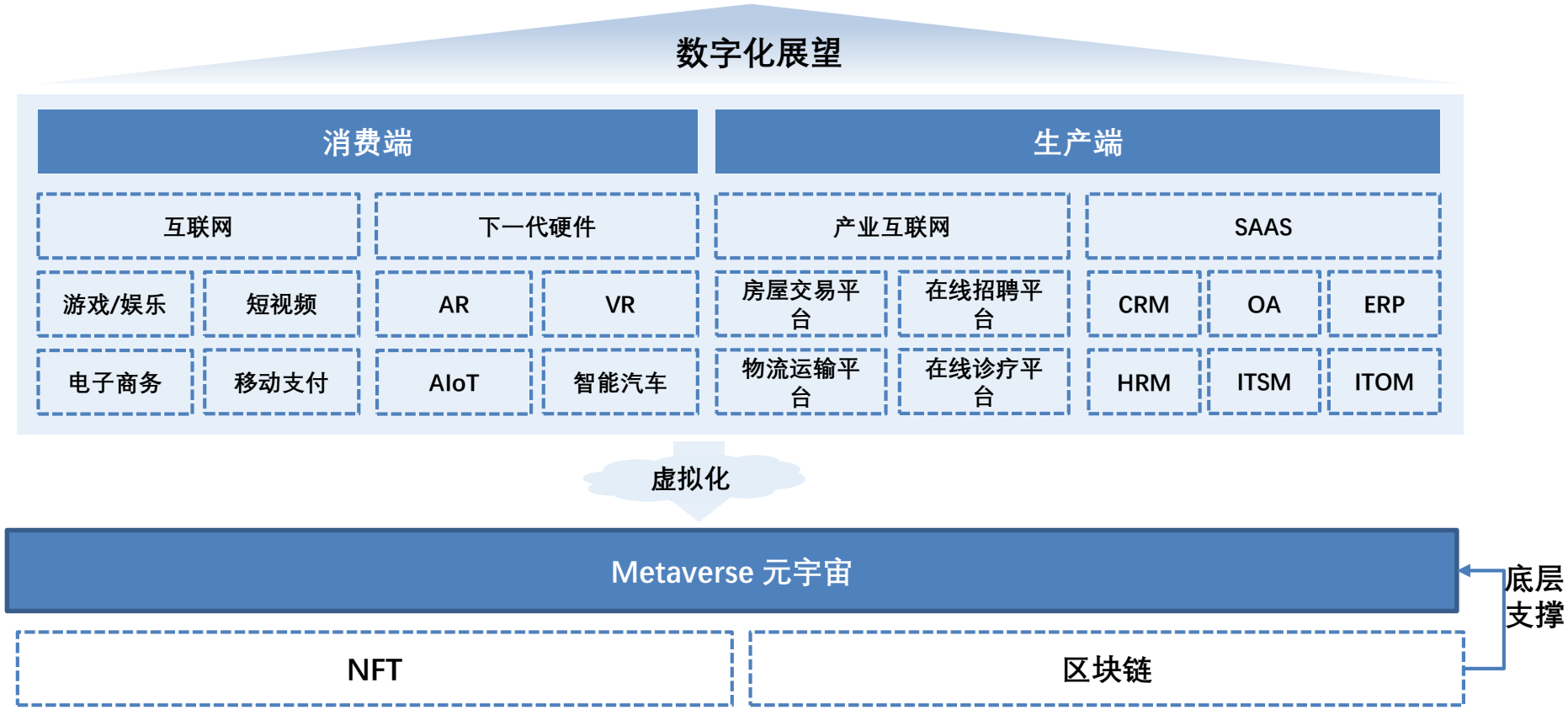
iP12系列
新增5G，LiDAR激光雷达提升AR体验

资料来源：Apple公司官网，雷科技，中信证券研究部

从消费端和生产端的数字化展望

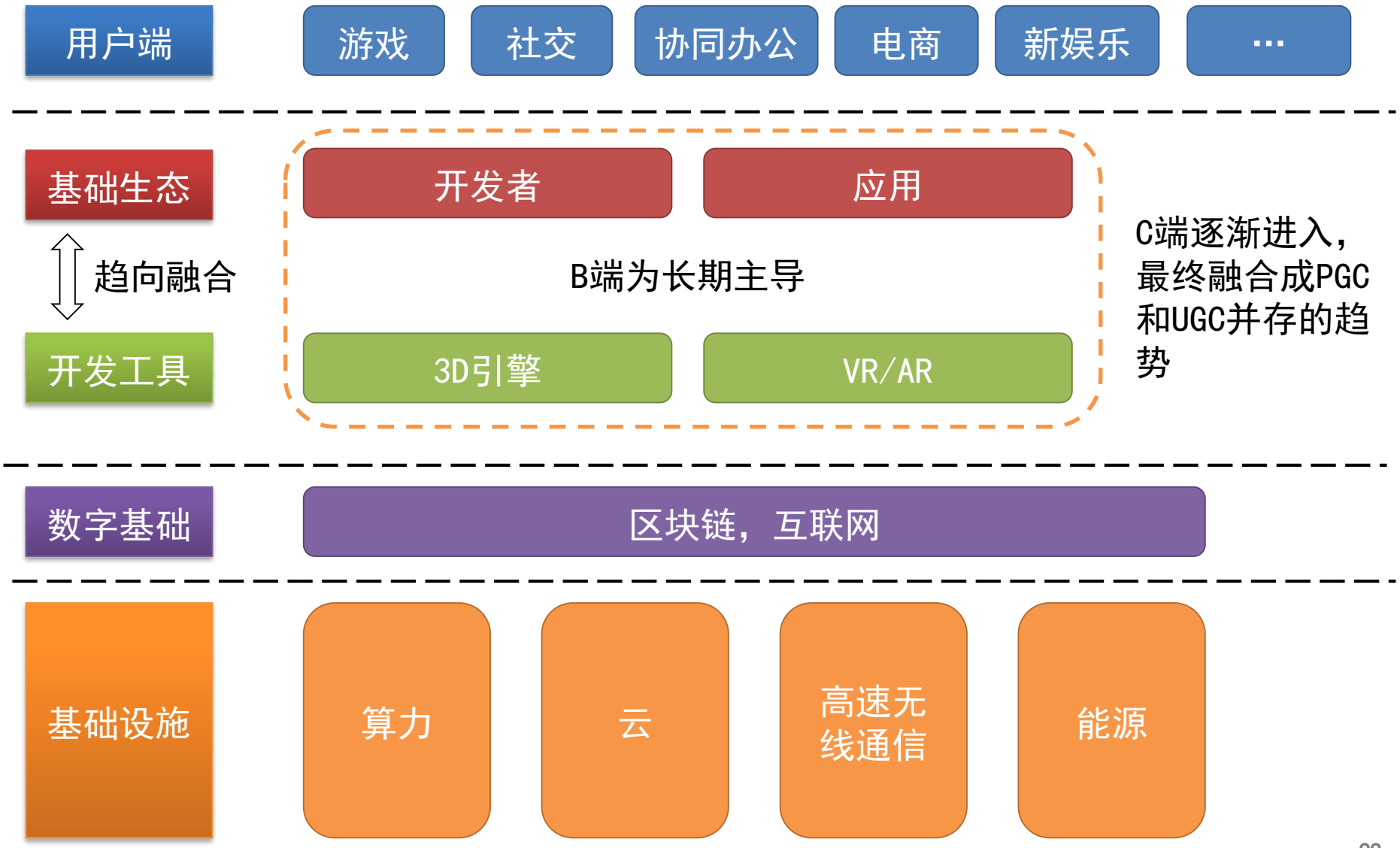
中信证券 CITIC SECURITIES

从消费端和生产端进行的展望



资料来源：中信证券研究部绘制

元宇宙产业重点关注方向



资料来源：中信证券研究部绘制

互联网技术发展回顾

技术演变：从PC网络到应用生态在到元宇宙

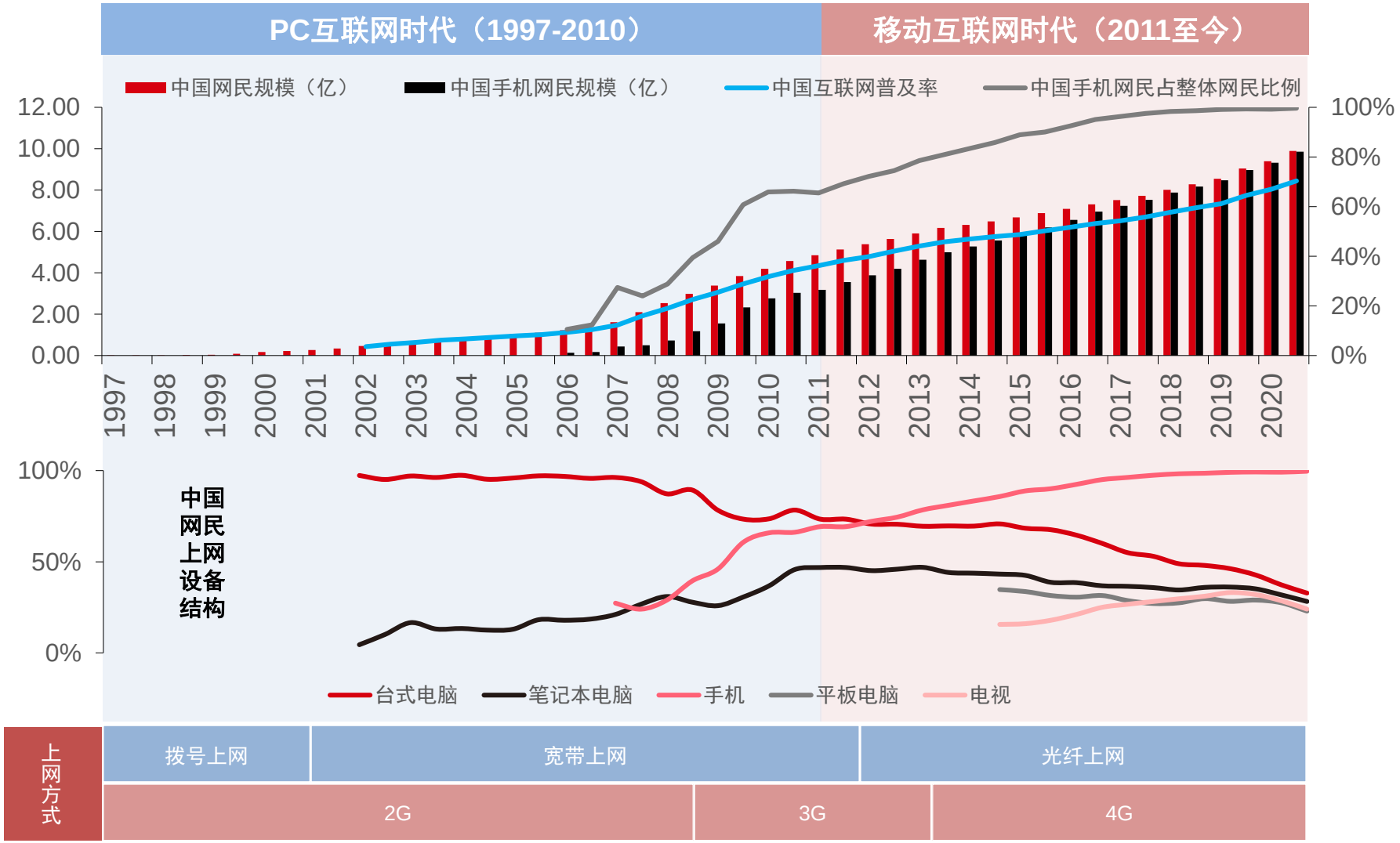
中信证券 CITIC SECURITIES

互联网技术演变

1980	2000	2010	2020	2040
网际网络	电子商务	移动互联	应用生态	元宇宙

资料来源：图片来自百度云，中信证券研究部

中国互联网发展回顾



资料来源：CNNIC，中信证券研究部 注：每一年份包含6月及12月两组数据

PC互联网：从门户到搜索再到社交网络、内容生态

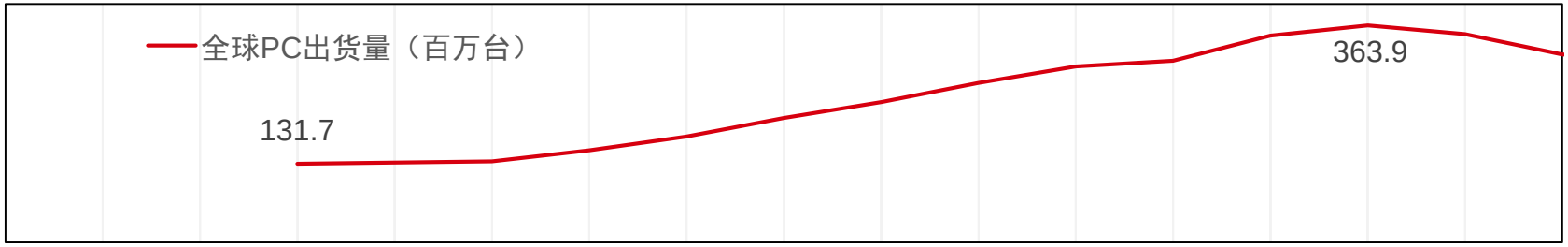
中信证券 CITIC SECURITIES

Web1.0：从门户到搜索（1994-2000）

1）流量入口：门户网站、搜索引擎
2）内容生态：PGC
3）商业模式：广告
4）代表公司：四大门户网站、百度

Web2.0：从搜索到社交、商务生态（2000及之后）

1）流量入口：搜索引擎、社交网络
2）内容生态：UGC、PGC
3）商业模式：广告、电商、游戏
4）代表公司：百度、阿里巴巴、腾讯

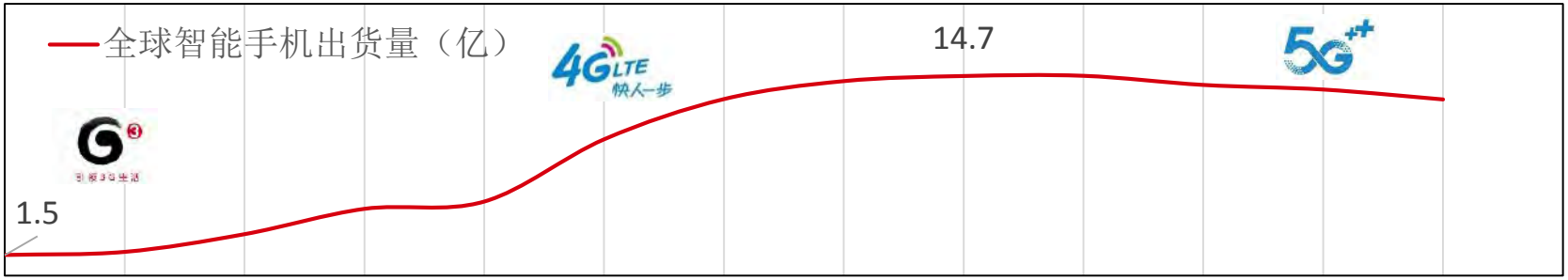


资料来源：IDC，各公司官网，中信证券研究部

移动互联网：智能终端、网络技术驱动移动互联网持续发展

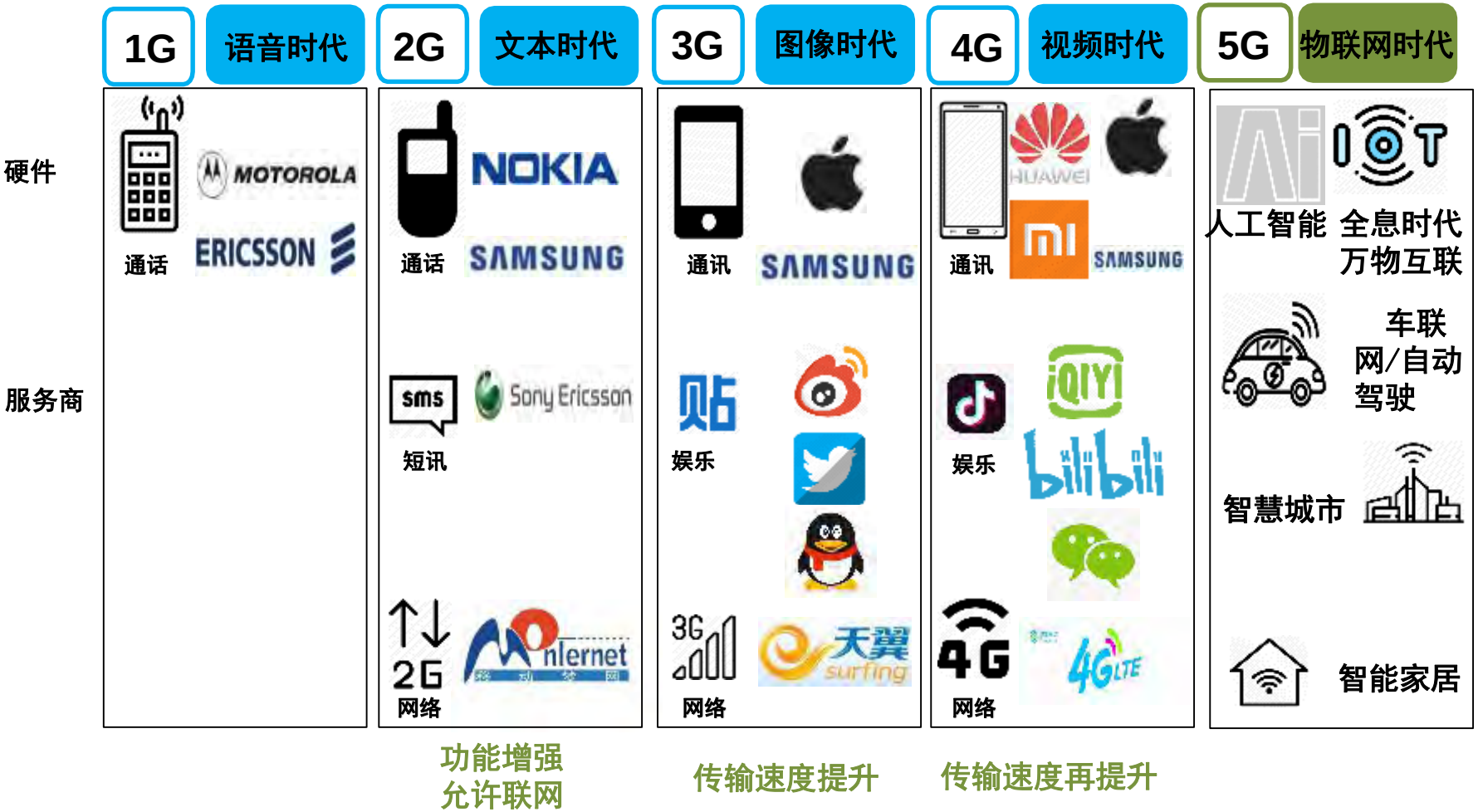
移动互联网发展历程

1）2011年，小米MIUI、微信等移动原生产品的发布，标志着国内互联网步入移动互联网阶段；
2）2013年，4G元年；
3）2015年，三大运营商宣布提速降费具体方案，加速移动互联网视频化发展；
4）2019年，5G元年



资料来源：IDC，各公司官网，App推出时间为首次上线App Store时间；中信证券研究部绘制

技术发展驱动用户体验、交互效率的提升

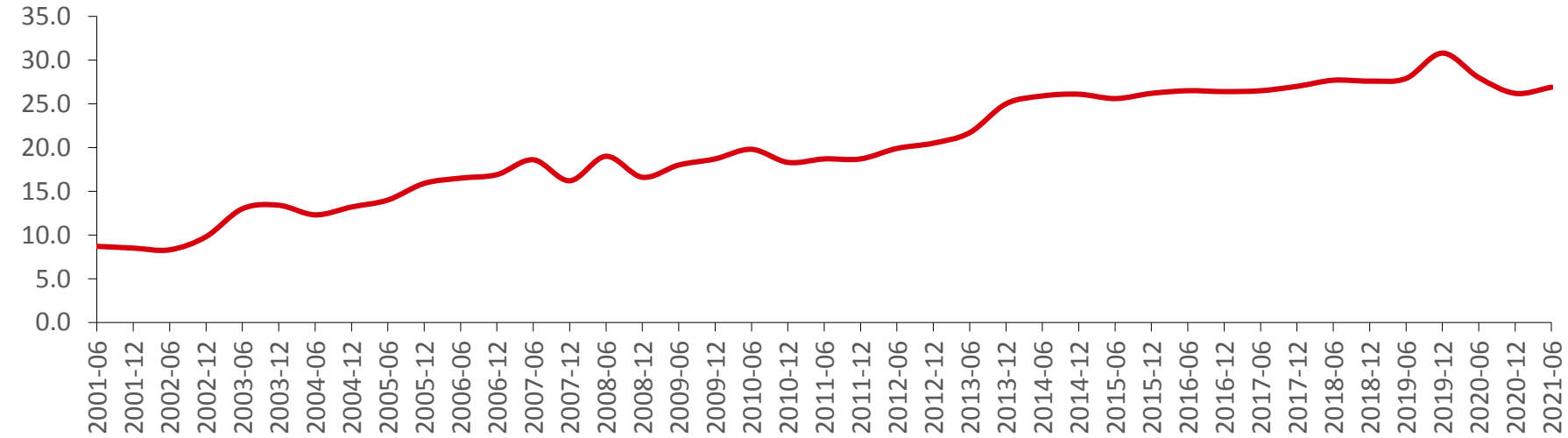


资料来源：Logo来自各公司，中信证券研究部

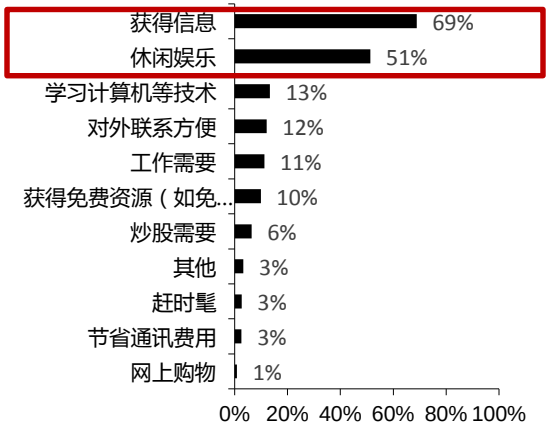
中国互联网用户时长变迁

中信证券 CITIC SECURITIES

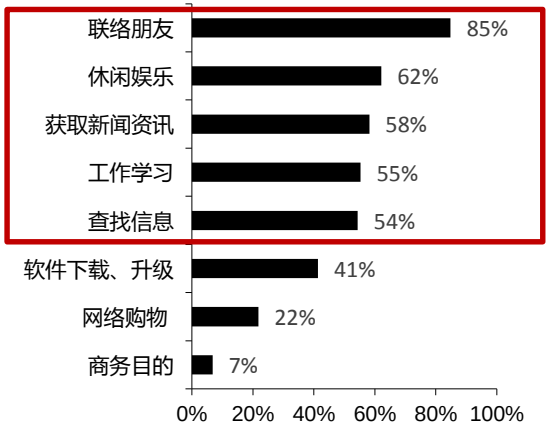
中国网民每周上网时间（小时）



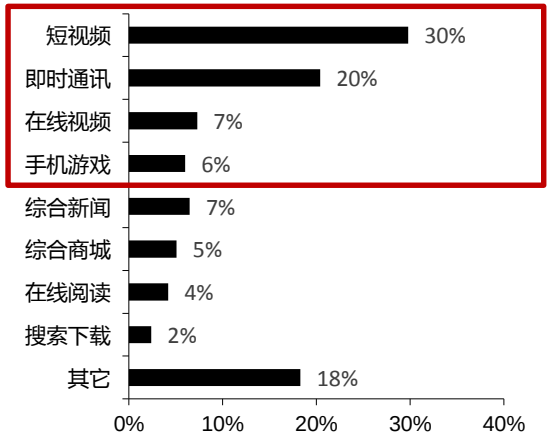
2001年互联网用户上网目的



2012年互联网用户上网目的



2021Q2互联网用户上网时长结构

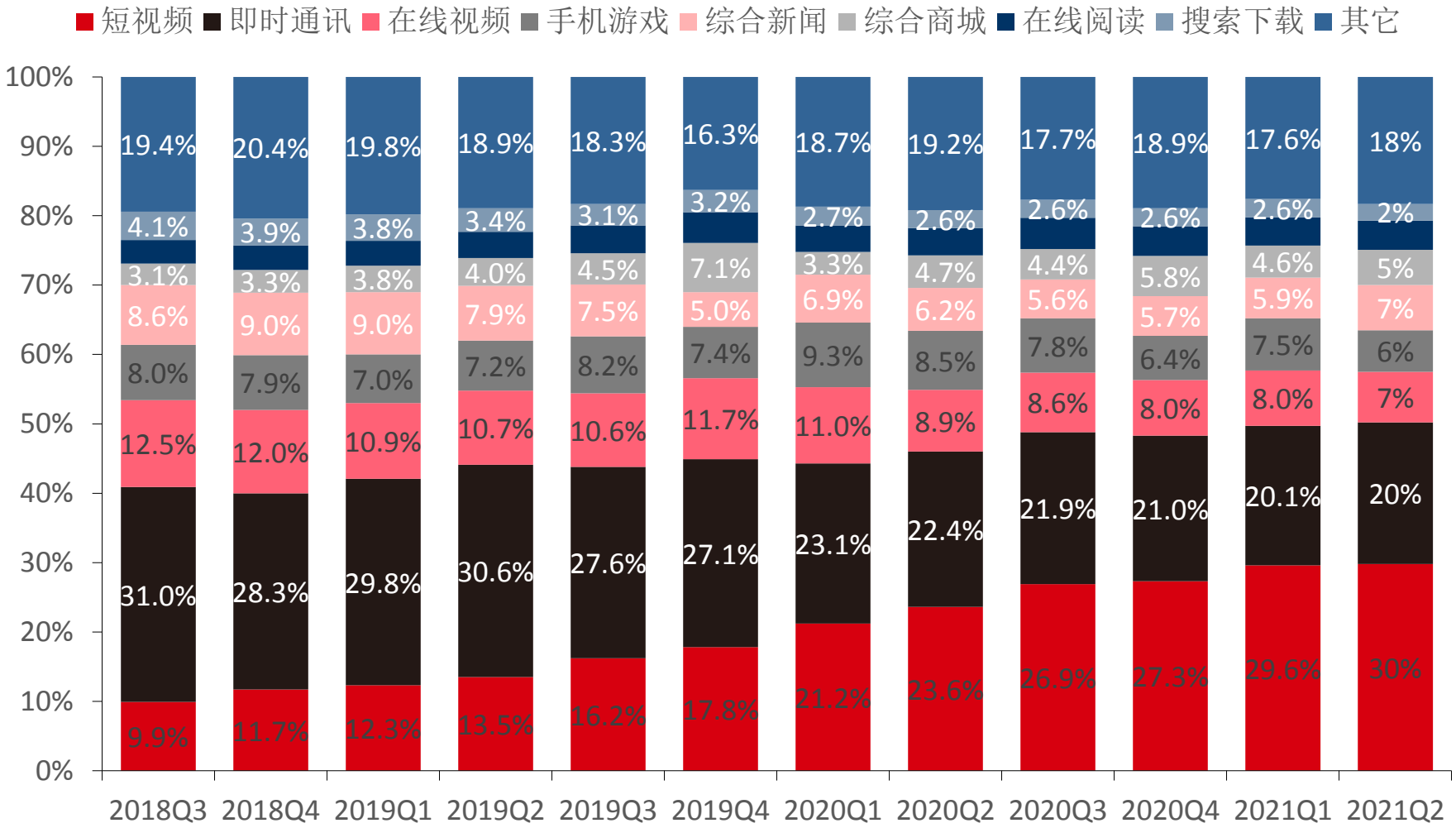


资料来源：CNNIC，中信证券研究部

中国互联网用户时长变迁

中信证券 CITIC SECURITIES

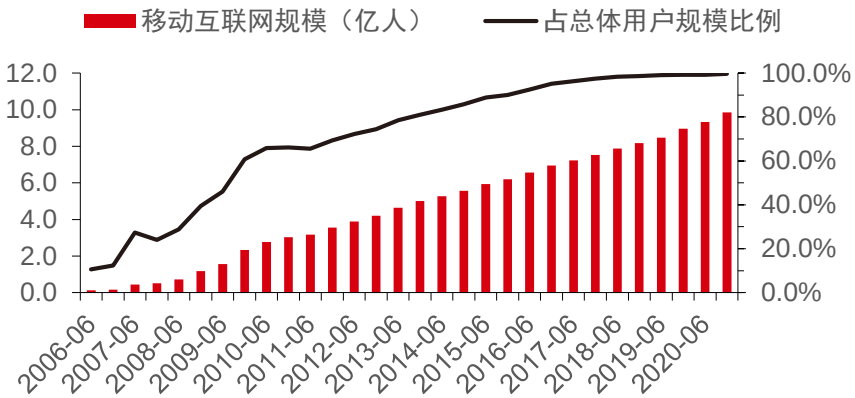
短视频时长占比持续提升



资料来源：极光大数据，中信证券研究部

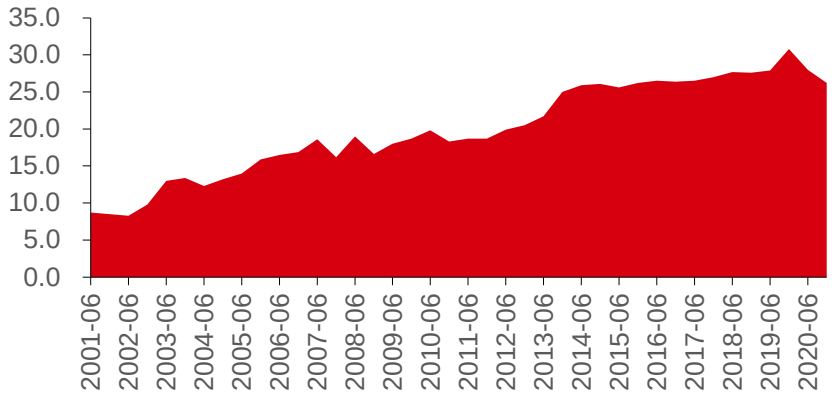
产业互联网助力实体世界的数字化，提升生产效率

中国移动互联网用户红利消失



数据来源：CNNIC，中信证券研究部

中国网民每周上网时间（小时）



数据来源：CNNIC，中信证券研究部

移动互联网转型产业互联网趋势

CPM
- 持续曝光

CPC
- 创意广告
- 计算广告

CPA
- 创意广告
- 计算广告
- 增长黑客

CPS
- 产品本身
- 服务本身
- 销售转化

复购
- 产品服务化
- 私域流量

数字赋能
- 多触点
- 数字化
- 智能化

消费互联网：流量逻辑

产业互联网：精细运营

用户数量/时长增长

成本优势/效率优势

资料来源：中信证券研究部绘制

产业互联网助力实体世界的数字化，提升生产效率

中信证券 CITIC SECURITIES

消费互联网 VS 产业互联网

消费互联网

信息

社交

休闲娱乐

购物

零售

物流

生活服务

制造

社区服务

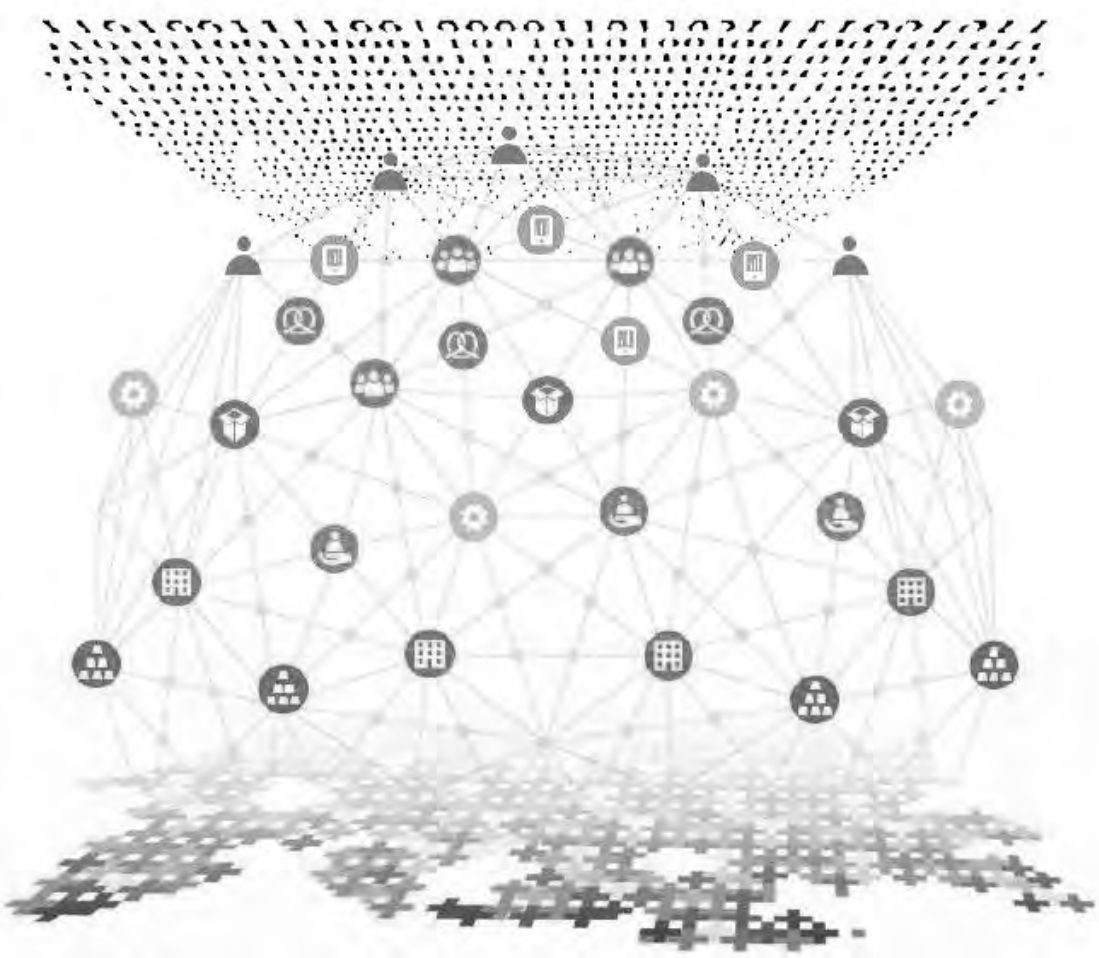
交通服务

能源

房地产

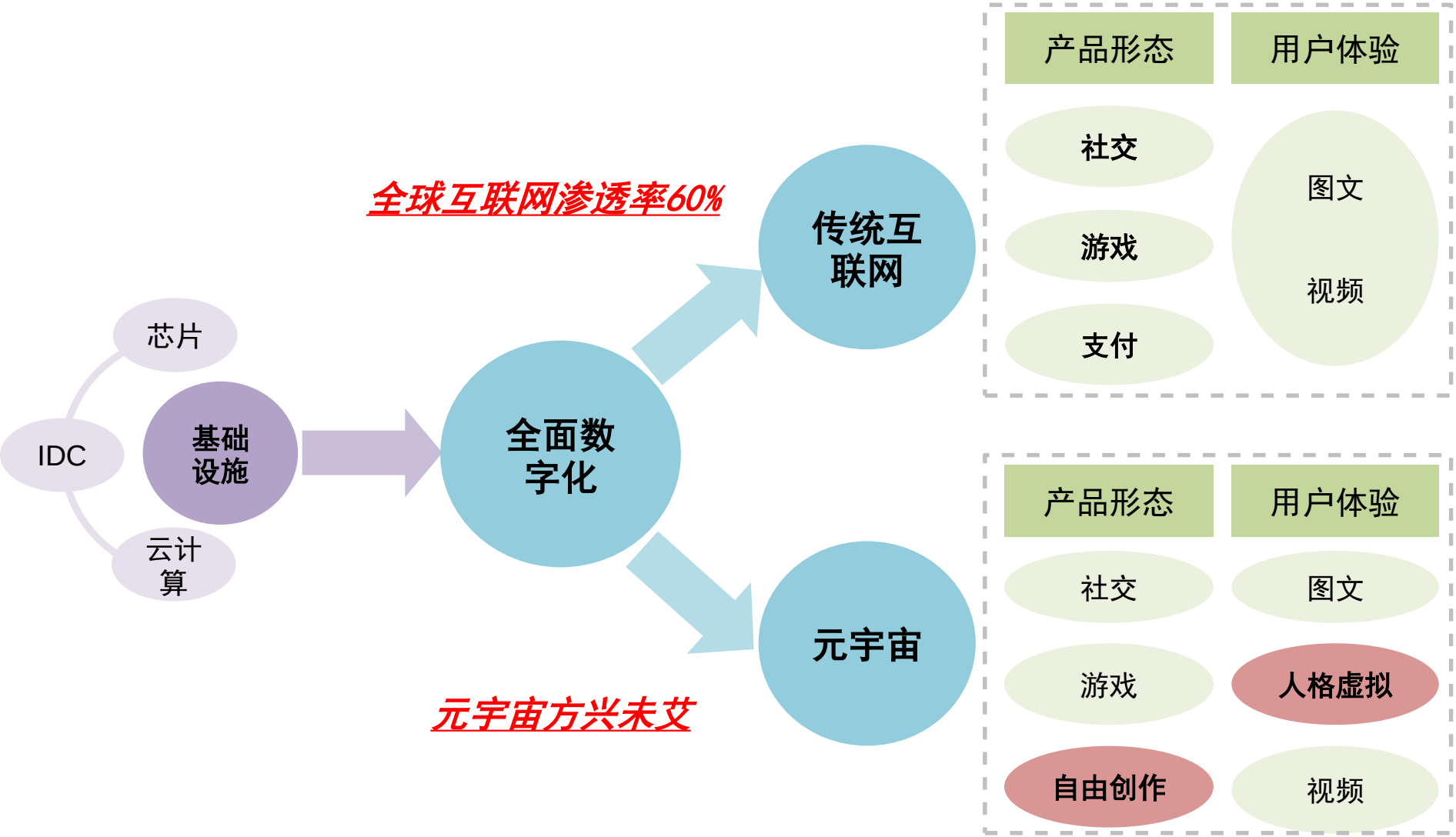
城市发展

产业互联网



资料来源：艾瑞咨询，中信证券研究部绘制

科技巨头布局元宇宙：寻求下一代互联网增长极



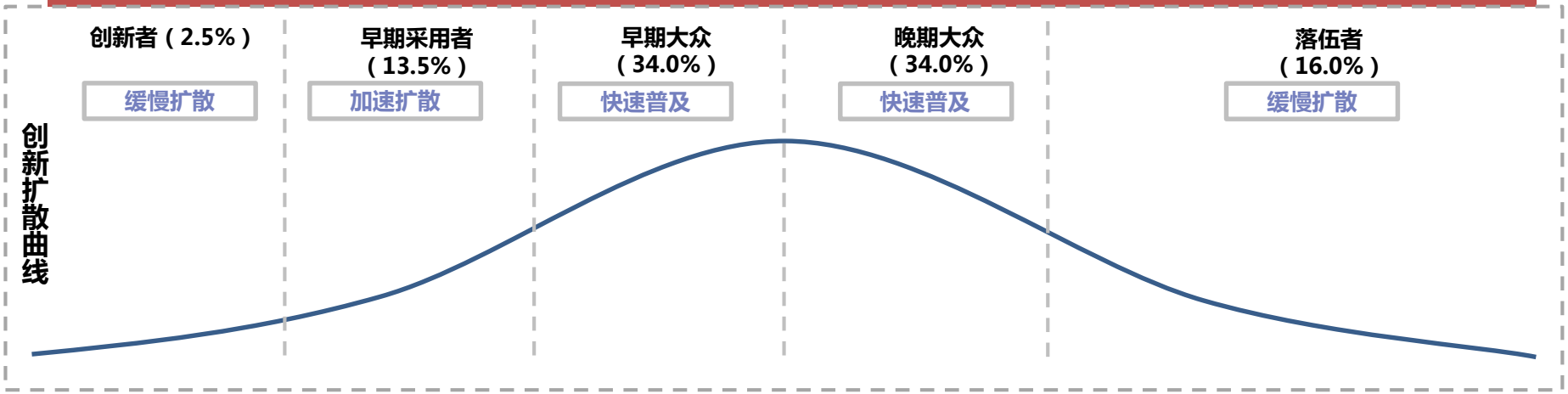
资料来源：中信证券研究部绘制

基础设施：AR/VR

用户感官的虚拟化：AR/VR即将进入加速阶段

中信证券 CITIC SECURITIES

VR/AR的成长路径



Oculus Quest 生态分析		2019		2021e		2023e
		Quest1		Quest2		Quest3
价格		$399	↓ 25%	$299	↓ 50%	<$250
产品性能	1) 重量	571g	↓ 12%	503g	↑ 11%	-250g
	2) 单眼角分辨率	-11PPD	↑ 64%	-18PPD		-20PPD
	3) CPU	骁龙835 多核跑分：1669	↑ 94%	骁龙XR2(865) 多核跑分：3244		骁龙XR2(865) 多核跑分：3244
生态	1) 内容数量	66	✖ 5倍	-350		-
	2) 设备保有量	-70万台	✖ 13倍	-900万台		预计：1600-3300万台
	3) 题材类型	• 平台包含少量VR社交题材应用（4.5%、3款） • 体育（13.4%）、休闲（16.4%）和射击（11.9%）为主要游戏题材		• VR社交题材数量稳步上升（6.0%、14款） • 动作类游戏题材比重（6%增长至13.6%）		• VR社交类题材占比进一步上升，“游戏+社交”逐渐成为VR内容主旋律

资料来源：腾讯研究院（含预测），中信证券研究部

高质量AR/VR应用的八大特点

高质量AR/VR体验

视差映射	在物理场景中呈现准确位置的能力将影响模型的现实及实用性；可通过放置多个模型或场景并在整个环境中移动测试
识别碰撞	两个物体位于同一位置时发生碰撞，导致数字失真；可使用图像识别机器学习模型识别物体碰撞
全景化	应用对用户产生视觉上的吸引力
持久化	允许数字模型及场景储存至云资源
性能	AR应用程序将消耗相机和3D 视觉渲染资源，同时需要内存及图形支持；需测试电池寿命、散热能力及性能
可移植性	跨设备移植要求开发者对应用程序进行二次开发，或转移到支持更多设备的平台
可维护性	代码和应用程序设计为可维护系统的关键属性；静态分析、单元测试和测试驱动开发可提高应用程序可维护性
安全性	保护终端用户隐私，对应用程序进行安全测试以降低风险

资料来源：Gartner，中信证券研究部

AR/VR技术制约因素及解决方法

中信证券 CITIC SECURITIES

AR/VR技术提升方法

- 企业架构及技术创新龙头缺少AR/VR用户体验（UX）策略，影响ROI及未来创新计划
- 企业可通过执行团队创建并记录高质量用户体验模型，跟踪并测量AR试点项目
- 为保持软件开发生命周期（SDLC）及平台高质量运行，研发团队需要花费大量时间、精力及金钱
- 通过围绕测试实践在SDLC中设计反馈循环，为他们的业务伙伴交付更多可演示的ROI
- 遗留和新兴技术可能带来产品失败风险
- 准备通过定制包含整个AR/VR应用技术栈的质量框架来扩展AR应用程序。

Track and Measure UX Quality for AR Pilots

Drive ROI via End-User Feedback

Prepare to Scale With AR Quality Framework

资料来源：Gartner，中信证券研究部

AR/VR应用测试所需工具

中信证券 CITIC SECURITIES

AR/VR应用的测试工具	
工具	具体内容
Google Android Studio Emulator	针对安卓移动端开发者；允许通过IDE进行早期测试
Unity Simulation	云资源允许测试并发现仿真系统中的缺陷，无需硬件投资
Applause, Rainforest QA, Testbirds	众测平台提供商
Experitest SeeTest Cloud, Perfecto Mobile, SmartBear	支持AR测试（图像注入及摄像头欺骗）的设备集群
Diffblue, Microsoft IntelliTest, Parasoft Jtest	单元测试厂商及自主生成单元测试的技术
Bugsnag	Unity、iOS、macOS及安卓的碰撞检测工具
Suretek Infosoft, PLUS QA, Codoid	具有特定测试人员、方法及设备的浸入式测试服务提供商
Q Test, TestRail, Zephyr	通过通用工具及整合，将测试与开发结合
Applitools, Eggplant, PinkLion, Test.ai	同时具有高质量的视觉方法及对象识别验证的ML模型集成
Cucumber, SmartBear, HipTest	为行为驱动开发者提供帮助

资料来源：Gartner，中信证券研究部

AR/VR云

- **支持远程办公协作：**沉浸式工作空间使用视觉、听觉、触觉等感官元素传达真实世界的存在感。
- **数字内容的实际映射：**通过AR云技术为创新的商业模式和增强交互带来新机遇。

AR/VR云厂商及具体服务

厂商	具体服务
Spatial	提供VR及AR团队合作工作空间；支持图片、笔记、文件、2D及3D模型的PC、手机端实时导入；允许参会者出现在浮动会议窗口中，或以AI创建的虚拟化身的形式出现；参会者可以移动并与AR元素实现交互
Cognitive3D	利用VR和MR设备作为数据收集工具，提供空间智能服务；产品组合包括可视化及仪表盘技术，支持PaaS分析；可以呈现3D可视化的行为分析
Ubiquity6	基于计算机视觉的平台通过智能手机摄像头将数字对象固定于现实世界；允许手机用户在物理环境上构建多个数字层
Visualix	支持企业在AR云中添加可视化映射、方向队列、空间标签及对象和场景存储；支持快速的本地地图构建和集成，并通过眼镜和手机等设备向更多用户共享AR体验

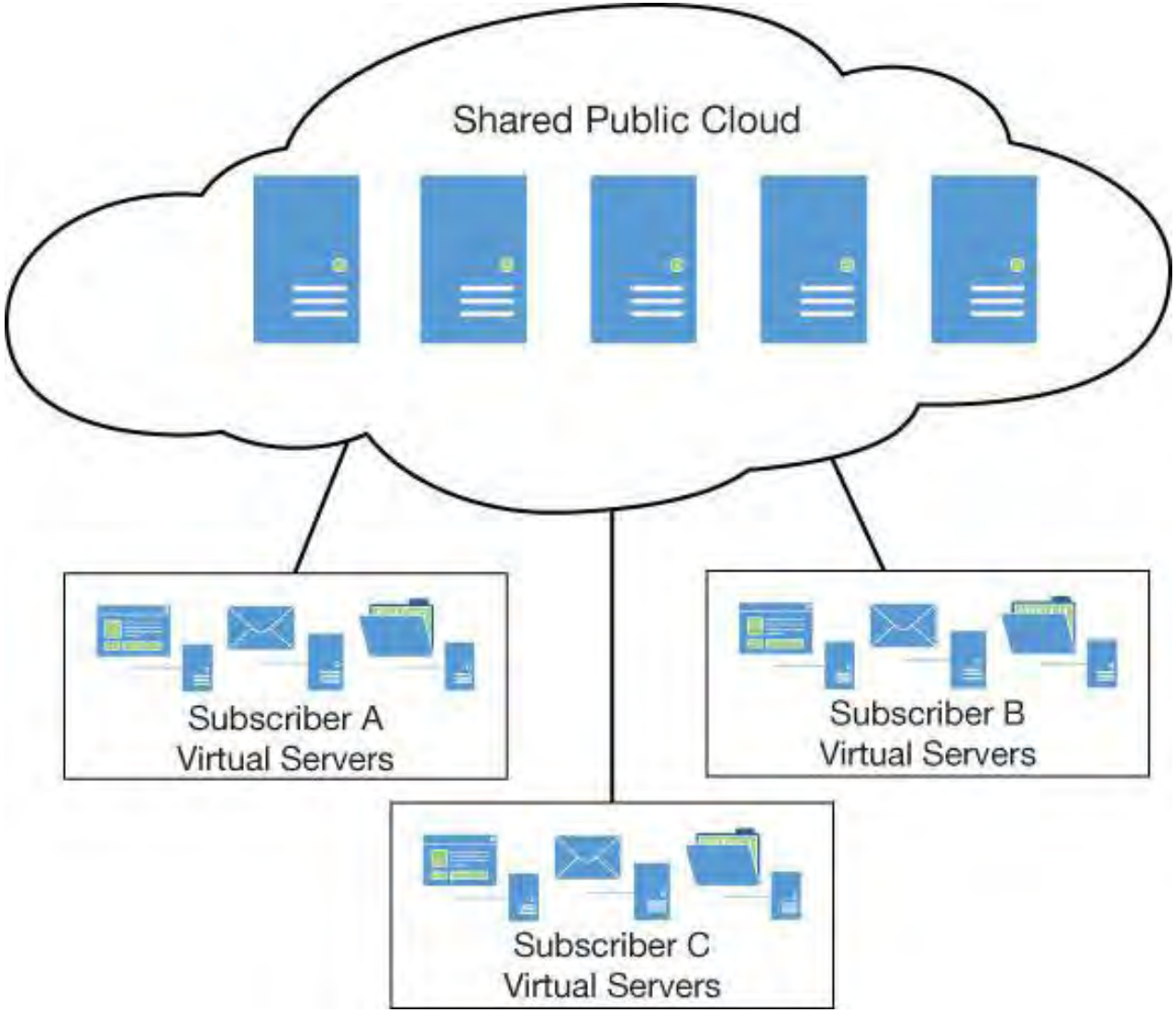
资料来源：Gartner，中信证券研究部

基础设施：云计算

云计算：显著提升企业的IT获取效率和能力边界

中信证券 CITIC SECURITIES

第三方云厂商可同时为成千上万个用户提供云服务

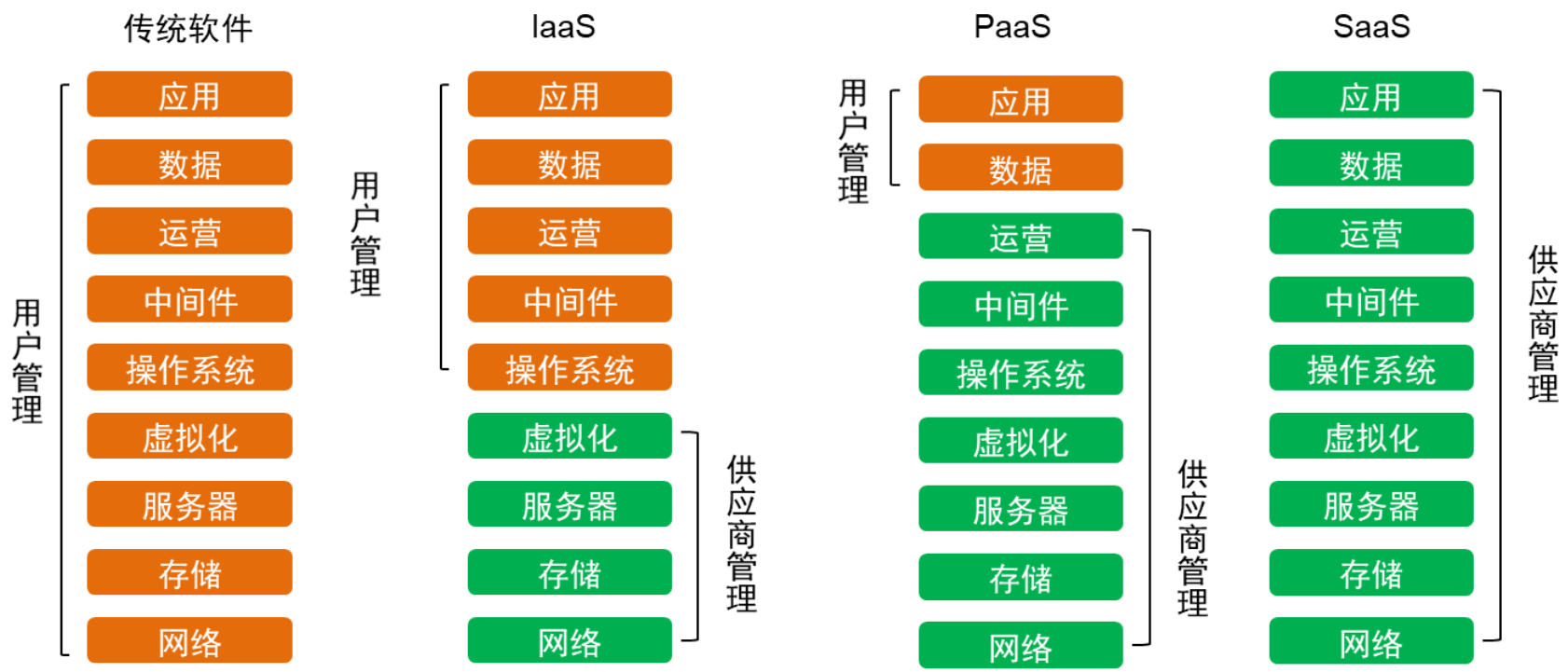


资料来源：微软，中信证券研究部

云计算：IT专业化分工的必然产物

- 传统部署模式下，企业存储、运算、分析数据所需的服务器、存储、网络设备等IT基础设施均需自行购买，前期实施、中期运营以及后期维护、扩容等流程均较为复杂；在云化部署模式下，供应商为企业搭建信息化所需要的所有网络基础设施及软硬件运作平台，并负责所有前期的实施、后期的维护等一系列服务，而企业只需按照实际使用量付费。相较传统部署方式，IT基础设施的云化部署模式更加灵活、高效、易于扩展，并大大节约了硬件以及IT部门的开支。

传统部署方式与云化部署方式的区别



资料来源：IDC，中信证券研究部

基础设施：云计算更加契合元宇宙需求

中信证券 CITIC SECURITIES

云计算大大契合元宇宙要求

		Metaverse特性	云端计算特性	契合点
游戏云化增加触达	用户	1 亿级用户在虚拟世界中交互	1 降低设备门槛触达大量玩家	延迟优化
	内容	2 游戏型平台连接多款游戏	2 即点即玩的平台属性	
原生架构提升上限	算力	3 虚拟活动高度真实化	3 算力分配灵活弹性	生态成熟度
	玩法	4 交叉控制权等社交玩法	4 运算存储显示分离	

资料来源：腾讯公开课（腾讯研究院，杨彦哲），中信证券研究部

基础设施：云游戏提供更强能力

中信证券 CITIC SECURITIES

云游戏优缺点以及运行方式

优点：

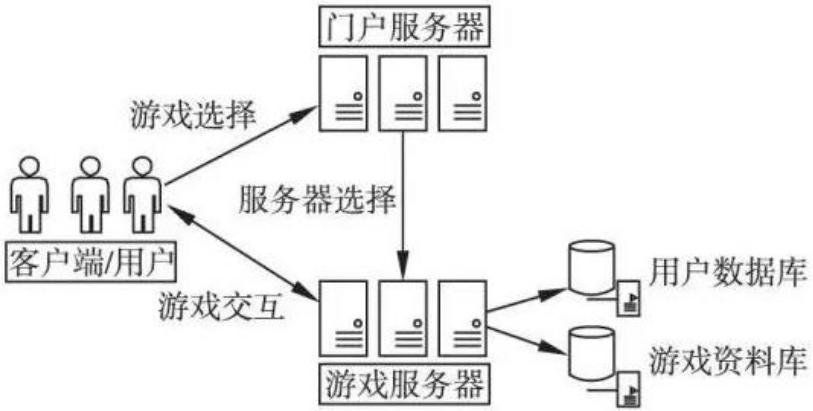
玩家无需购买高配置硬件，降低入门成本

硬件由运营商提供，避免闲置浪费

集中运算或将促成大规模多人游戏等新玩法

玩家无需下载/存储/更新游戏，方便快捷

游戏由统一服务商运营管理，有效减少作弊外挂



缺点：

现阶段云游戏暂时无法解决高延迟问题

云游戏早期阶段游戏体验相对较差

云游戏早期成本较高

资料来源：Statista，腾讯云，中信证券研究部

基础设施：虚拟引擎

基础设施厂商：基础引擎、硬件公司亦具备机遇

中信证券 CITIC SECURITIES

科技巨头在元宇宙相关领域的布局

	unity	EPIC GAMES	NVIDIA
创作工具	• 游戏引擎 • 其他行业3D建模	• 虚幻引擎	• 基于英伟达计算生态的Omniverse
生态	• **大型3D游戏** • **独立超休闲游戏** • 广告等形式的货币化	• 虚幻引擎为众多大型3D游戏提供服务 • 自研产品《堡垒世界》具备元宇宙形态 • 虚拟与现实世界货币形成汇兑机制	• 英伟达显卡技术与游戏与PC厂商形成良性互动 • **虚拟仿真平台提供虚拟化能力**

资料来源：各公司官网，中信证券研究部

Unity：Create Solutions提供内容开发服务

- Create Solutions使创作者可以轻松地实时开发，编辑和迭代交互式2D和3D内容。此外，Unity为客户提供分层的订阅计划，旨在满足不同类型的客户的需求。

Create Solutions主要产品介绍

主要产品	具体介绍	主要产品	具体介绍
Unity Pro	为专业人士打造并可跨行业使用的完整解决方案，在创建、运维上助力出色的应用程序和沉浸式体验。	ArtEngine	使用 AI 辅助美术效果创建超逼真材质，加快客户的工作流程。
Unity Enterprise	对于进行大规模创建的大型团队，可提供全面的技术、资源和支持，以推动创新，同时降低风险。	Granite	为内容提供高级纹理系统。通过自动加载和管理纹理图块能够在使用更少内存的情况下处理大量纹理数据。
Unity Plus	小型企业和爱好者可以获得更多功能和培训资源来为其项目提供支持。	Unity Reflect	通过将客户的 BIM 数据转换为实时 3D 来做出更好的决策。
Unity Personal	访问专业人士用于创建跨行业沉浸式体验的实时 3D 开发平台和工作流程。学生可免费使用。	Unity MARS	制作与现实世界完全融合的智能增强现实体验。
Unity Student	使用免费 Unity 版本开始创作。	Unity Forma	用 3D 产品数据制作实时 3D 产品配置器和营销内容。

资料来源：Unity官网，中信证券研究部

Unity：Operate Solutions提供变现服务

中信证券 CITIC SECURITIES

- Operate Solutions旨在发展客户价值和吸引终端用户，将流量进行变现，优化了终端用户的获取和运营成本，同时增加了终端用户的生命周期价值

Operate Solutions主要产品介绍

用户获取与参与类产品	具体介绍	云运营产品	具体介绍
Unity Ads&IAP	通过广告、IAP、报告等最大限度提高游戏收入和玩家参与度。	Multiplay	依靠可扩展且富有弹性的专用游戏服务器托管服务来发布游戏。
deltaDNA	通过个性化的参与方式与玩家建立智能的长期关系。	Vivox	通过面向多人游戏的游戏内通信服务，提供最佳的玩家体验。
GameTune	了解 GameTune 如何实时调整游戏来为玩家提供最佳体验。	Cloud Content Delivery	为开发者提供简单、可靠的 CDN，将适当的内容提供给适当的用户。
Backtrace	通过功能强大的游戏崩溃管理平台先于玩家发现错误。	Game Simulation	模拟游戏通关，自动执行测试，以实现平衡、无错的游戏。获取 500 小时免费试用。
Game Growth 计划	与 Unity 合作，加快独立手机游戏发布后的业务增长。	Build Server	为构建分布式开发项目提供集中，稳定和可靠的环境，同时提高了项目质量并减少了停机时间

资料来源：Unity官网，中信证券研究部

Unity 应用场景

- 在游戏，建筑，工程和建筑等行业之外，Unity继续在客户和领先品牌方面获得重大吸引力；如汽车运输和制造业 、 电影 、 动画和电影。2019年收入排名前十的建筑工程设计公司中有八家使用Unity的平台，2019年收入排名前十的汽车公司中有九家使用了Unity的平台。

面向各类垂直行业的Unity应用

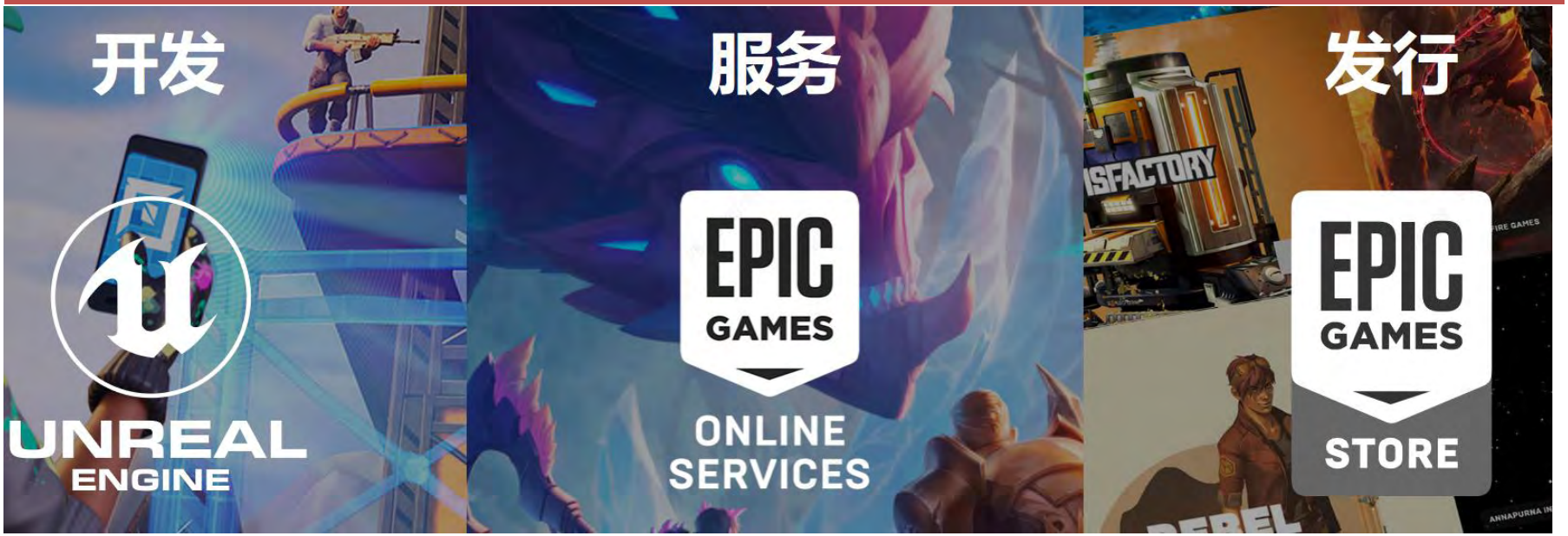
特定行业	主要功能
游戏	找到制作、发布移动、即时、游戏主机/PC以及VR/AR游戏并获得成功的一切资源
汽车运输与制造	运用实时3D平台在快速变化的行业形势下取得竞争优势
电影与动画	提供艺术创作自由与更快的制作速度
建筑设计工程与施工	为VR、AR和移动设备打造沉浸式交互体验，赢得交易，简化工作流程，并降低成本
品牌与创意机构	打造领先的体验，站在创新的前言，通过沉浸式广告格式提高消费消费者参与度
博彩	为实体赌场、在线赌场或移动设备制作吸引人的赌博游戏的完美工具集
EdTech	提升学员的技能、知识和表现

资料来源：Unity招股书，中信证券研究部

EPIC：业务覆盖游戏引擎、服务、发行

- EPIC除自有产品《堡垒世界》外，基于虚幻引擎以及游戏平台，提供开发、服务、发行等多个业务

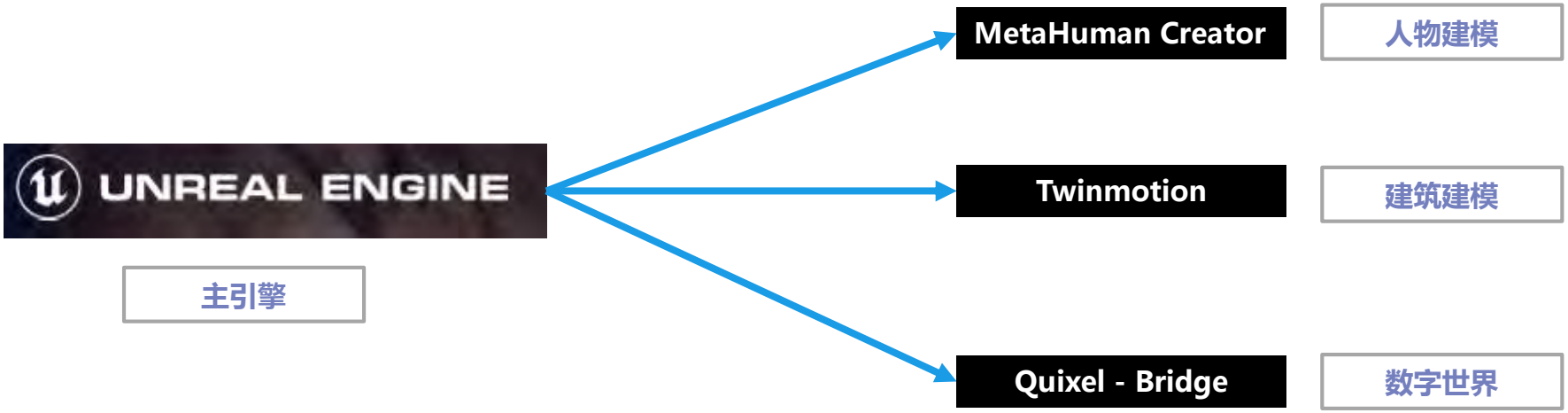
EPIC主要业务



资料来源：EPIC官网

EPIC：虚幻引擎从游戏研发到3D开发

虚幻引擎从游戏到人、建筑、世界的虚拟化



资料来源：EPIC官网，中信证券研究部

EPIC：提供免费的社区服务

中信证券 CITIC SECURITIES

EPIC支持的社区以及特征

与其他服务混合搭配

- 使用Epic Games账户
- OpenID选择心仪的身份验证供应商
- 或选择与apple或主机厂合作

统一的跨平台玩家社区

- 超过3.5亿玩家
- 22亿好友
- 超过五亿的设备

来自游戏开发者，为了游戏开发者

- 免费开放，是一个共赢的项目

资料来源：EPIC官网，中信证券研究部

EPIC：发行业务仅抽取12%的佣金

中信证券 CITIC SECURITIES

EPIC发行业务概览

更多利润

告别70%的分成比例，让您的游戏保留88%的收入。如果您的游戏使用虚幻引擎制作，Epic将使用Epic游戏商城的利润抵充您的引擎分成费用。

直达玩家

与Epic Games社区的数百万玩家交流。

与创作者同行

Epic Game的创作者支持计划让您与超过10000名内容创作者、意见领袖及数百万支持者紧密相连。

更强掌控力

您的专属游戏页面、新闻推送以及与玩家直接沟通的机会。

资料来源：EPIC官网

英伟达：游戏生态全球领先

- 英伟达旗下显卡RTX是覆盖游戏最多显卡品牌

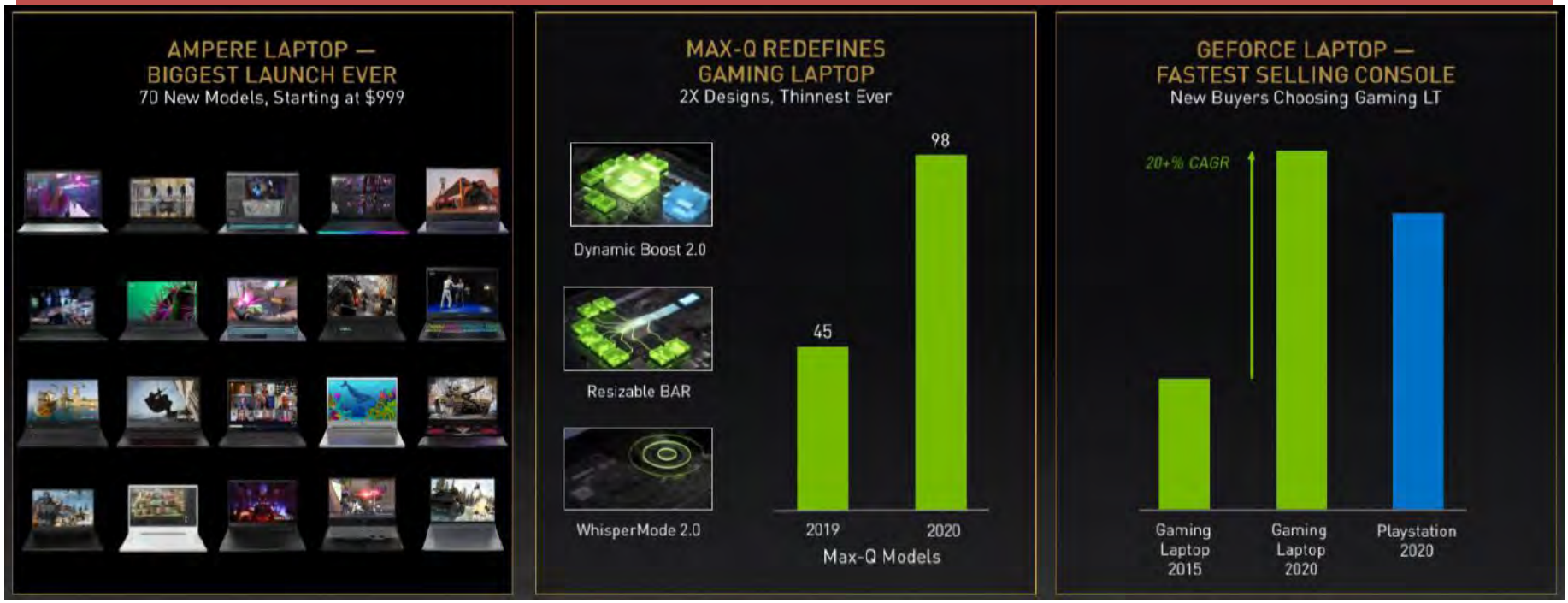
英伟达覆盖的主要游戏以及对FPS的提升

资料来源：英伟达官网

英伟达：游戏生态全球领先

- 截至2020年，英伟达是覆盖游戏笔记本类型最多的厂商

英伟达显卡对游戏本的覆盖情况



资料来源：英伟达财报

英伟达：游戏生态全球领先

- 英伟达显卡及计算业务将支持未来各类高性能游戏的制作、运行

英伟达中长期对游戏业务的展望

资料来源：英伟达财报

英伟达：通过OMNIVERSE实现元宇宙

- **OMNIVERSE**是专为虚拟协作和物理属性准确的实时模拟打造的开放式平台。随着用户和团队在共享的虚拟空间中连接主要设计工具、资源和项目以协同进行迭代，创作者、设计师和工程师的复杂可视化工作流程也在发生转变。

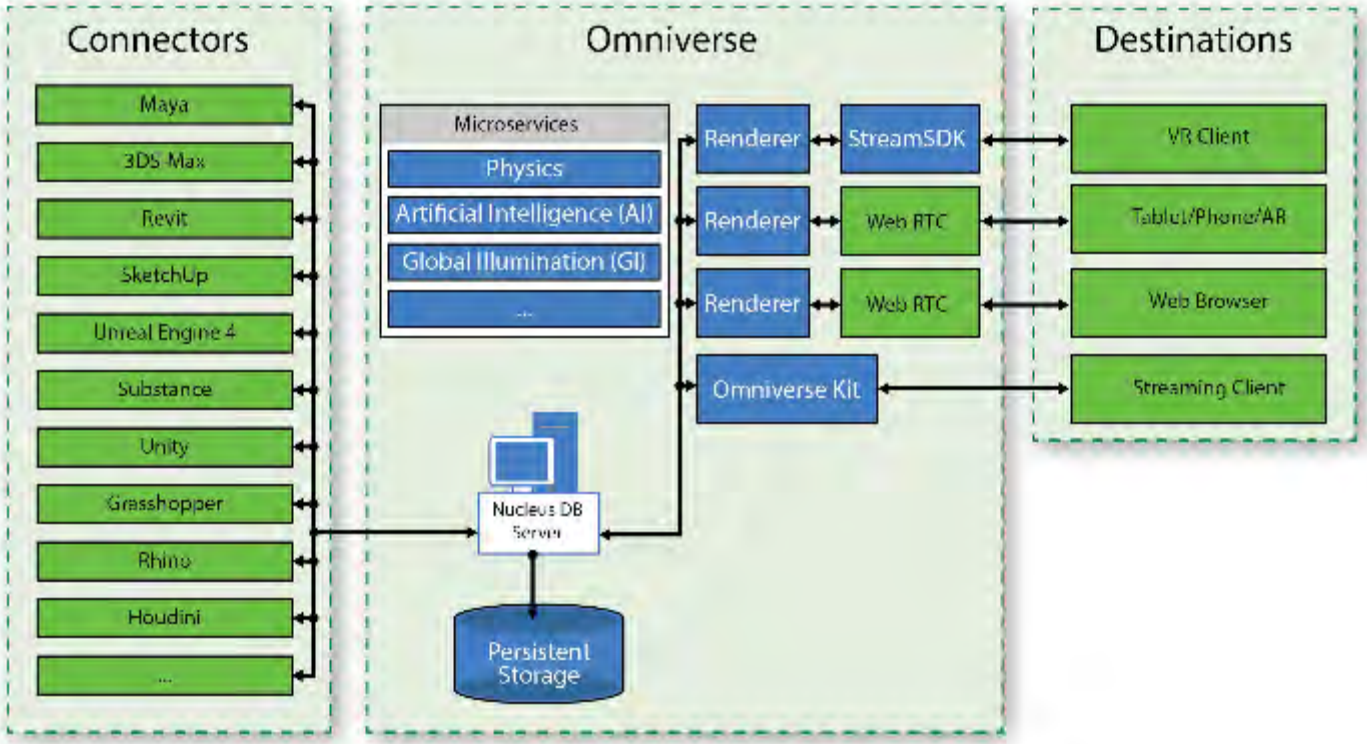
英伟达OMNIVERSE产品结构

资料来源：英伟达官网

OMNIVERSE：逐步扩大虚拟化范围

- **OMNIVERSE正逐步加强平台计算能力，在应用、终端两侧力求实现更大突破**

OMNIVERSE加强自身链接属性



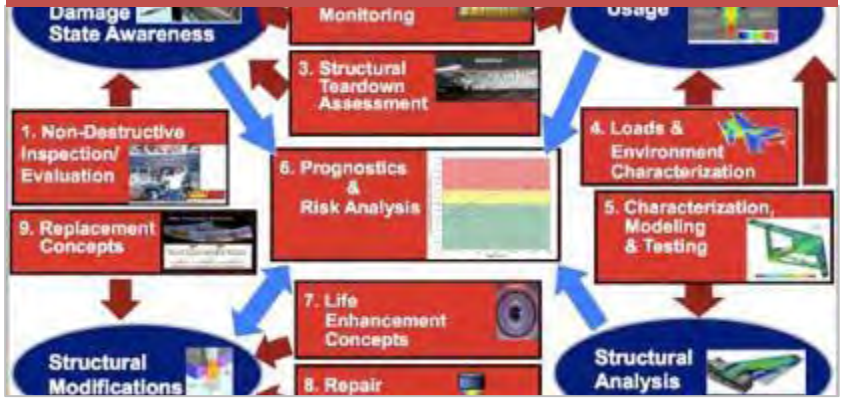
资料来源：英伟达官网

基础设施：数字孪生

早期应用：数字模拟实物改造

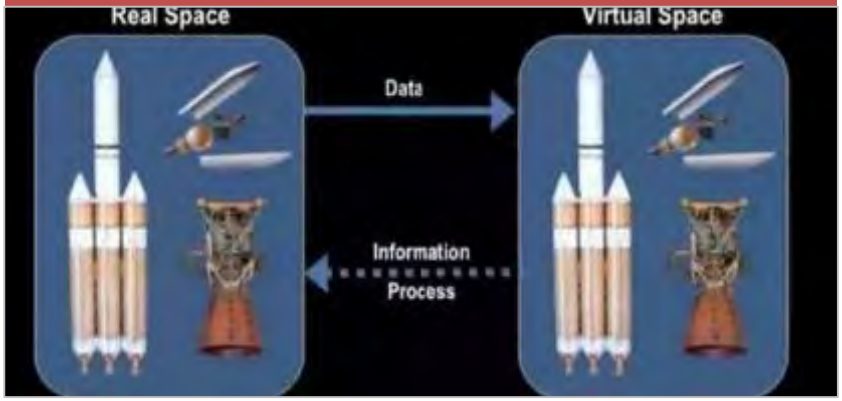
- 最早的数字孪生技术应用于工业制造中的单个场景中：1）美国空军计划将飞机数字化，在数字模型基础上进行清理与维护；2）NASA构想将火箭虚拟化进行试验并采集数据用于制造；3）1970年，NASA曾利用阿波罗十三号的虚拟模型成功修复了当时发生的氧气爆炸问题；4）NASA在漫游者号火星探测器上广泛使用数字孪生技术。

美国空军对数字孪生的应用构想



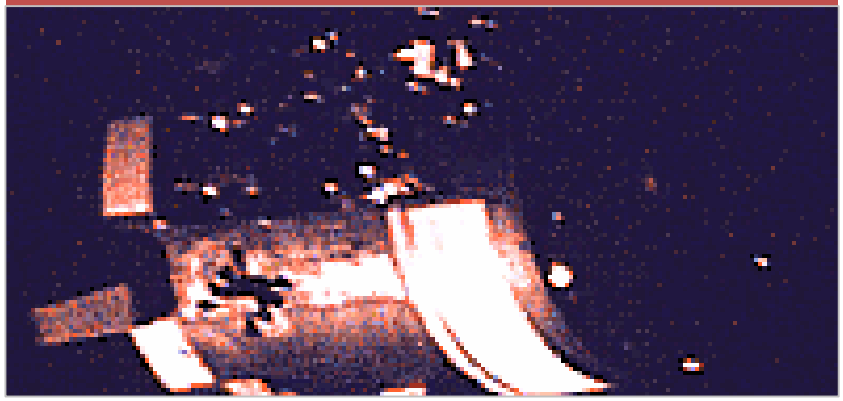
资料来源：工业4.0研究院

NASA将数字孪生技术运用于火箭试验



资料来源：工业4.0研究院

NASA远程修复在月球上的阿波罗十三号



资料来源：NASA

NASA构建漫游者号火星探测器数字孪生模型

资料来源：NASA

数字孪生：现实和虚拟的交互闭环

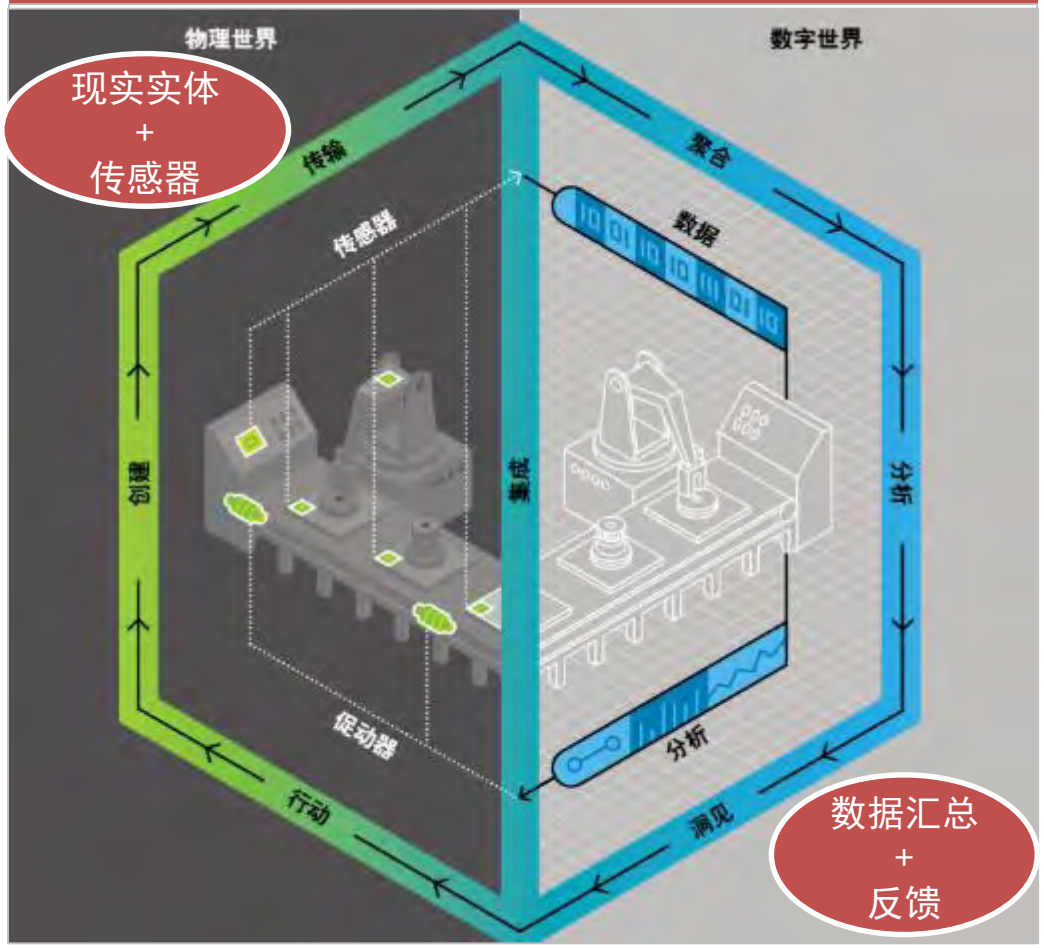
- **两大关键点：**
  - 物理实体和虚拟模型之间的双向连接；
  - 连接基于实时数据。

  实体和数字孪生体之间形成交互闭环

- **三大要素：**

  传感器、数据集成和分析（智能中枢）、促动器。
  - 传感器收集信号并发出数据；
  - 智能中枢接收并分析数据、利用算法模拟乃至推演结果，并对数据本身和分析结果进行可视化呈现，从而提供洞见；
  - 促动器根据指令（基于智能中枢的分析结果以及人工干预）开展行动，最后反馈到物理实体中。

数字孪生体系



资料来源：德勤，中信证券研究部

技术架构：IoT+数据+AI分析

- 数字孪生要求在现实体配置大量的传感器，如各类IoT设备及边缘计算设备，收集数据实时分析，并在后端布置大量AI软件设备用以运算和反馈。在时间和空间的范畴上，物联网、人工智能、机器学习、软件分析等技术在实时仿真模型中有机结合，仿真模型随着物理模型的变化而更新变动。

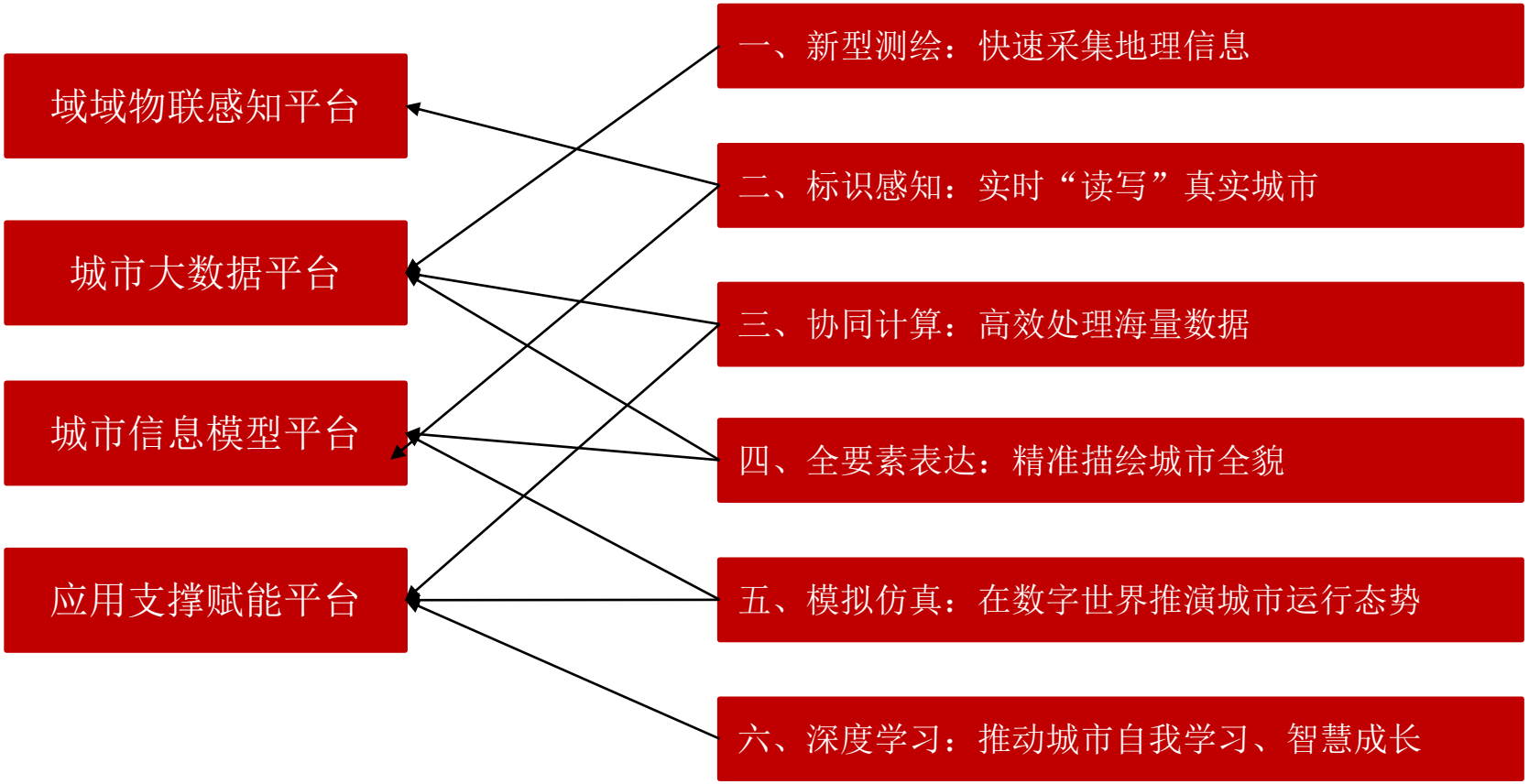
数字孪生技术架构

资料来源：德勤

技术成熟：关键技术助力，打通数字孪生壁垒

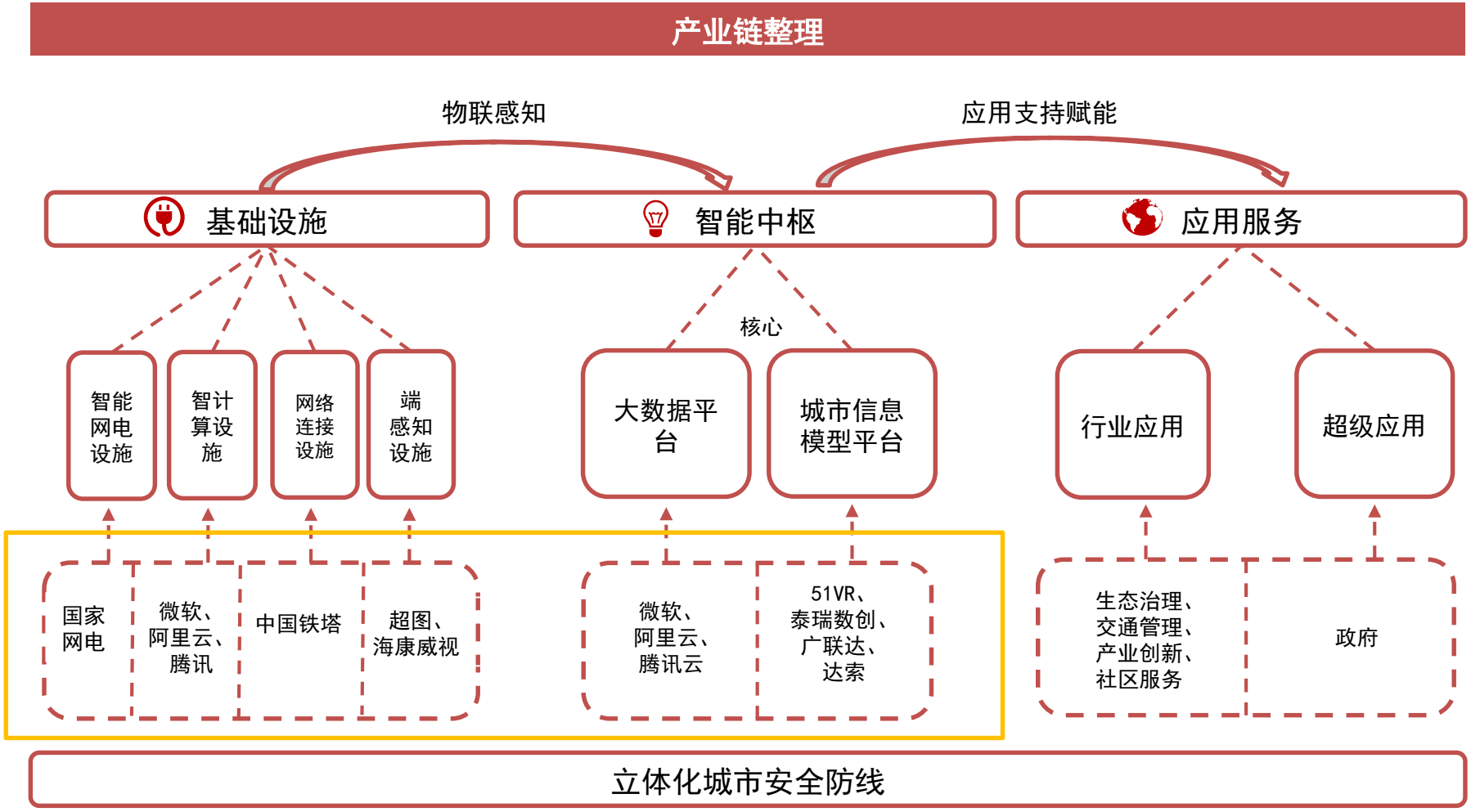
中信证券 CITIC SECURITIES

数字孪生六大关键技术已经成熟



资料来源：信通院，中信证券研究部

投资方向：聚焦产业链，关注细分赛道龙头



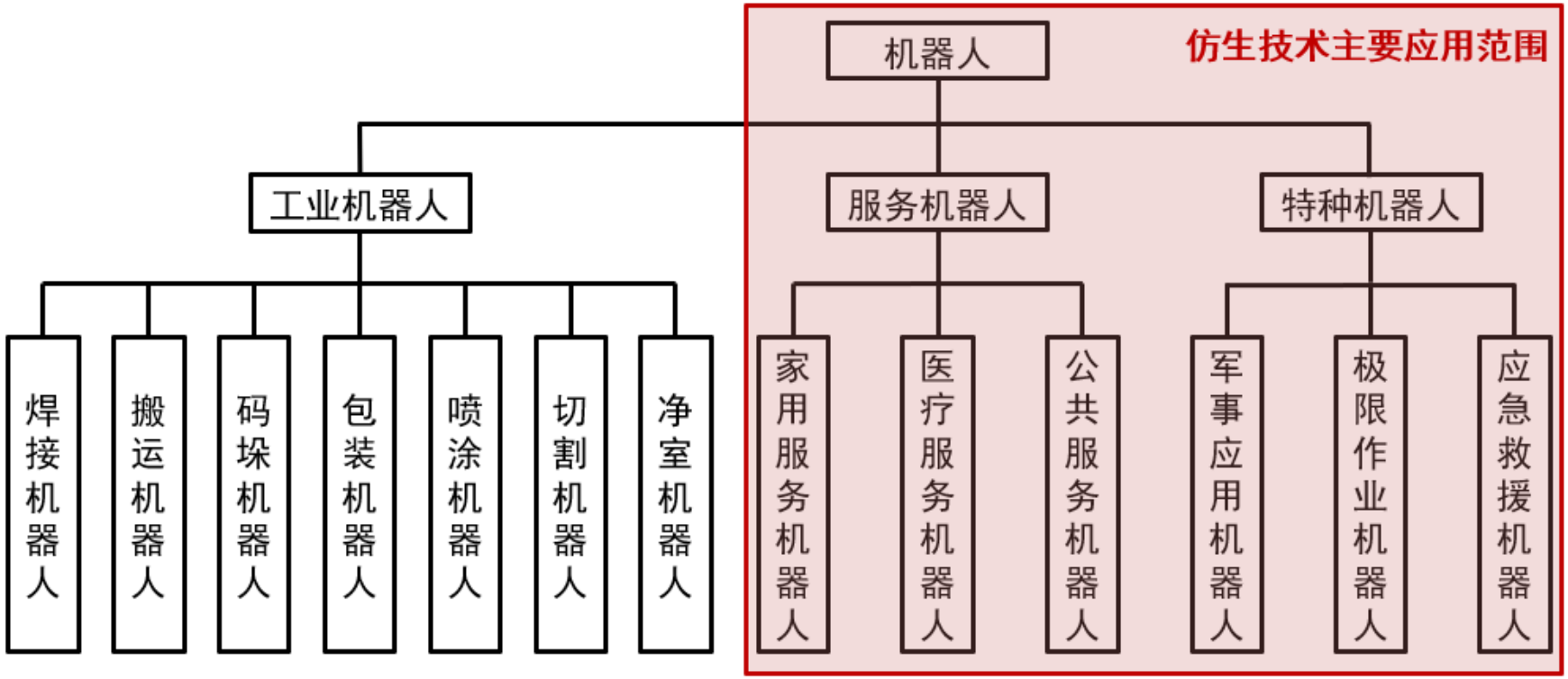
资料来源：信通院、中信证券研究部

基础设施：机器人

仿生机器人的分类

- **仿生机器人学：**是机器人学的一个分支学科，主要研究以模拟动物的构造、传感系统、计算结构等来构造一个机器人。动物如何行动以及它们为何具有独特的行为，是科学家们开展仿生学研究的另一个巨大动力。

根据应用场景的机器人主要分类



资料来源：中国电子学会，中信证券研究部

仿生物机器人产品

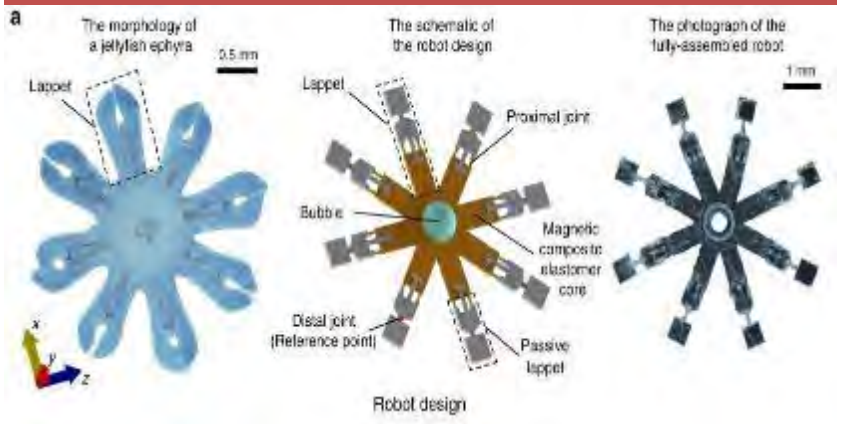
仿生狐蝠：实现半自主飞行，可用于通信等领域

资料来源： FESTO公司官网

Tribots：像蚂蚁一样集体部署、分工完成任务

资料来源：智东西

毫米级水母形机器人：具备运输和钻挖等功能



资料来源： Max Planck Institute

X-Wing：和蜜蜂相似，最轻太阳能飞行机器人

资料来源：智东西

仿人机器人产品

中信证券 CITIC SECURITIES

ASIMO：可准确分辨附近的多人面孔、声音

资料来源： Honda公司官网

TOPIO：设计目的是与人类打乒乓球

资料来源：TOSY公司官网

Atlas：在狭窄、崎岖等复杂地形实现自主导航

资料来源： Boston Dynamics公司官网

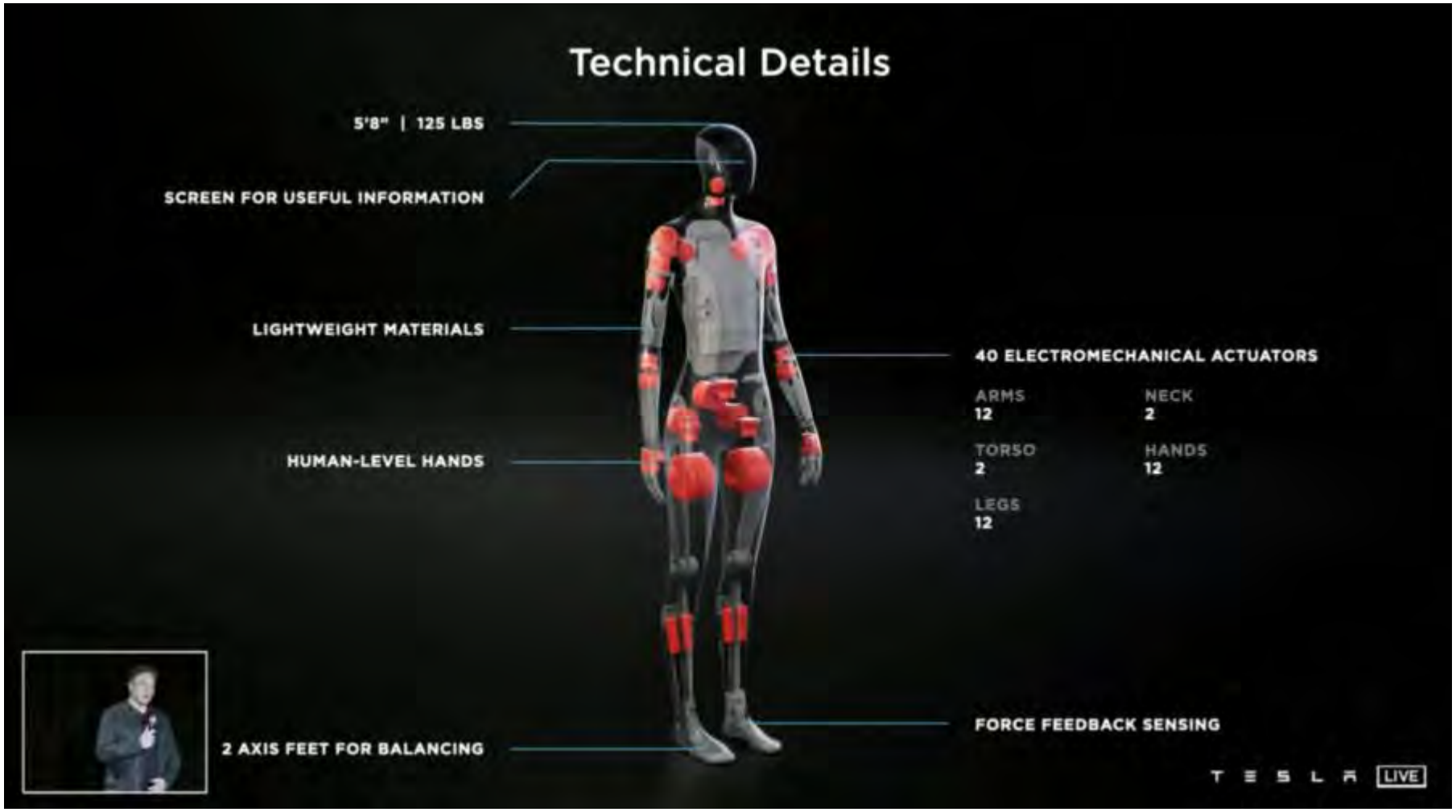
Sophia ：可模仿人类的手势和60多种面部表情

资料来源：智东西

特斯拉：发布人形机器人

中信证券 CITIC SECURITIES

特斯拉发布人形机器人



资料来源：特斯拉2021AI日

仿生机器人的应用前景

- **医疗服务：更强的身体能力、更安全的保护、社交障碍陪伴、心理治疗等都是未来仿生机器人的主要目标。**
  - 护理机器人：不仅能预防和应对潜在健康问题，还能为患者提供身体检查等医疗服务；
  - 增强装置：视觉增强、听力增强等技术进一步为视障人士打开了一扇通往世界的窗；
  - 智能化义肢：将大脑和义肢相连，将佩戴者的意图传递给义肢，使其更具智能；
  - 外骨骼：不仅能辅助出行，还能提高工业场景的安全性，辅助患者进行康复训练；
  - 陪伴机器人：教育、心理疾病治疗、孤独感消除等。

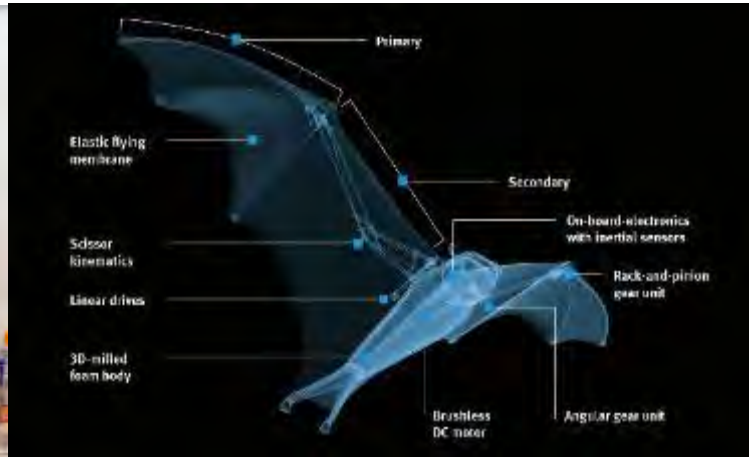
智能世界，触手可及

资料来源：华为

仿生机器人的应用前景

- **公共服务：**可胜任接待、演讲、导购、零售以及娱乐等多场景服务。
- **特种领域应用：**结合感知技术与仿生等新型材料，智能性和适应性不断增强，此后特种机器人应用领域将会不断拓展。例如灾害搜救、通信、海洋探索、土木工程、侦察等。
  - 鸟类、鱼类机器人：执行搜索、侦察类任务；
  - 昆虫类微型机器人：执行监视任务；
  - 蛇类机器人：进入人类无法进入的区域执行任务。

智能世界，触手可及



资料来源：FESTO，TOYOTA，KOKORO，HITACHI公司官网，中信证券研究部

布局仿生机器人的企业

中信证券 CITIC SECURITIES

目前布局仿生机器人的主要包括美国、欧洲、日本和中国等国的企业

HITACHI

TOYOTA

FESTO

open bionics

Boston Dynamics

HANSON ROBOTICS

HONDA

TOSY FUTURE ROBOT

SAMSUNG RESEARCH AMERICA

UBTECH Dream With Robot

CANBOT ROBOT FOR YOUR BETTER LIFE

资料来源：各公司官网，中信证券研究部

布局仿生机器人的企业

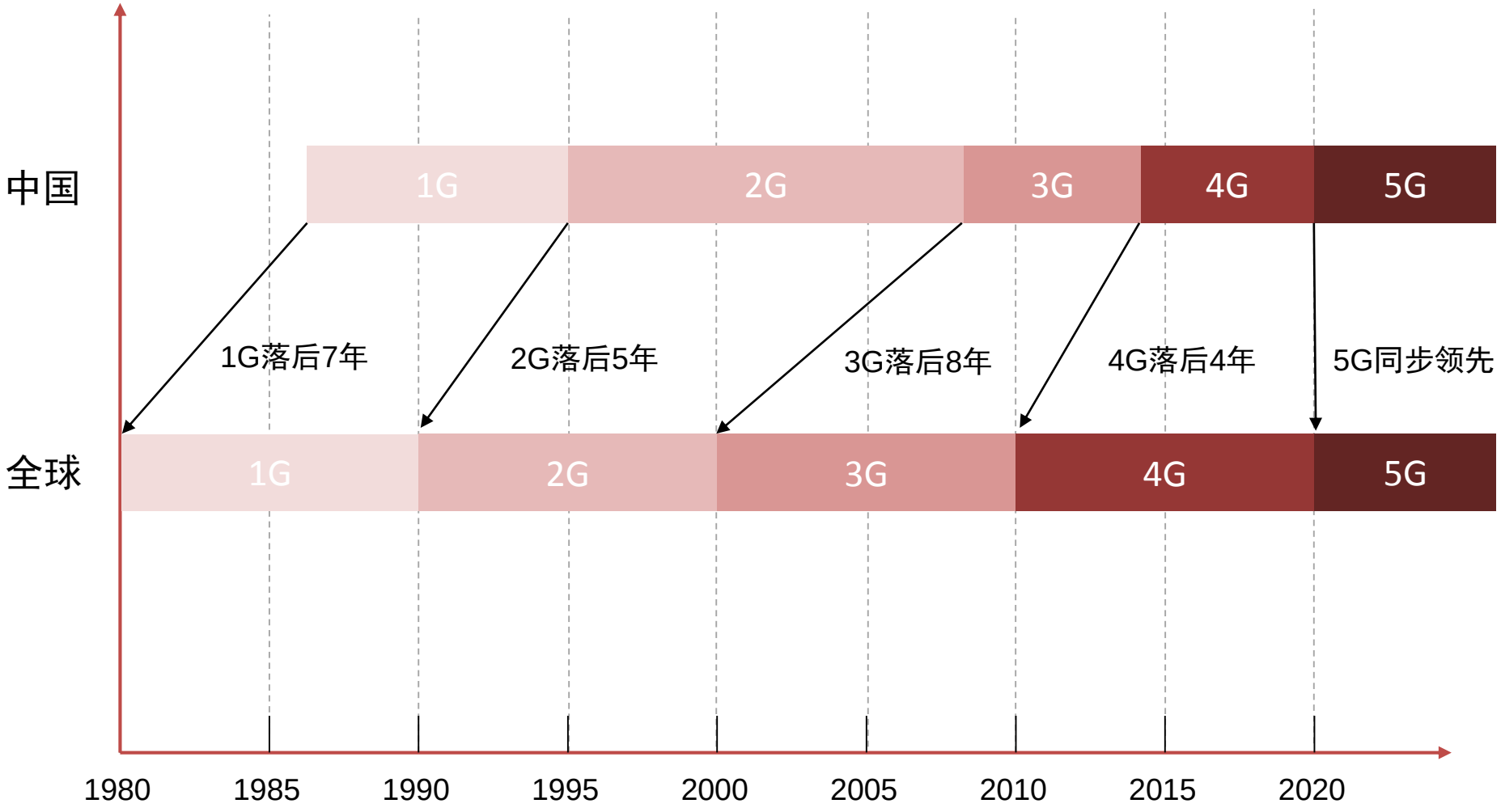
企业名称	国家/地区	产品类别	产品详细信息
Boston Dynamics	美国	仿人机器人、仿生物机器人	● 机器狗SpotMini/Spot能流畅地上下楼梯、绕过障碍物，并且能够使用机械臂上对摄像头对现场进行检查。 ● 人形机器人Atlas已能够在狭窄、崎岖的复杂地形中实现自主导航。
Open Bionics	英国	仿人机器人（义肢）	● 义肢产品HERO ARM。
FESTO	德国	仿生物机器人	● 仿生狐蝠通过集成机载电子板与外置的运动追踪系统的相互配合，实现特定空间内的半自主飞行，可用于军事侦察和通信领域。
Honda	日本	仿人机器人	● 双足人形机器人,ASIMO可以同时准确分辨出在它周围的多人面孔、声音以及各自需要。
Toyota	日本	仿人机器人	● 产品包括：人类辅助机器人HSR、能提供医疗护理并做家务的人型机器人Robina、协助步行机器人、协助护理机器人、能拉小提琴的服务机器人Humanoid。
HITACHI	日本	仿人机器人	● 人形机器人EMIEW3 主要在商店及公共场所为客户提供服务，可进行主动发现式服务。
Hanson Robotics	中国（香港）	仿人机器人	● 仿人机器人Sophia可模仿人类的手势和60多种面部表情。旨在学习和适应人类的行为、与人类一起工作，并在世界各地接受采访。
优必选	中国（大陆）	仿人机器人	● 推出消费级人形机器人Alpha系列、双足机器人Walker等多款仿生机器人产品。
康力优蓝	中国（大陆）	仿人机器人	● 优友U06自适应复杂变构机器人,具备视觉、听觉、力觉、空间知觉等全方位的感知系统和先进的控制系统。 ● 产品包括榜样幼教机器人、益智娱乐型机器人、娱乐教育用机器人、导览导购机器人、老人陪伴型机器人、主妇伴侣机器人等民用机器人
SAMSUMG	韩国	仿人机器人	● 正在开发两类“三星机器人”：家庭护理机器人和零售机器人。
TOSY	越南	仿人机器人	● TOPIO：一种双足类人机器人，旨在与人打乒乓球

资料来源：各公司官网，《GGR：全球服务机器人企业TOP30企业》（高工产研机器人研究所），中信证券研究部

基础设施：高速无线通信网络

5G：中国与全球同步

1G到5G，中国从滞后到同步

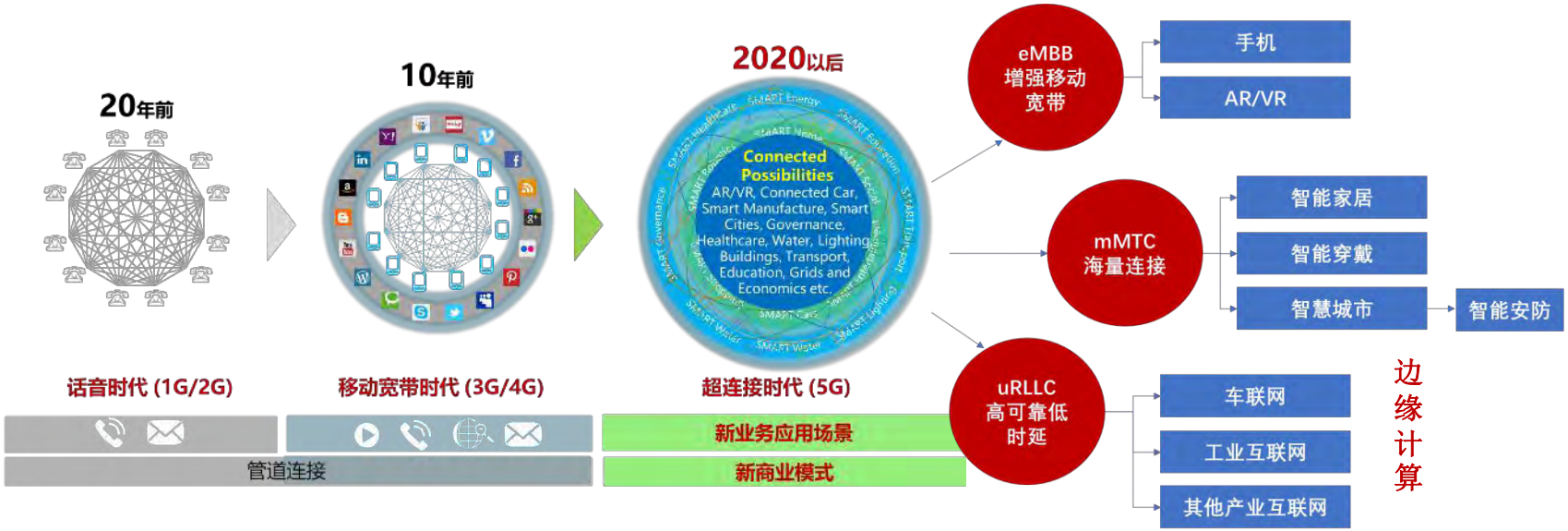


资料来源：中国工信部，3GPP，中信证券研究部

5G：数字经济时代的发动机

通信行业十年一代际：4G改变生活，5G改变社会

- 通信行业10年一代际，5G会继续颠覆我们的生活方式
- 但更大的看点是产业互联网时代到来，生产方式的颠覆
- 当前时刻，就像站在09年无法想象智能手机带来的移动互联网对我们生活的颠覆



网络	流量密度	连接数密度	时延	能效	移动性	用户体验效率	频谱效率	峰值速率
4G	0.1Mbps/m2	10万/km2	空口**10ms**	1倍	350Km/h	10Mbps	1倍	1Gbps
5G	**10Mbps/m2**	**100万/km2**	空口**1ms**	**100倍提升**	**500Km/h**	**100M-1Gbps**	**3-5倍提升**	**20Gbps**

资料来源：中国移动，中信证券研究部

5G产业链：下游应用端依然贡献最大价值量

中信证券 CITIC SECURITIES

5G产业链及相关公司

IP、EDA

IC设备

IC材料

IC设计 → IC制造 → 封装测试

HISILICON　JCET　SMIC

上游——移动通信基础设施

天线
通宇通讯
世嘉科技
京信通信
摩比发展
东山精密（代）

射频器件
武汉凡谷
飞荣达
大富科技
风华高科
春兴精工

PCB/CCL
深南电路
沪电股份
生益科技
华正新材
奥士康

5G基站
华为
中兴通讯
爱立信
诺基亚
三星

配电
中恒电气
中兴通讯
科华恒盛
科士达

制冷
英维克
依米康
佳力图

小基站
华为
中兴通讯
爱立信
诺基亚
紫光股份
京信通信
邦讯技术
……

光纤光缆
长飞光纤
亨通光电
中天科技
通鼎互联
烽火通信

光器件
中际旭创
光迅科技
新易盛
华工科技
剑桥科技
天孚通信
太晨光

连接器
中航光电
意华股份
金信诺

光通信设备
华为
中兴通讯
烽火通信
紫光股份
诺基亚
瑞斯康达
共进股份
……

5G基建服务
中国铁塔（龙头）、中国通信服务（龙头）
润建通信、海格通信、中嘉博创、超讯通讯、宜通世纪、中通国脉、国脉科技、世纪鼎利

中游——移动运营商

中国电信

中国联通

中国广电

海外运营商

下游——终端与应用

互联网
阿里
腾讯
百度
字节跳动
京东
网易
…

终端
手机
智能家电
物联网
汽车
工业设备
WIFI-6

垂直行业
政府
金融
教育
医疗
交通
能源
文卫
……

应用前景
车联网
VR/AR
工业物联
8K高清视频
智慧城市
远程医疗
远程办公

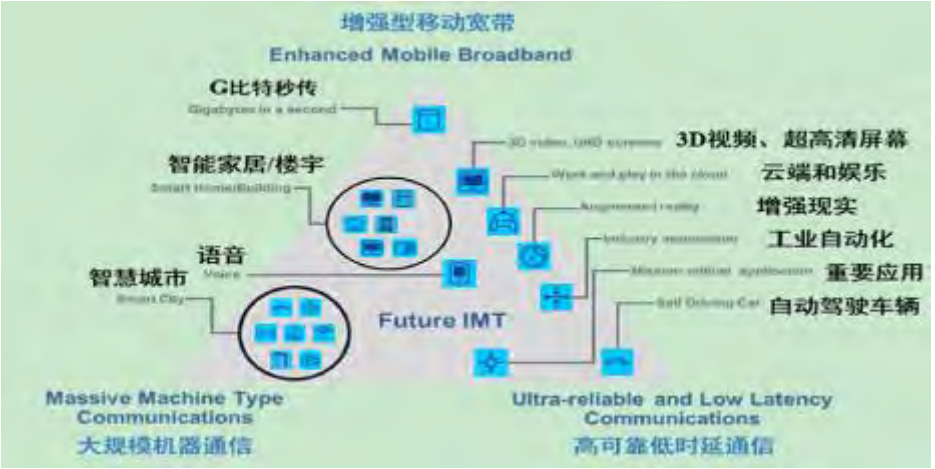
终端 25% → 管道 15% → 应用 60%

资料来源：中信证券研究部

5G应用：eMBB、uRLLC、mMTC三类场景

中信证券 CITIC SECURITIES

5G的三大应用场景及其对网络能力的需求



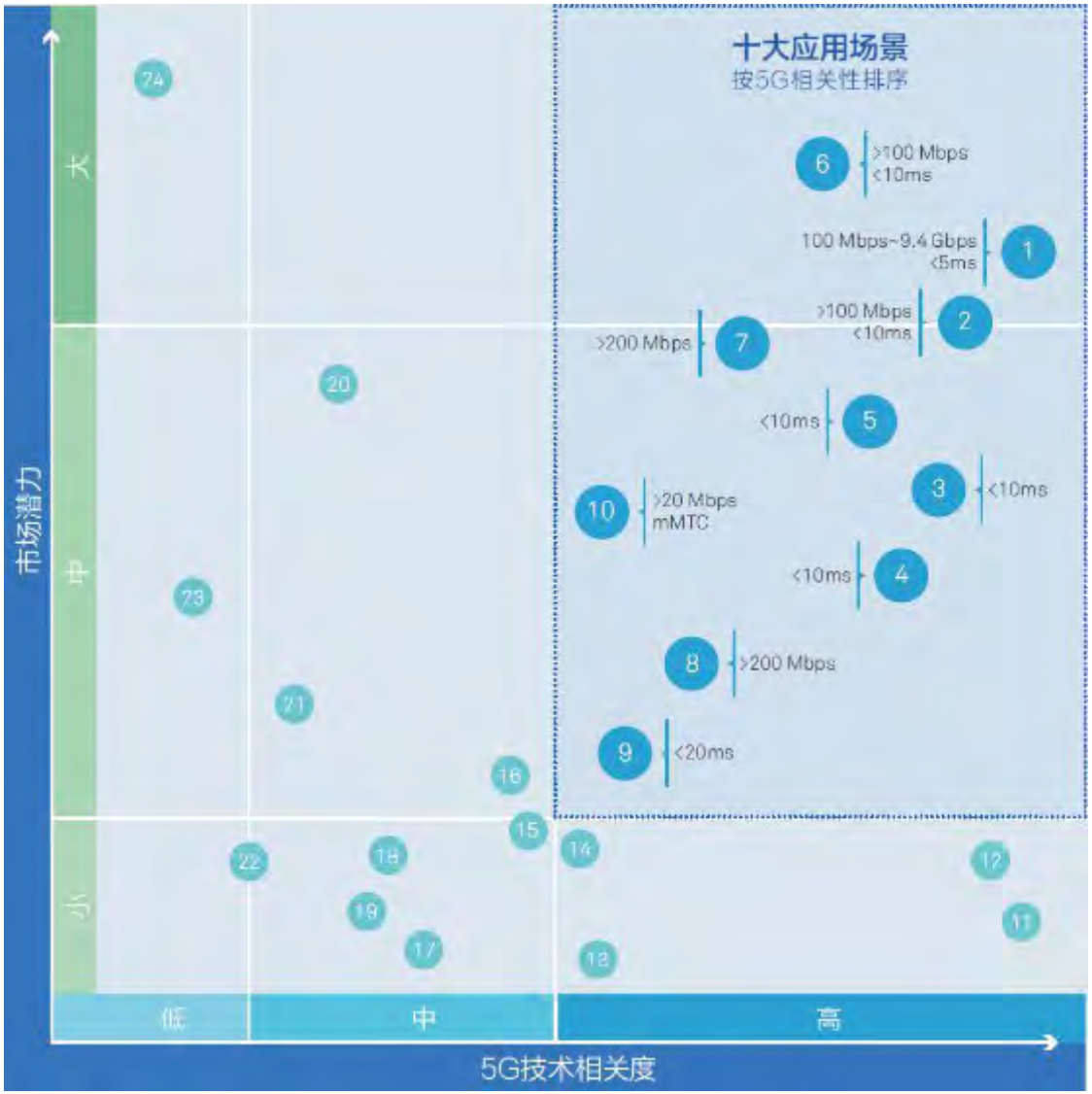
未来5G以核心基础能力构建基础通用业务，将与垂直行业高度融合

资料来源：华为，德勤，中兴通讯

5G应用：十大应用场景

中信证券 CITIC SECURITIES

结合5G技术相关度和市场潜力，选取的5G十大应用场景



1、云VR/AR：实时计算机图像渲染和建模

2、车联网：远控驾驶、编队行驶、自动驾驶

3、智能制造：无线机器人云端控制

4、智慧能源：馈线自动化

5、无线医疗：具备力反馈的远程诊断

6、无线家庭娱乐：超高清8K视频和云游戏

7、联网无人机：专业巡检和安防

8、社交网络：超高清/全景直播

9、个人AI辅助：AI辅助智能头盔

10、智慧城市：AI使能的视频监控

资料来源：华为

基础设施：云数据中心

IDC企业当前典型的业务模式

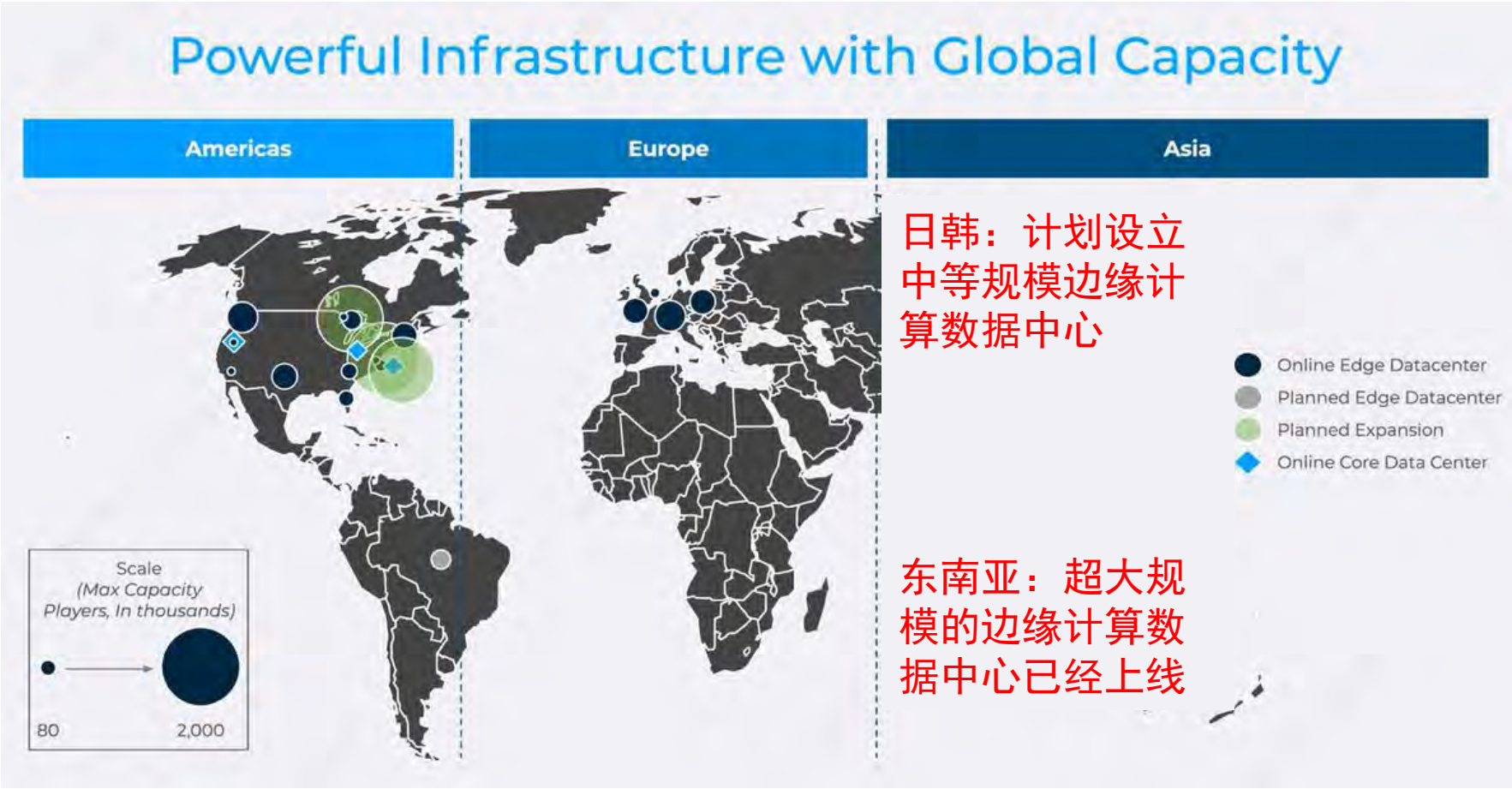
类别	零售模式	定制&批发模式
业务模式：		
客户类型	传统企业客户为主	云服务商、互联网巨头等
订单规模	较小，数十个到数百个机柜不等	较大，数千个机柜起步
IDC定制化需求	基本无要求	严格要求
订单周期	较短，1~3年最为常见	较长，一般在8~10年
增值服务需求	网络接入、CDN等	一般无需求
运营效率：		
客户议价能力	一般	较弱
单机柜租金	较高，取决于公司销售能力	较低，且波动不大
上架率	一般，取决于公司销售能力	客户给予保证
客户留存率	一般，取决于公司销售能力	较高，波动较小
客户需求成长性	一般，取决于宏观因素、公司销售能力等	较好，云计算为首要驱动力

资料来源：信通院，Equinix，中信证券研究部

基础设施：Roblox不断强化云基础设施

中信证券 CITIC SECURITIES

Roblox云基础设施

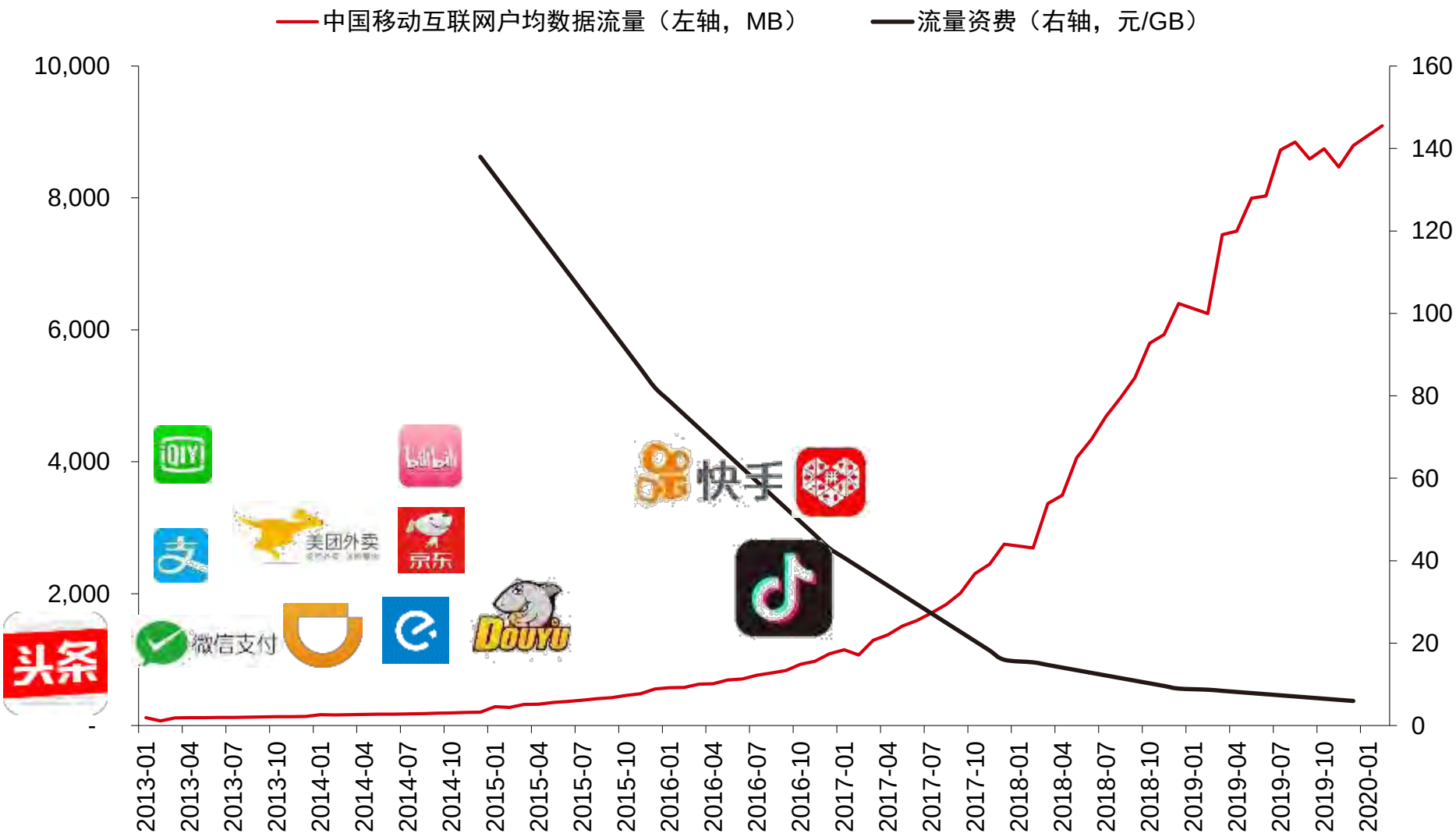


资料来源：Roblox投资者日视频

元宇宙有望带来数据流量的下一次爆发

中信证券 CITIC SECURITIES

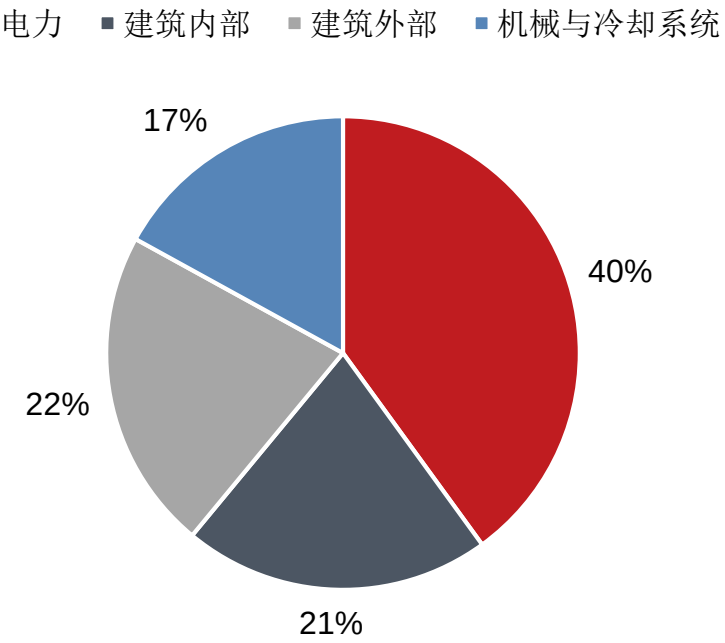
数据流量爆发驱动更广泛的数字消费



资料来源：工信部，Wind，中国移动财报，中信证券研究部 注： Logo来自各公司官网；流量资费为年度数据，为年度点直接连线所得

IDC：数字世界的商业地产

DLR数据中心成本构成

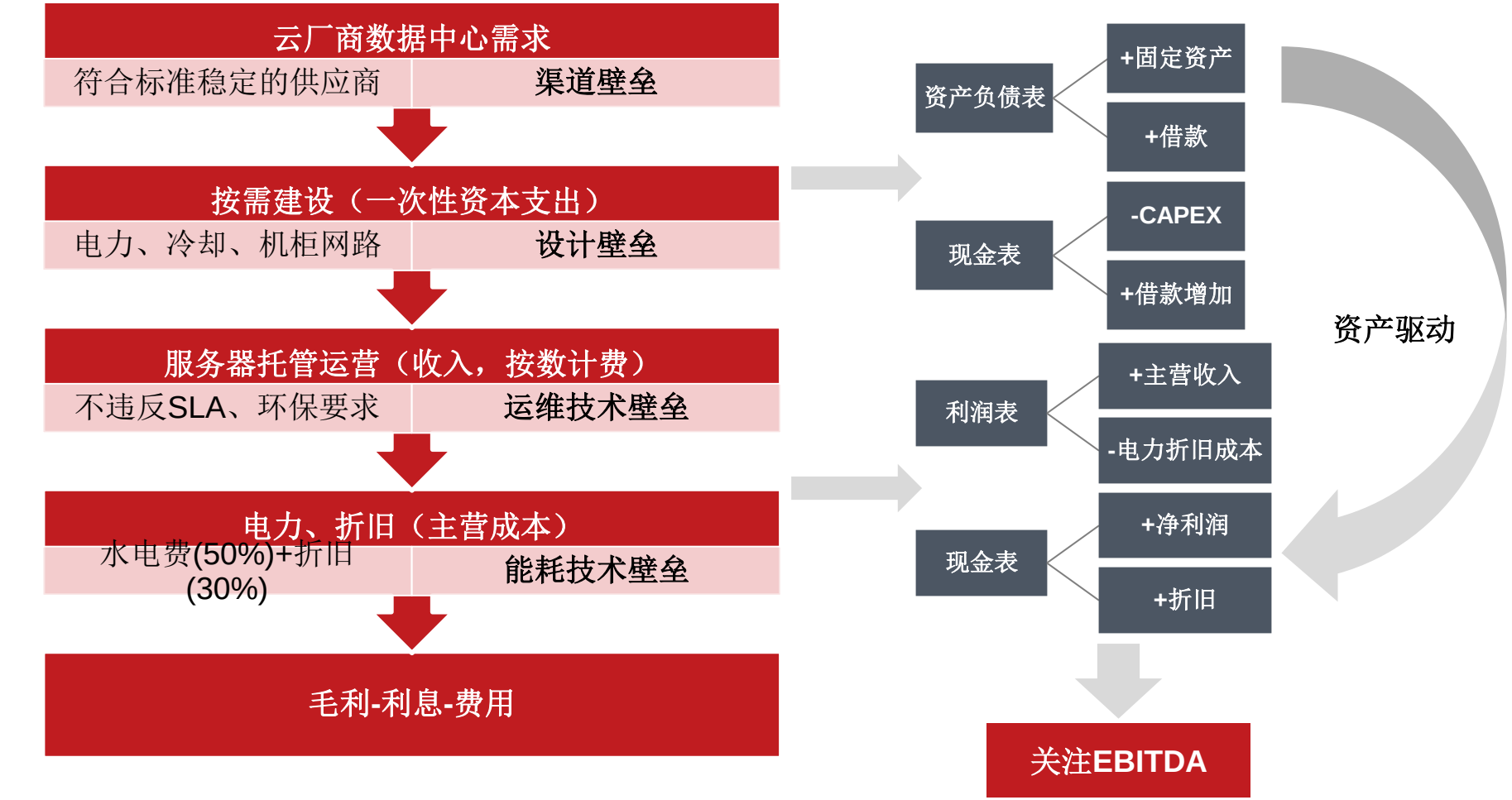


资料来源：DLR财报，中信证券研究部

IDC行业的商业模式

中信证券 CITIC SECURITIES

IDC行业商业模式与财务报表的关系



资料来源：中信证券研究部绘制

元宇宙带来广泛的数据需求

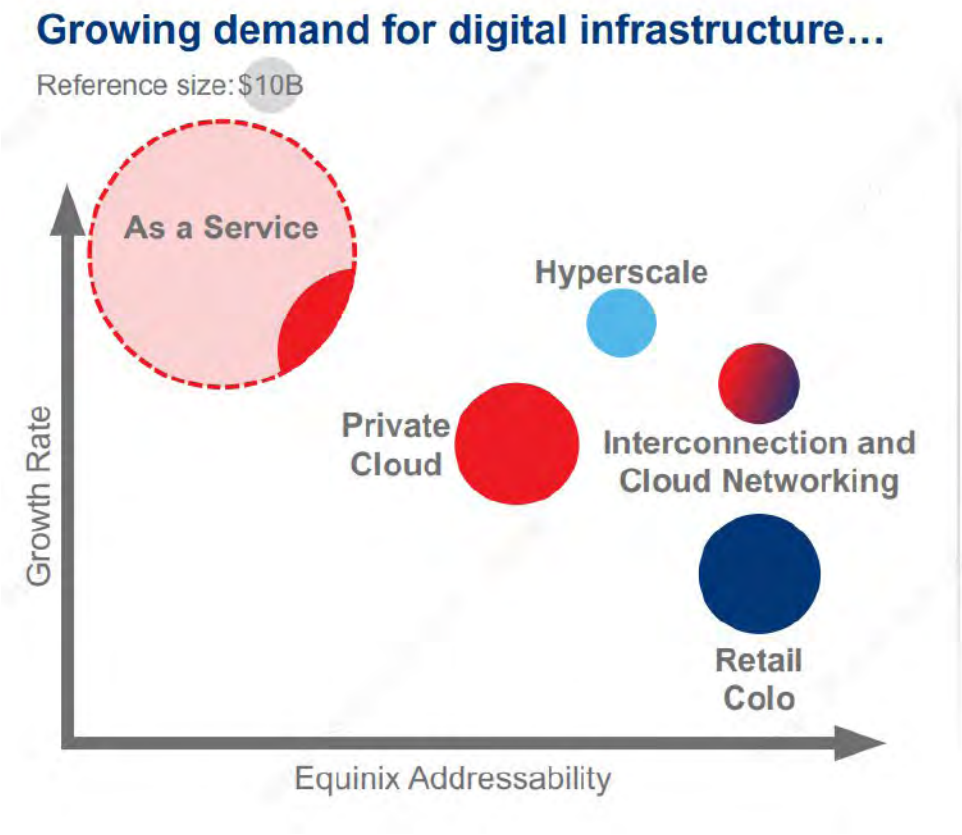
中信证券 CITIC SECURITIES

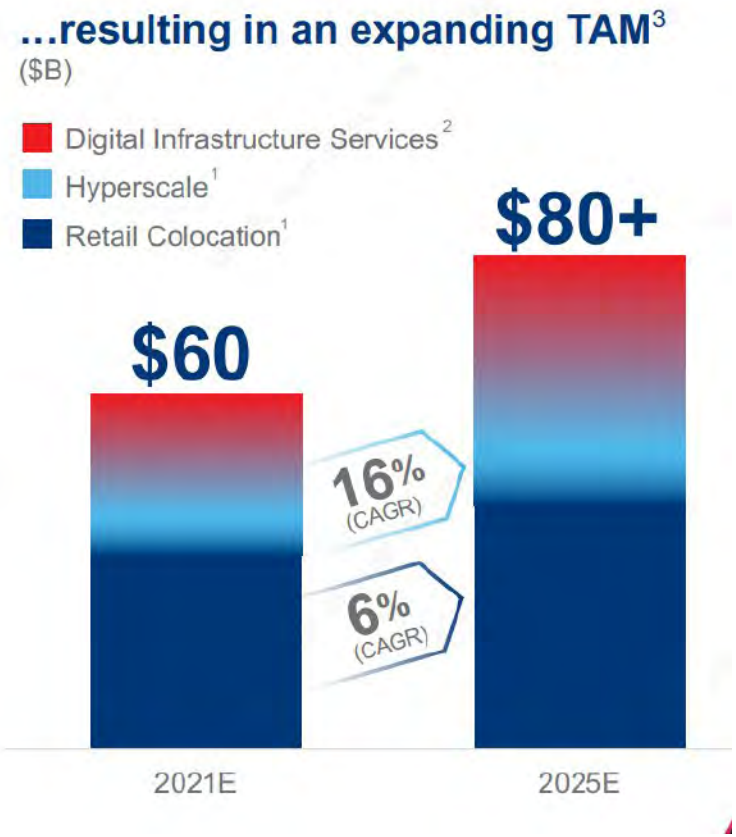
数据中心下游市场空间（美元）

资料来源：Equinix财报

技术的升级带来数据中心商业模式的升级

数据中心不同商业模式市场空间



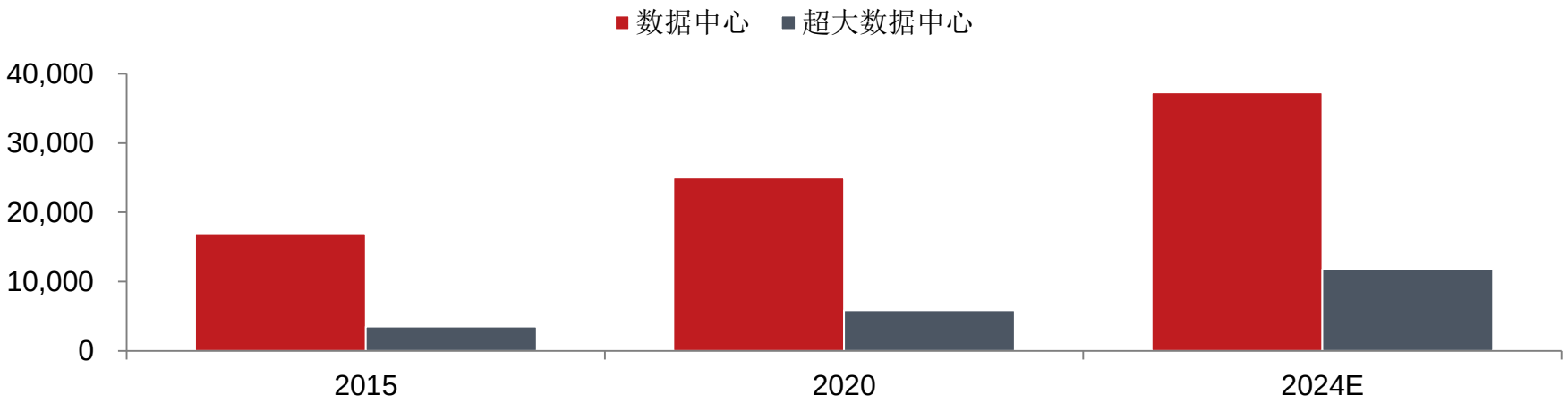


资料来源：Equinix财报

中长期：在线数据流量高增长、技术进步放缓驱动市场增长

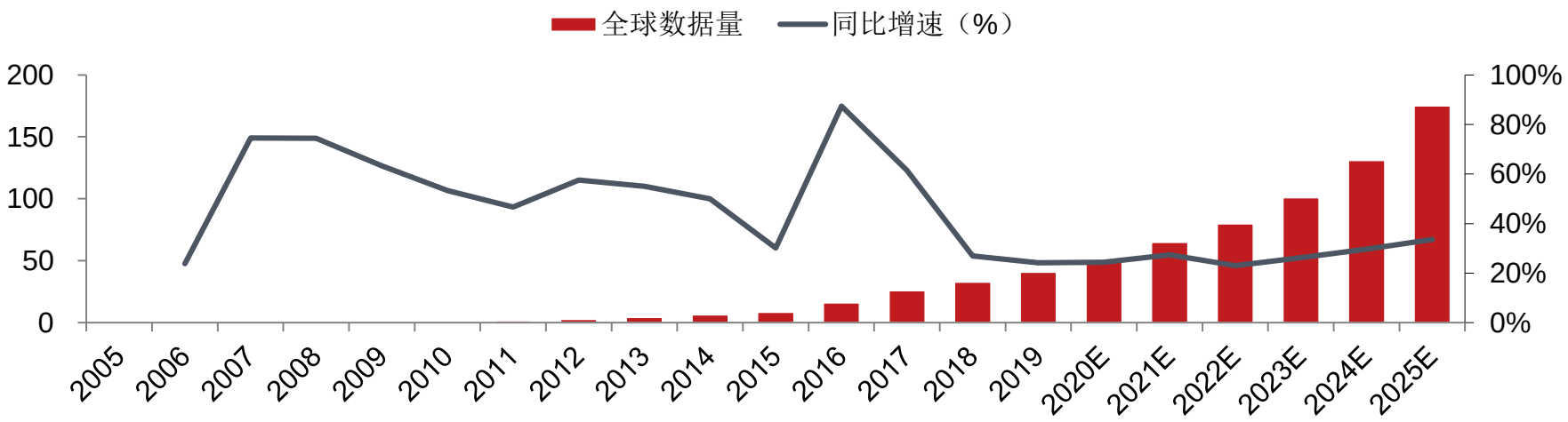
中信证券 CITIC SECURITIES

全球数据中心市场规模（IT负载口径，MW）



资料来源：思科（含预测），中信证券研究部

全球数据量及增速（ZB）

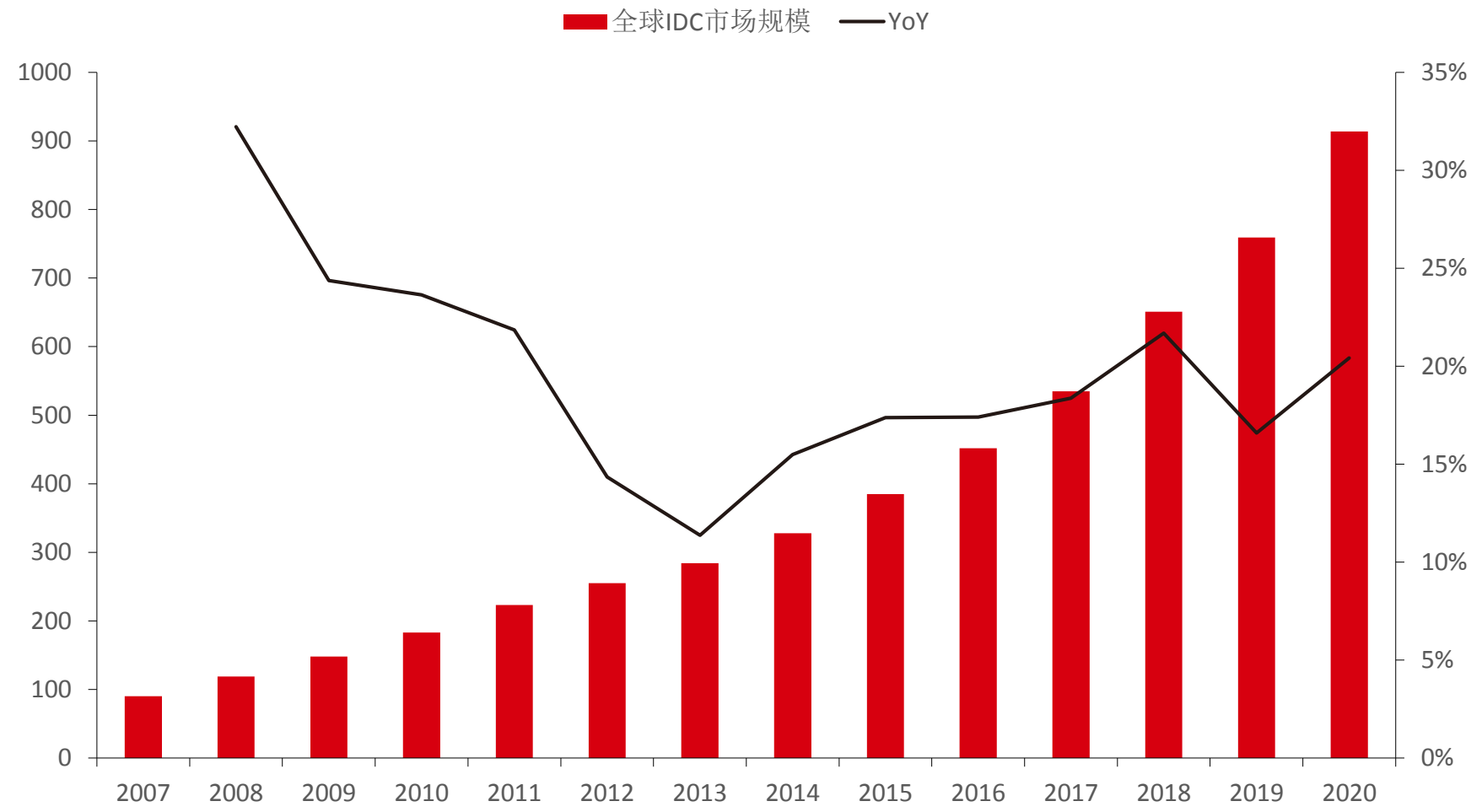


资料来源：思科（含预测），中信证券研究部

全球IDC市场有望继续保持较高景气度

中信证券 CITIC SECURITIES

全球IDC市场规模（亿美元）



资料来源：Gartner，中信证券研究部

基础设施：低轨卫星

全球卫星产业规模和格局

中信证券 CITIC SECURITIES

商业航天市场竞争格局

初创航天企业大量涌现

- 2000-2017年,全球共有约180家初创航天企业在天使投资和风险投资的支持下成立，并于近5年开始呈加速发展态势

老牌航天企业的竞争压力

SPACEX

成立于2002年6月

arianespace service & solutions

成立于1980年

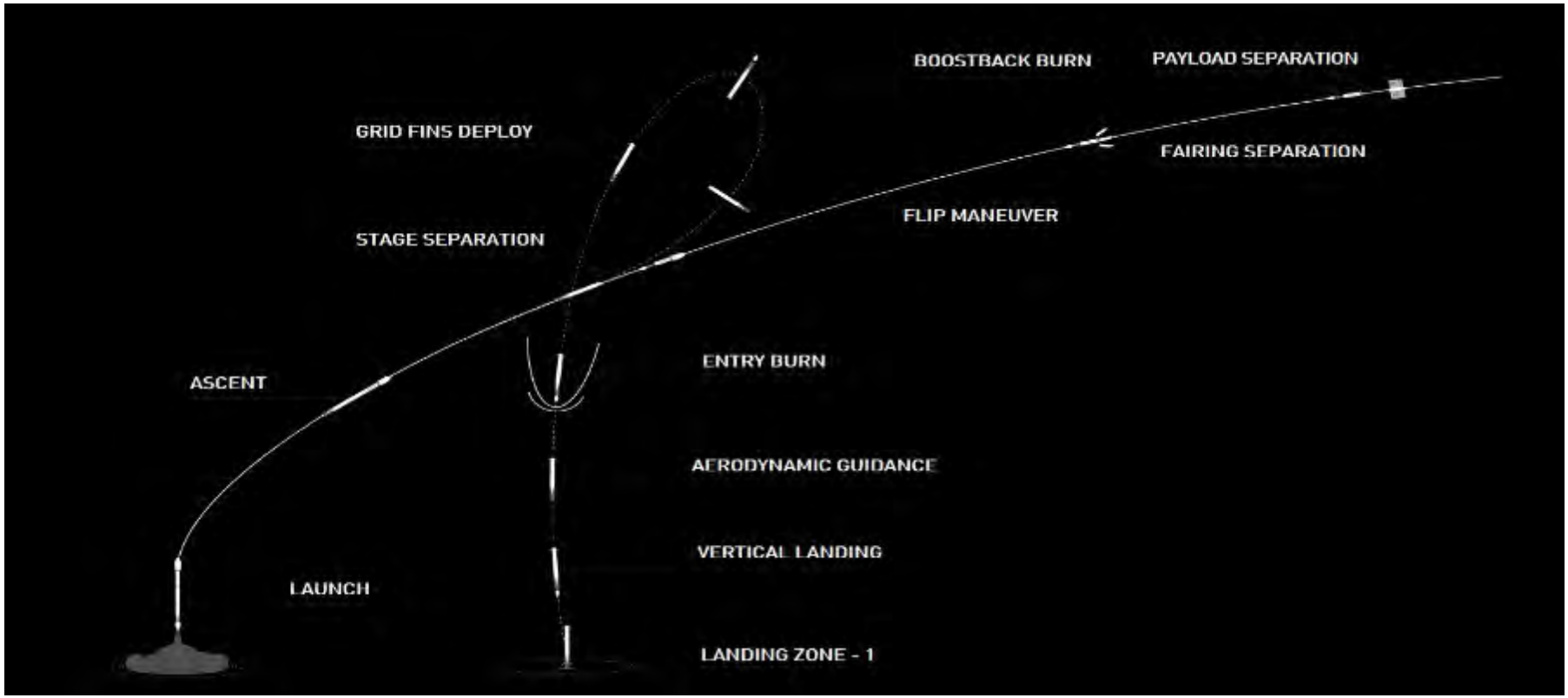
NASA

资料来源：美国航天基金会《2018航天报告》

SpaceX：创造历史的民营航天龙头

- SpaceX是世界上最大、综合实力最强的私营航天企业，已具备制造、发射、回收、复用运载火箭的能力，并且能够发射载人飞船以及卫星系统进入各种轨道。
- SpaceX 2015年宣布星链Starlink计划，计划通过近地轨道卫星群，提供覆盖全球的高速互联网接入服务。2020年6月13日，SpaceX已成功发射第9批星链计划卫星。

SpaceX火箭卫星发射、回收流程



资料来源：SpaceX官网，中信证券研究部

SpaceX：公司重要事件及星链计划

SpaceX重要事件及星链计划明细

- 2002年6月：SPACEX 成立
- 2008年9月：设计、制造并发射了世界首个由私人投资的轨道级液体燃料火箭猎鹰1号
- 2010年6月：首次成功将飞船送入低地球轨道并回收
- 2015年1月：马斯克宣布星链计划（STARLINK）
- 2015年12月：猎鹰9号成功在陆地上着陆，人类第一次成功回收轨道级运载火箭
- 2018年2月：星链计划两颗示范卫星成功发射
- 2019年10月：马斯克宣布星链已能提供天基互联网服务
- 2020年5月：龙飞船载两名宇航员上天，成为第一家拥有载人飞船发射能力的商业公司

阶段	轨道高度（公里）	计划卫星（个数）	轨道倾角（度）	半程计划完成时间	全程计划完成时间	部署卫星（截至2020年6月13日）
1期	550	1,584	53	2024年3月	2027年3月	538
	1,110	1,600	53.8			0
	1,130	400	70			0
	1,275	374	74			0
	1,325	450	80			0
2期	335.9	2,493	42	2024年11月	2027年11月	0
	340.8	2,478	48			0
	345.6	2,547	53			0

资料来源：SpaceX官网，中信证券研究部

SpaceX的主要产品

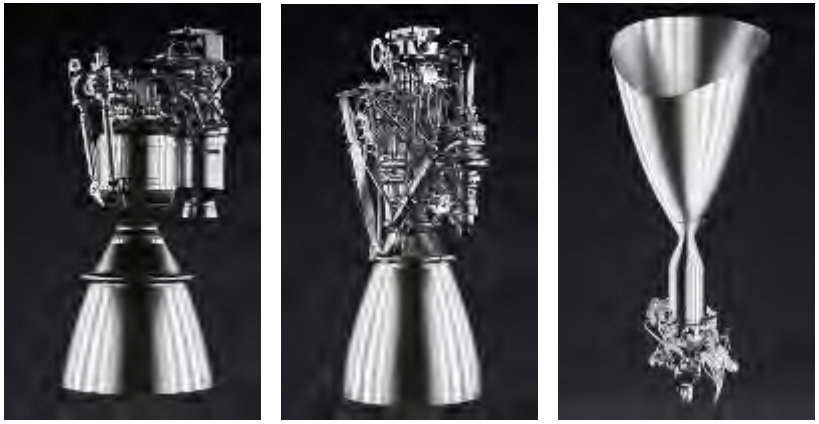
中信证券 CITIC SECURITIES

猎鹰9号火箭：可重复使用的轨道级火箭

龙飞船：能搭载多达7名乘客往返太空

Starship：一种可重复使用的运输系统

自行生产的引擎： Merlin， Raptor， Draco

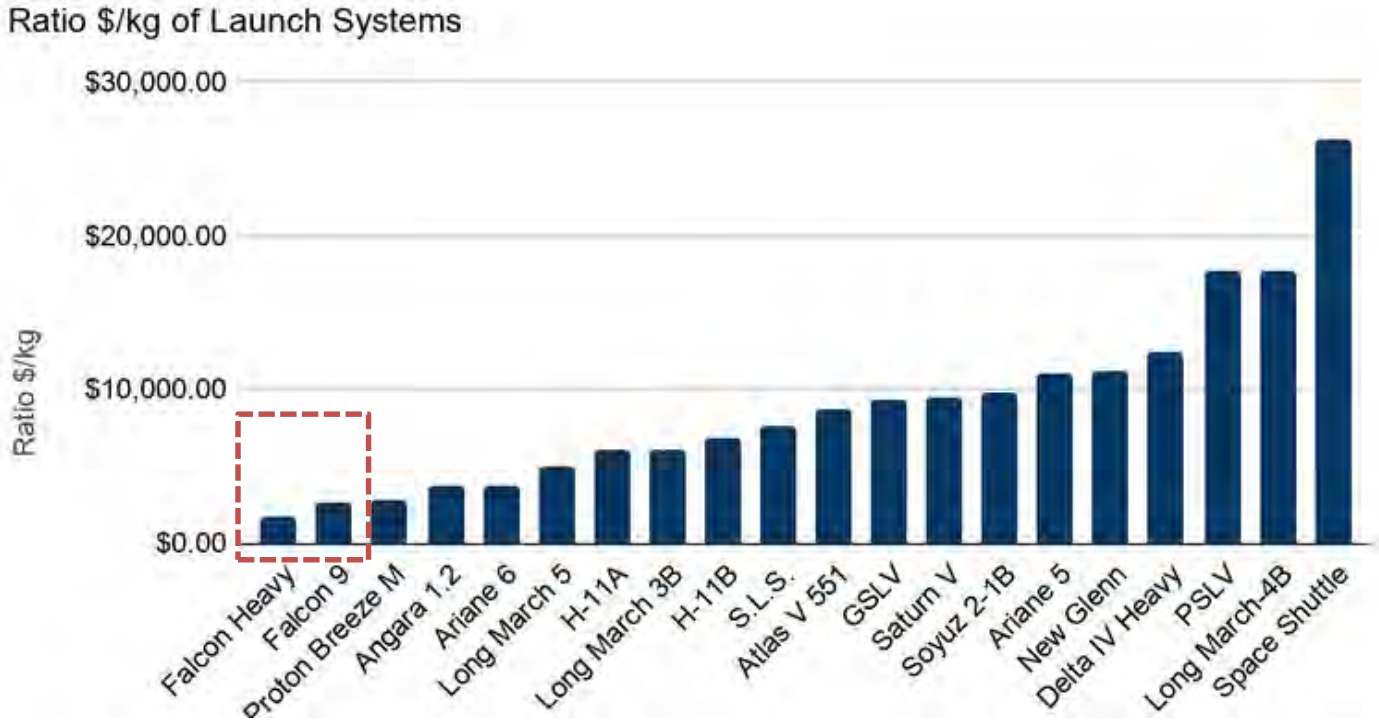


资料来源：SpaceX官网

SpaceX的成本优势显著

- **可重复使用的火箭：**是大幅降低太空访问成本所需的关键。发射费用的大部分来自建造火箭。马斯克称星际飞船每次发射的总成本仅为200万美元左右。
- **垂直集成的生产链：**在位于加利福尼亚州霍桑市的总部设计并制造火箭和航天器。位于德克萨斯州的开发设施中测试其发动机，车辆结构和系统。
- **批量生产：**创新设计后、火箭引擎与Starlink卫星均可通过量产来进一步降低成本。

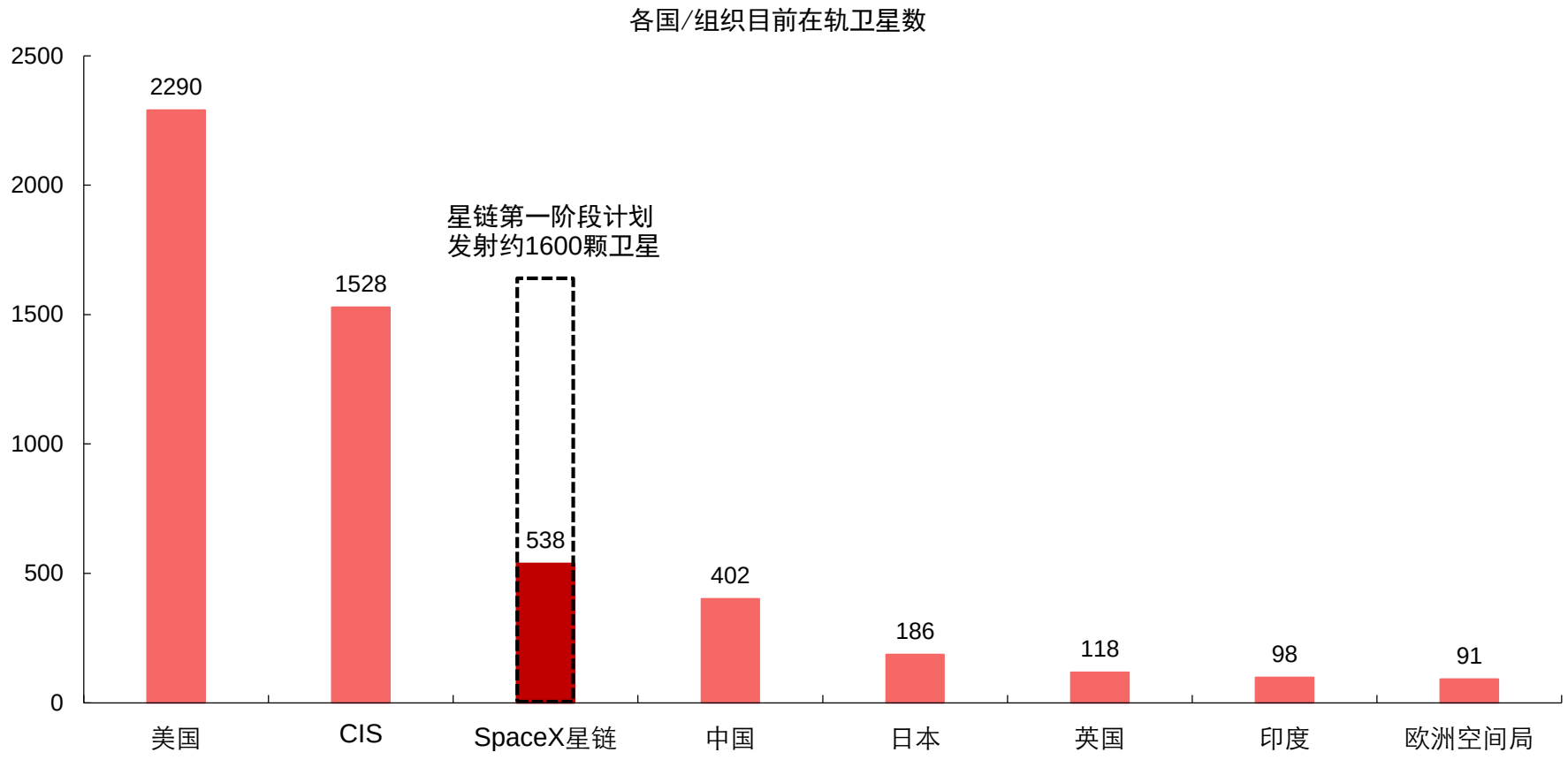
SpaceX火箭每千克所花费的成本远低于其他火箭



资料来源：The Gate

全球卫星产业规模和格局

SpaceX星链计划目前在轨卫星538颗，已超过中国



资料来源： N2YO.com，中信证券研究部
注：数据截至2020年6月13日，单位：颗
CIS全称为COMMONWEALTH OF INDEPENDENT STATES，包括俄罗斯等9个成员国

风险因素

- 在通往元宇宙终极极图景的路上，会有很多层出不穷的商业化探索和尝试，受当时技术进展的约束，元宇宙初期雏形产品往往争议较大，商业化效果具有较强不确定性；
- 基于区块链、NFT等数字资产和经济体系的建立，当前仍与数字货币价格相关，可能面对币值波动和各国监管的风险；
- AI、图形引擎、高速无线充电乃至电池等技术都有可能影响元宇宙发展进程，相关技术进程亦具有不确定性；
- 从互联网公司主导的PGC封闭世界，到消费者大量参与的PUGC数字开发，互联网平台亦有可能面临更迭和挑战；
- 元宇宙和数字世界对于电力能源的消耗，需要更多可持续能源和储能基础设施，亦给未来能源结构带来挑战。

中信证券
CITIC SECURITIES

感谢您的信任与支持！

THANK YOU

许英博 （首席科技产业分析师）

执业证书编号：S1010510120041

陈俊云（前瞻研究联席首席分析师）

执业证书编号：S1010517080001

联系人：廖原、贾凯方

免责声明

分析师声明

主要负责撰写本研究报告全部或部分内容的分析师在此声明：（i）本研究报告所表述的任何观点均精准地反映了上述每位分析师个人对标的证券和发行人的看法；（ii）该分析师所得报酬的任何组成部分无论是在过去、现在及将来均不会直接或间接地与研究报告所表述的具体建议或观点相联系。

评级说明

投资建议的评级标准		评级	说明
报告中投资建议所涉及的评级分为股票评级和行业评级（另有说明的除外）。评级标准为报告发布日后6到12个月内的相对市场表现，也即：以报告发布日后的6到12个月内的公司股价（或行业指数）相对同期相关证券市场代表性指数的涨跌幅作为基准。其中：A股市场以沪深300指数为基准，新三板市场以三板成指（针对协议转让标的）或三板做市指数（针对做市转让标的）为基准；香港市场以摩根士丹利中国指数为基准；美国市场以纳斯达克综合指数或标普500指数为基准；韩国市场以科斯达克指数或韩国综合股价指数为基准。	股票评级	买入	相对同期相关证券市场代表性指数涨幅20%以上
		增持	相对同期相关证券市场代表性指数涨幅介于5%～20%之间
		持有	相对同期相关证券市场代表性指数涨幅介于-10%～5%之间
		卖出	相对同期相关证券市场代表性指数跌幅10%以上
	行业评级	强于大市	相对同期相关证券市场代表性指数涨幅10%以上
		中性	相对同期相关证券市场代表性指数涨幅介于-10%～10%之间
		弱于大市	相对同期相关证券市场代表性指数跌幅10%以上

其他声明

本研究报告由中信证券股份有限公司或其附属机构制作。中信证券股份有限公司及其全球的附属机构、分支机构及联营机构（仅就本研究报告免责条款而言，不含CLSA group of companies），统称为“中信证券”。

法律主体声明

本研究报告在中华人民共和国（香港、澳门、台湾除外）由中信证券股份有限公司（受中国证券监督管理委员会监管，经营证券业务许可证编号：Z20374000）分发。本研究报告由下列机构代表中信证券在相应地区分发：在中国香港由CLSA Limited分发；在中国台湾由CL Securities Taiwan Co., Ltd.分发；在澳大利亚由CLSA Australia Pty Ltd.（金融服务牌照编号：350159）分发；在美国由CLSA group of companies（CLSA Americas, LLC（下称“CLSA Americas”）除外）分发；在新加坡由CLSA Singapore Pte Ltd.（公司注册编号：198703750W）分发；在欧盟与英国由CLSA Europe BV或 CLSA （UK）分发；在印度由CLSA India Private Limited分发（地址：孟买（400021）Nariman Point的Dalamal House 8层；电话号码：+91-22-66505050；传真号码：+91-22-22840271；公司识别号：U67120MH1994PLC083118；印度证券交易委员会注册编号：作为证券经纪商的INZ000001735，作为商人银行的INM000010619，作为研究分析商的INH000001113）；在印度尼西亚由PT CLSA Sekuritas Indonesia分发；在日本由CLSA Securities Japan Co., Ltd.分发；在韩国由CLSA Securities Korea Ltd.分发；在马来西亚由CLSA Securities Malaysia Sdn Bhd分发；在菲律宾由CLSA Philippines Inc.（菲律宾证券交易所及证券投资者保护基金会员）分发；在泰国由CLSA Securities (Thailand) Limited分发。

针对不同司法管辖区的声明

中国：根据中国证券监督管理委员会核发的经营证券业务许可，中信证券股份有限公司的经营范围包括证券投资咨询业务。

美国：本研究报告由中信证券制作。本研究报告在美国由CLSA group of companies（CLSA Americas除外）仅向符合美国《1934年证券交易法》下15a-6规则定义且CLSA Americas提供服务的“主要美国机构投资者”分发。对身在美国的任何人士发送本研究报告将不被视为对本报告中所评论的证券进行交易的建议或对本报告中所载任何观点的背书。任何从中信证券与CLSA group of companies获得本研究报告的接收者如果希望在美国交易本报告中提及的任何证券应当联系CLSA Americas。

新加坡：本研究报告在新加坡由CLSA Singapore Pte Ltd.（资本市场经营许可持有人及受豁免的财务顾问），仅向新加坡《证券及期货法》s.4A（1）定义下的“机构投资者、认可投资者及专业投资者”分发。根据新加坡《财务顾问法》下《财务顾问（修正）规例（2005）》中关于机构投资者、认可投资者、专业投资者及海外投资者的第33、34及35 条的规定，《财务顾问法》第25、27及36条不适用于CLSA Singapore Pte Ltd.。如对本报告存有疑问，还请联系CLSA Singapore Pte Ltd.（电话：+65 6416 7888）。MCI (P) 024/12/2020。

加拿大：本研究报告由中信证券制作。对身在加拿大的任何人士发送本研究报告将不被视为对本报告中所评论的证券进行交易的建议或对本报告中所载任何观点的背书。

欧盟与英国：本研究报告在欧盟与英国归属于营销文件，其不是按照旨在提升研究报告独立性的法律要件而撰写，亦不受任何禁止在投资研究报告发布前进行交易的限制。本研究报告在欧盟与英国由CLSA （UK）或CLSA Europe BV发布。CLSA （UK）由（英国）金融行为管理局授权并接受其管理，CLSA Europe BV 由荷兰金融市场管理局授权并接受其管理，本研究报告针对由相应本地监管规定所界定的在投资方面具有专业经验的人士，且涉及到的任何投资活动仅针对此类人士。若您不具备投资的专业经验，请勿依赖本研究报告。对于由英国分析员编纂的研究资料，其由CLSA （UK）与CLSA Europe BV制作并发布。就英国的金融行业准则与欧洲其他辖区的《金融工具市场指令II》，本研究报告被制作并意图作为实质性研究资料。

澳大利亚：CLSA Australia Pty Ltd（“CAPL”）（商业编号53 139 992 331/金融服务牌照编号: 350159）受澳大利亚证券与投资委员会监管，且为澳大利亚证券交易所及CHI-X的市场参与主体。本研究报告在澳大利亚由CAPL仅向“批发客户”发布及分发。本研究报告未考虑收件人的具体投资目标、财务状况或特定需求。未经CAPL事先书面同意，本研究报告的收件人不得将其分发给任何第三方。本段所称的“批发客户”适用于《公司法（2001）》第761G条的规定。CAPL研究覆盖范围包括研究部门管理层不时认为与投资者相关的ASX All Ordinaries 指数成分股、离岸市场上市证券、未上市发行人及投资产品。CAPL寻求覆盖各个行业中与其国内及国际投资者相关的公司。

一般性声明

本研究报告对于收件人而言属高度机密，只有收件人才能使用。本研究报告并非意图发送、发布给在当地法律或监管规则下不允许向其发送、发布该研究报告的人员。本研究报告仅为参考之用，在任何地区均不应被视为买卖任何证券、金融工具的要约或要约邀请。中信证券并不因收件人收到本报告而视其为中信证券的客户。本报告所包含的观点及建议并未考虑个别客户的特殊状况、目标或需要，不应被视为对特定客户关于特定证券或金融工具的建议或策略。对于本报告中提及的任何证券或金融工具，本报告的收件人须保持自身的独立判断。

本报告所载资料的来源被认为是可靠的，但中信证券不保证其准确性或完整性。中信证券并不对使用本报告所包含的材料产生的任何直接或间接损失或与此有关的其他损失承担任何责任。本报告提及的任何证券或金融工具均可能含有重大的风险，可能不易变卖以及不适合所有投资者。本报告所提及的证券或金融工具的价格、价值及收益可能会受汇率影响而波动。过往的业绩并不能代表未来的表现。

本报告所载的资料、观点及预测均反映了中信证券在最初发布该报告日期当日分析师的判断，可以在不发出通知的情况下做出更改，亦可因使用不同假设和标准、采用不同观点和分析方法而与中信证券其它业务部门、单位或附属机构在制作类似的其他材料时所给出的意见不同或者相反。中信证券并不承担提示本报告的收件人注意该等材料的责任。中信证券通过信息隔离墙控制中信证券内部一个或多个领域的信息向中信证券其他领域、单位、集团及其他附属机构的流动。负责撰写本报告的分析师的薪酬由研究部门管理层和中信证券高级管理层全权决定。分析师的薪酬不是基于中信证券投资银行收入而定，但是，分析师的薪酬可能与投行整体收入有关，其中包括投资银行、销售与交易业务。

若中信证券以外的金融机构发送本报告，则由该金融机构为此发送行为承担全部责任。该机构的客户应联系该机构以交易本报告中提及的证券或要求获悉更详细信息。本报告不构成中信证券向发送本报告金融机构之客户提供的投资建议，中信证券以及中信证券的各个高级职员、董事和员工亦不为（前述金融机构之客户）因使用本报告或报告载明的内容产生的直接或间接损失承担任何责任。

未经中信证券事先书面授权，任何人不得以任何目的复制、发送或销售本报告。

中信证券2021版权所有。保留一切权利。

纬 | 享 | 文 | 库

一个充满干货的公众号

PPT模板 | 行研报告 | 课件讲义 | 方案制度 | 职场干货

长 按 识 别 二 维 码 ， 获 取 海 量 资 料