

# 掇菁撷华，沐日浴月：底层技术载体将支撑元宇宙发展

## ——区块链系列报告二

根据元宇宙概念上市公司 Roblox 的定义，元宇宙应具备身份、朋友、沉浸感、低延迟、多元化、随地、经济系统、文明等八大要素。元宇宙的表现形式大多以游戏为起点，并逐渐整合互联网、数字化娱乐、社交网络等功能，长期来看甚至可以整合社会经济与商业活动。元宇宙的发展最关键的部分在于元宇宙的载体与内容，即“我们如何构建元宇宙？”与“元宇宙中有什么”。

### 核心观点

- **元宇宙的载体：多技术共生，前沿应用不断演进。**底层支撑技术的发展对于元宇宙至关重要。元宇宙的诞生需要依赖多项底层技术的搭建与完善，包括但不限于芯片、通信、VR/AR、AI、区块链等。在此基础上，元宇宙仍需要在提供游戏、社交、应用商店等功能的基础上给予用户自主权，搭建 UGC 平台，并为用户创作的内容提供广告网络、内容分发、中介等系统，为用户提供游戏、社交、电子竞技、剧院、购物等多方面虚拟体验。
- **元宇宙的内容：始于游戏，终于体验。**元宇宙的内容短期将集中于游戏端与艺术端（NFT 艺术藏品），长期来看，元宇宙的渗透路径预计将为“游戏/艺术-工作-生活”。
- **区块链基于自身的技术特性，天然适配元宇宙的关键应用场景。**区块链技术是连接元宇宙底层与上层的桥梁。在元宇宙的整体架构中，在基础设施、数据和算法层之上、应用层之下，需要一套完善、缜密且成熟的技术系统支撑元宇宙的治理与激励。元宇宙治理环节的特征在于，元宇宙由无数中心化机构和无数个人共同参与构建，因此应该是分布式、去中心与自组织的；元宇宙激励环节的特征在于确保数字资产的不可复制，因此可以保障元宇宙内经济系统不会产生通货膨胀，确保元宇宙社区的稳定运行。凭借区块链技术，元宇宙参与者可以根据在元宇宙的贡献度（时间、金钱、内容创造）等获得奖励。

### 投资建议与投资标的

- 区块链技术的演进与完善对于元宇宙生态的发展至关重要，但区块链在元宇宙中的应用尚集中于游戏与 NFT 环节，区块链技术与元宇宙的融合需等待头部厂商构建元宇宙的框架及完善元宇宙的内容，推荐关注元宇宙中区块链确权技术厂商数字认证(300579，未评级)以及元宇宙技术厂商英伟达(NVDA.O，未评级)。

### 风险提示

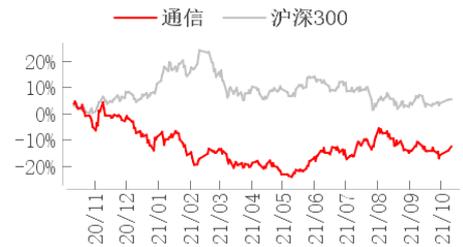
- 各项技术发展不及预期；元宇宙生态建立不及预期；用户留存率下降；政策风险；商业模式待探索。



东方证券  
ORIENT SECURITIES

行业评级	看好 中性 看淡 (维持)
国家/地区	中国
行业	通信行业
报告发布日期	2021年10月12日

### 行业表现



资料来源：WIND、东方证券研究所

证券分析师 张颖  
021-63325888\*6085  
zhangying1@orientsec.com.cn  
执业证书编号：S0860514090001

联系人 王婉婷  
wangwanting@orientsec.com.cn

### 相关报告

多国加速 CBDC 研发落地，区块链市场投融资回暖：——区块链双周报(09.16-09.30)	2021-10-10
通信行业预期回暖，建议关注核心标的：	2021-09-26
北美云巨头 CAPEX 整体保持增长趋势，国内阿里迎边际改善：	2021-08-23

东方证券股份有限公司经相关主管机关核准具备证券投资咨询业务资格，据此开展发布证券研究报告业务。

东方证券股份有限公司及其关联机构在法律许可的范围内正在或将要与本研究报告所分析的企业发展业务关系。因此，投资者应当考虑到本公司可能存在对报告的客观性产生影响的利益冲突，不应视本证券研究报告为作出投资决策的唯一因素。

有关分析师的申明，见本报告最后部分。其他重要信息披露见分析师申明之后部分，或请与您的投资代表联系。并请阅读本证券研究报告最后一页的免责声明。

## 目 录

一、	山雨欲来：当理想中的虚拟世界照进现实 .....	6
1.1、	什么是元宇宙？ .....	6
1.2、	元宇宙的发展：游戏催化——沉浸感+社交的实现 .....	6
1.3、	划时代意义：元宇宙概念第一股 Roblox 上市 .....	7
二、	元宇宙拆分：关键在于载体与内容 .....	8
2.1、	元宇宙的载体：多技术共生，前沿应用不断演进 .....	8
	网络（通信） .....	8
	芯片（算力） .....	9
	云与边缘计算 .....	10
	AI .....	10
2.2、	元宇宙的内容：始于游戏，终于体验 .....	12
	游戏端：以 Roblox 为代表 .....	12
	艺术端：NFT 构建元宇宙经济基础 .....	14
	工作端：Facebook 与英伟达的布局 .....	15
	生活端：面向体验场景 .....	16
2.3、	为什么我们认为区块链是元宇宙的关键技术？ .....	17
三、	巨头厂商对于元宇宙的布局应该如何理解 .....	19
3.1、	腾讯控股 .....	19
	内容端：腾讯与 Roblox 上线中国区版本《罗布乐思》 .....	19
	内容端：PCG 事业群与 TME 同时涉足 NFT .....	20
3.2、	英伟达 .....	21
	载体端：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 Omniverse .....	22
	载体端：元宇宙时代的算力提供商 .....	22
3.3、	Facebook .....	23
	载体端&内容端：以 VR 为切入点，载体内容齐推进 .....	23
	投资建议与投资标的 .....	25
	数字认证(300579, 未评级) .....	25
	英伟达(NVDA.O, 未评级) .....	26

风险提示.....	28
附录：元宇宙受益领域及代表公司 .....	29

## 图表目录

图 1：元宇宙概念诞生：雪崩小说封面 .....	6
图 2：头号玩家电影海报 .....	6
图 3：Travis Scott 于堡垒之夜举办演唱会 .....	7
图 4：星际大战于堡垒之夜发布电影预告首映 .....	7
图 5：Roblox 定义元宇宙应具备的八大要素 .....	8
图 6：高通 XR 设备 .....	9
图 7：英伟达 Blufield-3 DPU .....	10
图 8：华为麒麟 980 芯片 .....	10
图 9：元宇宙公司 Metaverse AI 致力于建设元宇宙数字孪生引擎与 5G 虚拟偶像 .....	10
图 10：元宇宙架构 .....	11
图 11：构建元宇宙的 7 层要素 .....	12
图 12：Roblox 游戏画面与其他游戏画面对比（左侧为 Roblox） .....	13
图 13：Roblox 开发环境——Roblox Studio .....	13
图 14：元宇宙游戏：Axie Infinity 游戏界面 .....	14
图 15：元宇宙游戏：My neighbor Alice 游戏界面 .....	14
图 16：Visa 认为的 NFT 主要应用场景 .....	15
图 17：Facebook Infinity Office 概念图 .....	15
图 18：Horizon Workrooms .....	15
图 19：元宇宙潜在应用 .....	17
图 20：区块链应用场景示意图 .....	18
图 21：元宇宙宏观架构 .....	18
图 22：罗布乐思游戏宣传界面 .....	20
图 23：腾讯音乐 TME 数字藏品 .....	21
图 24：腾讯幻核 NFT 藏品 .....	21
图 25：腾讯元宇宙生态 .....	21
图 26：英伟达 Omniverse 架构 .....	22
图 27：英伟达硬核 GPU GEFORCE RTX 3090 的光线追踪能力（右侧为渲染后的游戏场景） .....	23
图 28：VR 产业图谱 .....	24
图 29：公司协助国家移民管理局发放第一张可信电子出入境记录 .....	25
图 30：公司与清华大学合作印发第一张可信电子成绩 .....	25
图 31：数字认证区块链确权相关任务 .....	26
图 32：数字认证解决方案行业覆盖 .....	26
图 33：NVIDIA Isaac Sim 操作界面 .....	27

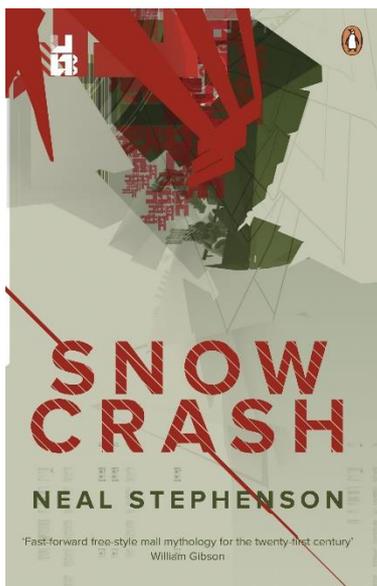
图 34：英伟达 Omniverse 娱乐端合作伙伴 .....	28
表 1：Roblox 定义元宇宙应具备的八大要素 .....	7
表 2：针对不同要素，元宇宙需集成的技术 .....	11
表 3：NFT 与其他资产特征对比 .....	14
表 4：元宇宙受益领域及代表公司 .....	29

## 一、 山雨欲来：当理想中的虚拟世界照进现实

### 1.1、 什么是元宇宙？

**元宇宙概念的提出：**长时间仅存在于文学与影视作品中。元宇宙（Metaverse）由 Meta 和 Verse 两个词根组成，Meta 表示“超越”“元”，verse 表示“宇宙 Universe”。Metaverse 一词最早来自 1992 年的科幻小说《雪崩》。小说描绘人们在虚拟现实世界中通过控制自己的数字化身相互竞争以提升社会地位。在其后的接近 30 年间，元宇宙的概念在《黑客帝国》《头号玩家》《西部世界》等影视作品、《模拟人生》等游戏中有所呈现。在这一阶段，元宇宙的概念比较模糊，更多地被理解为平行的虚拟世界。

图 1：元宇宙概念诞生：雪崩小说封面



数据来源：企鹅出版集团，东方证券研究所

图 2：头号玩家电影海报



数据来源：The movie database，东方证券研究所

### 1.2、 元宇宙的发展：游戏催化——沉浸感+社交的实现

随着技术演进，越来越多的游戏中集成了部分社交功能，这催化了元宇宙概念在游戏中的部分落地：2019 年 12 月，电影新作《星球大战：天行者崛起》的独家预告片在《堡垒之夜》游戏内的露天影院内首播；2020 年 4 月，Epic Games 旗下射击游戏《堡垒之夜》为美国嘻哈歌手 Travis Scott 在游戏中举办了一场线上虚拟演唱会，吸引了超过 1200 万名玩家参加，创造了游戏史上最高同时在线观看人数的记录；2020 年 6 月，堡垒之夜玩家可以在游戏中免费观看一部诺兰的电影，影片的内容在不同区服之间有所不同，影片阵容包括《盗梦空间》、《蝙蝠侠：侠影之谜》与《致命魔术》。

图 3: Travis Scott 于堡垒之夜举办演唱会



数据来源: The loadout, 东方证券研究所

图 4: 星际大战于堡垒之夜发布电影预告首映



数据来源: Nintendo life, 东方证券研究所

### 1.3、划时代意义：元宇宙概念第一股 Roblox 上市

2021 年 3 月 10 日, Roblox 采取直接挂牌模式 (DPO) 在纽约证券交易所上市。当日, Roblox 股票的开盘价为 64.5 美元, 这一价格较公司 1 月线下融资交易中的每股 45 美元上涨 43.33%, 截至收盘, Roblox 股价涨至 69.6 美元。在公司的招股说明书中, Roblox 提到公司的业务领域被部分人称为元宇宙。Roblox 认为元宇宙用于描述虚拟宇宙中持久的、共享的、三维虚拟空间的概念, 尽管在 30 年前被提出, 但随着越来越强大的芯片、云、通信等技术的出现, 元宇宙的概念正在成为现实。

当下, 元宇宙的标准大多参照 Roblox 的定义。根据元宇宙概念上市公司 Roblox 的定义, 元宇宙应具备身份、朋友、沉浸感、低延迟、多元化、随地、经济系统、文明等八大要素。元宇宙的表现形式大多以游戏为起点, 并逐渐整合互联网、数字化娱乐、社交网络等功能, 长期来看甚至可以整合社会经济与商业活动。

**表 1: Roblox 定义元宇宙应具备的八大要素**

身份	用户在元宇宙中拥有虚拟身份
朋友	元宇宙具有社交属性
沉浸感	元宇宙同其他游戏一样可以创造沉浸感
低延迟	与现实同步, 无异步性
多元化	内容丰富, 形式多元
随地	可通过多终端登录元宇宙
经济系统	元宇宙具有自己的经济系统
文明	元宇宙会创造虚拟文明

数据来源: Roblox, 东方证券研究所

图 5: Roblox 定义元宇宙应具备的八大要素



数据来源：Roblox，东方证券研究所

## 二、 元宇宙拆分：关键在于载体与内容

当下，元宇宙的标准大多参照 Roblox 的定义。根据元宇宙概念上市公司 Roblox 的定义，元宇宙应具备身份、朋友、沉浸感、低延迟、多元化、随地、经济系统、文明等八大要素。元宇宙的表现形式大多以游戏为起点，并逐渐整合互联网、数字化娱乐、社交网络等功能，长期来看甚至可以整合社会经济与商业活动。

我们认为，元宇宙的发展最关键的部分在于元宇宙的载体与内容，即“我们如何构建元宇宙？”与“元宇宙中有什么”。尽管如此，元宇宙的载体与内容这两个概念仍十分宽泛。

### 2.1、 元宇宙的载体：多技术共生，前沿应用不断演进

根据美国游戏创作者 Jon Radoff 的描述，构建元宇宙的 7 层要素由外至内（由浅及深）依次为体验、发现、创作者经济、空间计算、去中心化、人机交互与基础设施。

我们认为，元宇宙主要的载体（基础设施包括如下几部分）：

#### 网络（通信）

5G 作为具有高速率、低时延和大连接特点的新一代宽带移动通信技术，是实现人机物互联的网络基础设施。元宇宙对于数据传输能力要求极高，这体现在数据传输的量级、速率以及稳定性等方面。通信技术是元宇宙发展的重要基础设施。

5G/下一代通信技术让虚拟现实设备的体验增强。高通 XR 团队开发了虚拟现实可穿戴设备专用的技术和芯片组，为下游企业提供了高通骁龙 XR1 与 XR2 平台及相关的参考设计。在中国，高通与 HTC、Pico、3Glasses、影创科技、趣立科技、Nreal 和爱奇艺智能等多家企业合作，为消费者和企业级用户带来了前所未有的 AR 和 VR 体验。

图 6：高通 XR 设备



数据来源：高通，东方证券研究所

## 芯片（算力）

元宇宙的内容、网络、区块链、图形显示等功能均需更为强大的算力。

云端算力方面，DPU 芯片（数据处理芯片）通过分流、加速和隔离各种高级网络、存储和安全服务，为云、数据中心或边缘等环境中的各种工作负载提供安全的加速基础设施。英伟达 DPU BlueField-3 是首款达到 400Gb/s 性能、支持软件定义和硬件加速的芯片，可以实现数据中心的基础功能。

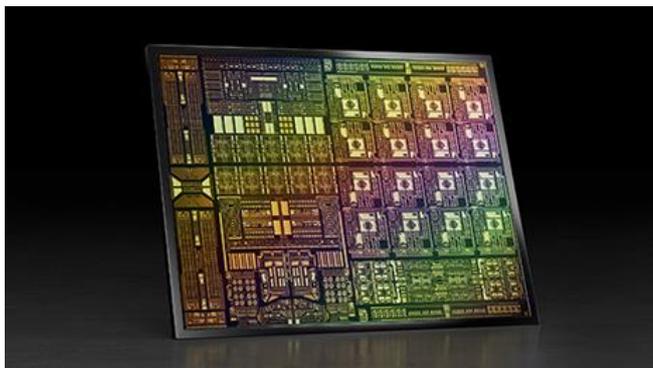
终端算力方面，异构芯片可以让 SoC 中的 CPU、GPU、FPGA、DPU、ASIC 等芯片协同工作，不断提升算力以提升用户体验。

- CPU：通用芯片，可编程性强。CPU 仅通过单独的 ALU 模块（逻辑运算单元）完成数据计算的，其他各个模块保障指令有序执行，因此 CPU 处理海量数据能力较弱。
- GPU：GPU 的计算速度远高于 CPU；同时 GPU 拥有更加强大的浮点运算能力，可以缓解深度学习算法的训练难题，释放人工智能的潜能。
- FPGA：FPGA 同时拥有硬件流水线并行和数据并行处理能力，适用于以硬件流水线方式处理一条数据，且整数运算性能更高，因此常用于深度学习算法中的推断阶段。FPGA 速度更快、功耗更低，但 FPGA 价格高、编程复杂程度高。
- ASIC：专用定制芯片。定制的特性有助于提高 ASIC 的性能功耗比。ASIC 的缺点是电路设计需要定制，相对开发周期长，功能难以扩展。如谷歌的 TPU 就是 ASIC 的一种，TPU 把控制电路进行简化，因此减少了芯片的面积，降低了功耗。

从 CPU、GPU 到 FPGA、ASIC，其芯片表现逐渐提升，可编程性逐渐降低。现在终端的芯片应用逐渐转向 SoC（片上系统）。以自动驾驶为例，随着自动驾驶对算力需求的增加，汽车主控芯片在 CPU 的基础上，逐渐引入 GPU、FPGA、ASIC 等 AI 芯片，汽车主控芯片将完成向 SoC 芯片的变更。GPU 由于其处理并行计算的优越能力，是目前 SoC 芯片中的主流，FPGA 作为 AI 推断运算

的补充，提升汽车 SoC 的 AI 运算能力。未来，随着自动驾驶技术成熟与定型，更多的 ASIC 芯片将被引入汽车主控芯片中，ASIC 是自动驾驶应用增长的趋势。

图 7：英伟达 Blufield-3 DPV



数据来源：英伟达，东方证券研究所

图 8：华为麒麟 980 芯片



数据来源：华为海思，东方证券研究所

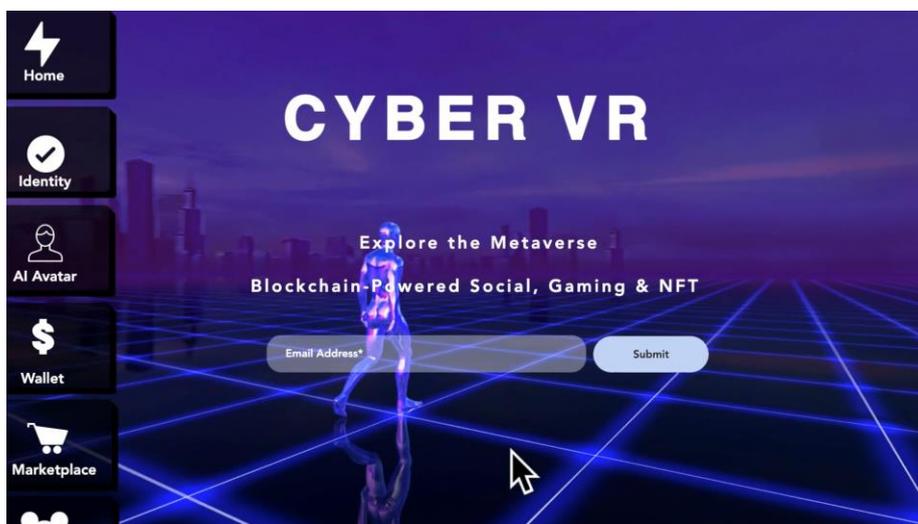
## 云与边缘计算

云计算与边缘计算为用户提供所需的计算资源，降低用户触达元宇宙的门槛。同时云端与边端形成互补，云端资源主要包括 IDC、计算集群，网络边缘的资源主要包括手机、个人电脑等用户终端、WiFi 接入点、蜂窝网络基站与路由器等基础设施。

## AI

AI 在元宇宙中应用渗透较广泛。AI 可以帮助创建元宇宙资产、艺术品和其他内容，并可以改进我们用来构建所有这些内容的软件和流程。

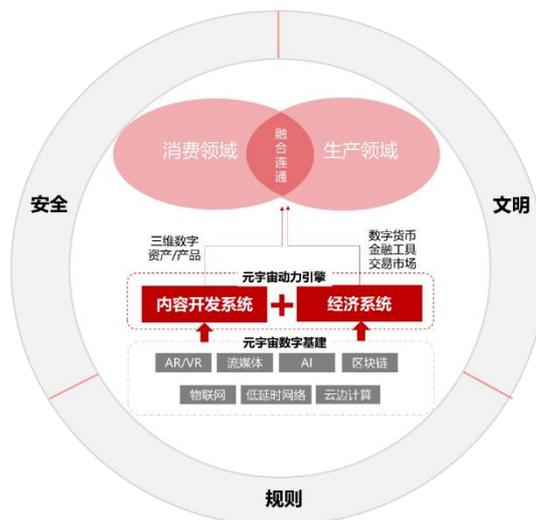
图 9：元宇宙公司 Metaverse AI 致力于建设元宇宙数字孪生引擎与 5G 虚拟偶像



数据来源：Metaverse AI，东方证券研究所

此外，元宇宙的载体仍需要多项复杂的技术。如为了提升元宇宙的真实体验，依托 GPU 的图像处理技术需要继续优化；依赖物联网的渗透，未来汽车、家电等物联终端也可成为元宇宙接口。

图 10：元宇宙架构



数据来源：商汤智能产业研究院，东方证券研究所

对此，我们可以得知元宇宙的诞生需要依赖多项底层技术的搭建与完善，包括但不限于芯片、通信、VR/AR、AI、区块链等。在此基础上，元宇宙仍需要在提供游戏、社交、应用商店等功能的基础上给予用户自主权，搭建 UGC 平台，并为用户创作的内容提供广告网络、内容分发、中介等系统，为用户提供游戏、社交、电子竞技、剧院、购物等多方面虚拟体验。

元宇宙是极为复杂的概念，融合了几乎所有的高新技术。这对于元宇宙的发展有好有坏，好处在于元宇宙可以同时融合多种最顶尖的技术，创造凝聚人类智慧结晶的产品；坏处在于元宇宙的最终价值在于体验，如果在融合过程中有任意一项技术未达体验的预期，则将会对元宇宙的实现产生毁灭式的影响。

**元宇宙各技术间呈现木桶效应：**5G 等通信技术基本可满足元宇宙的要求；UGC 内容、3D 引擎以及算力等支撑技术及内容可实现元宇宙的短期要求，并可随着元宇宙的发展而不断演进；VR、AR 等虚拟现实技术仍需优化已达到元宇宙的基础要求。我们认为这种产品技术供给与用户体验需求之间的鸿沟，现阶段主要集中于通信与虚拟现实环节。而通信环节可以牺牲部分游戏的码率去寻找合适的解决方案（部分流行的 VR 游戏并不具备高真实度），而虚拟现实设备带来的“真实感”体验，则需要完全依赖顶尖的技术。

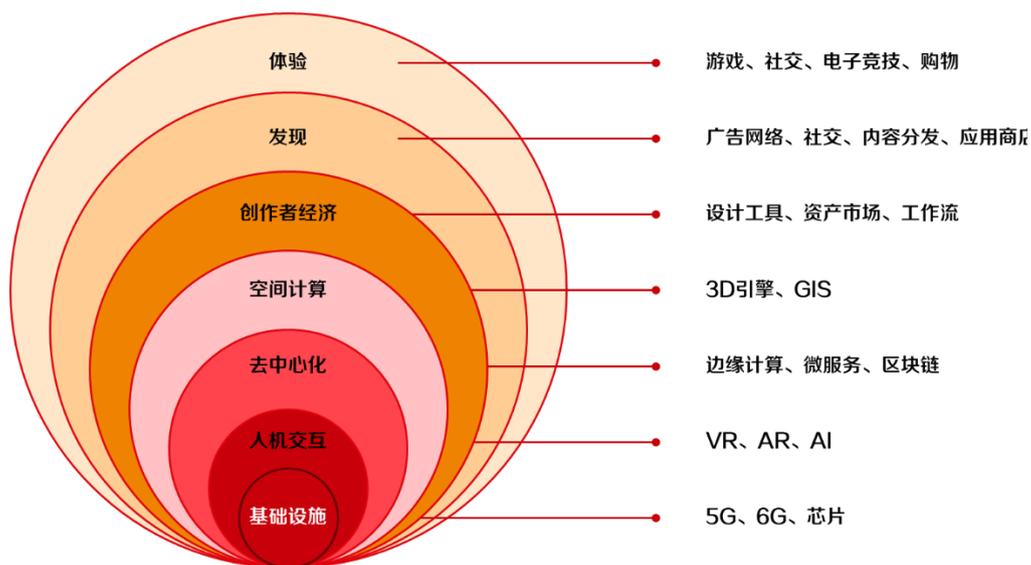
表 2：针对不同要素，元宇宙需集成的技术

元宇宙要素	所需技术
身份	游戏代码/游戏引擎
朋友	游戏代码/游戏引擎
沉浸感	VR/AR
低延迟	5G/6G/全光网/边缘计算

多元化	云计算
随地	5G/6G/全光网/边缘计算
经济系统	芯片/算法/区块链
文明	芯片/算法/区块链

数据来源：东方证券研究所

图 11：构建元宇宙的 7 层要素



数据来源：Jon Radoff《Building the Metaverse》，火星财经，东方证券研究所

## 2.2、元宇宙的内容：始于游戏，终于体验

元宇宙的内容短期将集中于游戏端与艺术端（NFT 艺术藏品），长期来看，元宇宙的渗透路径预计将为“游戏/艺术-工作-生活”。

### 游戏端：以 Roblox 为代表

元宇宙的内容具有多样化、去中心化的特征。这依赖于用户对于元宇宙的参与以及内容的创造。现在元宇宙的应用探索主要局限于游戏端，而作为元宇宙概念的第一股 Roblox 则是全球最大的互动社区之一以及大型多人游戏创作平台。

以 Roblox 为例，元宇宙游戏现在表现为沙盒式、UGC 式的游戏平台。Roblox 简化了游戏画面与游戏性。2020 年 Roblox 的研发集中于协同编辑优化、代码工具优化、搜索提升、多细节层次效率提升、动态分辨率贴图、多人在线提升等环节，画面质量并非 Roblox 的主要优化环节，Roblox 将研发的重点聚焦于简化 3D 内容的开发并提高 3D 内容的质量及用户体验。Roblox 是全球最大的互动社区之一以及大型多人游戏创作平台。Roblox 平台主要由三个产品构成：

- Roblox 客户端：允许用户探索 3D 数字世界的应用程序。（面向用户）

- Roblox 工作室：允许开发人员和创作者构建、发布和操作 Roblox 客户端访问的 3D 体验和其他内容的工具群。（面向开发者）
- Roblox 云：为共同体验平台提供动力的服务和基础设施。

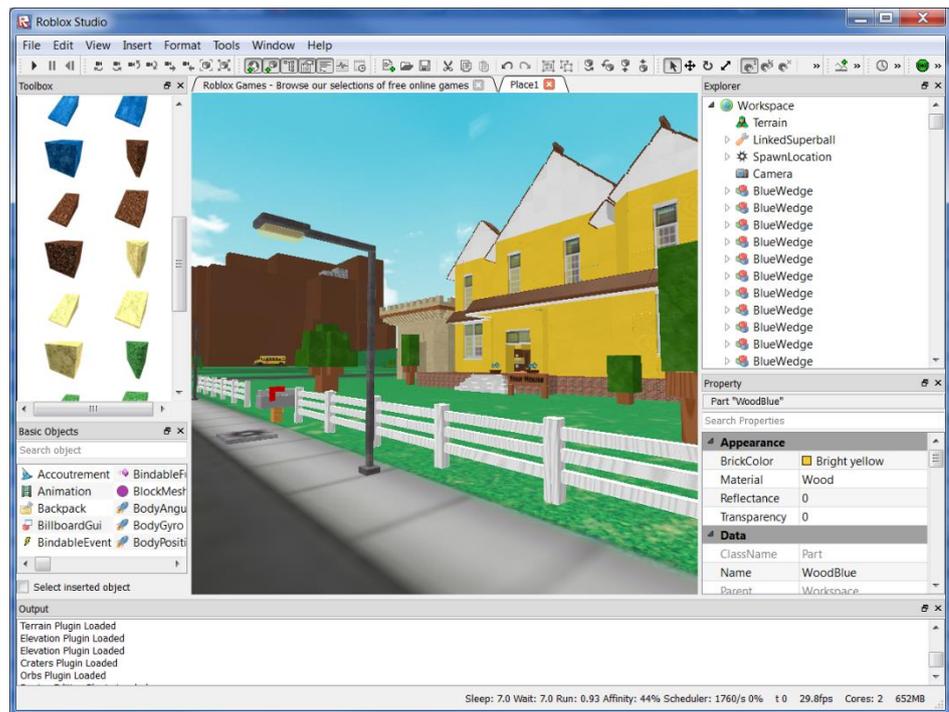
作为游戏 UGC 平台，Roblox 的主要营收来源为用户的游戏内支出。玩家需要充值换取游戏中的代币 Robux 获取 Roblox 的各种功能，这也是 Roblox 的营收来源。

图 12: Roblox 游戏画面与其他游戏画面对比（左侧为 Roblox）



数据来源：公开资料整理，东方证券研究所

图 13: Roblox 开发环境——Roblox Studio



数据来源：Roblox blog，东方证券研究所

在开发环节，Roblox 注重开发者生态的构建。Roblox 为开发者提供了快速入门的教程、Roblox 盈利系统的介绍，并为开发者提供开发资源以及 Roblox 开发社区。结合自身用户低龄化的特征，Roblox 提供国际性的暑期编程夏令营活动以及免费的在线编程课程，并提供一些有偿的暑期实习项目。简言之，Roblox 创造简易的开发者环境、降低了对开发设备的要求达到降低开发门槛的目的。

现阶段游戏在元宇宙生态中应用遥遥领先，除 Roblox 外，符合元宇宙概念的应用还包括 Axie Infinity、The Sandbox Game、Decentraland、Cryptovoxel、My Neighbor Alice 等。

图 14：元宇宙游戏：Axie Infinity 游戏界面



数据来源：Axie Infinity，东方证券研究所

图 15：元宇宙游戏：My neighbor Alice 游戏界面



数据来源：My neighbor Alice，东方证券研究所

## 艺术端：NFT 构建元宇宙经济基础

非同质化代币（Non-Fungible Token, NFT）具有不可互换性、独特性、不可分性、低兼容性以及物品属性。NFT 不可与同种 NFT 进行互换，如将 NFT 借出，需返还同一 NFT。因此每个 NFT 之间均拥有稀缺度和价值的区别，故可标记所有权。

表 3：NFT 与其他资产特征对比

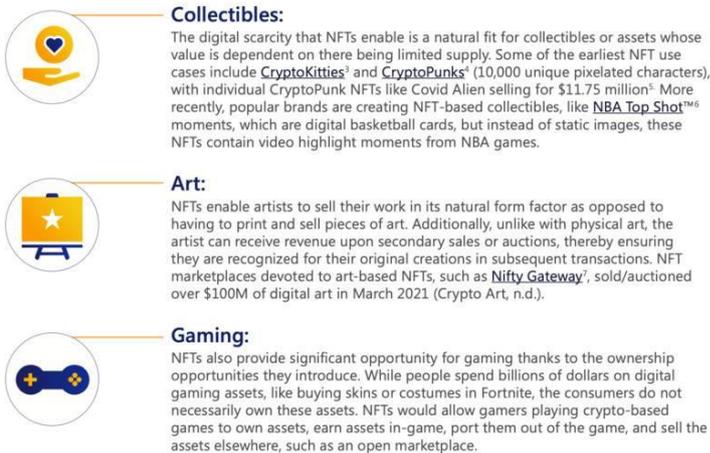
维度	NFT	数字商品	实物商品
数字化	去中心化链上存储	中心化服务器	非数字化
所有权	实际所有权	名义所有权	实际所有权
不可复制性	不可复制	可快速复制	不可复制
存在周期	永久	永久/非永久	非永久
流通性	自由流通	可被限制流通	可被限制流动
二次开发	支持	取决于所有者	会造成形态改变

数据来源：链闻，东方证券研究所

**Visa 发布 NFT 白皮书：**Visa 在宣布购买并收藏 NFT 数字艺术品 CryptoPunks 后紧接着发布了 NFT 白皮书，并在其中阐述了 Visa 对于 NFT 的看法。Visa 认为 NFT 的主要应用场景主要包括收藏品、艺术品和游戏，而这些场景与元宇宙的实验场景相吻合。

**互联网大厂正试水 NFT 领域:** 2021 年 6 月, 阿里巴巴发售支付宝付款码皮肤 NFT, 2021 年 8 月, 腾讯围绕 NFT 进行一系列战略布局。迄今为止, 阿里(基于蚂蚁链)与腾讯(基于至信链)的 NFT 战略均在艺术藏品领域试水, NFT 产品流通渠道单一, 市场透明度、价格发现能力均有较高提升空间。

图 16: Visa 认为的 NFT 主要应用场景

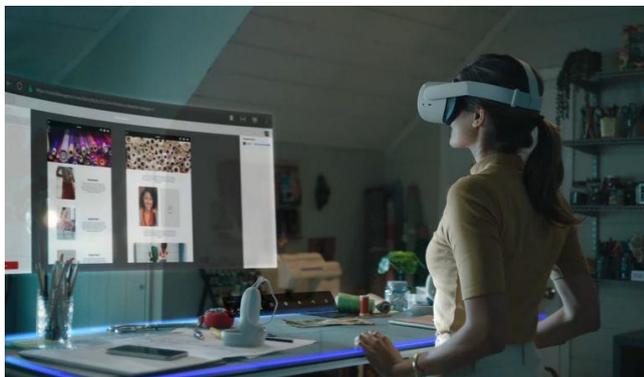


数据来源: Visa, 东方证券研究所

## 工作端: Facebook 与英伟达的布局

**Infinite office 是 Facebook 元宇宙战略中重要环节。**2020 年 9 月, Facebook 宣布推出 VR 虚拟办公应用 Infinite Office, 支持用户们创建虚拟办公空间, 提高工作效率。2021 年 8 月 19 日, Facebook 为 Infinite Office 系列推出 VR 会议 APP Horizon Workrooms。在 Horizon Workrooms 中使用者可以通过线下会议中使用的手势对其他人分享的内容表达自己的观点。另外, Horizon Workrooms 推出了白板应用, 使用者可通过 VR 设备在会议中的虚拟桌面上放置白板, 并且通过手柄写字, 增强与会者的体验。

图 17: Facebook Infinity Office 概念图



数据来源: Facebook, 东方证券研究所

图 18: Horizon Workrooms



数据来源: Facebook, 东方证券研究所

英伟达推出了 **NVIDIA Omniverse**，一个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。根据英伟达介绍，Omniverse 的工作原理可以拆分为三部分：

- 1) **Omniverse Nucleus**。它是连接用户以及实现 3D 资产交换和场景描述的数据库引擎，连接后，负责建模、布局、着色、动画、照明、特效或渲染工作的设计师可以协作创建场景。
- 2) **合成、渲染和动画引擎，即虚拟世界的模拟**。Omniverse 是一款基于物理性质的全新构建平台。得益于 NVIDIA RTX 图形技术，它可以实现完整路径追踪，实时模拟虚拟世界中每束光线的反射情况。在 Omniverse 上的 NVIDIA DRIVE Sim 中模拟虚拟世界。Omniverse 通过 NVIDIA PhysX 模拟物理性质，通过 NVIDIA MDL（材质定义语言）模拟材质。
- 3) **NVIDIA CloudXR**。NVIDIA CloudXR 包括客户端和服务端软件，用于将扩展现实内容从 OpenVR 应用程序串流至 Android 和 Windows 设备，从而让用户自如进入和退出 Omniverse。

宝马公司正在内部推进 NVIDIA Omniverse 平台的使用，以协调全球 31 座工厂的生产。而根据英伟达官网披露的信息，NVIDIA Omniverse 将宝马的生产规划效率提高 30%。

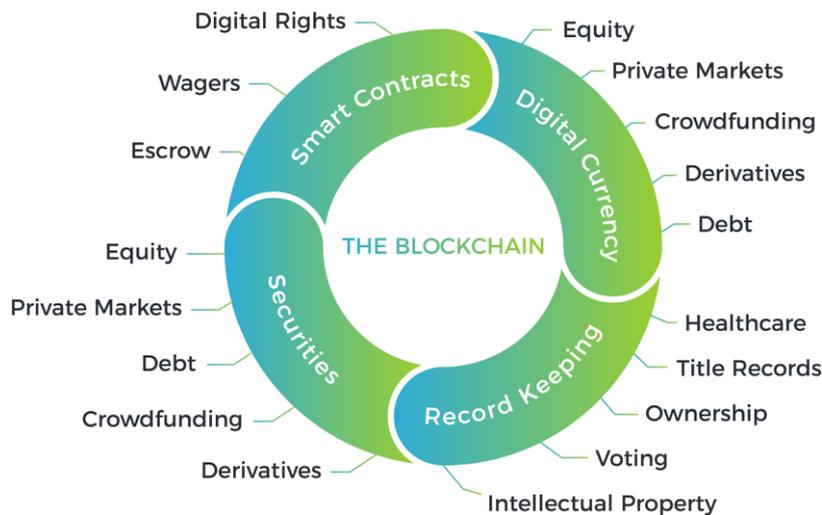
### 生活端：面向体验场景

元宇宙大量用于生活端仍需很长的时间。但从元宇宙的技术特性分析，元宇宙可兼具中心化应用与去中心化应用的特征，可以广泛用于以数字身份、用户界面、金融服务、娱乐、社交等环节。



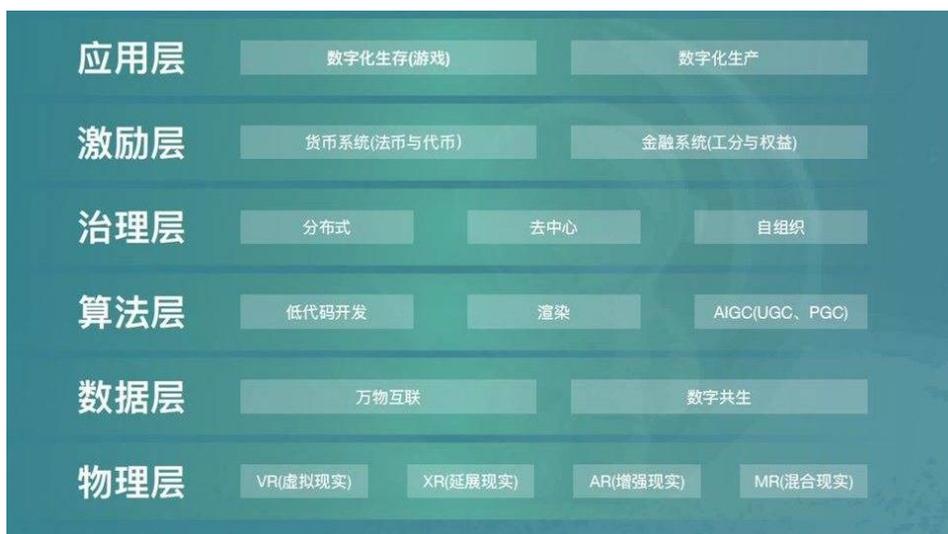
4. 区块链在共享经济应用的技术实现途径为促使共享经济交易双方通过智能合约进行自动交易，并通过区块链技术保证智能合约的安全不可篡改；
5. 区块链在社交平台应用的技术实现途径是为社交平台上的用户维护个人信息和提供分布式存储服务，并通过每个节点并行处理特定事务碎片。

图 20：区块链应用场景示意图



数据来源：Smartym.pro，东方证券研究所

图 21：元宇宙宏观架构



数据来源：万向区块链，东方证券研究所

区别于其他技术，区块链技术是连接元宇宙底层与上层的桥梁。在元宇宙的整体架构中，在基础设施、数据和算法层之上、应用层之下，需要一套完善、缜密且成熟的技术系统支撑元宇宙的治理与激励。

- 元宇宙治理环节的特征在于，元宇宙由无数中心化机构和无数个人共同参与构建，因此应该是分布式、去中心与自组织的；
- 元宇宙激励环节的特征在于确保数字资产的不可复制，因此可以保障元宇宙内经济系统不会产生通货膨胀，确保元宇宙社区的稳定运行。凭借区块链技术，元宇宙参与者可以根据在元宇宙的贡献度（时间、金钱、内容创造）等获得奖励。另外，基于区块链可以提供元宇宙专属的 NFT（Non-Fungible Token，非同质化代币）作为激励。

综上，元宇宙是集成多种技术的产物，而区块链在这些技术中不可或缺，是毫无疑问的元宇宙的关键技术。

### 三、 巨头厂商对于元宇宙的布局应该如何理解

#### 3.1、 腾讯控股

##### 内容端：腾讯与 Roblox 上线中国区版本《罗布乐思》

2014 年，Facebook 以 20 亿美元收购虚拟现实公司 Oculus 开始布局元宇宙。在 Facebook 之后，谷歌、亚马逊、迪士尼等巨头也进行了元宇宙的战略布局。作为中国最大的游戏公司，腾讯也观察到了元宇宙的机遇，在 2020 年直接投资 Roblox，并且获得了 Roblox 在中国的代理权。2021 年 7 月 13 日，Roblox 中国区版本《罗布乐思》正式全平台开放，支持安卓版及 IOS 端登录。

中国区版本《罗布乐思》与海外版 Roblox 功能相似：罗布乐思提供开发者奖金激励、开发者入驻资金扶持以及作品征集比赛等开发者活动以及线上教程、开发者论坛等模块提供开发者服务。

**图 22：罗布乐思游戏宣传界面**


数据来源：罗布乐思官网，东方证券研究所

### 内容端：PCG 事业群与 TME 同时涉足 NFT

**腾讯 PCG 事业群推出 NFT 交易 APP。**2021 年 8 月 2 日，腾讯 PCG 事业群推出首个 NFT 交易平台“幻核”，幻核推出的 NFT 由官网主导的 IP 授权与官方制作，第三方不可在该平台发布 NFT。幻核首期限量发售 300 枚限量版十三邀黑胶唱片 NFT，该 NFT 基于至信链开发。根据幻核 APP 的介绍，该平台未来所出售的 NFT 形态将更加多元，“视频、音频、图像、3D 模型……任何一件数字商品通过 NFT 手段加密后，便拥有了一张独一无二的数字证书，且基于区块链技术，这份凭证被永久存储在链上，不可篡改，不可复制。”

**腾讯音乐成为中国首个发行数字藏品 NFT 的音乐平台。**2021 年 8 月 10 日，腾讯音乐开启首批数字藏品（胡彦斌《和尚》20 周年纪念黑胶 NFT）预约活动。用户可在 QQ 音乐平台开启购买资格的抽签预约，限量发售 2001 张。抽签时间为 8 月 14 日 10:00，正式发售时间为 8 月 15 日 10:10。根据凤凰网报道，接下来腾讯音乐还将发布张楚的个人音乐创作片段、摄影作品 NFT「楚天广阔」，莫西子诗采风、创作的片段及书法作品 NFT「诗意万物」，张尕怂的赛博朋克风格 3D 手办 NFT「土潮歌」，以及周传雄、中国著名摄影家肖全和一棵小葱基于腾讯音乐人“伯乐计划”跨界联动，向最美人像作品“易知难”及三十年时光的致敬 NFT「时光宛转·三十年易知难」等一系列“TME 数字藏品”。

图 23：腾讯音乐 TME 数字藏品



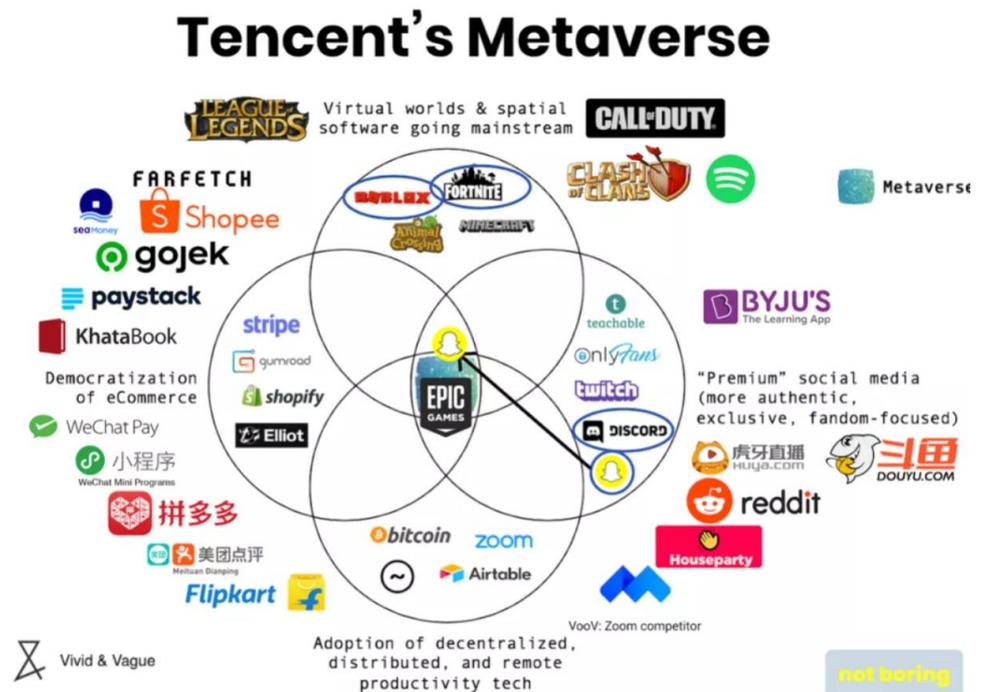
数据来源：腾讯音乐，东方证券研究所

图 24：腾讯幻核 NFT 藏品



数据来源：腾讯幻核，东方证券研究所

图 25：腾讯元宇宙生态



数据来源：Not boring, Vivid & vague, 东方证券研究所

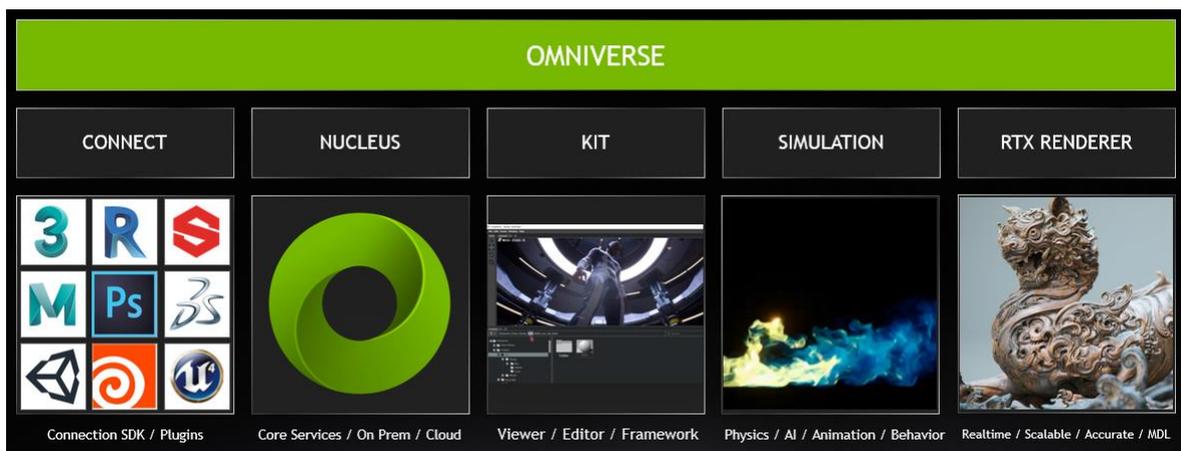
### 3.2、英伟达

## 载体端：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 Omniverse

2021年6月，黄仁勋在参加 Computex 2021 线上会议时曾透露自己对于 NFT、元宇宙、以太坊以及未来虚拟实境结合看法，并介绍英伟达的元宇宙基础设施 Omniverse。黄仁勋认为未来虚拟世界与现实世界将产生交叉融合，元宇宙与 NFT 将在其中扮演重要角色。

8月10日，英伟达在 SIGGRAPH 2021 上揭秘：此前在4月 GTC 2021 技术大会上作开场演讲的英伟达 CEO “黄仁勋” 为数字替身。GTC 2021 GPU 技术大会的数字替身由 34 个 3D 美术师和 15 个软件研究人员参与制作，一共完成 21 个版本的数字替身。

图 26：英伟达 Omniverse 架构



数据来源：英伟达，东方证券研究所

数字替身的构建流程包括：1) 英伟达对黄仁勋与其标志性皮衣进行各个角度的拍摄，照片数量合计共几千张；2) 此后，英伟达对这些照片中采集到的数据进行 3D 建模；3) 建模完成后，通过 AI (Audio2Face 模型，可自动随着语音播放内容调整模型的面部动作表情) 使模型显现自然配合语音内容的动作表情，并使用 AI 模型将皮肤材质细化拟真；4) 最后，英伟达通过 Omniverse RTX 渲染器 (3D 仿真模拟和协作平台) 实时模拟出现实世界。

## 载体端：元宇宙时代的算力提供商

英伟达生产用于高端计算服务器、超级计算机以及人工智能和 VR 应用程序的图形和视频处理芯片。元宇宙肯定需要大量的处理能力，而 Nvidia 芯片会发挥关键作用。

芯片端的优势也帮助英伟达其他业务获得优势：Omniverse 也借助英伟达 GPU 的技术优势。Omniverse 是一款云原生平台，可以跨多个 GPU 扩展、基于任意 RTX 平台运行，以及向任意设备远程串流内容。

图 27：英伟达硬核 GPU GEFORCE RTX 3090 的光线追踪能力（右侧为渲染后的游戏场景）



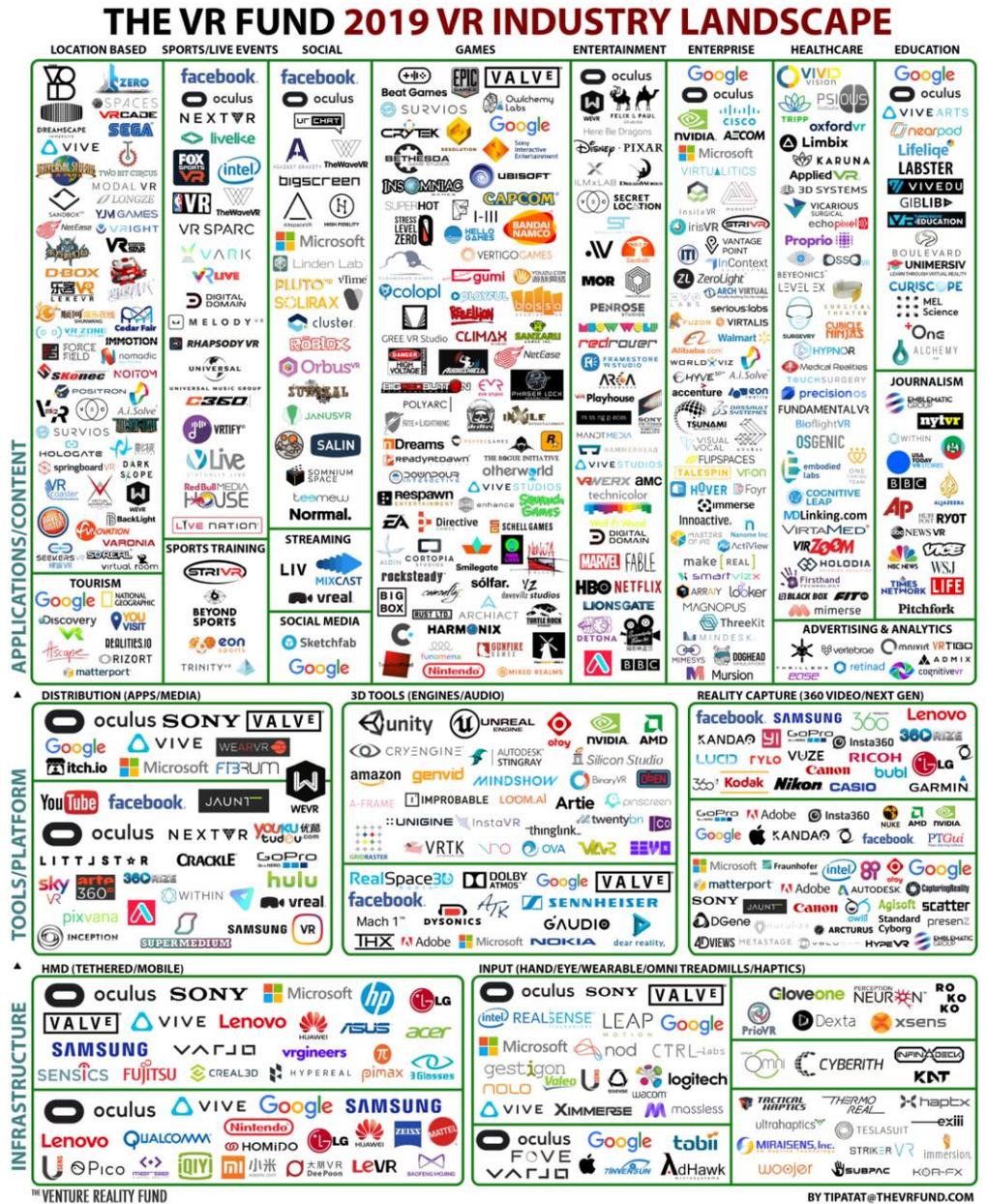
数据来源：英伟达官网，东方证券研究所

### 3.3、 Facebook

#### 载体端&内容端：以 VR 为切入点，载体内容齐推进

Facebook 围绕 VR 的一系列战略：2014 年，Facebook 以 20 亿美元收购 VR 设备公司 Oculus；2019 年 11 月 27 日，Facebook 宣布收购 VR 音乐游戏开发商 Beat Games。；2019 年 12 月 21 日，Facebook 针对 Oculus 等 VR 头显或者 AR 眼镜开发自己的操作系统；2020 年 Facebook 收购 Facebook 收购了 Ready at Dawn、Sanzaru Games、Beat Games 等多个 VR 游戏公司；2021 年 4 月，Facebook 收购 VR 游戏开发商 Downpour Interactive。

图 28：VR 产业图谱



数据来源：VRfocus，东方证券研究所

前文提到，2020 年 9 月，Facebook 宣布推出 VR 虚拟办公应用《Infinite Office》，支持用户们创建虚拟办公空间，提高工作效率。2021 年 8 月 19 日，Facebook 为 Infinite Office 系列推出 VR 会议 APP Horizon Workrooms。

Facebook 创始人兼首席执行官马克·扎克伯格在 2021 年 6 月底表示，Facebook 的未来规划是筑造一个元宇宙。扎克伯格宣称希望在未来用 5 年左右的时间，将 Facebook 打造为一家元宇宙公

司，并在接下来将以每年 50 亿美元左右的规模持续投入元宇宙的开发与建设。Facebook 的元宇宙战略现阶段表现为以 VR 形式为依托，在载体端（VR 设备）与内容端（VR 游戏）一起演进。

## 投资建议与投资标的

区块链技术的演进与完善对于元宇宙生态的发展至关重要，但区块链在元宇宙中的应用尚集中于游戏与 NFT 环节，区块链技术与元宇宙的融合需等待头部厂商构建元宇宙的框架及完善元宇宙的内容，推荐关注元宇宙中区块链确权技术厂商数字认证(300579, 未评级)以及元宇宙技术厂商英伟达 (NVDA.O, 未评级)。

### 数字认证(300579, 未评级)

公司是国内领先的信息安全解决方案提供商，主要业务为电子认证服务、电子认证产品及可管理的信息安全服务。公司为用户提供涵盖电子认证服务和电子认证产品的整体解决方案，建立起覆盖全国的电子认证服务网络和较完善的电子认证产品体系。公司的区块链确权技术可以作为元宇宙中的底层模块，用于政府、金融、医疗卫生、彩票、电信等市场。

图 29：公司协助国家移民管理局发放第一张可信电子出境记录



数据来源：数字认证官网，东方证券研究所

图 30：公司与清华大学合作印发第一张可信电子成绩单

清华大学学生成绩单

姓名	201900000000	性别	男	学号	2019000000	学生类别	本科生	入学年月	2019年08月
院系	工业工程系	专业	工业工程	院系	工业工程系	专业	工业工程	院系	I22
课程号	课程名	学分	成绩	学年-学期					
020000	军事理论与技能训练	2	87	2019-一					
000000	基础课程	1	85	2019-一					
000000	大学生心理调适与潜能开发	1	82	2019-一					
000000	创新创业基础	2	82	2019-一					
020000	新生入学讲座与实验室安全	2	通过	2019-一					
000000	微积分(4)	5	84	2019-一					
000000	线性代数(4)	4	82	2019-一					
000000	大学化学(4)	2	87	2019-一					
000000	思想政治修养与法律基础	3	74	2019-一					
000000	大学英语读写(2)——读论文	2	86	2019-一					
000000	体育(1)	1	87	2019-一					
000000	机械设计基础(1)	3	87	2019-一					
000000	计算机文化基础	2	通过	2019-一					
000000	音乐鉴赏与艺术赏析	1	通过	2019-一					
000000	美国大学与社会	2	80	2019-一					
000000	党的知识概论	2	通过	2019-一					
000000	微积分(4)	5	83	2019-一					
000000	现代物理(4)	2	81	2019-一					
000000	大学物理(4)	4	84	2019-一					
000000	中国近现代史纲要	3	85	2019-一					
000000	大学英语阅读(1)——精读	2	88	2019-一					
000000	计算机程序设计基础	3	通过	2019-一					
000000	工业工程概论	2	84	2019-一					
000000	军事理论(2)——国防教育	2	80	2019-一					
000000	金工实践(集中)	3	83	2019-一					
000000	初高中科学	2	83	2019-一					
000000	大学生职业生涯规划与发展	1	优秀	2019-一					
000000	卫生与健康	1	88	2019-一					
000000	大学物理(2)	4	80	2019-一					
000000	物理实验(1)	2	80	2019-一					
000000	马克思主义基本原理	4	79	2019-一					
000000	大学英语阅读(2)——精读	2	82	2019-一					
000000	机械制图基础A(4)	3	80	2019-一					
000000	工程力学	4	80	2019-一					
000000	管理学基础	2	84	2019-一					
000000	英语听力考试	2	86	2019-一					
000000	(医学)导论	2	82	2019-一					

数据来源：数字认证官网，东方证券研究所

图 31：数字认证区块链确权相关任务



数据来源：数字认证官网，东方证券研究所

**下游客户行业分布广泛：**公司以密码技术为核心，形成了网络信任服务、数字资产保护、网络安全服务的业务格局，应用覆盖政务、医疗、金融、教育、交通、电信等多个行业。其中，公司的客户包括 30+国家部委以及 3000+大型客户。

图 32：数字认证解决方案行业覆盖



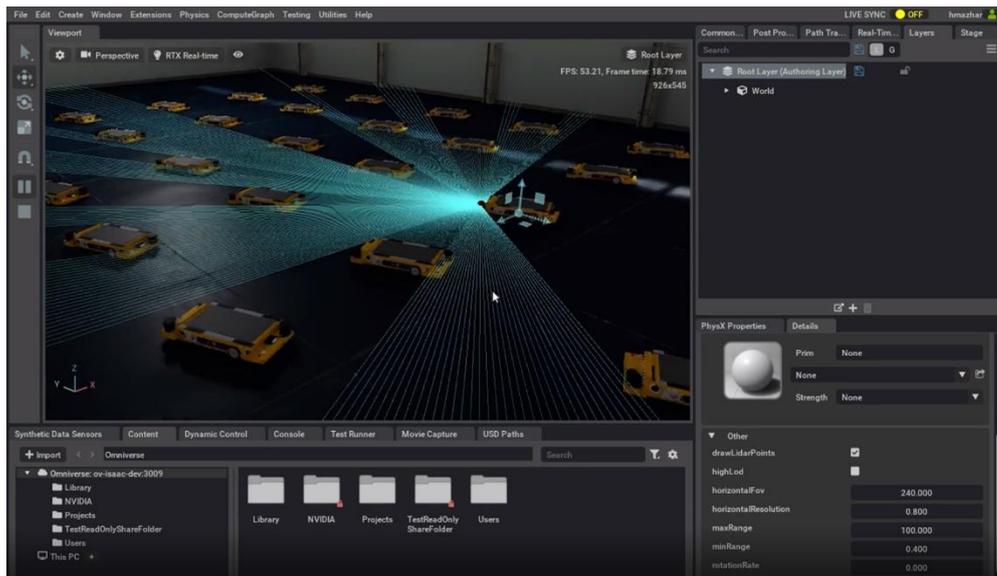
数据来源：数字认证官网，东方证券研究所

## 英伟达(NVDA.O，未评级)

**英伟达元宇宙战略：深耕确定性强的载体端赛道。**与电脑、智能手机、智能汽车时代类似，英伟达在元宇宙概念中依旧扮演硬件供应商的角色。英伟达在元宇宙战略中的布局几乎不涉足内容端，而是专注于载体端的研发与优化，例如提供更好的底层芯片（GPU、DPU 等）或是提供更好的工具（Omniverse）。

**Omniverse 平台功能：**根据英伟达官网对于 Omniverse 平台的介绍，通过 Omniverse 平台，用户可以完成实时虚拟协作、模拟现实的设计、模拟环境以及搭建未来工厂等操作：

- (1) **实时虚拟协作：**NVIDIA Omniverse 在单个交互式环境中整合分散在全球的团队，让他们能更高效地迭代和取得丰富的创意成果。在笔记本电脑、数据中心或任何其他搭载了 RTX 的设备上运行 Omniverse 显著缩短了投产时间；
- (2) **模拟现实的设计：**通过在单个 RTX GPU 上运行 NVIDIA Isaac Sim™（一种面向基于 NVIDIA Omniverse 构建的机器人应用程序的 AI 技术），工程师可以完成复杂的工作负载、轻松虚拟化机器人和通过传感器生成逼真的图像，以及实现无缝的远距传送（从模拟到部署在真正的机器人上）；
- (3) **模拟环境：**NVIDIA DRIVE Sim™ 是一款基于 Omniverse 构建的模拟应用程序，可测试和验证自动驾驶汽车。Omniverse 不仅具有超高保真度，还包含物理属性准确的模拟功能，可提供对自动驾驶技术进行测试所需的极其严格的计时、可重复性和实时性能；
- (4) **未来工厂：**代表案例为宝马与英伟达合作打造的未来工厂。宝马公司通过推进 NVIDIA Omniverse 平台的使用协调全球 31 座工厂的生产。NVIDIA Omniverse 和 NVIDIA AI 可以模拟宝马生产网络中的 31 座工厂，模拟过程涵盖整座工厂模型中的所有元素，例如工人、机器人、建筑物，以及在执行虚拟工厂规划、自主机器人、预测性维护和大数据分析等模拟任务中的装配零件。

**图 33：NVIDIA Isaac Sim 操作界面**


数据来源：英伟达官网，东方证券研究所

**内容端可能性多样，载体端确定性强。**相较内容端而言，元宇宙载体端所需的技术基本确定，未来需要在现有技术路径上不断优化，而内容端则可能发生较大的革新，内容端运营商具有一定的不确定性。而随着更多的用户为英伟达的元宇宙硬件解决方案创造了测试场景，让英伟达的技术不断优化，且公司的资源、生态能力将不断增强，公司将完成从现有智能时代向元宇宙时代的快速过渡。

图 34：英伟达 Omniverse 娱乐端合作伙伴



数据来源：英伟达官网，东方证券研究所

## 风险提示

**各项技术发展不及预期：**元宇宙的发展涉及复杂的技术架构，根据木桶效应，单一技术的瓶颈可能限制元宇宙的发展；

**元宇宙生态建立不及预期：**用户围绕元宇宙平台的创新能力与速度难以预测；

**用户留存率下降：**游戏生态对于用户粘性的构建、用户时间的占用具有不确定性；

**政策风险：**游戏、数字货币等领域存在潜在政策与监管风险；

**商业模式待探索：**元宇宙尚处于概念阶段，商业模式存在不确定性。

## 附录：元宇宙受益领域及代表公司

我们认为元宇宙的建设与发展将紧密围绕载体端与内容端，相关领域的代表公司包括元宇宙的载体端和内容端厂商。

表 4：元宇宙受益领域及代表公司

分类	受益领域	代表公司
元宇宙载体端	5G	中兴通讯、紫光股份、星网锐捷
	VR/AR	FACEBOOK、京东方 A、韦尔股份、歌尔股份
	算力/芯片	英伟达、紫光国微、兆易创新、卓胜微
	区块链	数字认证、视觉中国、安妮股份
	云计算	浪潮信息、深信服、优刻得-W
	AI	科大讯飞、海康威视、寒武纪-U
元宇宙内容端	游戏/艺术场景端	Roblox、动视暴雪、完美世界
	工作/生活场景端	微软、东方国信、能科股份

数据来源：东方证券研究所

## 信息披露

---

依据《发布证券研究报告暂行规定》以下条款：

发布对具体股票作出明确估值和投资评级的证券研究报告时，公司持有该股票达到相关上市公司已发行股份1%以上的，应当在证券研究报告中向客户披露本公司持有该股票的情况，

就本证券研究报告中涉及符合上述条件的股票，向客户披露本公司持有该股票的情况如下：

截止本报告发布之日，东证资管、私募业务合计持有海康威视(002415)股票达到相关上市公司已发行股份 1%以上。

提请客户在阅读和使用本研究报告时充分考虑以上披露信息。

## 分析师申明

每位负责撰写本研究报告全部或部分内容的研究分析师在此作以下声明：

分析师在本报告中对所提及的证券或发行人发表的任何建议和观点均准确地反映了其个人对该证券或发行人的看法和判断；分析师薪酬的任何组成部分无论是在过去、现在及将来，均与其在本研究报告中所表述的具体建议或观点无任何直接或间接的关系。

## 投资评级和相关定义

报告发布日后的 12 个月内的公司的涨跌幅相对同期的上证指数/深证成指的涨跌幅为基准；

### 公司投资评级的量化标准

买入：相对强于市场基准指数收益率 15%以上；

增持：相对强于市场基准指数收益率 5% ~ 15%；

中性：相对于市场基准指数收益率在-5% ~ +5%之间波动；

减持：相对弱于市场基准指数收益率在-5%以下。

未评级 —— 由于在报告发出之时该股票不在本公司研究覆盖范围内，分析师基于当时对该股票的研究状况，未给予投资评级相关信息。

暂停评级 —— 根据监管制度及本公司相关规定，研究报告发布之时该投资对象可能与本公司存在潜在的利益冲突情形；亦或是研究报告发布当时该股票的价值和价格分析存在重大不确定性，缺乏足够的研究依据支持分析师给出明确投资评级；分析师在上述情况下暂停对该股票给予投资评级等信息，投资者需要注意在此报告发布之前曾给予该股票的投资评级、盈利预测及目标价格等信息不再有效。

### 行业投资评级的量化标准：

看好：相对强于市场基准指数收益率 5%以上；

中性：相对于市场基准指数收益率在-5% ~ +5%之间波动；

看淡：相对于市场基准指数收益率在-5%以下。

未评级：由于在报告发出之时该行业不在本公司研究覆盖范围内，分析师基于当时对该行业的研究状况，未给予投资评级等相关信息。

暂停评级：由于研究报告发布当时该行业的投资价值分析存在重大不确定性，缺乏足够的研究依据支持分析师给出明确行业投资评级；分析师在上述情况下暂停对该行业给予投资评级信息，投资者需要注意在此报告发布之前曾给予该行业的投资评级信息不再有效。

## 免责声明

本证券研究报告（以下简称“本报告”）由东方证券股份有限公司（以下简称“本公司”）制作及发布。

本报告仅供本公司的客户使用。本公司不会因接收人收到本报告而视其为本公司的当然客户。本报告的全体接收人应当采取必要措施防止本报告被转发给他人。

本报告是基于本公司认为可靠的且目前已公开的信息撰写，本公司力求但不保证该信息的准确性和完整性，客户也不应该认为该信息是准确和完整的。同时，本公司不保证文中观点或陈述不会发生任何变更，在不同时期，本公司可发出与本报告所载资料、意见及推测不一致的证券研究报告。本公司会适时更新我们的研究，但可能会因某些规定而无法做到。除了一些定期出版的证券研究报告之外，绝大多数证券研究报告是在分析师认为适当的时候不定期地发布。

在任何情况下，本报告中的信息或所表述的意见并不构成对任何人的投资建议，也没有考虑到个别客户特殊的投资目标、财务状况或需求。客户应考虑本报告中的任何意见或建议是否符合其特定状况，若有必要应寻求专家意见。本报告所载的资料、工具、意见及推测只提供给客户作参考之用，并非作为或被视为出售或购买证券或其他投资标的的邀请或向人作出邀请。

本报告中提及的投资价格和价值以及这些投资带来的收入可能会波动。过去的表现并不代表未来的表现，未来的回报也无法保证，投资者可能会损失本金。外汇汇率波动有可能对某些投资的价值或价格或来自这一投资的收入产生不良影响。那些涉及期货、期权及其它衍生工具的交易，因其包括重大的市场风险，因此并不适合所有投资者。

在任何情况下，本公司不对任何人因使用本报告中的任何内容所引致的任何损失负任何责任，投资者自主作出投资决策并自行承担投资风险，任何形式的分享证券投资收益或者分担证券投资损失的书面或口头承诺均为无效。

本报告主要以电子版形式分发，间或也会辅以印刷品形式分发，所有报告版权均归本公司所有。未经本公司事先书面协议授权，任何机构或个人不得以任何形式复制、转发或公开传播本报告的全部或部分内容。不得将报告内容作为诉讼、仲裁、传媒所引用之证明或依据，不得用于营利或用于未经允许的其它用途。

经本公司事先书面协议授权刊载或转发的，被授权机构承担相关刊载或者转发责任。不得对本报告进行任何有悖原意的引用、删节和修改。

提示客户及公众投资者慎重使用未经授权刊载或者转发的本公司证券研究报告，慎重使用公众媒体刊载的证券研究报告。

---

## 东方证券研究所

地址：上海市中山南路 318 号东方国际金融广场 26 楼

电话：021-63325888

传真：021-63326786

网址：[www.dfzq.com.cn](http://www.dfzq.com.cn)