



中信证券研究部

核心观点



联系人：李雷
互联网科技融合
首席



廖原
互联网科技融合
分析师
S1010522030004



许英博
科技产业首席
分析师
S1010510120041

Web3 是以区块链等技术为核心的下一代互联网形态，被看作未来互联网重要发展方向之一。对比 Web2.0，Web3 的创新集中于后端与数据库，其核心特征在于去中心化，通过区块链技术将互联网数据所有权及控制权交还给用户，构建用户为中心，用户共建、共享的新型数字经济系统。当前，Web3 仍处于探索阶段，在技术及全球监管环境仍不成熟的背景下，依然面对较多的不确定性及风险，我们建议更多关注 Web3 技术创新带来的产业机遇，以及相关互联网公司的布局及发展。

为什么需要关注 Web3？ Web3 被认为是以区块链技术为核心的下一代互联网形态。近一年来，Web3 所包含的 DAO、NFT、DeFi、GameFi 等领域不断在互联网投资圈收获较高关注，根据 Cointelegraph Research 数据，2021 年投资于 Web3 相关领域投资金额超过 300 亿美元，投资并购数超过 1300 项。除 Web3 领域知名投资机构 A16z 以外，红杉、贝恩资本等机构也纷纷入局该领域，被看作未来 10 年互联网重要发展方向之一。当前，Web3 仍处于早起阶段，根据 A16z 数据，当前 Web3 用户规模（以太坊地址）与 1995 年互联网用户规模差异不大，并预计 Web3 用户有望于 2031 年达到 10 亿人。

Web3 解决了什么问题？ 区别于 Web1.0（读）和 Web2.0（读+写），Web3 基于区块链技术，赋予用户数据的所有权及自主权，并在保障安全的基础上实现数据的互操作性，即“读+写+拥有”。从 Web2.0 的“用户创造，平台所有-控制-分配”模式升级为“用户创造-所有-控制，协议分配”的模式，打造出以用户为主导的去中心化、开放协作、隐私保护的数字经济生态。正如中国证监会科技监管局局长姚前在《中国金融》发表文章所言，Web3 有望大幅改进现有的互联网生态系统，有效解决 Web2.0 时代存在的垄断、隐私保护缺失、算法作恶等问题，使互联网更加开放、普惠和安全。

Web3 发展现状如何？ 基础设施不断完善，应用层仍处萌芽阶段。从 Web3 技术栈来看，根据 Web3 Foundation，Web3 主要由基础设施与网络层（Layer0）、协议层（Layer1）、中间件层（Layer2&3）及用户接入层（Layer 4）构成。随着 L1 多链并存生态发展、以太坊共识机制的变迁、侧链及 Layer2 的扩展，Web3 基础设施的可拓展性正不断增强，以支撑繁荣发展的上层生态。应用方面，尽管 NFT、GameFi 等领域不断有明星项目出圈，但对稳定的商业模式、经济系统的探索仍处于早期阶段，如何持续创造外部经济价值、实现稳定的现金流仍是需要关注的重点。

仍需重视 Web3 潜在风险。 现阶段的 Web3 仍处在探索阶段，生态发展的背后依然隐藏着风险。一方面，当前技术发展仍处于早期，依然存在较多安全漏洞引发的恶性攻击事件。根据 Rekt database 数据，2021 年链上共发生 161 起恶性攻击事件，造成超过 19 亿美元的损失。另一方面，针对于 Web3 的监管及调控机制仍不完善，DeFi 高杠杆等特征导致加密市场波动较大，并不利于 Web3 经济系统的稳定。

风险因素：加密市场波动风险；数字货币及区块链政策监管风险；技术发展不及预期的风险；区块链应用发展进程不及预期的风险；Dapp 发展不及预期的风险等。

目录

Web3：基于区块链技术的下一代互联网.....	5
行业热度：明星项目频发出圈，资本持续布局	5
核心理念：推进去中心化，迈入价值互联网时代.....	9
Web 发展演变：从中心化到去中心化	9
价值互联网，利益再分配	12
发展现状：底层技术确定性强，上层应用灵活变多变	14
Web 技术栈：基于区块链技术的新技术范式	14
应用领域：Dapp 生态多点开花，但仍处于萌芽阶段	25
中国具备 Web3 成长条件，必要监管规范正确方向	31
风险因素	33

插图目录

图 1: Web3 概念要素	5
图 2: 2010~2022 年 Crypto 及 FAAMG 市值对比	6
图 3: 2020~2022 年 Crypto 市值及 24 小时交易额	6
图 4: 以太坊地址、互联网用户数对比, 对数刻度	7
图 5: 2011~2022 年全球 Blockchain.com 钱包用户数	7
图 6: 每年新加入 Web3 的开发者数量	7
图 7: 2012~2021 年 Web3 投资金额及项目数量	8
图 8: Web 发展历程及特征对比	10
图 9: Web3 去中心化网络结构示意图	11
图 10: 区块链技术结构示意图	11
图 11: 区块链利用哈希算法链接数据	12
图 12: Web2.0 下平台与用户之间的关系示意图	13
图 13: Web2.0 下平台与合作者之间的关系示意图	13
图 14: Web3 去中心化的网络飞轮将提供价值创造机会	13
图 15: Web2.0 到 Web3 网络细腰结构的进化	14
图 16: Web3 技术堆栈示意图	15
图 17: 以太坊区块打包信息	16
图 18: 比特币“PoW 工作量证明”共识机制区块打包过程	16
图 19: 常见的共识机制示意图	17
图 20: 公链、私链、联盟链去中心化程度示意图	18
图 21: 各区块链货币市值占比, 2022 年 9 月 23 日	19
图 22: 区块链主链的不可能三角示意图	20
图 23: 侧链与主链通过双向挂钩实现货币流通	21
图 24: 侧链通过 SPV 验证实现与主链的双向挂钩	21
图 25: 2019 年 11 月~2022 年 10 月以太坊 Layer2 锁仓量, 单位: 十亿美元	22
图 26: 以太坊 Layer2 与 Layer1 结构关系示意图	23
图 27: 侧链与 Layer2 锁仓量对比	23
图 28: 公链跨链桥生态图谱	23
图 29: GraphQL API 编译演示	24
图 30: Web3 生态一览	25
图 31: 2021 年 Dapp UAW 呈现快速增长趋势	26
图 32: DeFi 整体锁仓量 (单位: 十亿美元)	26
图 33: 2021 年链游 7 天平均 UAW 按区块链, 单位: 千	27
图 34: 链游投资总金额, 单位: 亿美元	28
图 35: Axie Infinity 游戏运行方式	28
图 36: Axie Infinity 收入、用户及交易量数据	28
图 37: STEPN 虚拟跑鞋示意图	29
图 38: STEPN 的投资阵容	29
图 39: 2021 年销量前十大 NFT 项目	29
图 40: 2021 年季度 NFT 销售额, 单位: 亿美元	29
图 41: 2022.2~2022.8 NFT 每日交易额, 单位: 美元	30
图 42: 各类 NFT 市值占比	30

图 43: SocialFi 生态体系概览	30
图 44: DAO 管理的资产总规模, 单位: 亿美元	31
图 45: DAO 管理规模门槛统计	31
图 46: 蚂蚁旗下 NFT 发布平台鲸探 App	32
图 47: 腾讯旗下 NFT 发布平台幻核 App	32

表格目录

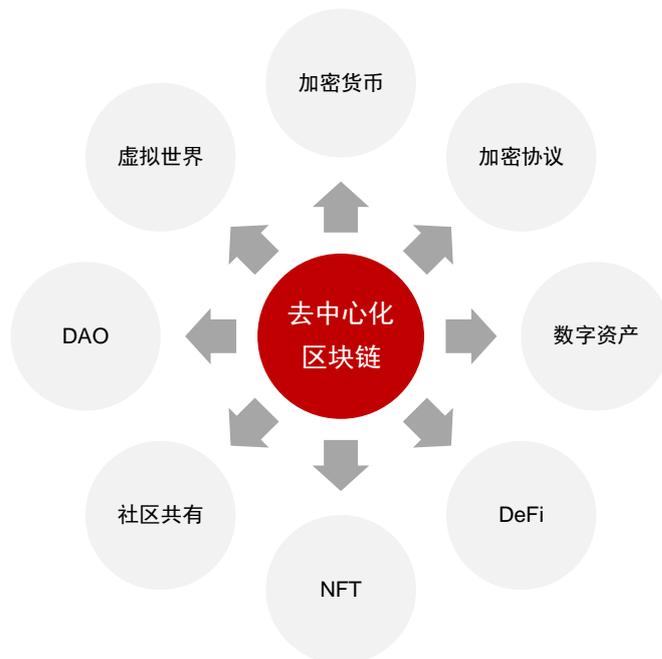
表 1: 互联网大厂在 Web3 领域布局	8
表 2: 常见共识机制对比	17
表 3: 公链情况对比	18
表 4: 以太坊智能合约延伸应用	19
表 5: 以太坊客户端 JavaScript API	24
表 6: Dapp 按 30 日内 UAW 排名	25
表 7: DeFi 应用按锁仓量排名	27
表 8: 中国针对 Web3 相关政策及监管条例	32

Web3：基于区块链技术的下一代互联网

Web3 发展处于萌芽期，概念纷杂，核心都包含对下一代互联网的愿景。2014 年，Polkadot 创始人、以太坊联合创始人 Gavin Wood 提出“Web3”概念，即基于区块链的去中心化在线生态系统；维基百科给出定义，认为 Web3 融合了去中心化、区块链技术、基于代币的经济学等概念，是万维网的更新迭代。Web3 的火爆并非仅停留在学术界的讨论，众多知名投资机构也纷纷布局。a16z 认为 Web3 涵盖了区块链、加密协议、数字资产、去中心化金融、社交平台、NFT、DAO 等技术，将引领下一代计算创新的浪潮并将带来全新的经济领域；Grayscale 认为 Web3 是人们交互方式的迭代，将提供一个为社区所拥有的虚拟世界。

不同于 Web3.0（广义上的下一代互联网，即语义网），Web3 特指基于区块链技术的下一代互联网。本文主要讨论狭义范围内的下一代互联网，即 Web3。Web3 核心要素可归纳为去中心化以及区块链两个关键词，开发者围绕这一核心展开一系列下一代互联网的探索和创新，包括加密货币、DeFi、NFT、DAO 等内容。

图 1：Web3 概念要素



资料来源：维基百科, a16z, Grayscale, 中信证券研究部

行业热度：明星项目频发出圈，资本持续布局

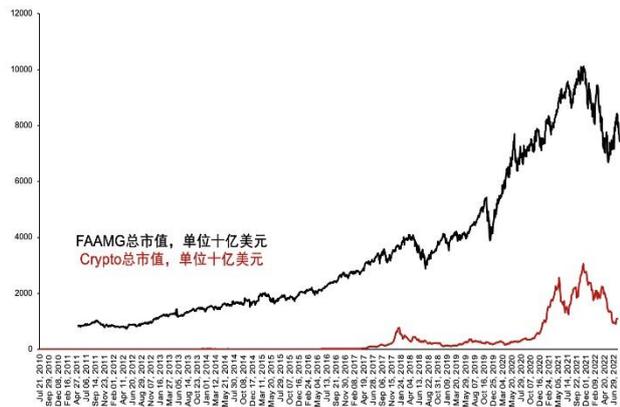
Web3 高热度使其迅速进入大众视野。自比特币出现以来，围绕区块链加密货币的话题层出不穷，投资圈的名人或布局或批评，掀起了第一波热度；而以 BAYC 为代表的 NFT 数字藏品吸引了各界明星的追捧，一时间成为潮流圈讨论的焦点；此外，Stepn 等 Move to

earn 的 GameFi 将大众的参与度进一步提高。目前，Web3 仍以较为高调的姿态加速渗透于互联网的方方面面，不断探索下一代互联网的可能性。

Crypto 市值破万亿，与五大科技巨头 FAAMG 比肩。根据 Statista 数据，截至 2021 年 1 月，Crypto 市值突破已突破万亿美元大关。2020 年以来，加密货币发展更为迅猛，2021 年 11 月加密货币市值达到峰值 30480 亿美元，相当于 2017 年 FAAMG 市值之和。标志着 Web3 在投资领域相较于传统 Web2.0 已初具规模。

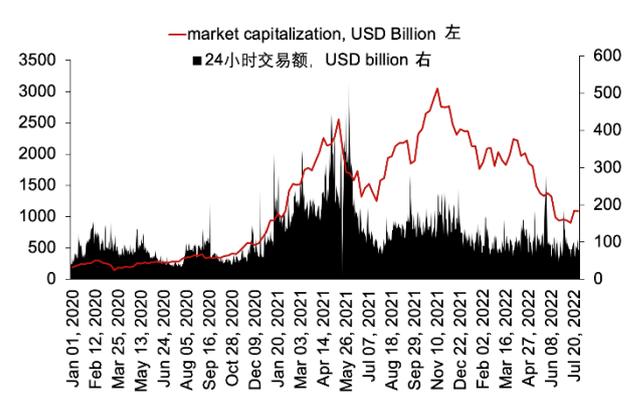
加密货币的投机性强，吸引了大批中短期投资者。根据 Statista 数据，2020 年 1 月至 2022 年 7 月，加密货币市场日均交易额达 1151 亿美元，市场交易十分活跃。同时，加密货币的风险显著高于传统市场，由于虚拟货币监管趋严以及美联储货币政策收紧的预期，2021 年 6 月 Crypto 整体市值近乎腰斩；近期，因通胀居高不下多国央行加息引发投资者对经济衰退的担忧，资本回流避险市场，币圈市值再度大跌。

图 2：2010~2022 年 Crypto 及 FAAMG 市值对比



资料来源：wind, CoinDesk, Statista, 中信证券研究部；注：2022 年截至 7 月

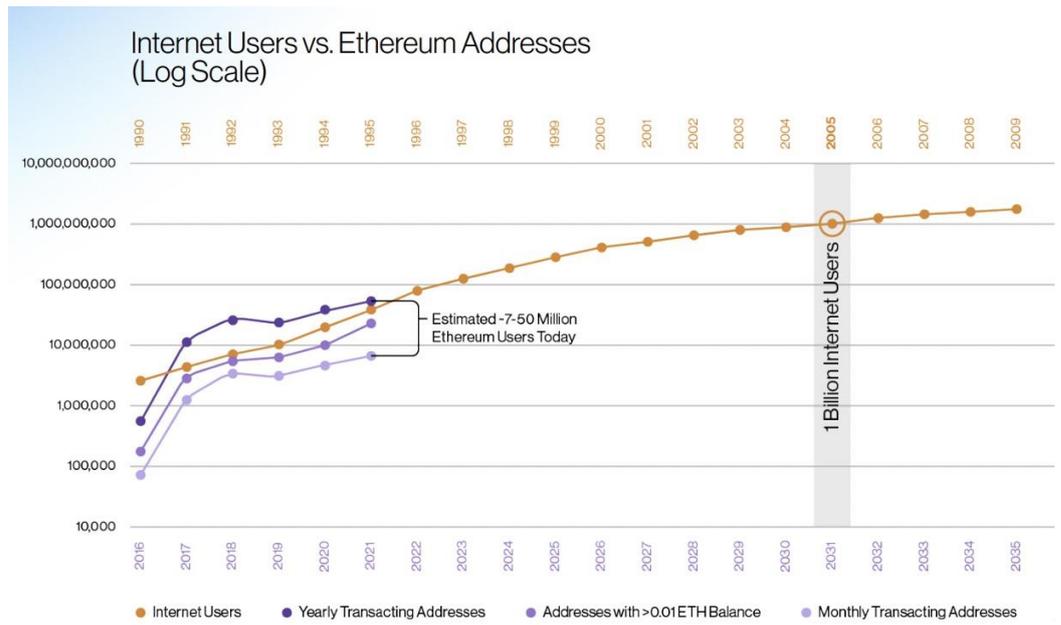
图 3：2020~2022 年 Crypto 市值及 24 小时交易额



资料来源：BitInfoCharts, CoinGecko, Statista, 中信证券研究部；注：2022 年截至 7 月

Web3 处于早期阶段，用户正快速增长。根据 A16z 数据，近两年来 Web3 用户呈迅速增长趋势，成为继 PC、手机、互联网之后又一爆发性产品或技术。回顾过去科技进步历史发展阶段，互联网是改变人类生活方式的重要发明，使部分线下才能完成的工作在线上通过互联网完成，提高工作生活效率。而根据 A16z 统计，以以太坊为例，其年交易地址数量对数值高于 20 世纪 90 年代互联网用户数量对数值，余额高于 0.01ETH 地址数以及月度交易地址数对数值略低于彼时互联网发展初期的用户数对数值。目前，Web3 仍处于早期发展阶段，用户数、应用发展等方面与彼时互联网发展初期有许多相似之处，若延续互联网曾经用户增长趋势，A16z 预计 Web3 用户将于 2031 年达 10 亿人。

图 4：以太坊地址、互联网用户数对比，对数刻度

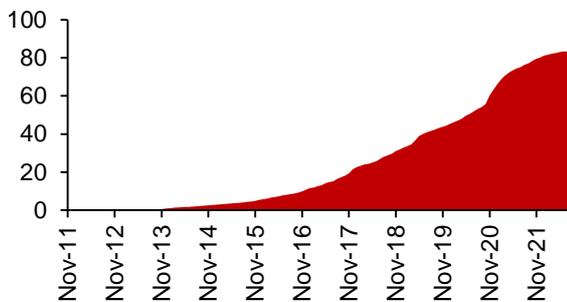


资料来源：A16z

Web3 需求侧和供给侧二者共同推动生态规模快速成长。

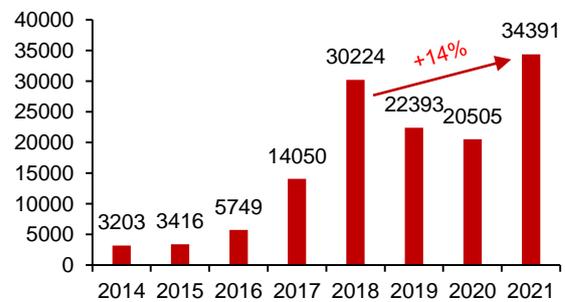
1. 需求侧：2011 年至 2022 年 8 月比特币浏览器 Blockchain.com 的全球钱包用户总数成长迅速。根据 Statista 数据，截至 2022 年 8 月，这一数字已攀升至 8402 万人。我们认为，随着加密货币使用规范逐渐落地，相关投资将逐步回归理性区间，全球钱包用户需求将随着相关技术的发展保持持续增长的趋势。
2. 供给侧：Web3 的快速发展离不开生态建设者的积极参与。根据 Electric Capital 数据，Web3 每年新加入的开发者数量由 2014 年的 3203 位成长至 2021 年的 34391 位。尽管因监管趋严以及币值下跌导致在 2019、2020 年这一成长趋势发生倒退，但随着行业生态的逐步改善，新加入 Web3 开发者数量在 2021 年再次攀升至高点，相比 2018 年数据增长了 14%。

图 5：2011~2022 年全球 Blockchain.com 钱包用户数



资料来源：Blockchain, Statista, 中信证券研究部；注：2022 年截至 8 月

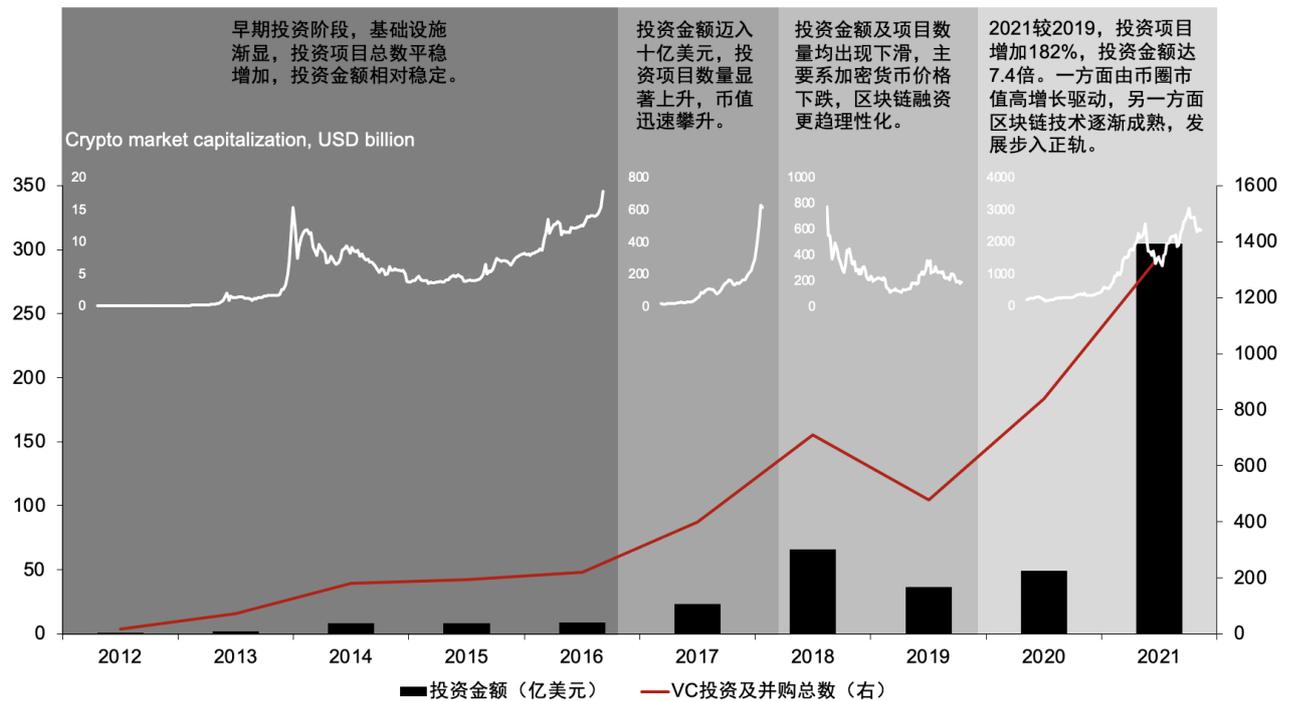
图 6：每年新加入 Web3 的开发者数量



资料来源：Electric Capital, 中信证券研究部

资本热度高居不下,Web3具备良好的发展环境。根据 Cointelegraph Research 数据,Web3 投资自 2012 年发展至今规模逐渐扩大,2021 年相关领域投资金额达 304.9 亿美元,VC 投资及并购活动数量达 1349 项。2022 年以来 Web3 投资热度持续升高,2022Q1 已有 146 亿美元投资于这一领域。与此同时,在 Web3 及加密领域表现活跃的风险投资公司 Andreessen Horowitz (a16z) 已经为其第四支加密货币基金筹集了 45 亿美元。其他知名风险投资机构,如红衫、贝恩资本等也纷纷加入 Web3 领域的投资,为下一代互联网的发展布局。随着有关技术的良性发展,投资逐步回归价值本身,为 Web3 的可持续发展提供了良好环境。

图 7: 2012~2021 年 Web3 投资金额及项目数量



资料来源: Cointelegraph Research, Statista, 中信证券研究部

传统互联网大厂结合自身优势,在 Web3 的不同领域进行布局。国外市场方面,谷歌正在组建一个 Web3 团队,旨在为运行区块链应用程序的开发人员提供后端服务。字节跳动以 Tik Tok 为抓手,联合平台上最后欢迎的六位创作者与多名 NFT 艺术家推出了 NFT 系列 Tik Tok Top Moments。游戏作为腾讯营收的主要支撑,也是腾讯切入 Web3 的方向。目前腾讯参与了澳大利亚 NFT 游戏公司 Immutable 融资。国内市场方面,阿里借助“蚂蚁链”推出了鲸探 NFT 发行平台。腾讯幻核利用区块链技术,推出了幻核 NFT 发行平台。

表 1: 互联网大厂在 Web3 领域布局

公司	时间	事件
Alphabet	2022 年 1 月	Youtube 探索为创作者提供 NFT 功能,开始涉足数字藏品
	2019 年 6 月	发布 Libra 计划白皮书,并推出 CALibra 数字钱包,后更名为 Diem
Meta	2021 年 12 月	AR/VR 副总裁 Andrew Bosworth 表示将与区块链技术深度兼容,将社交体系、区块链等 Web3 技术结合

公司	时间	事件
Microsoft	2018 年	以 75 亿美元收购 Github，区块链开源项目基本均将代码托管在 Github 中
阿里巴巴	2021 年	基于蚂蚁链推出 NFT 平台鲸探
腾讯	2021 年	基于至信链推出 NFT 平台幻核
	2022 年 3 月	参与投资 NFT 初创公司 Immutable，该公司基于 L2 提供解决方案
字节跳动	2021 年	TikTok 在 Immutable X 支持的专用站点放置 NFT，降低能源消耗

资料来源：36 氪，律动，中信证券研究部

虽然 Web3 的发展如火如荼，但不可否认，截至目前 Web3 仍然是部分人的游戏。一方面，数字资产的价值如何衡量尚未有明确标准，动辄上万美元的数字资产对投资者的参与设置了较高的投资门槛，且资产波动性大，要求投资者具有较强的抗风险能力；另一方面区块链技术的发展尚未完备，Web3 的底层设施仍在逐步建设之中，交易中尚存效率低下、费用率高等问题。这些问题将 Web3 的参与设置了一道天然的门槛。尽管 Web3 受市场关注度高，受资本市场追捧，但如 Web2.0 一样走入千家万户仍有较长的道路要走。

核心理念：推进去中心化，迈入价值互联网时代

Web 发展演变：从中心化到去中心化

根据维基百科定义，万维网（World Wide Web）是通过互联网访问，由许多互相连接的超文本组成的信息系统。目前，绝大多数的互联网应用都是直接基于 Web 的系统实现。Web 的发展可以划分为三个阶段：

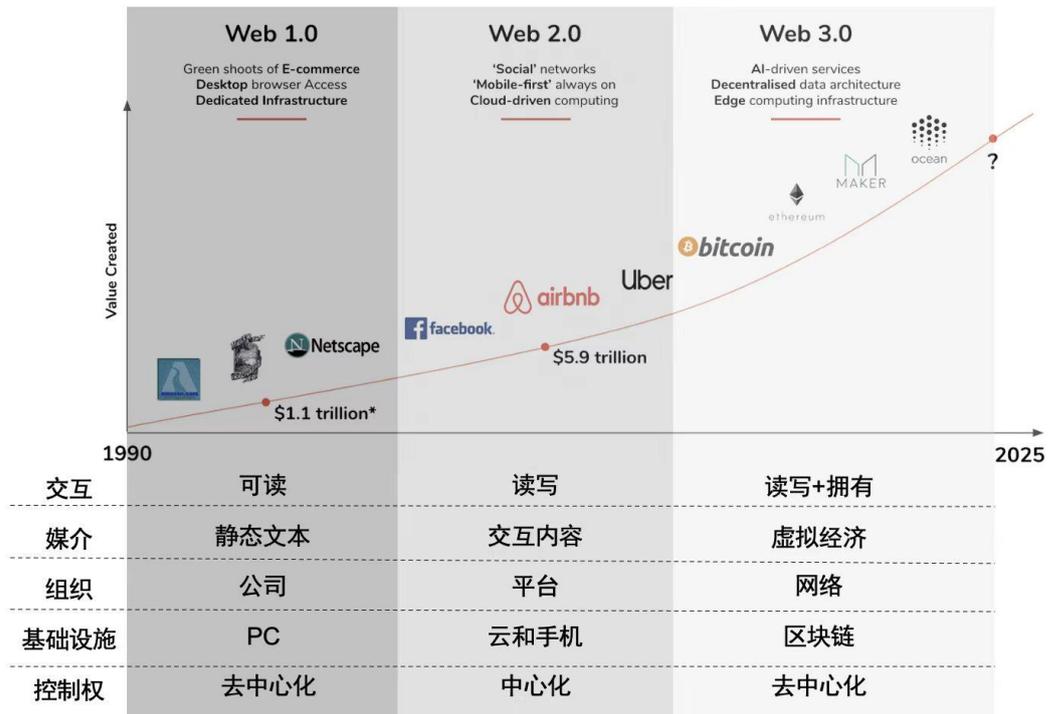
Web1.0（1991-2004）：单向读取的 Web。这一阶段内的数字内容由平台发布，平台所有，平台分配，主要以静态的 HTML 网页形式呈现，例如早期的门户网站，新浪新闻、雅虎等。

Web2.0（2005 至今）：双向读写的 Web。数字内容主要由用户产生，信息的分发管理等归平台所有。同时社交属性的发展催生了一批如 Facebook、Twitter 等社交媒体平台的发展。

Web3（现在-未来）：读写+可拥有的 Web。数字内容主要由用户产生并由用户所拥有，数据控制权转变为去中心化模式。信息将通过区块链技术整合，使数字内容所有权以及控制权得到保证。

事实上，过去的 Web1.0 以及 Web2.0 搭载于互联网的 TCP/IP 协议之上。今天所发展出的 Web3 并非仅是对其超文本核心技术架构的简单升级，而是对技术协议的栈突破和重建，是下一代互联网的技术性创新。

图 8: Web 发展历程及特征对比



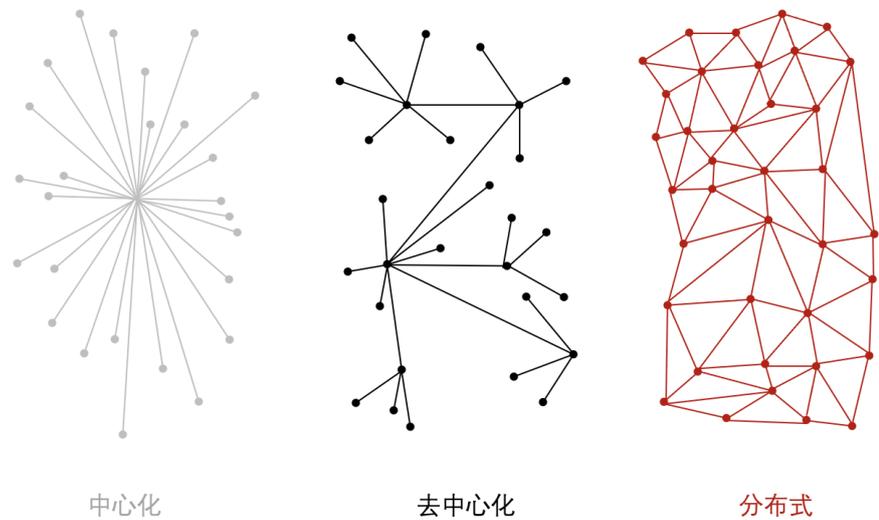
资料来源: njkhanh, Grayscale, 中信证券研究部 注: 互联网公司市值采用 2000 年数据; Logo 来自各公司官网

Web2.0 走向 Web3, 实际上是由中心化走向去中心化的过程。 Web3 发展之初的核心理念就是去中心化, 将原来对中心的被动式信任迁移至技术协议之上。以区块链技术为核心的分布式网络具有以下优点:

1. 从技术角度看, 相对于中心化的网络, 去中心化的网络相对更加安全, 其中某处节点发生故障仍会保留连接其他节点的组件, 而分布式网络对单个节点的故障或链接丢失更具有弹性。因此, 区块链技术代表的分布式网络具有技术层面上的安全性。
2. 从运行角度看, 去中心化的网络不再需要将网络资源集中, 而是通过节点之间的联系直接进行数据传输, 省去通过中心的成本, 提高效率。
3. 从用户角度, 去中心化意味着使用者不再需要将自己的资产通过信任机制交付给中心化平台, 而是在自己的节点进行保留并拥有独立控制的权利, 降低了信用危机造成损失的可能性。

展望未来, 我们认为去中心化和中心化的网络将在生态中长期共存, 并相辅相成适用于不同领域的应用场景。 预计优质内容创作者可能会加速抛弃现有平台, 逃离现有流量分发机制, 优先选择去中心化的网络, 实现数字资产的确权; 而部分长尾创作者仍可以利用中心化平台的流量优势帮助自己提高曝光度。

图 9: Web3 去中心化网络结构示意图

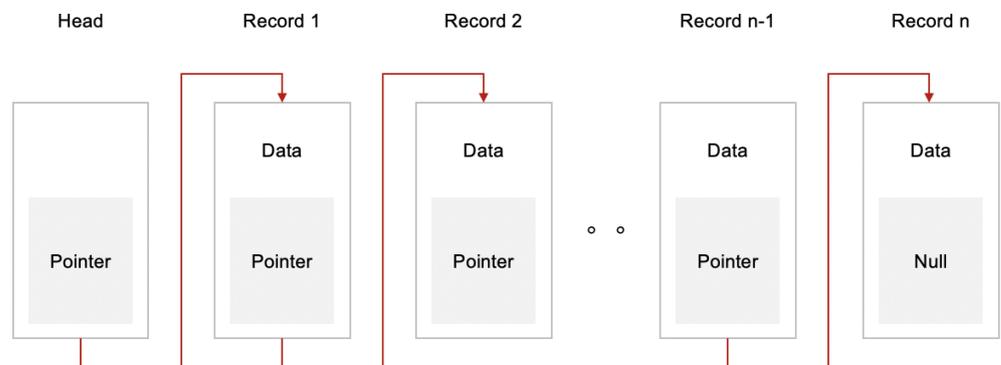


资料来源: RAND, A16z, 中信证券研究部

Web3 实现去中心化得益于区块链技术的发展。区块链技术是通过将交易以特定顺序排列，并记载为区块列表的形式展开。区块列表可存储为 txt 文件或其他简单数据库的形式。区块链中包含两个十分重要的数据结构：

1. 指针：即可以保存另一个变量位置信息的变量。通过指针，可以指向某个具体变量信息的位置。
2. 链表：由一系列模块构成，每个模块中包含特定的数据以及用于链接到下一个模块的指针。

图 10: 区块链技术结构示意图

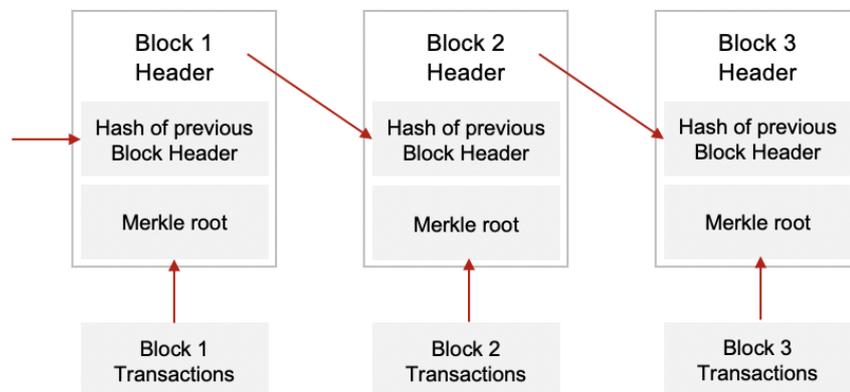


资料来源: MLSDev, 中信证券研究部

哈希算法是区块链的核心技术，是区块链上点对点交易、去中心化、信息无法篡改的**核心机制**。哈希本质上是一种加密算法，其通过加密函数的方式，将任意长度的数据凝练为固定长度的“数字指纹”。其最重要的特征为不可逆性和无冲突性，这为区块链的安全运行提供了保障基础。

在区块链中，每个区块拥有一个唯一的哈希标识，即区块哈希。每个区块中会承载与之相邻的上一个区块的哈希，确定区块之间的位置关系，以此将区块和区块之间链接起来。同时，每个区块中会包含一个 Merkle 区块，用以记载当前区块内的所有交易信息的数据摘要，确保区块的交易记录无法被篡改。

图 11：区块链利用哈希算法链接数据



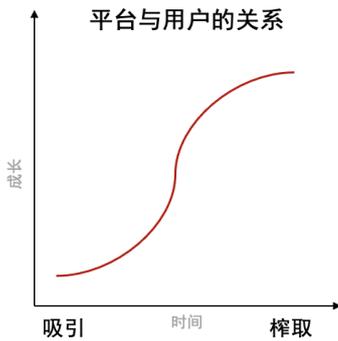
资料来源：MLSDev，中信证券研究部

目前，Web3 与区块链技术相互促进，共同探索发展之路。Web3 依赖区块链技术，保证互联网架构的去中心化以及安全可信的交易机制；同时，区块链技术的发展受益于 Web3 持续走高的热度，Web3 相关投资聚焦于底层网络架构的探索和创新。二者相辅相成，共同推动下一代互联网技术的发展。

价值互联网，利益再分配

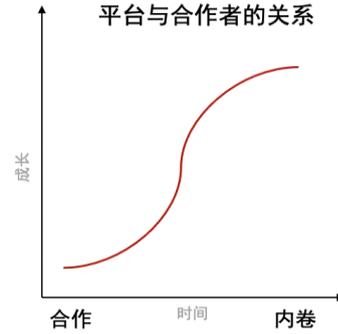
Web2.0 市场逐渐走向成熟，矛盾中催生 Web3。在 Web2.0 时代，许多领域都是围绕中心平台而建立，如在线交易以网银等机构为媒介展开；商品买卖活动在互联网上通过综合电商平台运行。中心化的平台往往具有可预见的生命周期，在初始阶段，即 S 曲线底部，平台通过补贴、优惠吸引大量的用户及合作伙伴搭建生态系统，迅速扩大规模；在发展成熟阶段，即 S 曲线的顶部，用户数量及平台规模不再具有较高的成长性，平台便只能采用提高效率的方式获取更大的价值，将平台内的生态逐渐推向一个内卷化的市场。

图 12: Web2.0 下平台与用户之间的关系示意图



资料来源: Future, 中信证券研究部

图 13: Web2.0 下平台与合作者之间的关系示意图

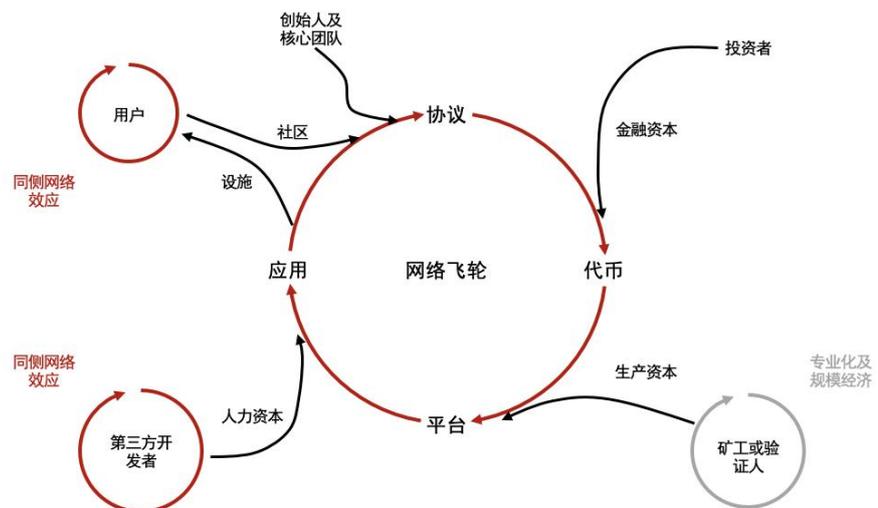


资料来源: Future, 中信证券研究部

从用户角度，Web3 提供 Web2.0 不具备的去中心化能力。由于 Web2.0 时代下中心化平台存在着上述矛盾，去中心化应运而生。我们认为，Web3 通过区块链等技术提供了去中心化的连接方式，通过代币等方式赋予用户拥有数字资产的能力，真正意义上使用户“拥有一部分互联网”而不再为平台竞争所内耗。

从经济分配角度，Web3 是社区参与者的 Web3。不同于 Web2.0 阶段的经济模式，Web3 为网络参与者所拥有。例如，内容创作者可以通过互联网与用户直接建立联系，其所创作的数字内容完全属于自己而不需要与第三方分配利益。在 Web3 阶段，网络将由社区参与者共同搭建，个人将可以通过对网络社区的建设而获取利益。现阶段，维基百科是一个由社区维护的例子，作为非营利性社区，几乎完全由志愿者维护。而 Web3 引入了网络维护或内容创造的激励机制，这使得志愿者也将因其贡献的价值而获得收益。

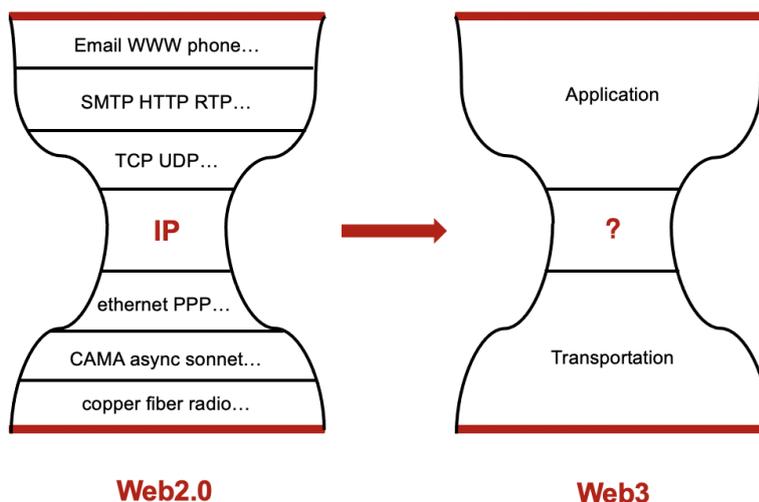
图 14: Web3 去中心化的网络飞轮将提供价值创造机会



资料来源: A16z, 中信证券研究部

从技术层面，Web3 补足了由 IP 地址到用户身份的最后一站。Web2.0 建立于以 IP 为细腰的网络结构之上，承载着应用层、物理层等层级间的信息数据传输功能。在这种结构下，网络提供的并非是直接的“人到人”的连接，而是“IP 地址对 IP 地址”的沟通，而用户的身份信息数据被托管于各类应用之中。Web3 在区块链技术下，或将新的网络细腰如 IPFS 提供“人到人”的连接，将 IP 地址向后延伸至用户身份上，用户将实现掌握自身身份信息权利。

图 15: Web2.0 到 Web3 网络细腰结构的进化



资料来源：51CTO，中信证券研究部

从价值创造角度，Web3 赋予数字资产价值评估体系。在 Web2.0，数据往往是平台挖掘信息的重要资产，而对于用户而言，数字资产通常并没有直观的价值体现，更没有合理的价值体系以及流通方式。在 Web3，数字资产将被重新定义，数字内容以 NFT、加密货币等方式进行确权及价值评估，并在二级市场流通买卖。

发展现状：底层技术确定性强，上层应用灵活多变

Web 技术栈：基于区块链技术的新技术范式

Web3 技术堆栈以区块链技术为核心，并与其他可交互的扩展协议等共同搭建，具体主要分为五层：

Layer0: 技术堆栈底层，是 Layer1 搭建的基础，主要涉及节点之间的连接等协议内容，如 P2P 互联网覆盖协议。

Layer1: 负责数据分布及交互，包括数据分布协议如 IPFS、零或低信任交互协议如以太坊或比特币等区块链。

Layer2: 是对 Layer1 的扩展，包括扩容、加密信息传输、分布式计算等。

Layer3: 面向开发人员的工具及语言的层级, 帮助其更好的开发相关应用及内容。

Layer4: 面向用户的应用层, 普通用户与 Web3 建立联系的桥梁。

图 16: Web3 技术堆栈示意图

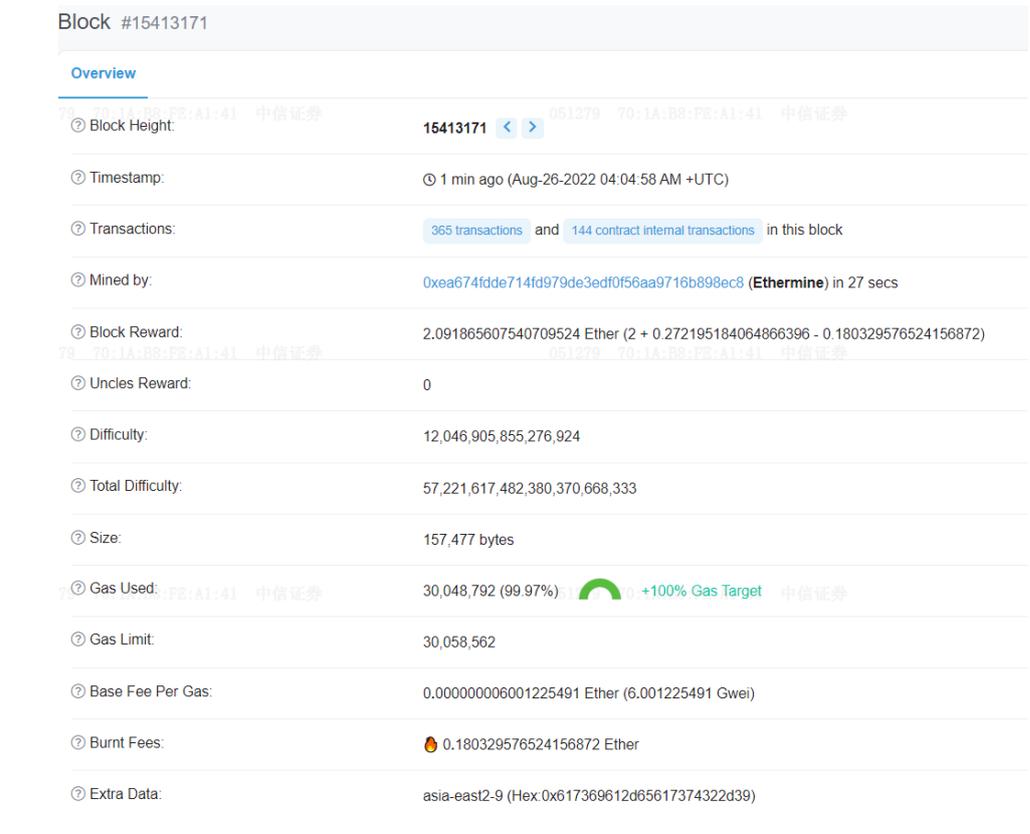
L4	Protocol-extensible user-interface cradle ("browser")		
L3	Protocol-extensible developer APIs & languages		
L2	State channels	Plasma protocols	Encrypted storage
			Storage incentivization
			Heavy computation
			Distributed secret management
			Oracles
L1	Zero/low-trust interaction protocols		Transient data pub/sub messaging
	Bitcoin, Ethereum	Data distribution protocols	
L0	Zero/low trust metaprotocols (Polkadot)	Peer-to-peer (p2p) internet overlay protocols	
			Platform-neutral language

资料来源: Web 3.0 Foundation, 中信证券研究部

L0点对点 (Peer-to-peer) 网络协议是区块链运行的基础。不同于传统的客户端/服务端的中心化结构, 点对点的网络不需要中央服务器协助通信, 网络中的每一个用户既是客户端又是服务端, 因此用户之间可以直接建立联系, 更加高效地共享文件。P2P 网络还具有伸缩性和容错性。当越来越多的节点加入网络, 网络运行依然十分有效。即使有节点离开、停止工作, 网络依然可以持续运行。这些特点与区块链去中心化的核心不谋而合, 使 P2P 成为区块链的网络基础。

L1—区块链是由一个个区块通过加密算法链接而成。在区块链运行机制中, 用户每隔一段时间的交易信息将会被打包进一个区块中, 并将盖上时间戳记录当前区块打包时间, 区块将被赋予与交易信息相关联的哈希值, 通过寻找一个随机数使该哈希值 Head 为 0, 所有节点中第一个找到随机数的将拥有打包该区块的权利。区块将通过继承上一个区块的哈希完成区块之间的顺序链接, 以此形成一条区块链。在每一个区块中, 信息会公开给所有人, 包括区块高度、打包时间、哈希等内容。

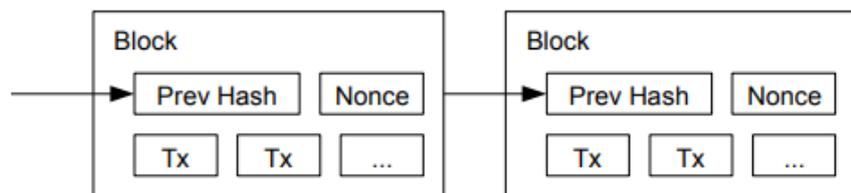
图 17：以太坊区块打包信息



资料来源：etherscan

共识机制是区块链解决“拜占庭将军问题”的基础，即保证了区块链的安全性。中心化网络的记账由中心统一管理，在中心安全稳定运行的前提下，系统便可以正常运行；而去中心化的网络存在节点之间信息不一致的问题，即如何在交易双方在不认识的情况下建立信任并保证安全。区块链通过共识算法建立了基于数学的“信任”机制，用户的交易信息等被矿工们竞争打包，当有矿工率先完成打包后，其他节点对当前区块进行验证，并将区块内容同步于账本之上。通过共识机制，区块链实现了去中心化网络上的一致性（所有节点保存的区块链前缀完全相同）及有效性（诚实节点发布的信息被其他所有节点记录），避免用户“双花”货币，同时保护区块链免受攻击。

图 18：比特币“PoW 工作量证明”共识机制区块打包过程



资料来源：《Bitcoin: A Peer-Peer Electronic Cash System》，Satoshi Nakamoto 著

常见的共识机制有工作量证明（PoW）、权益证明（PoS）、权威证明（PoA）、历史证明机制（PoH）等。比特币发明之初采用 PoW 共识机制，PoW 是指节点需要通过算力解决寻找随机数的难题，以获取打包区块的权力，在这种机制下，只有当欺骗者拥有超过全网 51%的算力时，才能任意修改交易信息、创建虚假交易区块等。然而在比特币发展过程中，随着需要解决的“数学难题”越来越难，其对算力的要求越来越高，这种方式采用“挖矿”方式获取奖励的方式会消耗大量能源，多国及地区限制或禁止“挖矿”。而后 PoS 成为新的主流共识机制，其采用货币质押的方式决定节点打包权力，虽然 PoS 解决了能源消耗的问题，但也存在其他弊端。公链在 ICO 阶段往往会奖励创始团队、风险投资者等大量货币，使得其天然占据 PoS 下的节点优势，因此去中心化受到挑战。

在上述共识机制中除了其本身因机制属性的天然缺陷，还存在着节点效率低下的问题。而 Solana 链在 PoS 基础上创新采用 PoH 历史证明机制，其不同于 PoW、PoS 在节点打包时才盖时间戳以此确定交易顺序，PoH 单独建立时间链，时间和状态可以异步方式进行，从而实现验证者实时向其他节点发送状态更新，提高效率。

共识机制不断发展，目前尚未出现完美的共识机制，不同区块链往往采用各自偏好的机制。随着技术发展，部分链也采用多种共识机制相结合的方式。目前，比特币采用工作量证明共识机制，以太坊于 2022 年 9 月 15 日完成了由 PoW 机制转向 PoS 工作机制，验证打包将不再需要消耗算力进行挖矿，并为 Web3 接下来的生态高速发展埋下伏笔。

图 19：常见的共识机制示意图



资料来源：ethereum

表 2：常见共识机制对比

共识机制	实现方式	优势	劣势	应用
PoW	算力解题	1. 算法简单，易实现 2. 安全系数高	1. 能源消耗大 2. 效率低速度慢	Bitcoin
PoS	货币质押	1. 减少能源消耗 2. 缩短共识时间	1. 去中心化受到挑战 2. 易形成垄断	Polkadot
DPoS	货币质押代表	1. 减少能源消耗 2. 赋予少数群体权力	1. 去中心化程度低 2. 存在作弊可能	Steemit
PoA	投票认证	1. 节约能源 2. 验证者相互监督 3. 高可扩展性、兼容性	1. 去中心化程度低 2. 主要用于私链联盟链	Vechain

资料来源：Kumata Blog，中信证券研究部

在共识机制的基础上，区块链蓬勃发展。前文中 Web3 的去中心化依靠区块链技术部分已阐释区块链的工作原理及作用机制。就具体实例来看，目前较为知名的公链包括比特币、以太坊、binance、Polkadot、Solana 等。比特币和以太坊相对占据较大市场份额。

表 3：公链情况对比

公链	代币	市值 ¹ (十亿美元)	市值占比 ¹	TPS ¹	共识机制
Bitcoin	BTC	365.24	38.52%	2	PoW
Ethereum	ETH	154.68	16.31%	13	PoS ²
Binance	BNB	43.15	4.55%	13.75	PoA
Polkadot	DOT	6.79	0.72%	0.07	PoS
Cardano	ADA	11.40	1.20%	1.01	PoS
Solana	SOL	10.83	1.12%	4020	PoS、PoH

资料来源：blockchair，中信证券研究部 注：¹市值、市值占比、TPS 为 2022 年 10 月 21 日数据；²2022 年 9 月 15 日引入 PoS 机制

除上述常见的公链，区块链中还存在私链与联盟链，本质区别在于去中心化程度的不同。与公链任何人都可以读写操作不同，私链的准入权限与写入权限存在于一个组织或机构手中，一般用于机构内部的管理与维护，部分去中心化。联盟链则是由若干组织或机构共同参与管理的区块链，联盟内的组织共同记录交易，对数据进行读写，部分去中心化。

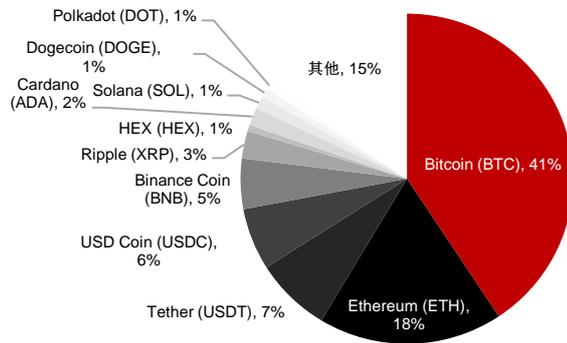
图 20：公链、私链、联盟链去中心化程度示意图



资料来源：中信证券研究部绘制

加密货币是区块链进行数字化交易的基础单位。目前，加密货币总市值已突破万亿美元。截至 2022 年 5 月 17 日，比特币市值占比稳居第一，达 46%；以太币市值排名第二，达 20%，二者共同占据加密货币市场 66% 的份额。后面的加密货币市场份额相对分散，第三至第十名排名波动较大。

图 21：各区块链货币市值占比，2022 年 9 月 23 日



资料来源：TradingView, Statista, 中信证券研究部

加密货币的价值衡量阶段仍停留在前半场，短期的剧烈波动在意料之中。 Chris Burniske 提出加密货币 J-curve 模型，该理论旨在说明市场在加密货币的不同发展时期如何衡量其价值。J-curve 采用类似 DCF 的未来价值折现方式，将 crypto 价格分为两部分：1.CUV (current utility value) ;2.DEUV (discounted expected utility value)。在 crypto ICO 阶段，市场表现较强的热情推高价格，DEUV 较高；而后热情消退，估值重回理性，DEUV 下降，CUV 成为支撑价格的主力；随着发展日渐成熟，DECU 及 CUV 均会扩大。

智能合约是区块链上交易执行的基石。 生活中的交易依靠合同等文件确定双方权力执行，这会产生信用风险。而智能合约是依靠代码在链上运行的程序，当满足一定条件时合约将被自动执行并将相关数据存储存储在区块中。因此智能合约可以在不需要第三方的情况下，执行可追溯、不可逆转和安全的交易。智能合约可以将传统合约转换成对应的数字化合约，因此相比纸质合约，智能合约有交易费用低、执行效率高、无信用风险等优势。

以以太坊为例，智能合约是以太坊应用繁荣发展的先决条件。以太坊提供了两种智能合约编程语言，即 Solidity 和 Vyper，其是图灵完备的，为各类应用的发展奠定基础；而比特币在设计之初是以比特币脚本运行，其缺少循环语句功能，因此比特币在定义上更类似于数字货币的功能，而以太坊则作为应用底层提供源动力。以太坊虚拟机（EVM）是用于智能合约的运行环境，以太坊依靠运行于 EVM 上的智能合约实现更复杂的交易，包括创建货币、创建和分发独特的数字资产、储存数据、铸造非同质化代币、建立投票系统、开发去中心化交易组织等。例如，ERC-20 作为以太坊区块链上用于发布同质化代币的标准，是以太坊上最重要的智能合约标准之一。智能合约可定制化的特性使得智能合约还可用于创建种类繁多的去中心化应用程序。

表 4：以太坊智能合约延伸应用

代币标准	是否可替代	用途
ERC-20	Fungible	各类虚拟代币，如 PAY、STORJ、BNT 等
ERC-721	Non-fungible	各类数字藏品，如数字艺术品、音乐、数字头像等
ERC-1155	Semi-fungible	将 Fungible 及 Non-fungible 打包集合，处理大量交易时提高效率

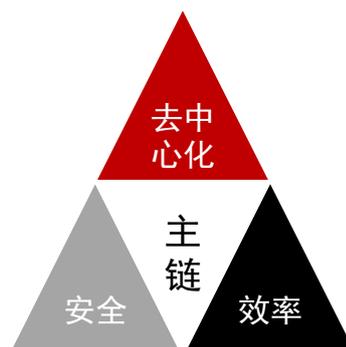
代币标准	是否可替代	用途
ERC-2981	/	为 NFT 交易设置版税，对生态参与者提供普遍支持

资料来源：Finbold，中信证券研究部

但智能合约本身也存在局限性，其只能在链上获取数据信息，无法获取真实世界的信息，如直接获取真实世界的的数据，将引入信用问题。因此区块链利用预言机与现实世界进行连接，获取链下数据。如 ChainLink 预言机在用户发出数据请求后，分配适配器并调用外部 API 执行后返回结果，并反馈用户。ChainLink 将对响应时间、保证金数额、请求完成率等指标对节点进行评分形成声誉评价机制。

L2—区块链的扩展与交流。与金融政策的不可能三角（资本自由流动、固定汇率、货币政策独立性）类似，区块链发展过程中也有类似问题，即简单的主链架构仅能满足去中心化、安全性以及高效率中的两个要求。其根本原因在于，在图灵完备的链上，为了避免出现循环语句的无限循环情况发生，不得不采用必要的方式打断一些可能的无限循环语句，如以太坊引入 Gas Limit 设定，每笔交易设定 gas 上限，当程序执行中 gas 被消耗光后将自动结束流程，其他链采取不同的方式打断无限循环。但在保证安全性的前提下，链牺牲了部分效率，如何提高交易效率是 L2 需要解决的核心问题。

图 22：区块链主链的不可能三角示意图

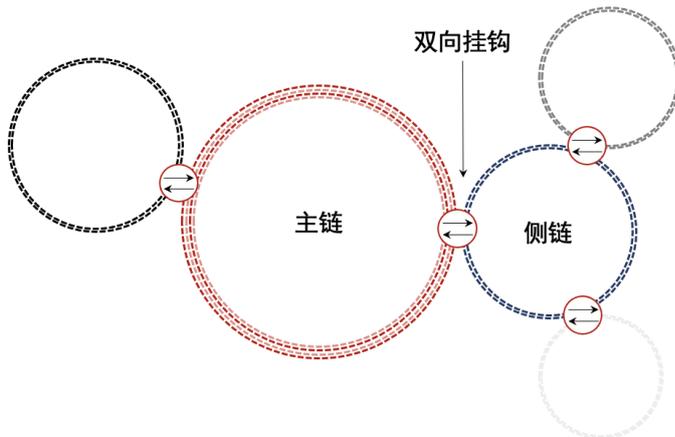


资料来源：ethereum，中信证券研究部

随着区块链参与的用户数量越来越多，交易请求数量愈发庞大，区块链运行效率逐渐降低：交易数量激增对网络算力的要求增加，由于网络交易处理能力有限制（以以太坊 L1 为例，TPS 被限制在 15），gas 费水涨船高，交易成本让普通用户望而却步。目前，主流的扩容解决方案有两种：1.侧链；2.Layer2。

侧链相当于主链的“寄生链”。侧链是常见的区块链解决方案，其通过将主链上的交易迁移至侧链从而实现提高效率的目的，主链与侧链之间采用双向挂钩的方式连接。通常侧链依附于主链运行，其本身不发行货币，而是从主链的转移过程中获的资产。除资产关联外，侧链具有相对的独立性，侧链可以采用区别于主链的共识机制、交易类型、合约等，也正因如此，资产在侧链进行交易时，安全性将取决于侧链本身。目前，较为热门的侧链有 Polygon PoS、Skale 以及 Gnosis Chain 等。

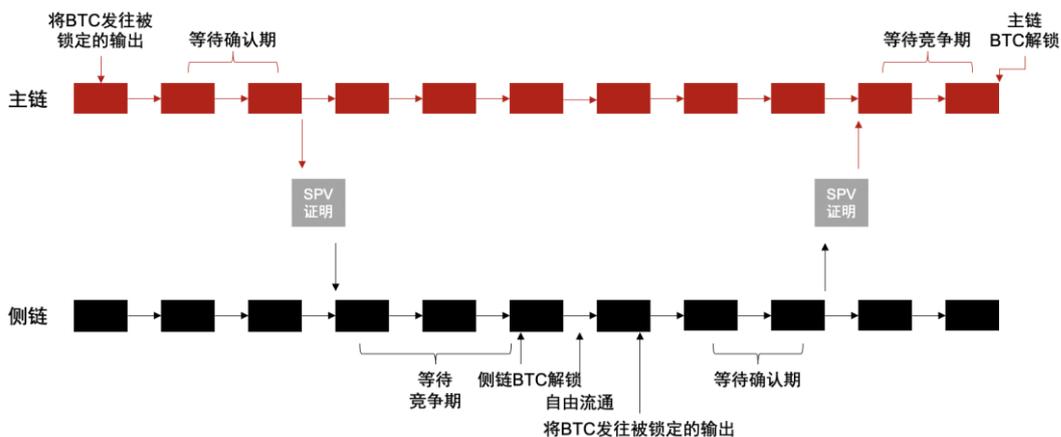
图 23：侧链与主链通过双向挂钩实现货币流通



资料来源：Gitbook，中信证券研究部

侧链设计的难点在于如何保证资产在主链与侧链之间的安全流转。中本聪设计了简单支付验证（SPV）协议，具体资产转移过程在图 27 中已做简要说明。

图 24：侧链通过 SPV 验证实现与主链的双向挂钩



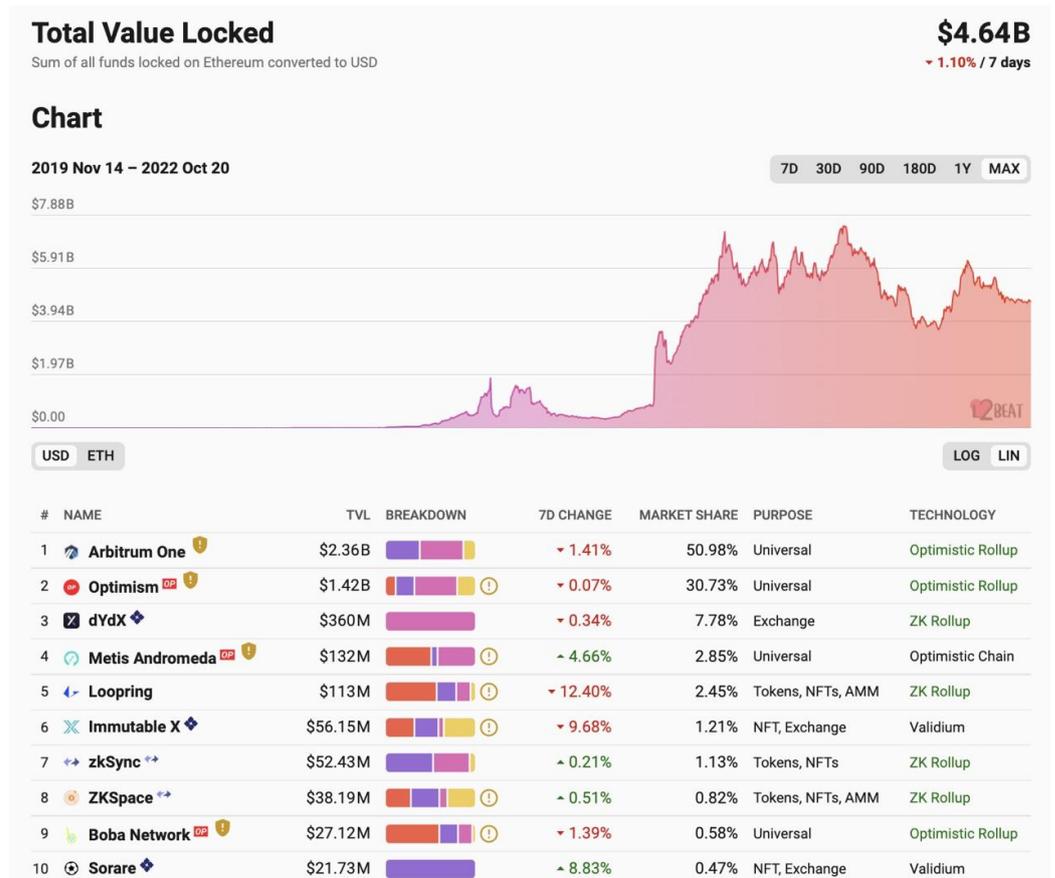
资料来源：Gitbook，中信证券研究部

Layer2 是区块链上延伸的链。不同于侧链作为相对完整的一条链，Layer2 的运行完全依赖于 Layer1 的协议之上，因此其继承了 Layer1 的安全性、去中心化的特点，并在该层级实现效率的提高。Layer2 将 Layer1 的交易在本层实现后将交易凭证返还 Layer1，从而实现降低第一层的网络拥堵情况，提高网络的可扩展性。常用的 Layer2 技术路径有卷叠、Plasma 扩容、Validium 等，其中卷叠又分为乐观卷叠和零知识卷叠，是主流解决方案。

Layer2 为 Ethereum 注入新活力。Layer2 的使用大幅缓解了 Layer1 的网络拥堵情况，交易费用下降明显。根据 CryptoStats 数据，在 2022 年 8 月 10 日同一时间点，Layer1 上 ETH 的平均交易费用为 0.45 美元，而 Layer2 上 ETH 平均交易费仅为 0.12 美元，成本

下降 73%。根据 L2BEAT 数据, Layer2 自开放以来热度颇高, 锁仓量峰值突破 70 亿美元。截至 2022 年 10 月 21 日, 锁仓量最高的为 Arbitrum one, 高达 23.6 亿美元, 占整体锁仓量的 50.98%, 其采用乐观卷叠方式实现 Layer2 的通用型数据传输; 锁仓量第二高的为 Optimism, 达 14.2 亿美元, 占整体市场的 30.73%, 同样采用乐观卷叠技术实现 Layer2 的解决方案。锁仓量前十名中技术路径上有采用乐观卷叠、零知识卷叠、Validium 等解决方案, 应用在通用型交易、交易所、代币及 NFT 等方面, 所解决的问题不尽相同。

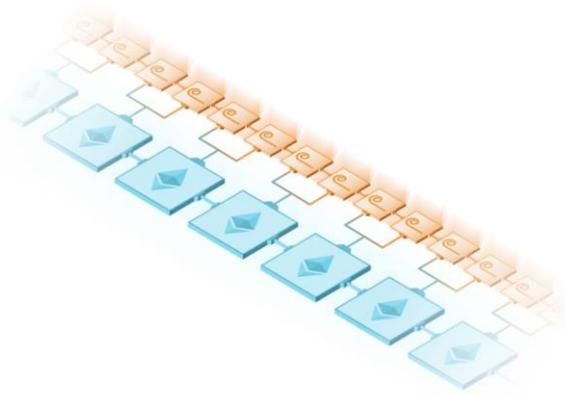
图 25: 2019 年 11 月~2022 年 10 月以太坊 Layer2 锁仓量, 单位: 十亿美元



资料来源: L2BEAT

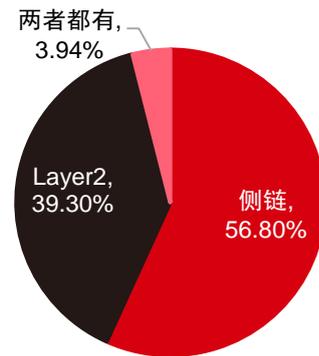
Layer2 与侧链的本质区别在于对主链安全性的继承上。虽然 Layer2 继承了 Layer1 的安全性但这并不意味着其解决方案比侧链独立的共识机制更加安全, 目前安全性这一问题仍在被开发者们广泛讨论。根据 Etherscan 数据, 2022 年 10 月 21 日, 侧链与 Layer2 上锁仓量分别占 56.8%、39.3%, 两种解决方案不分伯仲, 均处于发展之中。

图 26：以太坊 Layer2 与 Layer1 结构关系示意图



资料来源：ethereum

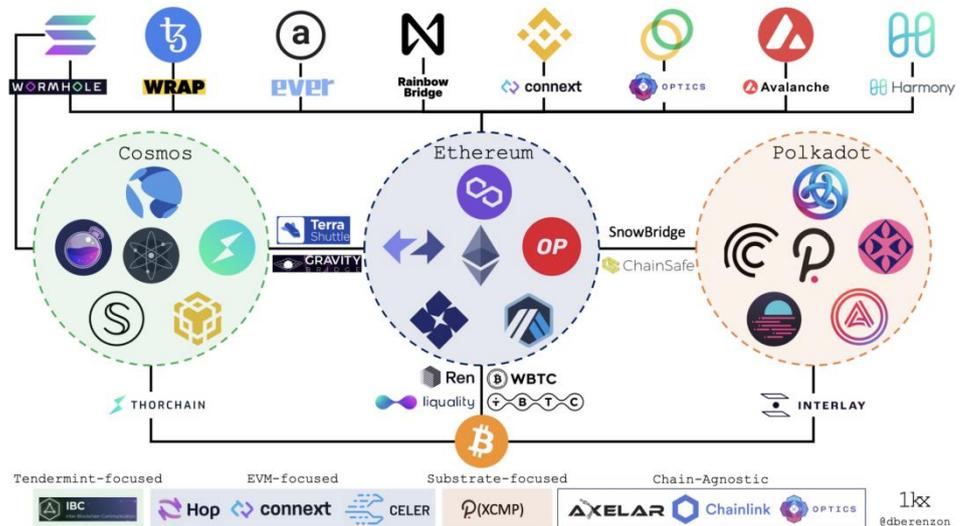
图 27：侧链与 Layer2 锁仓量对比



资料来源：etherscan，中信证券研究部 注：数据为 2022.10.21

Web3 技术堆栈 L2 层级不仅解决区块链的扩容问题，同时通过区块链桥实现链与链之间的交流，扩大达态建设。通常公链采用不同的共识机制、交易方式等，链和链之间处于相对孤立的状态。随着公链数量的增加，生态整合大势所趋，越来越多的应用寻求跨链交易的可能。跨链桥提供了跨公链的资产及信息的流通方式，其过程类似于现实生活中换汇过程，而具体对象可以为 crypto、token、数据信息以及智能合约等。常见的跨链桥设计方式有：1. 锁定原链资产在新链铸币；2. 销毁原链资产在新链铸币；3. 原子互换将原链资产与新链资产通过第三方互换。跨链桥项目进展如火如荼，围绕比特币、以太坊、Polkadot 等公链的生态系统逐渐建立连接，共同促进社区繁荣发展。

图 28：公链跨链桥生态图谱



资料来源：1kx, Panews, logo 来自各机构官网 注：截至 2021 年 9 月 8 日，并未完全收录所有项目

L3—API 为应用软件与区块链网络之间构建桥梁。L4 上的 Dapp 需要连接到区块链网络节点上才能进行交互。以以太坊为例，开发者可以采用 JavaScript 来连接区块链节点，

但为了使开发难度下降，降低使用门槛，以太坊提供了一系列 API，如 Web3.js、Ether.js、Graph、Alchemyweb3、Alchemy NFT API 等等。

表 5：以太坊客户端 JavaScript API

以太坊提供的 API	用途
Web3.js	以太坊 JavaScript API
Ether.js	JavaScript 和 TypeScript 中完整的以太坊钱包实现工具
Graph	用于 IPFS 数据建立索引并使用 GraphQL 查询的协议
Alchemyweb3	用于包裹 Web3.js 的库，由自动重试和增强应用程序接口
Alchemy NFT API	用于提取 NFT 数据的应用程序接口，如所有权、元数据属性等

资料来源：ethereum，中信证券研究部

通过调用上述 API，开发者可以更加方便地连接到区块链节点，读取相关数据，如区块高度、燃料评估、智能合约、网络 ID 等；开发创建钱包功能，对管理密钥和交易进行签署；与智能合约进行交互等。

图 29：GraphQL API 编译演示

```

QUERY
{
  proposals(
    orderBy: totalRepWhenExecuted
  ) {
    dao {
      name
    }
    title
  }
}

RESULT
{
  "data": {
    "proposals": [
      {
        "dao": {
          "name": "dxDAO"
        },
        "title": ".24% REP for Supporting Dxdao Marketing Efforts"
      },
      {
        "dao": {
          "name": "dxDAO"
        },
        "title": "Omen Version 1 - UI/UX Design and Product Management Reimbursement"
      }
    ]
  }
}
    
```

资料来源：thegraph

L4—访问层是用户进入 Web3 的起点。访问层相对其他层级有着更加友好的操作界面和模式，是广大用户参与和了解 Web3 的入口。目前，访问层主要有钱包、浏览器等。

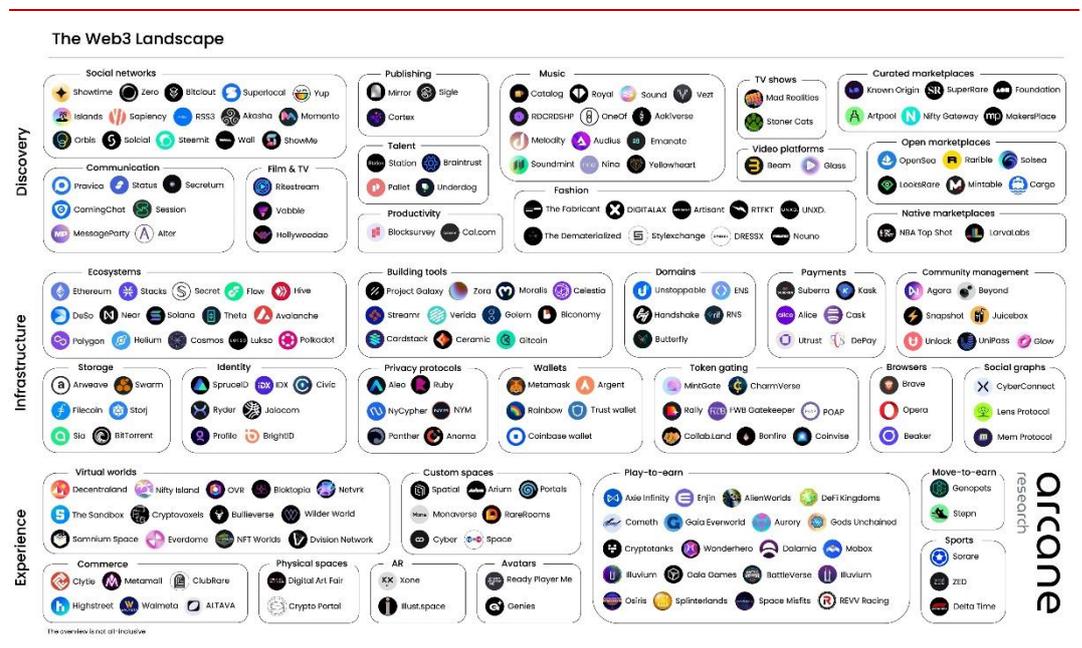
钱包：用于存储用户的数字资产，如代币、NFT 等。与 Web2.0 的数字钱包不同，Web3 钱包是在线加密钱包，以数字资产为主要载体记账。因其承载了区块链技术的身份确认等技术能力，因此每个钱包具有唯一确认的身份信息，同时它也是登陆不同 Dapp 的账号，是打开 Web3 世界大门的钥匙。

浏览器：Web3 浏览器是另一个进入 Web3 的通道，其提供 Web2.0 功能的同时，帮助用户与区块链应用进行互动。同时，Web3 浏览器保护用户隐私，不主动收集用户数据、投放广告。Web3 浏览器整合了加密钱包、NFT 市场、crypto 等信息，使用户更方便管理数字资产，参与到去中心化应用。

应用领域：Dapp 生态多点开花，但仍处于萌芽阶段

蓬勃发展的 Dapp 吸引更多用户加入。目前，各类 Dapp 蓬勃发展，以 DeFi、NFT、GameFi 等为主流的去中心化应用走入了大众的视野。根据 DappRadar 数据，2021 年各类 Dapp 的 7 日均值 UAW（unique active wallets）已超过 300 万个。其中，DeFi 及各类游戏的 UAW 涨幅最为显著。

图 30：Web3 生态一览



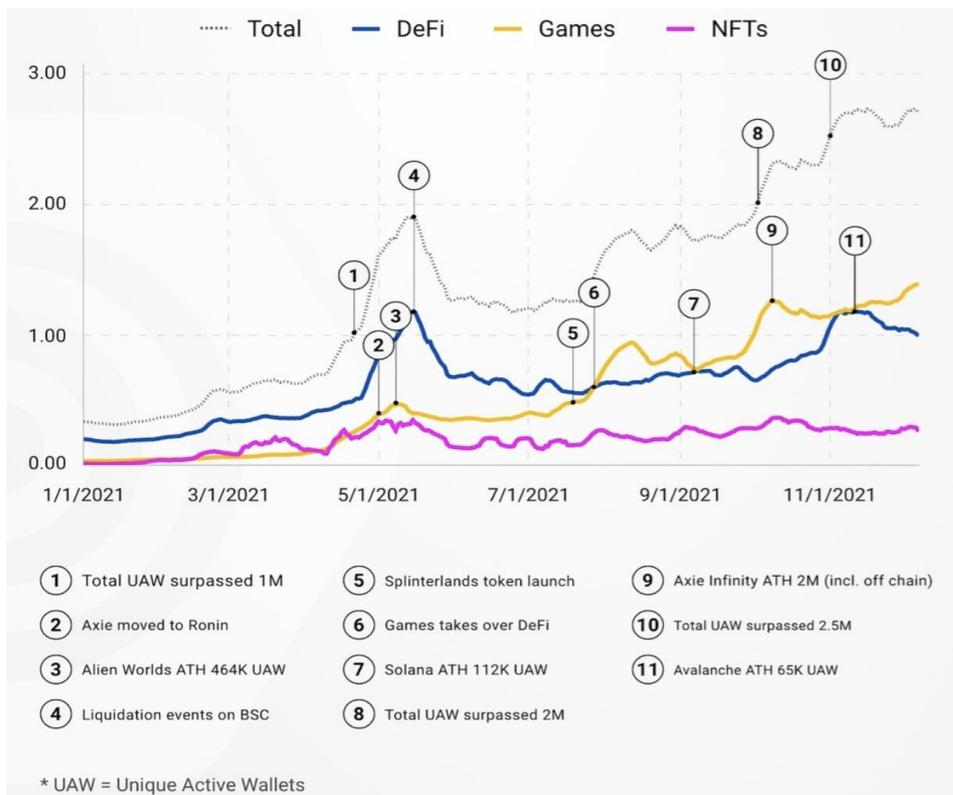
资料来源：Arcane Research；Logo 来自各公司、各机构官网

表 6：Dapp 按 30 日内 UAW 排名

Dapp	类别	30 日 UAW (万)	资金流入 (百万美元)
Gameta	游戏	185	0
PancakeSwap	DeFi	152	4580
Alien Worlds	游戏	63.5	2.26
Sweat Economy	其他	62.5	0
AtomicAssets	其他	48.9	0.38
Benji Bananas	游戏	42.6	255
Magic Eden	交易平台	37	90.2
Trickshot Blitz	游戏	34.6	38
Splinterlands	游戏	34.3	0.06
Opensea	交易平台	32.1	237.9

资料来源：DappRadar，中信证券研究部 注：数据截止 2022 年 10 月 21 日

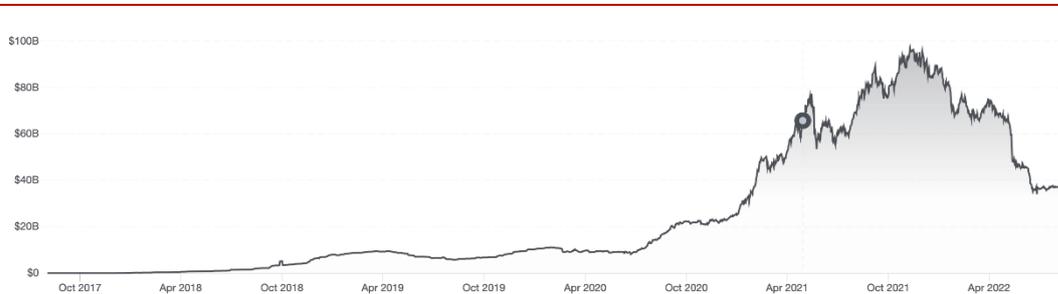
图 31: 2021 年 Dapp UAW 呈现快速增长趋势



资料来源: DappRadar

DeFi 为 Web3 的金融体系提供运行基础。金融体系自人类社会发展以来随着技术的进步而不断与用户更加贴近,如 ATM 机的发明使用户更方便地随处使用金融系统存取款、金融科技的进步推动互联网科技与金融系统的融合,使用户利用数字化手段直接参与到经济生活中。伴随着 Web3 的成长,DeFi 建立起区块链之上的金融体系,致力于帮助更多用户使用 Web3 去中心化金融。根据 DeFi Pulse 数据,由于加密货币自带的金融属性,DeFi 应用自上线来锁仓量持续上涨,2022 年以来交易热度有所回落。

图 32: DeFi 整体锁仓量 (单位: 十亿美元)



资料来源: DeFi Pulse

DeFi 通过区块链不可篡改的特性与无需第三方机构验证的特点,解决了金融交易中的信任问题。因此,去中心化金融逐渐建立起相对完善的生态系统,包括去中心化交易所、

借贷以及融资平台、crypto 及 token 管理等。根据 DeFi Pulse 数据，2022 年 10 月 21 日按锁仓量排名前五大 DeFi 应用分别为 MakerDAO、Curve、Aave、Uniswap、Compound，其均为以太坊上应用。

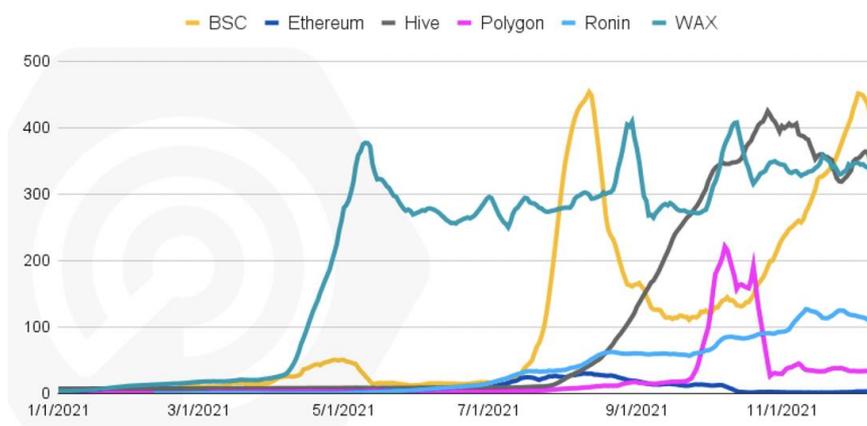
表 7：DeFi 应用按锁仓量排名

DeFi 项目	所属链	行业	锁仓量（亿美元）
MakerDAO	Ethereum	借贷	77.2
Curve	Ethereum	去中心化交易所	48.1
Aave	Ethereum	借贷	37.8
Uniswap	Ethereum	去中心化交易所	33.2
Compound	Ethereum	借贷	22.7

资料来源：DeFi Pulse，中信证券研究部 注：数据截止 2022 年 10 月 21 日

GameFi 成长性高，X2E 模式吸引大批玩家涌入 Web3 世界。 GameFi 是游戏、DeFi 以及 NFT 的结合，其大部分游戏采用 Play-to-earn 的商业模式，使用户在游戏过程中赚取代币，同时其所获取的 NFT 游戏资产完全为用户所拥有，并可在二级市场交易。根据 DappRadar 统计，2021 年 7 日均值 UAW，GameFi 涨幅最大。按链来分，WAX、BSC、Hive 这三条链更受欢迎。

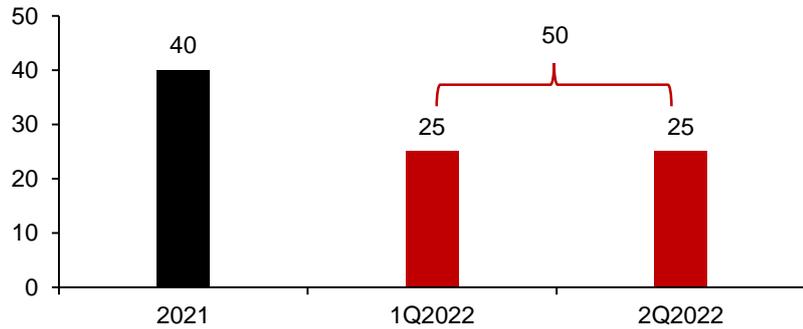
图 33：2021 年链游 7 天平均 UAW 按区块链，单位：千



资料来源：DappRadar

作为成长速度高的去中心化应用，GameFi 备受投资者的关注。DappRadar 数据显示，2021 年投资于链游的金额为 40 亿美元；而在 2022 年的 Q1 及 Q2 已分别达 25、25 亿美元。

图 34: 链游投资总金额, 单位: 亿美元



资料来源: DappRadar, 中信证券研究部

GameFi 明星项目—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。

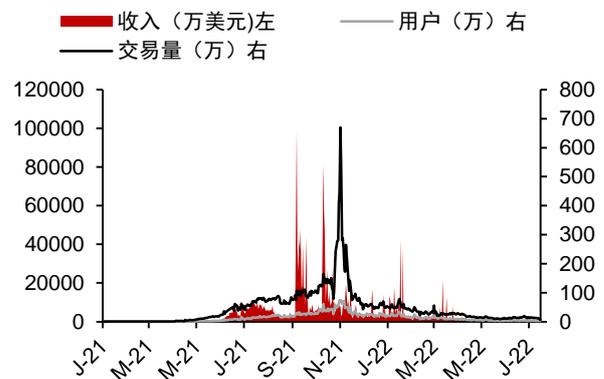
自 2021 年 Q1, Axie Infinity 用户与收入均快速成长。2021 年 2 月 Axie Infinity 月收入 24 万美元, 8 月收入超 3 亿美元, 月复合增长率超过 209%, 8 月 MAU 达 31.5 万人。成为 GameFi 中现象级应用。

图 35: Axie Infinity 游戏运行方式



资料来源: Axie Infinity 白皮书, 中信证券研究部

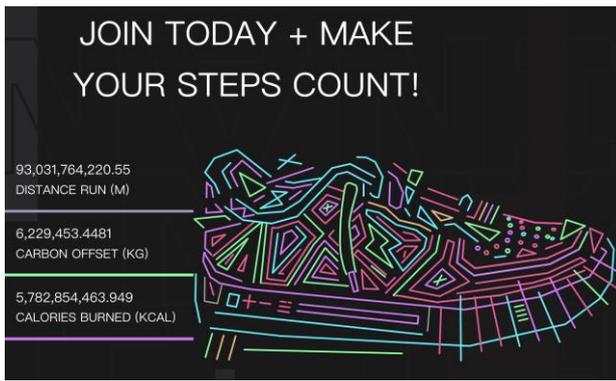
图 36: Axie Infinity 收入、用户及交易量数据



资料来源: DappRadar, 中信证券研究部

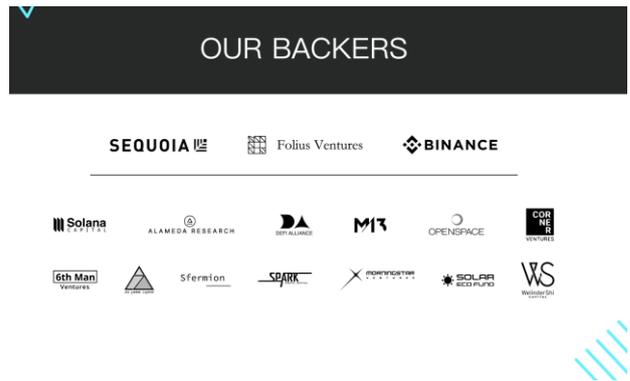
自 P2E 的模式成功出圈后, 更多 X2E 链游上线, 如边学边赚、边睡边赚、边写边赚等, 日常生活中的许多场景都与区块链经济相结合, X2E 使 Web3 离日常生活更近了一步。其中大火项目 STEPN 采用 Move-to-earn 模式, 用户只需要“穿上”游戏中的虚拟跑鞋进行运动即可获得一定数量的代币奖励。根据官方推特数据, 2022 年 5 月 6 日, STEPN 日活人数达 53.3 万人次, 2022Q1 利润超 2600 万美元。

图 37: STEPN 虚拟跑鞋示意图



资料来源: STEPN 官网

图 38: STEPN 的投资阵容

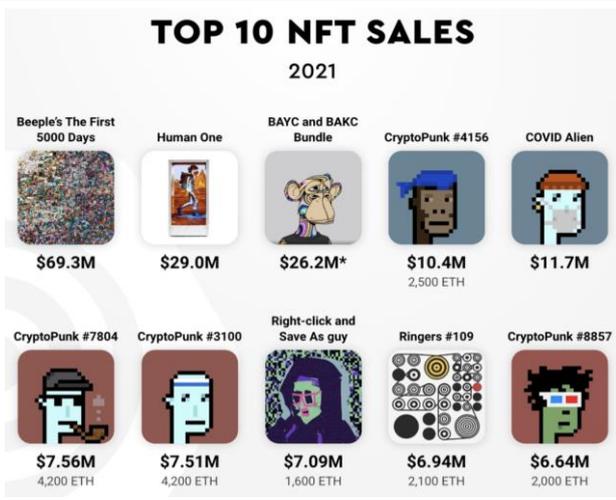


资料来源: STEPN 官网

NFT (Non-fungible tokens) 非同质化代币依靠明星效应成功出圈。NFT 本质是建立在区块链上的智能合约，其包含唯一性、不可替代性、不可分割性的技术特点，并且由于其建立在区块链上，也带来了可交易的属性，有望成为数字资产防伪、确权、溯源等需求的解决路径。2021 年，NFT 开始受到市场关注，以 BAYC、CryptoPunk 为代表的 NFT 艺术品等出现破圈趋势。

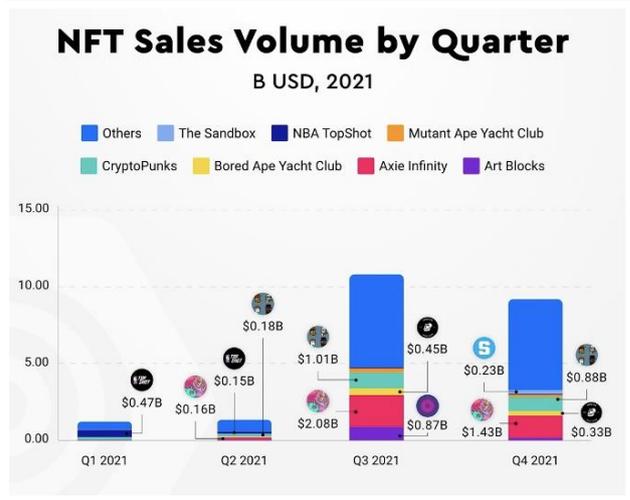
NFT 天价交易频现，引发圈内外对数字资产热议。2021 年，以 NFT 作品“Everydays: The First 5000 Days” 近 7000 万美元的高价拍卖为代表，NFT 艺术品的市场交易热情持续高涨，交易平台 OpenSea 的月活跃交易人数从 2021 年 1 月的不足 1 万人，增长到了 2021 年 12 月的超过 36 万人，NFT 单日交易额从 2021 年初的约 50 万美元增长到了 8 月的超 4 亿美元。

图 39: 2021 年销量前十大 NFT 项目



资料来源: DappRadar

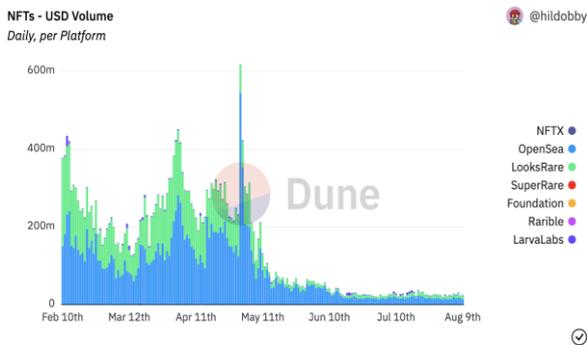
图 40: 2021 年季度 NFT 销售额，单位: 亿美元



资料来源: DappRadar

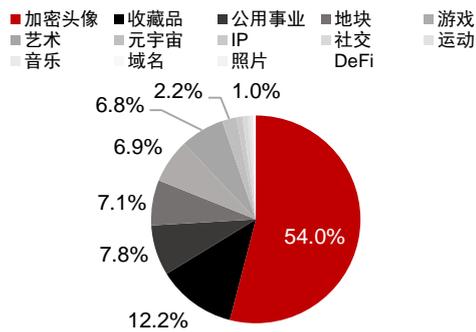
随着热度退去，NFT 交易额出现了明显回落，日交易额下滑至千万美元量级，NFT 活跃钱包数、独立买家数等各项数据已经出现下滑。根据 Dune Analytics 数据，2022 年 7 月全网 NFT 月度交易额从 2022 年 1 月份的高点 172 亿美元下降至 8 亿美元。目前，NFT 市值中占比较大的仍为加密头像、收藏品等类型，加密头像占据了总市值的 54%。

图 41: 2022.2~2022.8 NFT 每日交易额, 单位: 美元



资料来源: Dune Analytics

图 42: 各类 NFT 市值占比



资料来源: nftgo, 中信证券研究部 注: 数据为 2022 年 8 月

SocialFi 仍在发展之中, 生态逐渐建立。在 Web2.0 网络中除了游戏等领域规模较大外, 社交也是重要的板块, 同样在 Web3 发展过程中, 去中心化社交也逐渐进入大众视线。目前, SocialFi 围绕内容、社交、DAO 等方向展开, 并于 GameFi、DeFi 有交叉部分。SocialFi 通过分发社交代币进行社区管理, 在分发模式、资产保存、通证模型等方面进行技术延伸与创新。SocialFi 的生态建立围绕着社交代币展开, 主要分为: 个人代币、社区代币以及社交平台代币。

个人代币: 个人发行治理, 用于设置粉丝进入社区门槛以及社区内容奖励等;

社区代币: 群体发行, 由 DAO 治理, 用于激励成员对社区做出的贡献;

社交平台代币: 由社交平台发放具有控制权的代币, 通过第三方工具获取支持性工具。

图 43: SocialFi 生态体系概览



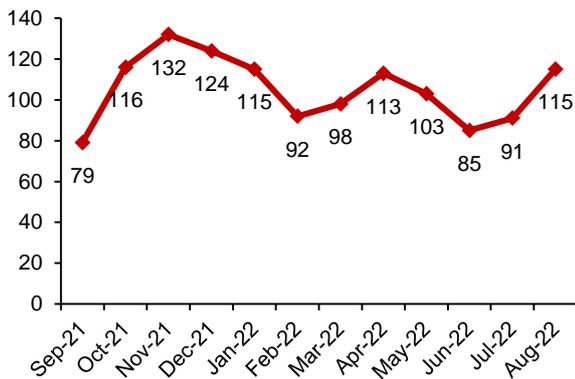
资料来源: Blocklike, 链起财经

在去中心化的发展进程中, Web3 衍生出去中心化组织形式 DAO。DAO (decentralized autonomous organization) 去中心化自治组织是现代组织架构与去中心化的结合。DAO 是由一群为了达成同一个目标而建立的组织, 能够自主运行, 不需要中心化机构的介入, 组织的所有决策都由集体决定。成员通过持有该组织的代币获得提案权和投票权, 当决策

取得共识之后,由智能合约自动执行。与传统组织结构相比,DAO 的权力结构更加扁平化,决策过程更加公开透明,并通过合约在区块链上执行保证了确定性和安全性。

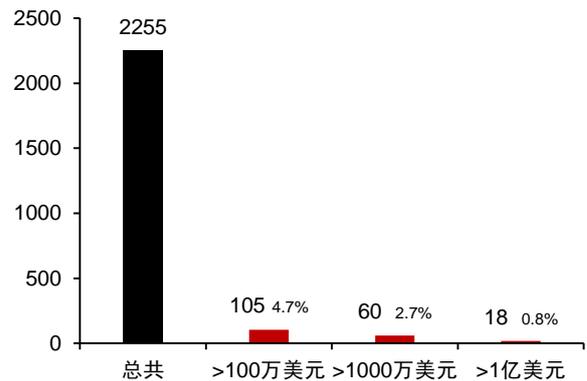
DAO 自发展以来,诸多领域都出现了其身影,如 DAO 操作系统、投资性 DAO、服务型 DAO、媒体型 DAO、社交型 DAO 等。根据 DeepDao 数据,目前已存在 4833 个 DAO,其中收录在 DeepDao 上的共有 2255 个,其资产总规模在过去一年月平均值为 105 亿美元。在这 2255 个 DAO 中,AUM 超过 1 亿美元的有 18 个,占 0.8%;超过 1000 万美元的有 60 个,占 2.7%;超过 100 万美元的有 105 个,占 4.7%。

图 44: DAO 管理的资产总规模,单位:亿美元



资料来源:DeepDao,中信证券研究部 注:数据为收录在 DeepDao 的 2255 个 DAO

图 45: DAO 管理规模门槛统计



资料来源:DeepDao,中信证券研究部 注:数据为收录在 DeepDap 的 2255 个 DAO

中国具备 Web3 成长条件, 必要监管规范正确方向

中国具备 Web3 发展的条件。互联网发展初期 Web1.0 阶段,是我国追随国际发展步伐的阶段,我国于 1994 年接入全球互联网,流量入口从四大门户网站到搜索;Web2.0 时期,随着社交网络的发展以及移动互联网的普及,中国成为世界互联网推进的重要引擎之一,尤其在电商、移动支付、本地生活等领域,互联网使人与人之间的连接比以往更加紧密。我们认为,中国互联网在短短 20 余年的发展历程中,不断促进实体经济的数字化升级,中国经济中蕴含着互联网的基因,而这为 Web3 的成长提供了天然的土壤。国内大厂纷纷布局 Web3 赛道,如阿里巴巴蚂蚁集团基于“蚂蚁链”在 2021 年下半年推出数字藏品 NFT 应用鲸探;腾讯基于“至信链”于 2021 年下半年推出数字藏品 NFT 应用幻核;京东于 2021 年 12 月在 NFT 发行平台“灵稀”上线京东 APP 中的小程序。除此之外,现在的互联网大厂或许并非是 Web3 的下一个主角,但其在 Web3 的探索对行业生态的发展颇具意义。

此外,一些联盟链作为区块链底层软件平台开始得到市场的接受。例如长安链,已经在政务服务、食品溯源、金融服务、司法存证、数据共享、信用服务等方面提供上链的解决方案,与 50 家企业发展成“长安链生态联盟”。FISCO BCOS (金链盟)首个国产联盟链底层平台,由微众银行、腾讯、前海金控、深证通、顺丰控股等二十余家金融机构和科技企业于 2016 年 5 月共同发起,目前已经发展成为最大最活跃的国产开源联盟链生态

圈之一，服务超 3000 家机构，有 200 余个落地应用。

图 46：蚂蚁旗下 NFT 发布平台鲸探 App



资料来源：鲸探, Appstore

图 47：腾讯旗下 NFT 发布平台幻核 App



资料来源：幻核, Appstore

现阶段的 Web3 仍处在探索阶段，应用生态发展繁荣的背后隐藏着风险。目前，Web3 的发展模式仍类似于资金池的状态，现实生活存在的问题和痛点并没有产品能够真正解决，因此，可以说现阶段的 Web3 生态仍处在云端，离为经济社会创造实际价值仍有较长的路要走。目前，Web3 面临着两大亟待解决的风险问题：1. 技术性风险问题，Rekt database 数据显示，2021 年链上共发生 161 起恶性攻击事件，造成超过 19 亿美元的损失；2. 商业上的风险问题，目前行业的价值生产过程主要依赖于新用户的不断涌入，当吸引力不足时将面临较大的不确定性。

我国积极推进相关技术的研究探索，合理监管避免产生系统性风险。国务院等国家机关部门先后出台关于区块链等产业的文件，积极布局 Web3 技术发展、产业生态以及应用开发，将以区块链为代表的 Web3 相关产业与实体经济相结合，探索实体经济在 Web3 下的数字化升级发展之路。其中，数字人民币的发行是我国区块链技术与传统经济相结合的一个例子。同时，加密货币的发行与流通会影响金融体系的安全与稳定，因此在我国受到严格的监管。为了避免加密货币较大的投机性和不可控性对投资者造成损失，我国禁止代币发行、ICO、挖矿等行为以及 NFT 的二级市场交易。

表 8：中国针对 Web3 相关政策及监管条例

时间	部门	文件	内容
2013.12	中国人民银行、工业和信息化部、中国银行监督管理委员会等	《关于防范比特币风险的通知》	对比特币相关的网站管理，防范洗钱等风险
2016.10	工信部	《中国区块链技术和应用发展白皮书（2016）》	提出我国区块链技术发展路线图和标准化路线图
2017.5	工信部	《区块链参考架构》	对主要参与者和核心功能组件进行详细规定
2017.9	中国人民银行、网信办、工信部、工商总局、银监会、证监会、保监会	《关于防范代币发行融资风险的公告》	比特币、以太坊是未经批准的非法公开融资行为
2018.1	央行支付结算处	《关于开展为非法虚拟货币交易提供支付服务自查整改工作的通知》	严禁为虚拟货币交易提供服务，加强日常交易监测

时间	部门	文件	内容
2018.3	工信部	《2018 年信息化和软件服务业标准化工作要点》	提出推动组件全国区块链和分布式记账技术标准化委员会
2018.11	香港证监会	《有关针对数字资产投资组合的管理公司、基金分销商及交易平台运营者的监管框架的声明》	提出“无差别监管”方案，数字资产纳入同等监管框架
2019.1	网信办	《区块链信息服务管理规定》	为区块链信息服务提供法律依据，明确区块链嘻嘻服务提供者的信息安全管理责任
2019.11	工信部	《2018 年信息化和软件服务业标准化工作要点》	加快制定关键急需标准，构建标准体系，积极对接 ISO、ITU 等国际组织
2020.7	中国人民银行	《推动区块链技术规范应用的通知》《区块链技术金融应用评估规则》	推动金融行业区块链技术的应用，建立评估标准
2021.9	发改委等部门	《关于政治虚拟货币“挖矿”活动的通知》	禁止加密货币交易活动，整治挖矿活动
2021.10	国务院	《国务院关于开展营商环境创新试点工作的意见》	推进区块链技术在政务服务、民生服务、物流、会计等领域探索应用
2022.4	中国互联网协会、中国银行业协会等	《关于防范 NFT 相关风险的倡议》	严防非法金融活动，肯定 NFT 产业数字化正面作用，明确 NFT 投融资限制

资料来源：中国政府网，各部委官网等，中商产业研究院，中信证券研究部

美国对于 Web3 的创新目前持有更加开放态度，但是未来更多项相关活动也会受到监管。在 Web3 领域，美国鼓励试点创新、设置底线、税收执法、向市场学习。但美国证监会已经在考虑将 Web3 数字资产纳入证券领域的监管。全球其他地区也在加紧制定关于数字资产、加密货币的监管政策。例如，日本金融厅成立了一个部门来处理数字货币的监管问题。大力发展加密货币行业的新加坡在着力研究通过发行牌照制度来管理加密货币。

■ 风险因素

加密货币受宏观因素影响而贬值的风险：目前，加密货币投资性质以投机居多，波动性在宏观因素影响下会更加剧烈，如美联储加息超出预期、全球地缘政治摩擦风险加剧等均会使加密货币资产流向避险资产，使加密货币市值产生剧烈震荡。

区块链相关技术发展不完善而导致损失的风险：区块链技术仍在持续发展和探索之中，目前仍存在被恶意攻击而导致损失的事件发生；侧链、Layer2 以及跨链技术的安全性仍待检验，存在被供给而导致损失的风险。

各国监管趋严的风险：Web3 的相关技术和产业发展仍处于探索阶段，而“币圈”在网络上野蛮生长，相关监管环节仍处于薄弱阶段。因加密货币具有高收益高风险的特点，可能给投资者造成大量损失，各国监管可能会采取相关政策遏制其肆意发展。

Web3 发展进度不及预期的风险：目前，Web3 的相关话题热度持续攀升，相关投资在不同领域遍地开花，而 Web3 尚未探索出拥有实际社会价值的应用模式，发展时间具有不确定性。Web3 的发展进程存在不及预期的风险。

区块链应用发展进程不及预期的风险：区块链应用仍处于初期发展阶段，各国正加紧探索区块链技术在实际应用场景。区块链在外部经济中的应用尚处早期，未来发展时间及进程具有不确定性，存在不及预期的风险。

Dapp 发展不及预期的风险：现阶段 GameFi、DeFi 等各类 Dapp 层出不穷，不乏众多吸引眼球的各种应用，但未来真正存在外部经济价值及良性循环经济的发展模式仍处于探索阶段，未来存在发展不及预期的风险等。

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。

一般性声明

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”。

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并自行承担投资风险。

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或其所包含的内容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、价值及收益可跌可升。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。

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

特别声明

在法律许可的情况下，中信证券可能（1）与本研究报告所提到的公司建立或保持顾问、投资银行或证券服务关系，（2）参与或投资本报告所提到的公司的金融交易，及/或持有其证券或其衍生品或进行证券或其衍生品交易。本研究报告涉及具体公司的披露信息，请访问 <https://research.citicsinfo.com/disclosure>。

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（于中国香港注册成立的有限公司）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.（商业编号：53 139 992 331/金融服务牌照编号：350159）分发；在美国由 CLSA（CLSA Americas, LLC 除外）分发；在新加坡由 CLSA Singapore Pte Ltd.（公司注册编号：198703750W）分发；在欧洲经济区由 CLSA Europe BV 分发；在英国由 CLSA（UK）分发；在印度由 CLSA India Private Limited 分发（地址：8/F, Dalamal House, Nariman Point, Mumbai 400021；电话：+91-22-66505050；传真：+91-22-22840271；公司识别号：U67120MH1994PLC083118）；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）分发；在泰国由 CLSA Securities (Thailand) Limited 分发。

针对不同司法管辖区的声明

中国大陆：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经营范围包括证券投资咨询业务。

中国香港：本研究报告由 CLSA Limited 分发。本研究报告在香港仅分发给专业投资者（《证券及期货条例》（香港法例第 571 章）及其下颁布的任何规则界定的），不得分发给零售投资者。就分析或报告引起的或与分析或报告有关的任何事宜，CLSA 客户应联系 CLSA Limited 的罗鼎，电话：+852 2600 7233。

美国：本研究报告由中信证券制作。本研究报告在美国由 CLSA（CLSA Americas, LLC 除外）仅向符合美国《1934 年证券交易法》下 15a-6 规则界定且 CLSA Americas, LLC 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述任何观点的背书。任何从中信证券与 CLSA 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, LLC（在美国证券交易委员会注册的经纪交易商），以及 CLSA 的附属公司。

新加坡：本研究报告在新加坡由 CLSA Singapore Pte Ltd.，仅向（新加坡《财务顾问规例》界定的）“机构投资者、认可投资者及专业投资者”分发。就分析或报告引起的或与分析或报告有关的任何事宜，新加坡的报告收件人应联系 CLSA Singapore Pte Ltd，地址：80 Raffles Place, #18-01, UOB Plaza 1, Singapore 048624，电话：+65 6416 7888。因您作为机构投资者、认可投资者或专业投资者的身份，就 CLSA Singapore Pte Ltd. 可能向您提供的任何财务顾问服务，CLSA Singapore Pte Ltd 豁免遵守《财务顾问法》（第 110 章）、《财务顾问规例》以及其下的相关通知和指引（CLSA 业务条款的新加坡附件中证券交易服务 C 部分所披露）的某些要求。MCI (P) 085/11/2021。

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。

英国：本研究报告归属于营销文件，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。本研究报告在英国由 CLSA（UK）分发，且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。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。

欧洲经济区：本研究报告由荷兰金融市场管理局授权并管理的 CLSA Europe BV 分发。

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。

印度：CLSA India Private Limited，成立于 1994 年 11 月，为全球机构投资者、养老基金和企业提供股票经纪服务（印度证券交易委员会注册编号：INZ000001735）、研究服务（印度证券交易委员会注册编号：INH000001113）和商人银行服务（印度证券交易委员会注册编号：INM000010619）。CLSA 及其关联方可能持有标的公司的债务。此外，CLSA 及其关联方在过去 12 个月内可能已从标的公司收取了非投资银行服务和/或非证券相关服务的报酬。如需了解 CLSA India “关联方”的更多详情，请联系 Compliance-India@clsa.com。

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 2022 版权所有。保留一切权利。