绿地数字科技有限公司
Greenland Digital Technology Company Limited

申万宏源研究
SWS RESEARCH

复旦大学泛海国际金融学院
FANHAI INTERNATIONAL SCHOOL OF FINANCE, FUDAN UNIVERSITY

上海金融信息行业协会
Shanghai Finance Information Association

元宇宙报告：2022回顾与2023展望

二〇二三年·一月

主编单位： 绿地数字经济产业研究院

联合编制单位： 复旦大学泛海国际金融学院

上海申银万国证券研究所有限公司

上海金融信息行业协会

编委会成员： 耿　靖　　李　想　　黄鑫磊

高华声　　蒋健蓉　　吴　军

报告综述

为跟踪国内元宇宙产业发展，绿地数字经济产业研究院与复旦大学泛海国际金融学院、上海申银万国证券研究所有限公司、上海金融信息行业协会合作创新，综合参考上市公司拥有的技术壁垒、财务指标、研发投入、一年来被主流券商元宇宙研报提及次数等标准，从AR/VR产业链、智慧城市、智慧家庭、人工智能、区块链等元宇宙子板块中，精选出30只A股、3只H股，构成代表国内元宇宙产业板块的成分股，编制成绿地元宇宙指数——G-Meta Index。

2022年，全球经济增长遭遇地缘政治冲突、美联储鹰派加息、通胀高企、新冠疫情反复等多重不确定因素的冲击。作为前期需要持续高投入的新兴科技行业，元宇宙产业不可避免地受到宏观经济因素影响。2022年，绿地元宇宙指数G-Meta Index开于4957.98点，收于3445.06点，呈现整体下行的W型走势，全年跌幅30.51%，跑输沪深300指数8.6%，与国内其他主流元宇宙指数走势基本一致。

在对指数年终盘点的基础上，本报告从宏观经济形势、投融资并购、行业热点事件、产业政策、技术发展五大维度对2022年元宇宙产业进行了回顾，并对2023年国内元宇宙产业发展进行了展望。报告认为，2023年，随着国内宏观经济方向和政策的确定性进一步增强，元宇宙产业将受益于经济触底复苏，在国家和各地产业政策的大力支持下，元宇宙产业链将进一步补强，消费场景将进一步提升，将进一步赋能实体经济，而在金融领域，“元宇宙金融”受限，“金融+元宇宙”将成为主要创新方向；与此同时，元宇宙空间治理规则将进一步完善。

一、研究视角：以元宇宙指数跟踪产业发展

二、2022年元宇宙产业回顾

三、2023年元宇宙产业展望

绿地元宇宙指数G-Meta Index简介

绿地数字经济产业研究院为跟踪国内元宇宙产业发展，综合参考上市公司拥有的技术壁垒、财务指标、研发投入、一年来被主流券商元宇宙研报提及次数等标准，从AR/VR产业链、智慧城市、智慧家庭、人工智能、区块链等元宇宙子板块中，精选出30只A股、3只H股，构成代表国内元宇宙产业板块的成分股，编制成绿地元宇宙指数——G-Meta Index。

表1：绿地元宇宙指数G-Meta Index部分成分股（紫色）

VR/AR产业链环节	细分领域	核心技术 / 产品 / 应用	国内外头部厂商
终端硬件	底层技术	感知交互、渲染计算、光学方案、网络传输	Meta、Valve、英伟达、高通、索尼、Pico、爱奇艺、华为、歌尔股份、京东方、利亚德、韦尔股份、立讯精密、舜宇光学科技、工业富联、水晶光电
	关键零件	芯片、屏幕、传感器、镜头	
	终端整机	Meta Quest、HTC Vive、Valve Index、HUAWEI VR	
生产力软件	操作系统	iOS、安卓、Windows	苹果、谷歌、微软、Unity、Epic Games、英伟达、商汤科技、云从科技
	游戏引擎	Unity引擎、Unreal 5.1引擎、NVIDIA Omniverse	
	采集系统	全景采集、动态捕捉、机器视觉	
渠道平台	应用分发平台	Steam、Oculus、Vive Port	Valve、Meta、Steam、飞天云动
	线下体验场景	VR直播、VR健身、VR演唱会、AR医疗、AR教育	
内容应用	C端	游戏《辐射4》《生化危机4》、社交《Vr Chat》	
	B端	工业、医疗、建筑、教育、政府、军事	

绿地元宇宙指数G-Meta Index简介

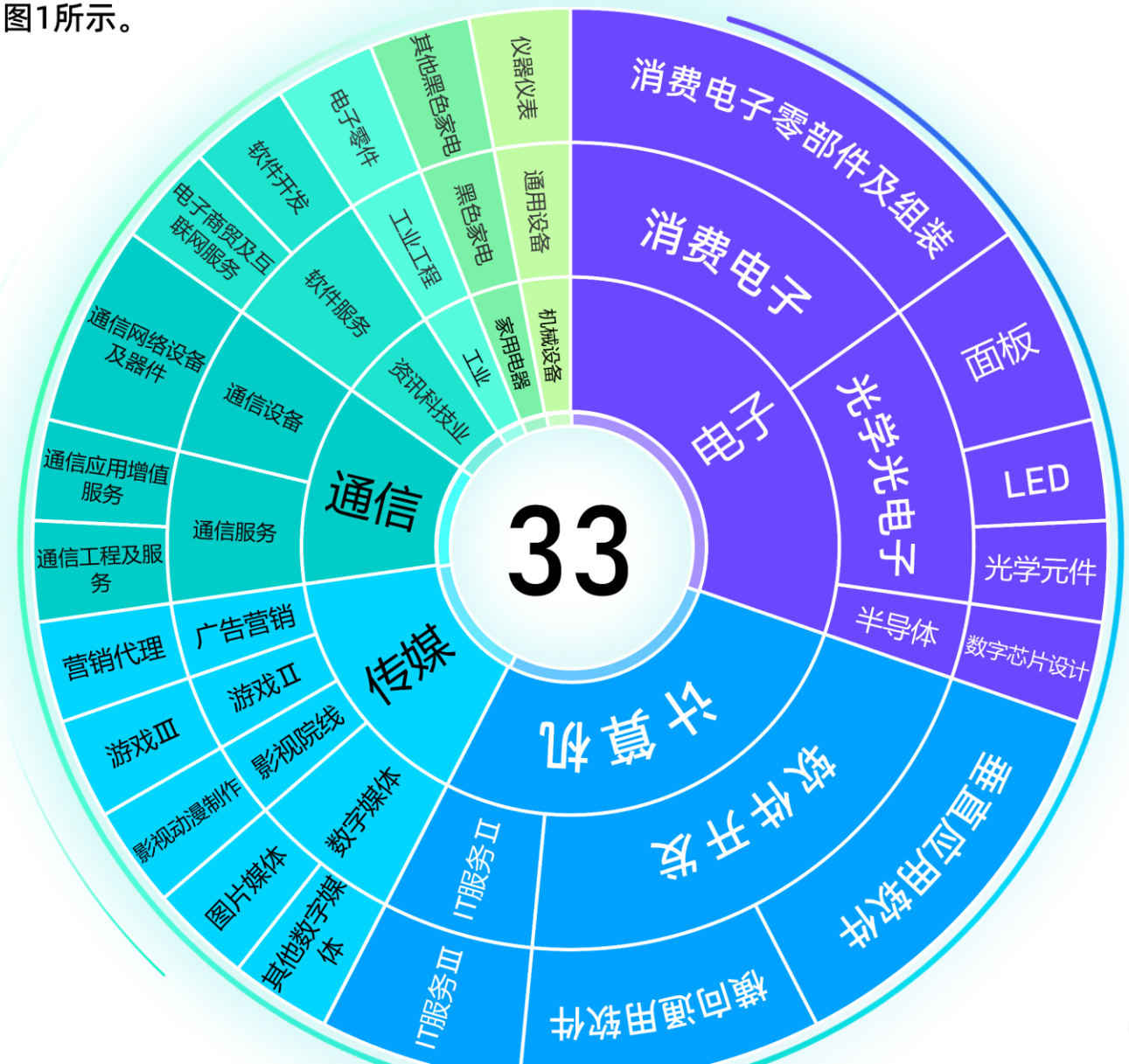
绿地元宇宙指数成分股共33家，其中A股30家、H股3家，如图1所示。

按照申万行业及恒生行业规则进行行业分析，从一级行业看，包含电子10家（代表企业：京东方A）、计算机9家（代表企业：拓尔思）、传媒5家（代表企业：风语筑）、通信4家（代表企业：欧比特）、资讯科技2家、机械设备1家、家用电器1家、工业1家，共33家；从细分行业来看，数量占比前三位分别为消费电子零部件及组装（5家）、垂直应用软件（4家）、横向通用软件（3家），合计占比36.4%。

在指数编制方法上，绿地元宇宙指数参考中证指数有限公司发布的《股票指数计算与维护细则V12》，以分级靠档后的自由流通市值加权法计算生成指数。采取相同方法的中证指数有限公司旗下指数有：中证500、沪深300、科创创业50等。

绿地元宇宙指数选择沪深300作为参照指数，且选择2022年首个交易日1月4日的沪深300开盘价4957.98点为基点。

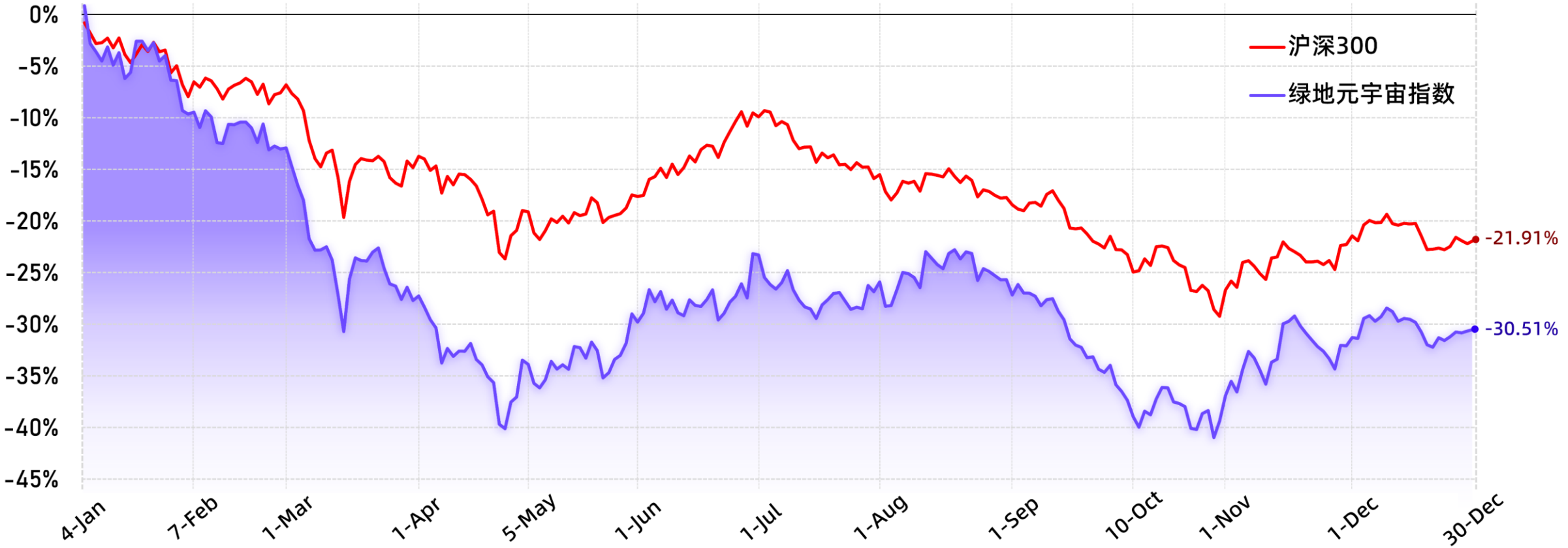
图1：绿地元宇宙指数G-Meta Index成分股行业构成



2022绿地元宇宙指数全年走势

如图2所示，绿地元宇宙指数G-Meta Index起始于4957.98点，全年最高4999.9点，最低2926.39点，自年初最大跌幅40.98%；同期沪深300最高4917.77点，最低3508.7点，自年初最大跌幅29.23%。截止12月30日，绿地元宇宙指数G-Meta Index收于3445.06点，2022全年收跌30.51%；沪深300收于3871.63点，2022全年收跌21.91%。2022年，绿地元宇宙指数整体表现低于市场平均表现10%左右。

图2：2022年1月04日至12月30日绿地元宇宙指数与沪深300表现



资料来源：iFind同花顺

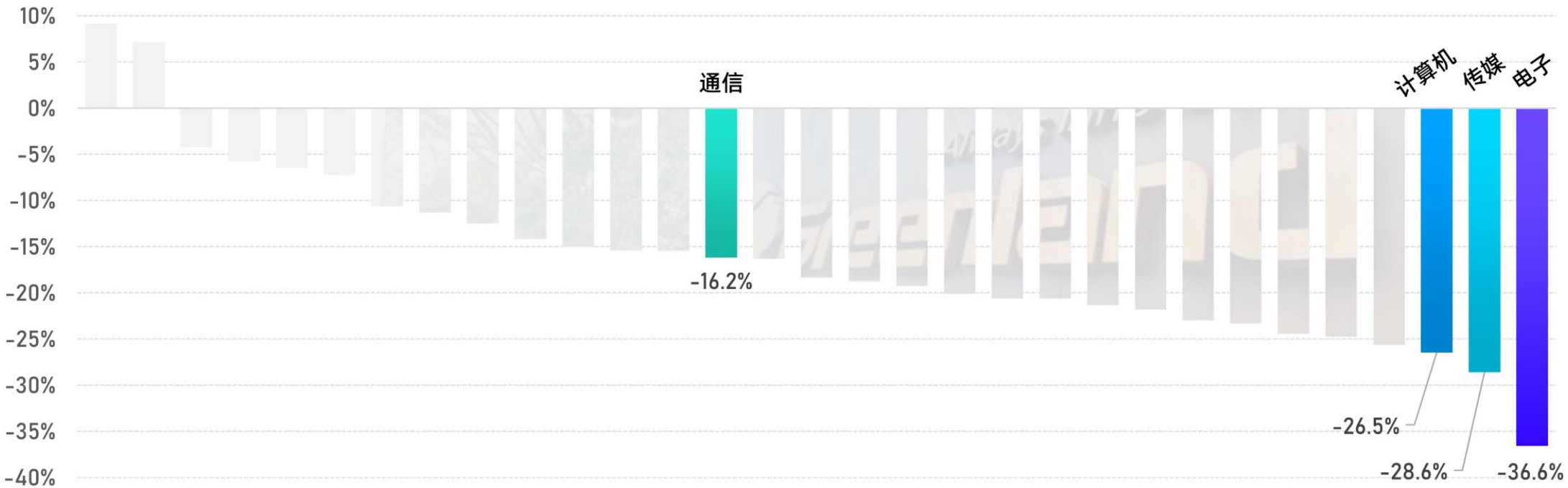
绿地元宇宙指数走势盘点

整体来看，绿地元宇宙指数的成分股主要分布于电子、计算机、传媒、通信4个行业。

如图3所示，电子和计算机行业前期投入大且需持续投入、发展周期长、创新难，2022年的行业表现在31个申万一级行业中分别为倒数第一、第三；传媒受线下电影院大面积关停、互联网传媒业监管收紧等因素影响，为倒数第二；仅通信行业表现相对较好，在31个行业中排名14位，主要得益于近年来的数字经济与新基建政策，国内加大数字基础设施建设与升级，5G网络和千兆光网渗透率持续提升。

2023年，随着国内宏观经济方向和政策的确定性进一步增强，相关行业将受益于经济触底复苏，我们看好2023年元宇宙指数的表现改善。

图3：2022年1月04日~12月30日申万一级行业市场表现

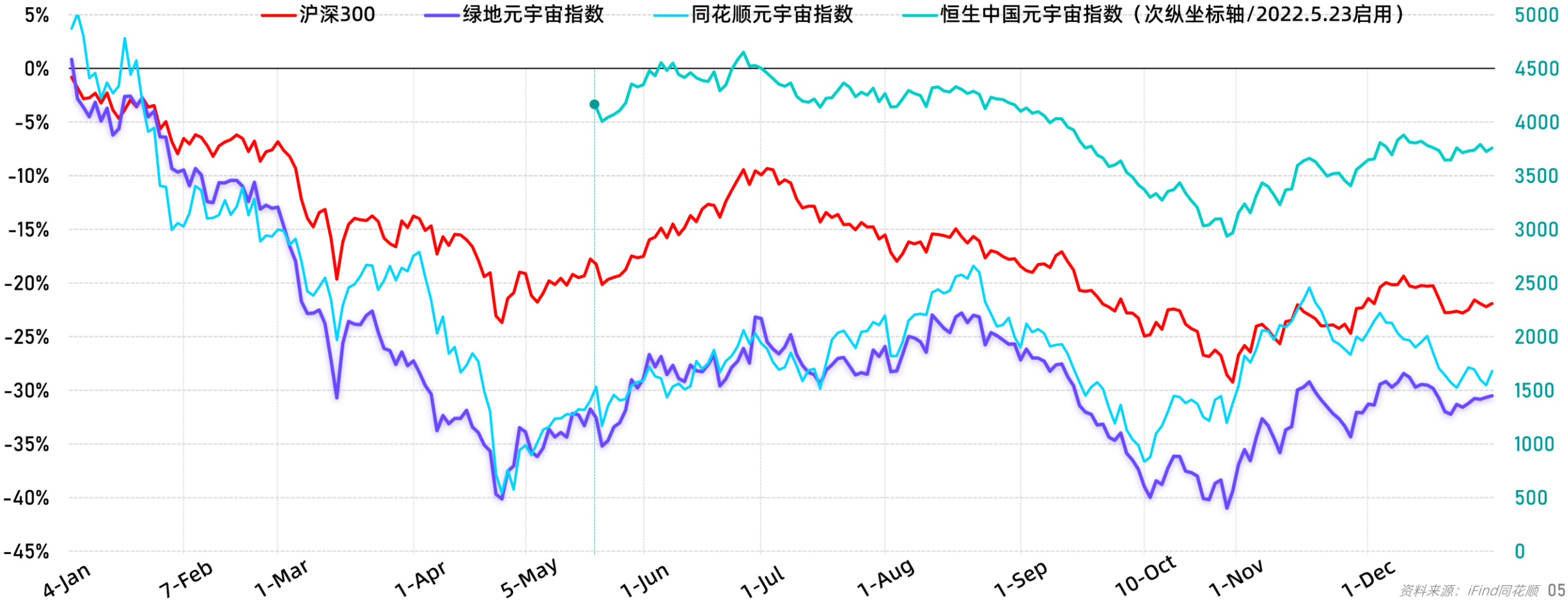


资料来源：Wind

主要元宇宙指数跟踪比较

从全球范围看，美联储加息、行业龙头业绩浮动、国际贸易政策、行业法案变动是影响元宇宙行业板块走势的主要因素。受此影响，绿地元宇宙指数、同花顺元宇宙指数和恒生中国元宇宙指数走势基本一致。恒生中国元宇宙指数包含20家A股、10家H股上市公司，自5月23日公布以来下跌9.11%，同期绿地元宇宙指数上涨1.79%。究其原因，主要因为恒生中国元宇宙指数港股占比高，受国际资本影响大。

图4：2022年中国元宇宙指数走势比较



资料来源：iFind同花顺

一、研究视角：以元宇宙指数跟踪产业发展

二、2022年元宇宙产业回顾

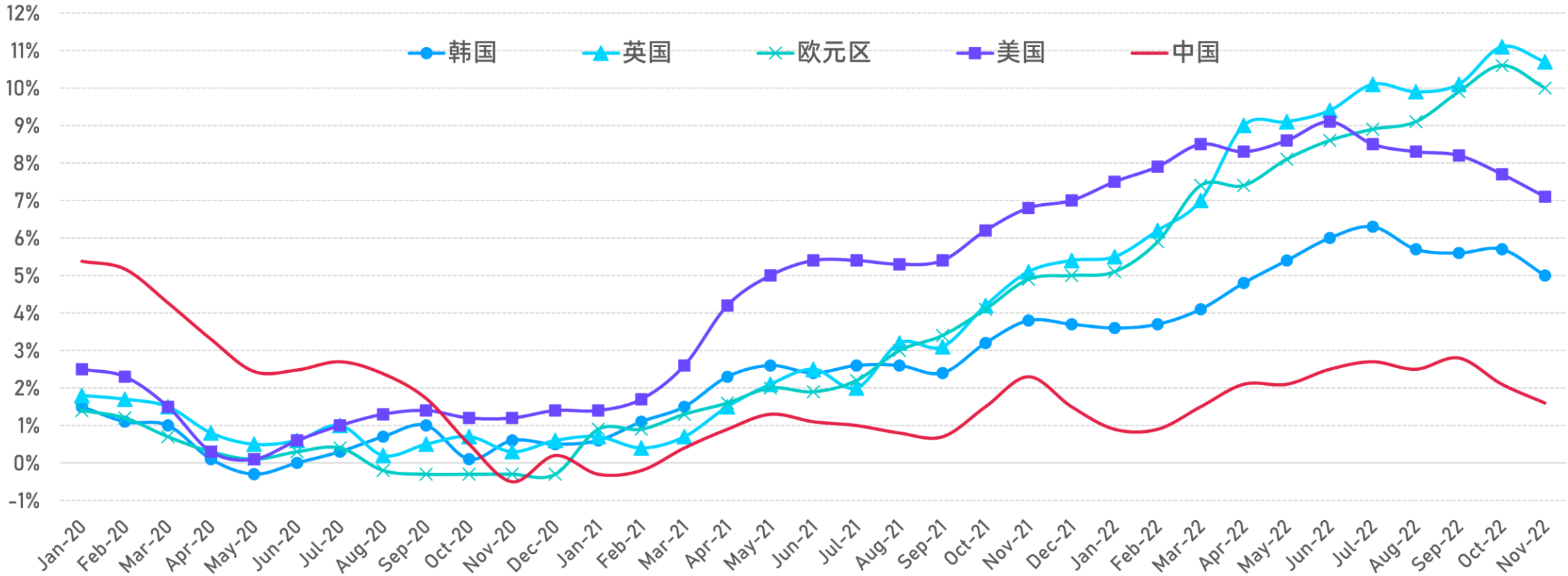
三、2023年元宇宙产业展望

宏观经济形势维度

2022年，全球经济增长遭遇地缘政治冲突、美联储鹰派加息、通胀高企、新冠疫情反复等多重不确定因素的冲击。作为前期需要持续高投入的新兴科技行业，元宇宙产业不可避免地受到国内外宏观经济因素影响。

图5是2020年1月至2022年11月，中美英韩及欧元区的CPI同比增长数据。可以看出，除中国外，其他主要经济体的通胀水平均有明显上升，且是2000年后的最高水平，期间各国CPI增长中枢通常在2%左右；而中国于2008年2月出现历史最高8.74%的同比增幅后，呈周期性下降。

图5：2020年1月~2022年11月主要国家和地区CPI走势

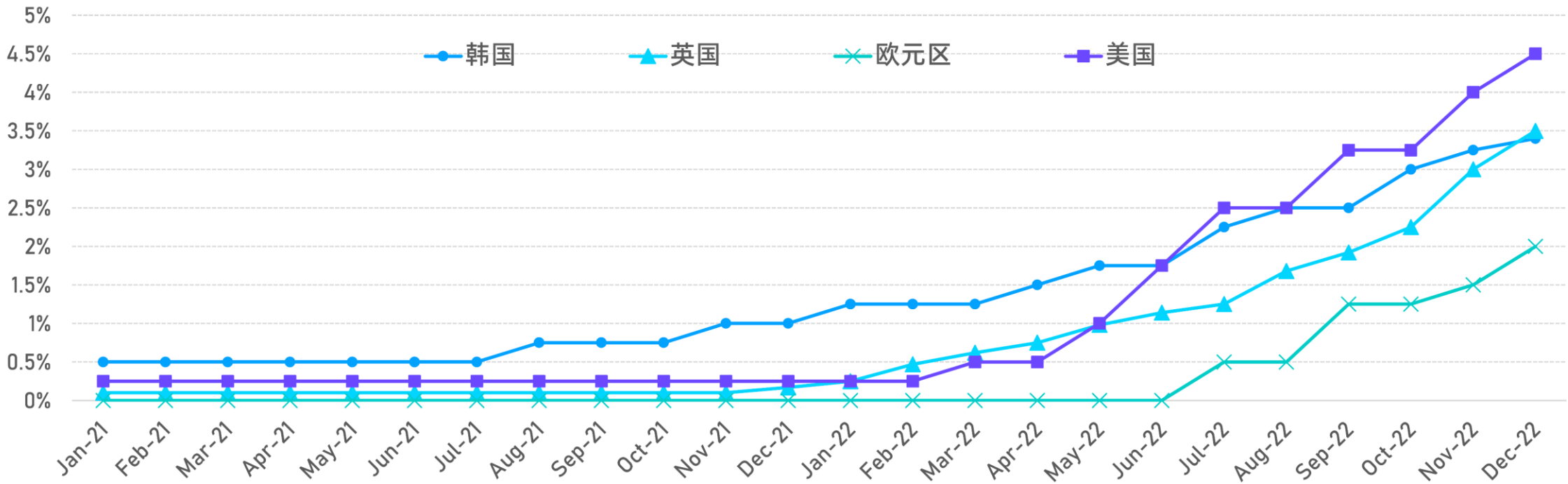


资料来源：Wind

图6为美国、英国、韩国、欧元区自2021年1月至2022年12月的基准利率走势图（日本长期实行负利率政策，未加入对比）。可以看出：自2022年开始全球主要经济体的加息力度是十分猛烈且频繁的，其中影响最大的美国在3月~12月里，将基准利率累计提高了425个基点。在上一轮加息周期中，美联储用了正好3年（2003年6月~2006年6月），才将基准利率提升了同等幅度，达到5.25%。在短期频繁、大幅度的加息下，各国央行也纷纷选择提高本国利率以维持国内经济稳定，免遭美元收割，但也因此导致全球经济开始收缩。

从图5通胀数据来看，2022年11月美国CPI同比增长7.1%，已连续5个月下降，加息效果显著。申万宏源研究所预测，2023年美国CPI有望加速下行，预计美联储2023年将加息一次、降息两次。毕马威美国首席经济学家团队也预计，加息周期最艰难的时期已经过去，货币政策的底部正在形成。

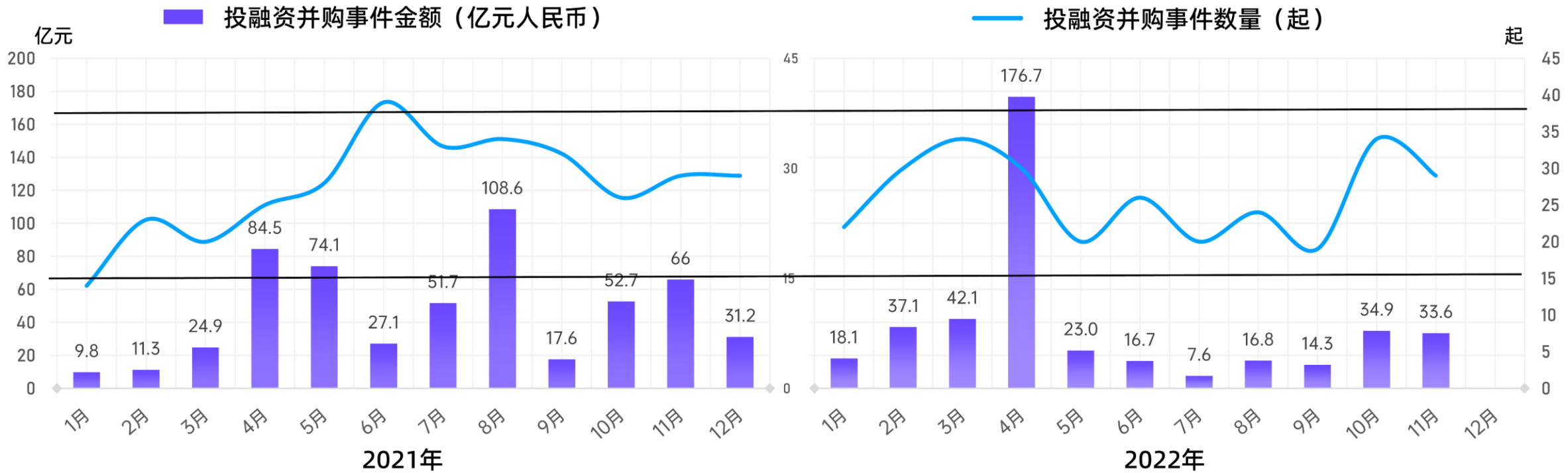
图6：2021年1月~2022年12月主要国家和地区基准利率走势



资料来源：Wind、iFind同花顺、2023年美国经济展望，毕马威美国，2022年12月；https://advisory.kpmg.us/events/webcast-homepage/2022/us-economic-outlook-2023.html、韩国12月基准利率暂未公布取12月30日的无担保隔夜拆借利率

投融资并购事件维度

图7：2021年1月至2022年11月全球VR/AR行业投融资并购事件数量&金额总量



2022年初绿地数字经济产业研究院发布的元宇宙基础专题研究报告曾指出：高新技术的诞生遵从木桶效应，人们借助VR/AR进入元宇宙，是信息传递的终端，也是短板最明显的一环，需重点关注。

2022年受宏观因素制约，市场对元宇宙板块的投融资热情较2021年有所减退。从图7中可以看出，2022年4月全球VR/AR行业投融资并购总金额达到176.71亿元，主要是Epic Games完成20亿美元融资，乐高集团、索尼集团领投，刷新了2021年8月109亿元的历史新高（当月字节90亿收购Pico）。而从2022年3月开始，全球投融资事件数量开始下跌，5月~9月期间是投融资事件数量和金额总量处于近两年来的谷底，10月起开始恢复至常规约30起/月的水平。持续了5个多月的投融资低谷期后，元宇宙从2021年全球最热投资概念，到潮水褪去，正逐渐筛选出真正有愿景、有技术的元宇宙企业。

资料来源：VR陀螺 2022年12月数据尚未公布

行业热点事件维度

1月18 日，微软宣布拟以687亿美元的价格收购动视暴雪， 持续加码元宇宙 。也是游戏行业历史上金额最大的收购交易。

2月4日，2022 年北京冬奥会开幕，VR/AR 技术在冬奥会直播、会场导航、运动员训练和娱乐等方面得到广泛应用。

5月13日，中国金融信息中心等九部门联合召开《金融元宇宙研究白皮书》线上发布会，共同描绘出“金融元宇宙”的未来样貌。

6月，开放标准行业协会Khronos Group（科纳斯组织）牵头构建元宇宙联盟，目标是打造开放、包容的元宇宙，制定具有互操作性的行业标准。已加入的成员包括：Adobe、Autodesk、Epic Games、Unity、Meta、微软、NVIDIA、OTOY、高通、索尼等。

7月，微软Inspire 开发者大会上，微软 CEO Nadella 强调：虽然微软仍将目光投向元宇宙，但公司正在从硬件转向以软件为主导的元宇宙战略。

9月1日至3日，2022世界人工智能大会元宇宙博览会在上海举办，元宇宙相关技术应用再次成为大会热点。

10月28日，由工信部工业文化发展中心牵头、联合工业元宇宙领域的社会团体及行业龙头骨干企业共同发起成立“工业元宇宙协同发展组织”，并发布《工业元宇宙三年行动计划（2022-2025年）》。

11月，硅谷各大科技公司均开始裁员：2日，数字银行Chime宣布裁员12%；3日，Stripe表示将裁员14%；9日，Meta大规模裁员超11000人；14日，亚马逊宣布本周开始裁剪约1万名员工；月中，推特解雇4400名合同工；25日，谷歌计划裁员1万人。

12月31日，超10档跨年晚会、音乐会打出“元宇宙跨年”：湖南卫视运用XR技术打造四大舞台；浙江卫视首位宋韵数字人“谷小雨”展示宋韵文化；东方卫视虚拟人东方媛，嘉宾一起进行表演；四川卫视历时三个月设计13个与三星堆相关的虚拟形象，组建“三星堆摇滚天团”。

2023

产业政策维度

党的二十大报告中继续提升科技创新的战略意义，强调必须坚持科技是第一生产力、人才是第一资源、创新是第一动力。报告提出到二〇三五年，我国发展的总体目标是：经济实力、科技实力、综合国力大幅跃升，人均国内生产总值迈上新的大台阶，达到中等发达国家水平；实现高水平科技自立自强，进入创新型国家前列……

届时，中国特色元宇宙也有望发展出雏形，形成可持续发展的元宇宙产业体系。

表2：2022国家层面出台的元宇宙相关政策

部门	时间	相关政策名	政策内容
国务院	2022.01	《“十四五”数字经济发展规划》	• 明确表示要补齐关键技术短板，强化优势技术供给，抢先布局前言技术。深化人工智能、虚拟现实、6G通信等技术的融合，拓展社交、购物、娱乐、展览等领域的应用。提出到2025年，数字经济迈向全面扩展期，数字经济核心产业增加值占GDP比重达到10%
工信部、教育部、文旅部、广电总局、体育总局	2022.11	《虚拟现实与行业应用融合发展行动计划（2022—2026年）》	• 提出到2026年，三维化、虚实融合沉浸影音关键技术重点突破，新一代适人化虚拟现实终端产品不断丰富，产业生态进一步完善，虚拟现实在经济社会重要行业领域实现规模化应用，形成若干具有较强国际竞争力的骨干企业和产业集群，打造技术、产品、服务和应用共同繁荣的产业发展格局。

产业政策维度

表3：2022年各地政府出台的元宇宙相关政策

省市	时间	相关政策名	政策内容
北京市	2022.02	《关于加快北京城市副中心元宇宙创新引领发展的八条措施》	• 将依托通州产业引导基金，采用“母基金+直投”方式联合其他社会资本，打造一只覆盖元宇宙产业的基金，支持元宇宙初创项目和重大项目，完善服务体系，支撑产业生态建设，支持设立专注于早期和长期投资的元宇宙子基金。
	2022.08	《北京城市副中心元宇宙创新发展行动计划（2022-2024年）》	• 培育元宇宙4大产业链，并打造4大“元宇宙+”应用场景，推动元宇宙产业在副中心创新发展，促进数字技术与实体经济深度融合。力争3年将城市副中心打造成为以文旅内容为特色的元宇宙应用示范区，培育、引进100家以上元宇宙生态链企业，落地建成30项以上“元宇宙+”典型应用场景项目，推动制定一批元宇宙相关标准。
上海市	2022.01	《上海徐汇区2022年政府工作报告》	• 以亚马逊云科技、腾讯、华为等头部企业为牵引，打通脑机融合、全息网络、虚拟空间等上下游生态链，乘势培育和引进一批流量大、内容活跃、传播度与用户粘性高的头部企业，形成元宇宙产业生态等措施。
	2022.02	《元宇宙产业发展行动计划》	• 奋力打造北外滩元宇宙发展和应用示范区，重点做好“六个一“:培育和引进一批元宇宙场景应用优质企业;建设一批元宇宙场景应用优质企业;建设一批元宇宙产业经济空间;打造一批硬件技术创新中心;构建一个良好数字经济生态圈;打造一批场景应用示范标杆项目;成立一个元宇宙产业党建联盟。
	2022.06	《上海市培育“元宇宙”新赛道行动方案（2022—2025年）》	• 目标到2025年，“元宇宙”相关产业规模达到3500亿元，带动全市软件和信息服务业规模超过15000亿元、电子信息制造业规模突破5500亿元，培育10家以上具有国际竞争力的创新型头部企业和“链主企业”，打造100家以上掌握核心技术、高能级高成长的“专精特新”企业。
	2022.08	《虹口区工促进元宇宙产业发展试行办法》	• 结合虹口实际，重点支持虹口区位优势和产业基础相匹配的领域，特别是与文化、商贸产业相结合的各类应用场景落地、虚实融合创新应用以及数字内容产业等。
	2022.09	《宝山区工业元宇宙产业发展三年行动计划》	• 明确到2025年，宝山区工业元宇宙相关产业规模突破100亿元。

表3：2022年各地政府出台的元宇宙相关政策（续表）

	2022.10	《上海打造未来产业创新高地发展壮大未来产业集群行动方案》	• 到2030年，在未来健康、未来智能、未来能源、未来空间、未来材料等领域涌现一批具有世界影响力的硬核成果、创新企业和领军人才，未来产业产值达到5000亿元左右。
浙江省	2022.01	《关于浙江省未来产业先导区建设的指导意见》	• 元宇宙与人工智能、区块链、第三代半导体并列，是浙江到2023年重点未来产业先导区的布局领域之一；浙江将加快在脑机协作、虚拟现实、区块链等领域搭建开放创新平台，促进产业技术赋能和集成创新。
	2022.12	《浙江省元宇宙产业发展行动计划（2023-2025年）》	• 提出到2025年浙江省元宇宙产业链体系基本形成，产业综合竞争力达到全国领先，带动相关产业规模2000亿元以上。
杭州市	2022.03	《2022年杭州市政府工作报告》	• 加快推进人工智能、区块链、虚拟现实、元宇宙等新技术、新产业发展。成立元宇宙专委会；入选区块链创新应用综合性试点名单。
	2022.03	《杭州余杭区未来科技城扩展现实(XR)产业发展计划》	• 汇聚规模10亿元的XR产业基金，鼓励社会资本参与投资，优质项目最高可享受500万创业风险池等支持；加大对XR产业人才引进力度，实施“顶尖人才项目”政策，最高给予1亿元支持，形成XR专项人才培育机制，完善XR人才服务保障，最高给予300万元安家费补助。
	2022.05	《杭州钱塘区元宇宙产业政策》	• 围绕数字孪生、人工智能等“元宇宙”核心底层技术，以及游戏、社交、教育等“元宇宙”新型应用场景，引进培育一批创新型中小企业。
河南省	2022.09	《河南省元宇宙产业发展行动计划》	• 到2025年，全省元宇宙产业发展初具规模，核心产业规模超过300亿元，带动相关产业规模超过1000亿元，初步形成具有重要影响力的元宇宙创新引领区。
厦门市	2022.03	《厦门市元宇宙产业发展三年行动计划（2022-2024年）》	• 提出围绕元宇宙重点领域关键技术实施重大科技专项。强化部、省、市联动，积极争取国家、省重大科技专项在厦门市布局并实现成果落地转化。
广州市	2022.04	《广州市黄埔区、广州开发区促进元宇宙创新发展办法》	• 粤港澳大湾区首个元宇宙专项扶持政策，以期引领新一轮科技革命和产业变革，为广东省、广州市元宇宙领域产业发展提供试点经验和示范引领。

技术发展维度

2022年初绿地数字经济产业研究院发布的元宇宙基础专题研究报告认为：元宇宙的核心定义尚不明确，正随着技术进步逐渐清晰。因此技术壁垒突破、产业链发展、消费者知识普及是近2年市场发展的主旋律。在元宇宙概念集成的众多技术中，支撑其走向成熟的主要有六大底层技术，基于技术的角度，回顾2022年元宇宙发展进展具有参考意义。

区块链技术Blockchain

去中心化的经济系统、连接现实世界经济

人工智能技术AI

人机交互、高度定制化、24小时运作、AIGC

交互技术Interactivity

自然界面、沉浸感体验、动态捕捉

网络及运算技术Network

远距离低延时稳定传输、强大的算力与数据存储空间

电子游戏技术Game

虚拟形象创造、数字世界建模、模拟现实世界情景

物联网技术internet of Things

连接现实世界物品、追踪现实世界物理环境变化

资料来源：赵国栋 易欢欢， 徐远重 元宇宙 中译出版社 .2021.8.1.

● 区块链Blockchain——加密货币潮水退去，技术价值被重新审视

2022年，加密货币市场上TerraU.S.、Luna、三箭资本（3AC）、FTX等极端风险事件频出，导致全年市场下行，至年末整体市值缩水1.3万亿美元。

加密货币市场的衰退也使得NFT交易量呈现萎靡。境外NFT的计价方式通常以“币本位” 为主，加密货币价值的下跌将直接影响NFT价值，NFT总市值不可避免的下降。NFT的市值从年初2月份最高约350亿美元跌到了12月31日的约212亿美元，跌幅近40%。

持续1年的下跌已经基本将市场里的投机和盲目乐观情绪消耗殆尽。可以预见，未来加密货币市场在完成强化外部监管力度、提升机构信息透明度之前，仍会维持在现在的底部区间。

表4：前五大加密货币&加密货币市场总市值变动

	2022.1.1	2022.12.31	变动百分比
BTC 比特币	$ 46694	$ 16610	-64.4%
ETH 以太坊	$ 3780	$ 1205	-68.1%
XRP 瑞波币	$ 0.841	$ 0.344	-59.1%
DOGE 狗狗币	$ 0.172	$ 0.071	-58.7%
ADA 艾达币	$ 1.355	$ 0.248	-81.7%
Crypto market Cap	2180.7 Billion	837.99 Billion	-61.6%

在此背景下，区块链技术的价值得以被重新审视。

区块链技术可以为元宇宙中的资产和交易过程打上真实、准确、可追溯的标签，但其在元宇宙世界的应用绝不只是加密货币。即使是在对加密货币和NFT审慎监管的国家和地区，区块链技术也能帮助以数字藏品为代表的数字资产实现资产确权、稀缺性构建、身份标识、交易流通等功能，从而在数字内容生产、数字资产管理、数字商品流通等领域发挥重要作用。

与此同时，在2022年内，我们也看到区块链作为WEB3.0和元宇宙的底层技术，逐渐覆盖了供应链管理、能源双碳、工业互联网、政务服务、城市管理等多个应用领域，从而给业界提供了极具借鉴意义的区块链技术服务于元宇宙的应用范本。

资料来源：nftgo.io、www.mytokencap.com、www.coincap.com/zh/charts

● 交互Interactivity——新终端继续涌现，技术迭代稳定

Sony：1月5日，索尼公布PS VR2细节：120Hz刷新率；新增眼动追踪+注视点渲染的技术组合，使头显在运行眼动追踪功能时，能够只针对用户视野的中心进行高细节渲染，以实现在呈现虚拟场景细节的同时减少算力消耗。PS VR2计划2023年2月22日预售，售价或为549.99美元。11月底，索尼推出Mocopi动作追踪系统，通过六颗绑带固定在手、脚、躯干、头实现全身动作追踪并实时传入VRChat等元宇宙app。

YVR：7月12日，玩出梦想集团旗下科技品牌YVR举行2022新品发布会，正式发布新一代VR头显YVR 2。为市场首款量产Pancake光学方案的VR一体机，据VR陀螺调研统计，舒适度及清晰度获消费者认可。

Pico：国内VR龙头厂商Pico于9月22日及27日先后举办 Pico4海外及中国发布会。Pico4采用Pancake光学新方案，主机重量降至295g，同时配备1600万像素的RBG摄像头，用户不需要脱下头显即可切实感觉到周围环境且为彩色。

Meta：作为VR领域全球市占率第一的企业，Meta于10月12日公布其高端设备系列的第一款产品——Meta Quest Pro，代号Cambria，定位生产力工具。区别于Quest2，Cambria是主要面向企业级用户的产品线。

表5：Quest Pro、Pico4 Pro、YVR 2详细参数

	Quest Pro	Pico4 Pro	YVR 2
上市时间	2022.10.25	2022.9.27	2022.7.20
价格	1499 美元	3799 人民币	4999 人民币
芯片	骁龙 XR2+ Gen 1	骁龙 XR2	骁龙 XR2
单眼分辨率	1800x1920	2160x2160	1600x1600
每度像素	约17	20.6	约17
最大视场角	水平106度，垂直96度	105度	95度
刷新率	72/90hz	72/90hz	90Hz
屏幕	Mini-LED	Fast-LCD	Fast-LCD
光学方案	Pancake	Pancake	Pancake
眼球追踪	√+面/手部捕捉	√+面部捕捉	X
重量	722g	586g	650g

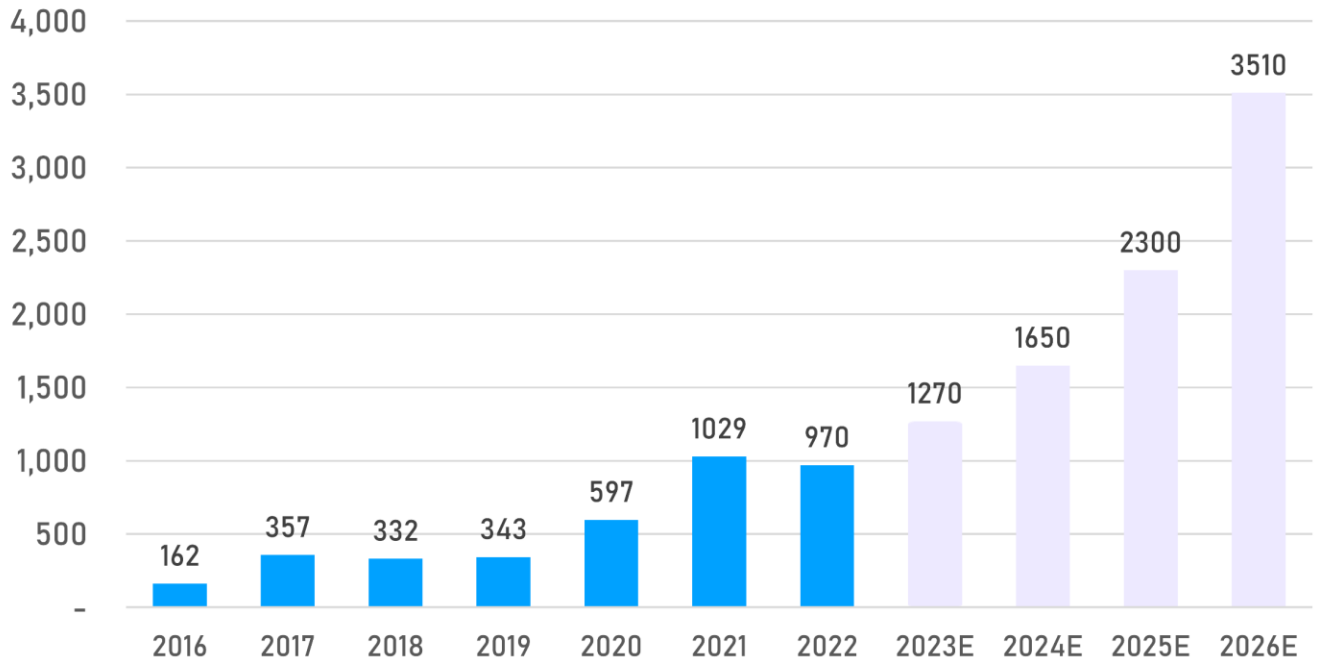
资料来源：互联网信息整理 & 京东商城PICO 4 PRO、YVR 2详情页

● 交互Interactivity——设备出货量符合预期，硬件、内容仍需继续发展

2021年IDC预测2021年全球VR/AR设备出货量在1100万台左右。根据Wellsenn XR最新的数据显示，2021年球VR出货量1029万台，同比增长72.4%，略少于IDC的预期（今年3月底IDC表示2021年全球VR设备出货量1095万台）。据IDC最新数据，2022年全球VR/AR设备出货量970万台，行业面临压力。

2022年初绿地数字经济产业研究院发布的元宇宙基础专题研究报告指出，VR设备要达到深度沉浸体验主要有三大必要条件：1、单眼分辨率需介于8~16K。目前已有设备相差甚远；2、刷新率超过到120Hz，理想状态为180Hz。目前有少数设备可以达到120Hz，如2023年初发售的PS VR2；3、设备的重量持续降低，穿戴舒适度提升。目前各大厂商正通过优化各个零部件的重量实现轻量化，2022年1月的CES 2022大会上松下子公司Shiftall公布了超轻量VR头显Megane X原型机，重量仅250克，佩戴舒适。

图8：全球VR/AR设备出货量预期（单位：万台）



2023年，期待已久的苹果MR终于有望于下半年量产出货。2022年12月初，著名苹果分析师郭明琪认为随着出货进程的推迟，最终2023年Apple MR头戴设备的出货量将低于50万台，而导致Apple头戴设备多次推迟的原因在于软件端，操作系统“xrOS”的构建。目前VR领域内容生态发展较好的Quest平台得益于其遥遥领先的VR市占率，2021年Quest全球平均市占率约为80%。2022年10月的Connect大会上，Meta 宣布 Quest 内容商店自2019年推出以来购买的VR内容已超过15亿美元，这表明增长是持续，但进入2022年增长本身已经有所放缓。如果Apple能成功克服软件上的问题于2023年内推出其MR设备和相应的操作系统，凭借其多年积累的移动端、PC、Pad生态资源，将会引发VR内容的集中爆发，并成为VR行业的里程碑事件。

资料来源：IDC Worldwide AR/VR Headset Forecast，2022Q3

技术发展维度

● 电子游戏技术Game——游戏引擎&GPU

全球GPU市场由国际三大巨头：Intel、AMD、NVIDIA垄断，其中NVIDIA在元宇宙领域官宣的动作最多、最频繁；Intel GPU市场份额第一。

3月22日，英伟达发布其首款软件和基础设施即服务产品 —— NVIDIA Omniverse Cloud，这是一套全面的云服务，供艺术家、开发人员和企业团队设计、发布、运营和随时随地体验元宇宙应用。英伟达认为元宇宙就是互联网的3D演变，从服装、汽车或家具的设计和营销，到构建和运行数字孪生仿真，3D 工作流已成为每个行业应用不可或缺的一部分。

9月21日，英伟达发布自动驾驶芯片Thor和RTX40系显卡，再次提高了算力上限，为元宇宙内容创作拓宽了发挥空间。自动驾驶芯片Thor算力高达2000 TOPS，是去年发布的Altan的2倍，是再上一代产品Orin的8倍，同时英伟达预计2023年汽车公司将开始将元宇宙技术纳入其工业和零售业务中；RTX4090包含760亿个晶体管和超过16384个CUDA核心，理论性能较上一代Ampere提高两倍以上。4090也是首款面向游戏玩家和创作者的Ada Lovelace架构GPU。11月16日，英伟达宣布将与微软开展多年合作，共同打造“大型”云人工智能计算机，称这将成为世界上最强大的人工智能超级计算机之一，而在2022Q3全球最快超级计算机Top 500中，90%的新系统都由英伟达提供，较3月份时的数据又提升了20%，渗透率走高。

游戏引擎是元宇宙中的基础创作工具，引擎的强大与否直接决定着虚拟世界的输出质量。在全球范围内Unity和Unreal两大商业游戏引擎拥有成熟的商业模式和持续进步的底层技术。4月6日，Unreal Engine 5正式版开放下载。去年《堡垒之夜》和《黑客帝国觉醒》的演示展现了Unreal Engine 5的强大性能，以令人惊叹的高保真细节渲染实时场景。8月9日 Unity 宣布成立合资企业 Unity中国，阿里巴巴、中国移动、吉比特、米哈游、OPPO、佳都科技以及抖音集团等将参与投资，Unity中国投后估值10亿美元。短期内，Unity中国将开始为游戏开发者构建其核心产品的本地定制版本。

资料来源：英伟达官网、英伟达公司公告、Unity官方公众号

技术发展维度

- **人工智能AI：出现爆款AIGC应用，用户接受程度高**

4月，美国人工智能公司OpenAI发布DALL·E 2，模型参数35亿个，通过输入提示文本进行现实主义绘画；8月，扩散模型取得的关键性突破，0绘画基础也能凭借AIGC作品《太空歌剧院》获得美国科罗拉多州新兴数字艺术家竞赛一等奖。AI绘画一度火爆全球，推动AIGC进入民用领域。国内于今年上线了诸如文心一格、TIAMAT等产品，接受中文描述语输入、理解中国文化审美和用户需求。

9月30日，特斯拉人工智能日上，马斯克展示了两款Optimus人形机器人原型，并表示公司将准备在未来3~5年内接受订单，最终价格或低于2万美元/台。机器人重73公斤，具备很强的灵活性，手指灵敏，可清晰识别周围物体，执行简单的任务如搬运快递、浇灌植物。

12月1日，OpenAI发布了诞生于GPT-3基础上的聊天机器人ChatGPT，能高效辅助人类工作，发布一周用户数量已突破100万。GPT模型自发布以来历经四代，其中 GPT-3 模型参数量达到惊人的1750亿（GPT-2 15亿、 GPT-1 1.1亿），对人类自然语言的理解和处理达到了一个新水平，奠定了AIGC进入高增长阶段。据称，GPT-4将在2023年发布并能通过图灵测试。

DALL E 2创作的宇航员骑马

Optimus概念图

ChatGPT回答“买比特币是不是好的理财方式？”

AI作画 - 关键字：机器人、人类、元宇宙

资料来源：https://openai.com/dall-e-2/、文心·一格

- **人工智能AI：自然语言处理&计算机视觉加速发展**

2021年以来，人工智能大模型领域的两大分支自然语言处理（NLP）和计算机视觉（CV）就进入了发展的快车道。国内计算机视觉领域自2017年起就有商汤科技、旷视科技、依图科技、云从科技“四小龙”，其中商汤科技于今年初港股上市、云从科技于今年二季度末科创板上市。

技术上是因为相比其他情感或逻辑推理等功能，输处理单词和图像描点更简单；应用上主要是由于数据充足和边际获取成本接近零，大量文字、绘画、视频、资源可以近乎零成本扒取，且落地应用群众使用门槛低、生活应用场景丰富。

图9是2022年GARTNER人工智能曲线，与2021年相比计算机视觉已经走出了泡沫破裂的低谷期，进入稳步爬升的复苏期且将在不到2年的时间内达到生产成熟；自然语言处理则较2021年时沿曲线向前移动幅度不大，从目前ChatGPT的应用反馈来看，主要问题在于：时效性与准确性，AI反馈的结果停留在模型训练时用的信息，常常“一本正经的胡说八道”，仍需5到10年的深度发展。可以预见的是随着自然语言处理技术日渐成熟，AIGC将在电商、虚拟主播、教育、金融、医疗、影视娱乐等多场景爆发，并进一步巩固元宇宙的基础设施，让不同场景的AI模型成为元宇宙应用的根基。

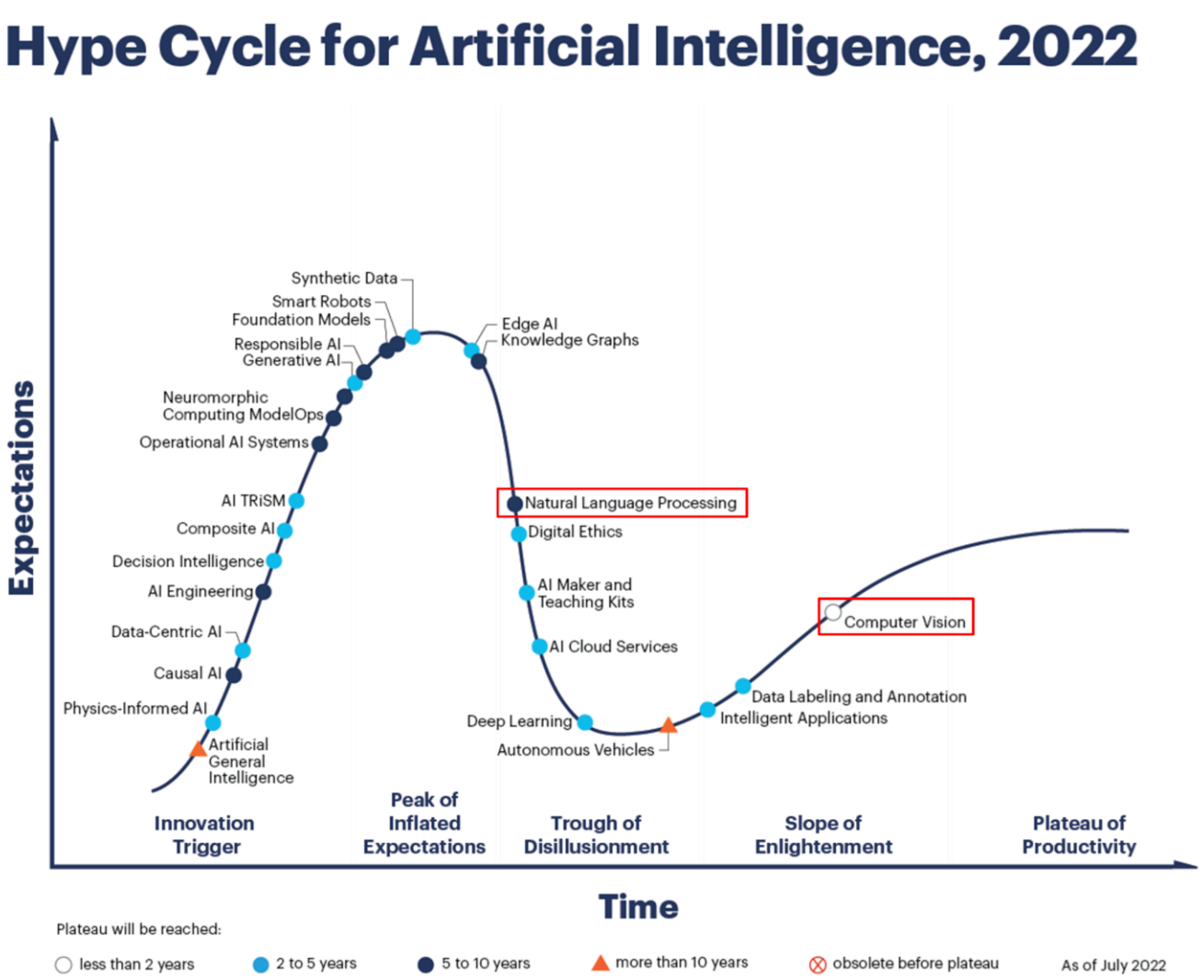


图9：Gartner人工智 能曲线2022

资料来源：https://stefanini.com/en/gartner-report/gartner-hype-cycle-for-artificial-intelligence-2022

● 网络及运算Network

近几代的移动通讯网络一般代际生命周期为10年，且在第5年左右都会出现一个分水岭——2.5G、3.5G及4.5G，都带来了性能显著增强、网络管理效率显著提升、能源消耗显著下降。GSMA首席技术官预计5.5G将会在2024年进入商用阶段。5.5G下行10~20Gbps及低于1毫秒的时延将深度链接虚拟世界和现实世界，催化初级元宇宙应用的诞生，直到2030年6G或2035年的6.5G才有可能支撑起元宇宙场景的逐渐落地。预计2023年年底的世界无线电通信大会将讨论6G频谱需求，2027年底的WRC将完成6G频谱分配。目前中、美、日、韩及欧洲多国已陆续制定6G技术发展目标。

当前5G建设已进入中后期，尽管5G在C端的国民级应用尚在探索，但作为通讯网络发展的必经之路，5G的向下普及正在完成用户信息消费规模的升级，从需求端为下一代爆款应用铺路。另一方面以5G、云计算为主的技术和底层信息基础设施更加完善，为工业互联网的发展提供了基础：11月20日，上海商飞获工信部发放的第一张企业5G专网频率许可，5925~6125MHz和24.75~25.15GHz 为工业无线专用的频段，具有高速率、大连接、低时延等技术优势。而从全球范围来看，综合应用覆盖行业、场景应用落地情况等，5G行业应用也多处在起步阶段，示范项目众多，可大规模复制的成熟应用相对较少。下图是调查国外已开展的644项”5G+行业”应用项目中不同行业的占比，在工业互联网和文体活动的领域应用占比过半。中国目前”5G+ 工业互联网”在建项目超过4000个，有望培育一批全连接工厂，加速行业数字化、智能化发展。

图10：国外已开展的5G应用覆盖行业情况（截止2022年11月）

资料来源：中国信通院

● 物联网IOT

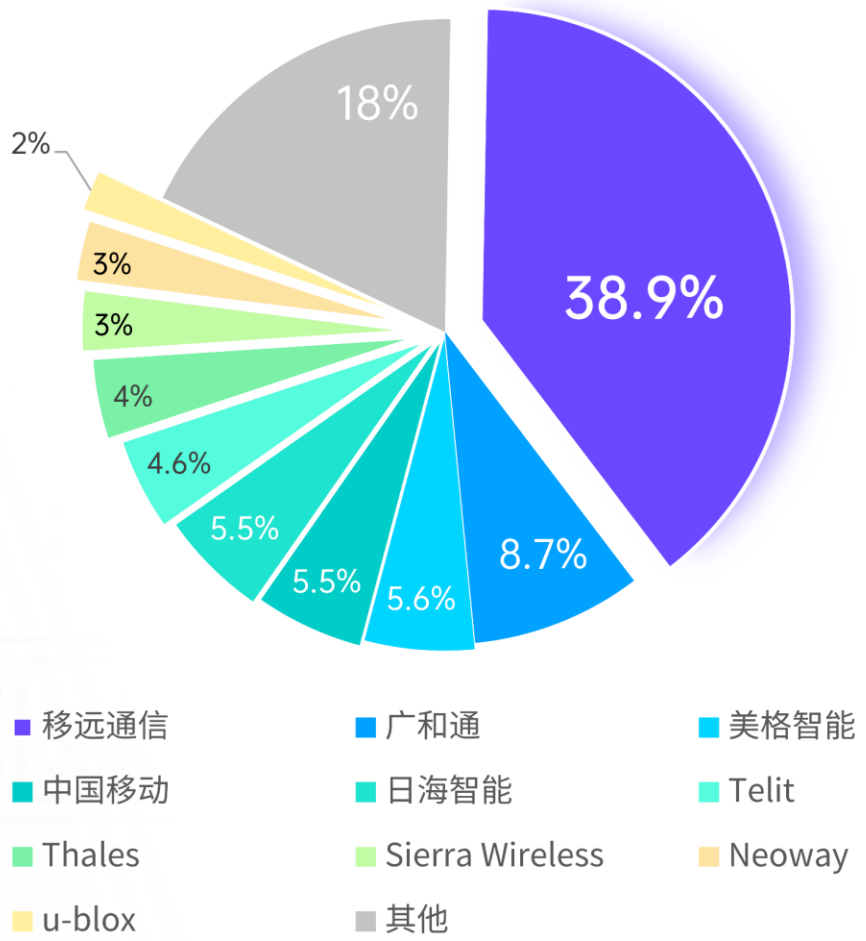
在元宇宙应用场景的构想中，需要依托万物互联、万物智联提供真实世界数据，只有尽可能多的连接到“物”，才能逐渐形成数据合力，推动元宇宙产业发展。

虽然物联网整体供应链仍然面临着芯片短缺和新冠疫情的双重影响，但物联网市场依旧有着强劲的韧性，物联网设备持续渗透。根据IoT Analytics发布的2022年物联网行业最新跟踪报告显示，2022年全球物联网连接数将达到144亿，预计到2025年将突破270亿，2021~2025年CAGR22%，物联网加速发展。国内方面，2022年11月15日举行的首届移动物联网大会2022上，工信部信息通信发展司副司长赵策表示截至9月底，我国移动物联网连接数累计达到17.5亿户，较年初增长3.5亿户，占全球移动物联网连接总数的比例超过70%

而物联网终端连接数的增长与物联网蜂窝模组的出货量存在直接关联，根据Counterpoint发布的数据，2022Q2全球蜂窝物联网模组出货量同比增长20%，中国仍为全球最大的蜂窝物联网模块市场。Q2全球蜂窝物联网模组出货量前五位的厂商均为中国厂商，CR5达64.2%。但国内上半年的疫情已经对Q3蜂窝物联网模块的需求造成影响，并反映在龙头公司的业绩中，预计下半年物联网模组整体出货量同比增速将不及预期。而受益于经济触底复苏，预计2023年物联网行业将迎来弱复苏。

Internet Of Things

图11：2022Q2全球蜂窝物联网模组市场竞争格局（按模组出货量）



资料来源：Counterpoint Research Global Cellular IOT Module and Chipset Tracker by Application, Q2 2022

一、研究视角：以元宇宙指数跟踪产业发展

二、2022年元宇宙产业回顾

三、2023年元宇宙产业展望

产业链进一步补强

“元设施”基础底座进一步夯实。IPv6、5G+、卫星互联网、工业互联网、车联网等新一代网络技术的开发、运用、基础设施建设将加速，并适当超前部署自动感知终端网络。高效低碳的数据中心、智算中心等新型存算基础设施将加快建设，夯实超大规模、实时算力的算力支撑。政策将推进云网协同和算网融合发展，支持发展GPU实时渲染等高性能计算，鼓励算力、算法、数据、应用资源集约化和服务化创新。头部企业将提升区块链基础设施能力建设，强化安全隐私计算、链上链下高效协同、跨链互联互通、智能合约审计等区块链共性应用支撑。

“元软件”全链条服务进一步健全。行业将加快元宇宙基础软件攻关，前瞻开发元宇宙专用操作系统、分布式架构中间件、数据库软件等；将聚焦3D建模、动作捕捉及文本语音驱动、物理模拟、多模互动、实时渲染等领域，加快研发自主可控的技术美术工具、物理模拟及渲染引擎，支持搭建开放性开发者平台；将打造覆盖商贸、文娱、办公、医疗、工业、安防等垂直领域的一体化解决方案，构建基于自主可控基础平台的应用软件开发和服务生态。

“元终端”产品矩阵进一步完善。一体式、分体式、车载式等多样化VR终端产品有望快速发展，推进光学器件、人机交互、存算等模块迭代升级，提升终端产品的舒适度、易用性与安全性。头部企业将实现AR设备云化、轻量化发展，推进全息衍射光波导技术研发及量产，在细分行业形成全栈式解决方案。MR领域的企业将积极布局高性能MR头显等整机产品研发制造，加速MR产品在工业、设计、展览、医药和建筑等领域的推广渗透，探索MR技术与“5G+8K”技术融合创新。

消费场景进一步提升

打造“元零售”消费空间 01

线上商城和线下消费将融合发展，零售企业加快建设AR购物、元宇宙商城等虚实融合购物空间，探索打造元宇宙智慧商圈，探索构建“万人同屏、实时互动、精准触达”营销模式。虚拟数字人在消费领域的应用加快落地，实践D2A模式（Direct-to-avatar直接面向用户虚拟形象），构建“人、物、场、事件”共生的元宇宙营销体系。

实现“元办公”多样服务 02

大型平台企业通过搭建虚拟办公平台，打造自由化、沉浸式、无边界办公体验，实现工作效率、沟通效率、协作效率的全域提升。领军企业将不断优化提升沉浸式会议平台，拓展虚拟会议在展会、发布会、宣讲会、大型论坛等垂直领域的定制化、差异化解决方案，打造行业级标杆产品与服务。

推动“元文娱”融合发展 03

元宇宙将与中国特色文化元素创新融合发展，探索游戏、电影等“元”系社交新模式，打造融合型、分享型和沉浸型数字内容与服务。AR实景导览、VR解说、景观全息呈现等沉浸式旅游产品将加快开发，云演艺、云文博、云展览等在线文旅新业态加速发展，打造出一批元宇宙秀场、元宇宙网红打卡点等地标性景观。

开发“元教育”应用服务 04

元宇宙创新性将重塑教育体验，开发VR 全景课堂、虚拟人教师、虚拟仿真教学平台、定制化学习资源推送平台等集成应用，建设虚实共生和跨界探索的未来教育形态。

进一步赋能实体经济

实施“元制造”融合赋能

围绕“产业大脑+未来工厂”，元宇宙技术与先进制造技术的融合应用将加快，推进‘设计–研发–制造–销售–管理’全生命周期和全要素虚实共生，构建可视、可管、可预测的数字孪生工厂。将打造研发设计、生产优化、设备运维、产品测试、技能培训等工业元宇宙应用场景，通过虚拟空间和现实空间的协同联动，促进企业内部和企业之间高效协同，助力制造业高质量发展。

集成“元城市”综合应用

元宇宙对城市大脑的赋能提升作用将得到强化，构建虚拟空间和现实世界全面连接和高度协同的数字孪生城市，提升厘米级空间计算、多场景大规模用户实时交互能力，形成城市可视化管理解决方案。元宇宙在未来社区、数字乡村等领域综合应用将加快，打造政务服务、城市治理、应急处置、规划建设等功能模块，全面提升城市治理科学性。

探索“元医疗”场景应用

行业将探索构建药物开发试验、手术预演、心理/精神疾病治疗、医学影像等领域的“元”医疗场景，加快推动元宇宙在医学教育培训、医疗护理服务、远程医疗问诊等应用服务创新，从而构建全生命周期健康管理模型，打造线上线下相结合的数字化、智能化、沉浸化的临床诊治、康复护理、体育运动解决方案，推动健康理念由“事后治疗”向“事前预防”转变。

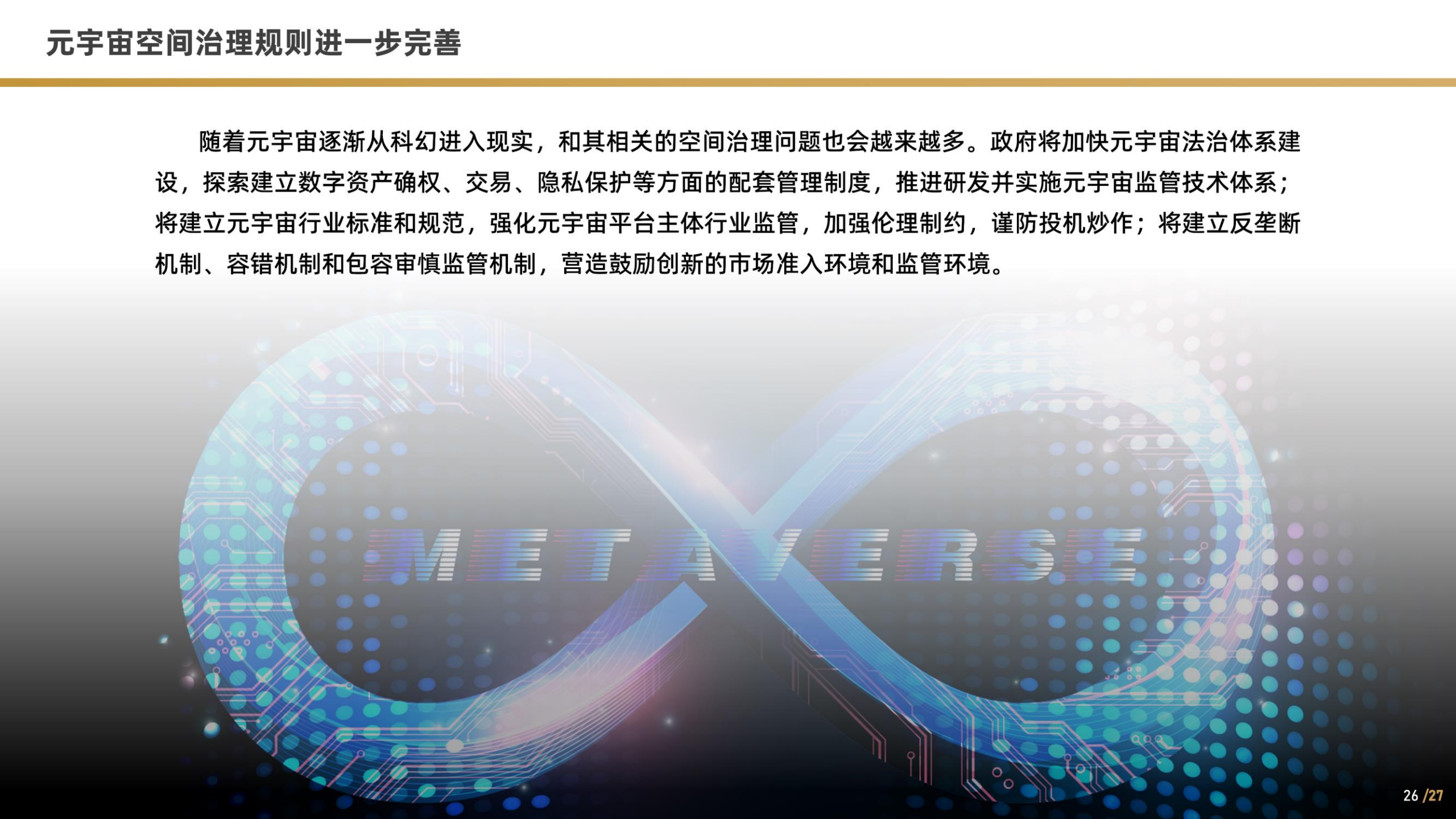
“元宇宙金融”受限，“金融+元宇宙”成为主要创新方向

为了防范金融不确定性，我国监管部门对金融机构进行元宇宙相关探索发展持审慎态度。由于元宇宙的发展带来了信息保护、资产保护等方面的问题，例如投资者可能受到黑客攻击造成的私钥泄露、财产损失，以及加密货币资产价格不稳定，DeFi的高杠杆特性进一步放大市场风险等伤害，故涉及“元宇宙金融”（即以加密货币、DeFi、NFT、DAO等为代表）的活动在我国发展空间受限，部分政策对融资/交易/挖矿等活动、对原生币/同质化代币的性质、对NFT产品、以及对元宇宙相关技术应用的规范做出了明确的规定，主要目的为应对风险，保护投资者个人财产与信息安全，防范金融不确定性。

在监管的审慎态度下，借助“元宇宙”相关概念和技术加速数字化转型是目前我国金融机构进行“元宇宙”初步探索的主要创新方向。除已经实现深度应用的“ABCDI”技术之外，我国金融机构借助“元宇宙”概念在虚拟人、数字孪生、XR为代表的交互和建模技术层面实现了一定突破，有望在人力资源、数字营销以及运营管理等方面为传统金融机构带来新的数字化转型方向、同时为其用户带来更丰富的数字化体验。从路径上看，我国将会有越来越多的金融机构通过在元宇宙空间打造专属展示区、布局数字资产、推出虚拟数字员工，探索与元宇宙融合发展。

元宇宙空间治理规则进一步完善

随着元宇宙逐渐从科幻进入现实，和其相关的空间治理问题也会越来越多。政府将加快元宇宙法治体系建设，探索建立数字资产确权、交易、隐私保护等方面的配套管理制度，推进研发并实施元宇宙监管技术体系；将建立元宇宙行业标准和规范，强化元宇宙平台主体行业监管，加强伦理制约，谨防投机炒作；将建立反垄断机制、容错机制和包容审慎监管机制，营造鼓励创新的市场准入环境和监管环境。



尼尔·斯蒂芬森在《雪崩》中这样描写一位充满人生阅历的老人：

“琐碎得像一缕水汽的小事，她却能从中凝结出事实的露珠。”

面对企业家们营造的种种如同“水汽”一般的元宇宙愿景，现阶段最需要关注的，是增加科技进步的“水分”，让“水汽” 尽早的凝结出元宇宙的“露珠”。

“To condense fact from the vapor of nuance.”

“从水汽中凝结出事实的露珠。”

——— *Neal Stephenson*

尼尔·斯蒂芬森

完