

元宇宙：泡沫破灭还是价值回归

第二十届文博会集中展示了数字化转型、媒体融合、元宇宙、文化和科技创新等新业态、新应用、新模式。

前几年，以元宇宙、NFT(数字藏品)、虚拟数字人等为代表的新概念新技术大火，成为资本、科技巨头追逐的焦点。几年过去了，那些曾经火热的概念现在怎么样了？本报今起推出“火热概念今如何”系列报道，回溯这些新概念新技术发展历程，展现当前状况，探讨未来方向。

2021年至2022年，元宇宙承载着人们对数字技术发展的殷切期许，一度成为资本竞相追逐的宠儿。然而，短短几年过去，这个曾经火热的概念悄然降温。元宇宙当下发展现状如何？未来又将朝着怎样的方向前行？

应用面临重重阻碍

元宇宙，这个曾被认为有望代表互联网演进新方向的概念，展现出一幅无比广阔的想象画卷：人们借助先进的科技手段，能够在一个与现实世界相互映射、交互的虚拟世界里进行社交、学习、娱乐以及工作等生理必需行为之外的各类活动。如果元宇宙技术能够成熟落地，无疑将给人们的生活带来深刻变革。

元宇宙概念一度受到资本青睐。2021年，元宇宙产业迎来爆发式增长，这一年也因此被行业称为“元宇宙元年”。据速途元宇宙研究院数据，高达99.9%的“元宇宙”商标都是在2021年之后进行注册的，仅2021年6月至2022年1月，元宇宙商标的申请数量就多达9965个。而且，2021年全年共发生45起主营业务包含“元宇宙”企业的相关投融资事件。

但几年时间过去了，元宇宙相关产品销量出现下滑。据市场研究机构Counterpoint统计，2024年全球虚拟现实(VR)头显出货量同比下降12%，连续3年呈现下滑态势。

元宇宙概念“熄火”了吗？它在落地应用过程中面临着哪些现实阻碍？

“2021年元宇宙概念席卷全球后，其热度逐渐从顶峰开始衰退，特别是伴随ChatGPT等生成式AI的崛起，元宇宙加速向理性发展阶段转变。”中国电信研究院战略发展研究所高级分析师陈凤仙认为，当前元宇宙落地面临几大困境：一是技术不成熟，用户体验落差大。硬件设备在技术上进展缓慢，操作流程复杂且普遍存在使用体验不佳、难以持久佩戴等缺陷。系统层面受限于算力不足与网络延迟，很难实现真正的沉浸式交互体验；二是商业化路径尚未打通。现有用户端应用以游戏、社交为主，内容同质化问题突出，导致用户黏性与付费意愿较低；三是资本短期逐利性倒逼企业战略重心迁移。元宇宙建设通常需要5年至10年时间，投资周期长、见效慢，在AI快速崛起背景下，资本快速转向商业化路径更清晰的AI赛道。

中央党校社会主义教研部教授徐浩然表示，元宇宙在实践过程中还面临着监管、安全、伦理以及法律等多个层面的新挑战。一方面，元宇宙需要对海量用户信息、数据进行持续收集，难免会引发人们对数据泄露以及隐私侵犯的担忧；另一方面，适配数字经济的监管和法律框架存在一定的滞后性。“尽管从技术到商业模式，再到配套的法律法规等诸多现实挑

战迟滞了元宇宙的发展，使其呈现出‘熄火’的表象，但并不意味着元宇宙技术和产业就此停摆。”徐浩然说。

工业元宇宙加速落地

当围绕元宇宙的讨论逐渐趋于理性时，工业元宇宙日益成熟，为工业生产提质增效注入新动能。

工业元宇宙，是指应用数字孪生、虚拟现实、增强现实、人工智能、物联网、云计算等前沿技术，将传统工业制造与新兴技术深度融合，构建全新的智能化工业生态系统。通过对数据展开全面采集、处理和分析，工业元宇宙能够优化生产流程，提升生产效率，助力工业生产实现智能化转型。

2023年工信部等5部门联合印发《元宇宙产业创新发展三年行动计划(2023—2025年)》提出，发展虚实融合互促的工业元宇宙，将进一步加速制造业高端化、智能化、绿色化升级，是新型工业化建设的重要发力点之一，并从近期和远期两个层面做了系统谋划和战略部署。

在政策支持以及广阔发展前景的双重驱动下，工业元宇宙加速在诸多场景落地应用。比如在钢铁冶炼、汽车制造等领域，部分企业引入数字孪生技术来构建虚拟工厂，借助数字技术对实体生产线进行还原，从而实现对生产环境的实时感知以及远程监控，不仅显著提高了生产效率，还缩短了施工周期，降低了安全风险，展现出数字孪生技术融入工业运营后所带来的实质性效益。

“工业元宇宙作为新质生产力的关键载体，随着相关技术的成熟应用，将从系统层面深度赋能制造业发展。”陈凤仙认为，在研发环

节，通过高保真数字孪生与虚拟仿真，实现产品设计、测试和工艺验证的全面数字化，大幅缩短研发周期并降低试错成本；在生产环节，基于实时数据驱动的虚拟工厂，可实现生产全程可视化调度、设备预测性维护和资源动态优化，显著提升运营效率与柔性制造能力；在服务环节，依托沉浸式的远程协作与AR实时操作指导，打破时空限制，提升售后响应速度与服务质量。

徐浩然认为，目前工业元宇宙仍然处于发展的初期阶段，在关键技术突破、成本控制以及标准统一等方面还面临着诸多挑战，不过其理念正通过一系列的技术实践以及行业应用逐步落地，并且持续获得政策支持与产业投入，它是一个正在被积极构建且逐步走向现实的未来愿景。

未来发展前景广阔

尽管元宇宙距离真正的技术成熟和广泛应用还面临不小挑战，但受访专家认为，从长远角度来看，元宇宙依然具有光明前景。“任何一项技术的扩散和场景落地都不是一个线性过程，元宇宙的发展也不可能一蹴而就，而是需要经历一个泡沫挤出、价值回归、技术积累和场景开发的耐心过程。”徐浩然说。

“需要注意的是，元宇宙的‘退潮’是一种理性回归，其未来发展依然蕴含巨大潜力。”陈凤仙认为，在政策和市场的双重作用下，元宇宙正脱离概念炒作，转向与实体经济深度融合的价值回归阶段。

赛迪顾问的研究报告显示，2024年，我国元宇宙产业加速落地赋能进程，AI大模型接入等与其他技术的融合成果显著，进一步提升用户体验。从产业链发展情况看，

元宇宙软硬件产品层、应用场景层企业发展态势较好，带动效率提升较为明显。从区域发展情况看，华北、华东地区出台支持政策，带动当地元宇宙企业数量快速增长，重庆等西南地区元宇宙企业数量增长迅速，发展势头较好。预计2027年我国元宇宙产业规模将达到1676.7亿元。

“从综合产业政策推进、技术融合突破以及场景深化等趋势来看，元宇宙重新焕发生机活力的可能性依然存在。”徐浩然认为，元宇宙在国家顶层设计的战略牵引下进入了系统化推进阶段，其中工业元宇宙凭借其明确的应用需求以及强大的付费能力，已成为当前元宇宙技术落地的首要场景。除此之外，元宇宙在消费端与公共服务领域的应用正步入多样化探索阶段。

在文旅领域，一些地方运用元宇宙技术在重要景点建设一批数字展馆、虚拟景区等数字文化和旅游体验设施，让游客能够以沉浸式、互动式的方式游览景点风光，感知历史文化，获得更加丰富、新奇的游览体验。在公共服务领域，有地方运用元宇宙技术与人工智能深度融合，打造覆盖全场景、贯穿全流程的“政务元宇宙服务大厅”，办事群众在这个沉浸立体的政务空间可以享受智能导办、智能问答等多元服务，极大提升了政务服务的及时性与准确性。

“元宇宙技术正成为推动产业升级、优化城市管理的重要力量。在相关垂直场景的深耕细作，不仅丰富了元宇宙的应用场景，也进一步推动了元宇宙技术的成熟与发展。”徐浩然说。

“90后”物理老师的“魔法课堂”：用创意实验点燃兴趣

“砰！”在景德镇市第十三中学“90后”物理老师夏振东的实验室内，一道等离子态的火焰在气管中流动，呈现出绚丽的色彩，晦涩难懂的物理学原理以震撼瞬间呈现眼前，这不是科幻电影的特效场景，而是夏振东正为学生们筹备的物理实验之一。

事实上，从手搓“等离子大炮”到干冰营造的“仙气课堂”，这样的创意实验在夏振东的课堂上已开展200余个。自2017年以来，夏振东便致力于把课本里的公式、定律，变成学生们看得见、摸得着甚至能参与的“魔法”。为了能让更多孩子了解物理原理，夏振东也会将部分课堂实验上传至视频社交平台。

“在我的学生时代，我的物理老师也会用一些不一样的实验来解释物理现象，这让我觉得物理是一门很有趣的课程。”谈起在课堂上开展创意实验的初衷，夏振东表示，学生时代的物理老师在自己的心中埋下了一颗“万物之理”的种子。

2016年，夏振东怀揣着对物理的热爱成为一名物理老师。在初入课堂的第一年里，夏振东也在不断摸索，他渐渐发现，用有趣实验来讲解物理现象，曾经需要三节课学生才能明白的知识，在实验的帮助下，可以缩短至一节课。

“在讲光学的时候，我会带一个三棱镜，当我用三棱镜将光分解成一道彩虹投射到学生掌心

时，学生们很激动，我也很欣慰。”在夏振东看来，这种触摸彩虹的瞬间，无法在书本里的字眼中感受，也难以用语言去表达，比起知识点的灌输，点燃兴趣的火种更重要。

在夏振东的课堂上，由特斯拉线圈做成的“魔法手杖”可以“以雷霆击碎黑暗”；由桶装水瓶为主要构件制作出的“等离子大炮”可以动态演示内燃机的原理；在一声“你相信光吗？”之后学生们便见证了激光击穿气球的瞬间。

夏振东称，或许在许多年后，学生们可能无法脱口而出曾经背诵过的物理公式，仔细誊抄的笔记也会逐渐褪色，但能握在手心里的

彩虹、能够被触摸的闪电、自制的等离子大炮，一定会在记忆的角落里占据一席之地。

“实施这些实验的时候也是一个教学相长的过程，学生们也会经常反馈，实验以什么样的形式呈现会更贴近学生。”夏振东表示，自己平时就会关注学生在课后的兴趣爱好，也会根据学生的建议来修改自己实验的呈现方式，“雷电法杖”那堂课的灵感便是从学生邀请自己去漫展上获得的。

为了更好筹备物理实验，夏振东还将家中一角改造成物理实验室，在这间小小的实验室中，不仅摆放着各类夏振东用来测试的材料，还有许多已经成熟的实验器具。

其实早在2021年，夏振东便凭借干冰营造的“仙界物理课”走红网络，面对突如其来的巨大关注度，自称是“i人”的夏振东选择停更一段时间。

“我的本职工作还是教学，但也想让自己的课堂激发更多学生对物理的兴趣。”夏振东如今会选择性将自己的上课视频上传至网络。此外，他还受邀成为省级“国培计划”培训专家，在全国范围内举办讲座数十场，为上万名骨干教师分享经验。

“未来希望自己脑海中的各种灵感都能成为现实。”在谈及对未来的期待时，夏振东表示希望自己的想法都能被完美呈现出来，让更多学生对物理产生兴趣。

探秘上海“星空之环”：全透明亚克力深潜池成就“人在空中游”

在上海临港新片区，正在建设的星空之境海绵公园中，外形如同“科幻星环”的建筑已初具雏形，与上海天文馆遥相呼应。

记者9日探访建设现场看到，建筑形体交错旋转形成巨大的钢铁圆环。承建该项目的中国建筑第八工程局有限公司(简称：中建八局)一公司方面对记者透露，该项目造型从彰显临港城市形象的圆环母题出发，以“星空之环”为设计理念，充分利用建筑各部分特点，巧妙融入科幻元素。

据悉，建筑的中心，500余吨的单层网壳屋盖如同旋转的星云嵌入其间，外立面幕墙则通过10余种设计形式，未来配合灯光效果，将营造出“星海翻涌，星环璀璨”的视觉氛围，与西侧上海天文馆形成景观互动，希望让游客置身宛若科幻世界的浩瀚星空。

在采访中，采用全透明的亚克力有机玻璃，在建筑的中庭打造一个直径16米的亚克力深潜池吸引众多关注。据悉，深度融合文化、体育空间打造的室内亚克力深潜池将让人感受“穿越楼层，人在空中游”的新奇体验。

为确保结构能够承受“浮空水体”带来的巨大压力，项目建设团队联合同济大学、上海交通大学研发亚克力超厚板材料、无缝拼接等多项关键技术，以科技赋能为深潜运动爱好者打造“梦想之地”。据透露，相关技术已申报专利8项。

据了解，为完美呈现“星空之环”的震撼效果，项目钢结构体量大、结构形式复杂，总用钢量达到3.8万吨；1.1万个钢构件组成的巨型钢框架、桁架结构体系伴有大量弧形、大跨度、大悬挑、

曲面等异形结构。据透露，钢框架最大弧跨有68米、最大悬挑为26米。

复杂的钢结构如何安装？面对这样的难题，项目团队集思广益，通过组建博士工作站、邀请专家论证等，在多种数字化技术的辅助下，开展建模深化和模拟安装，最终攻克了复杂节点深化设计、巨型构件加工制作与高精度安装、高强钢超厚板焊接、大跨度桁架变形控制等系列复杂钢结构难题。

在2025年9月举行的全国大型复杂建筑钢结构设计建造技术交流暨工程质量观摩会上，临港星海汇项目成为科技赋能、品质建造的工程标杆。

当前，项目正处于装饰装修和机电安装阶段，预计2026年底竣工，将成为区域运动休闲中心。

