

打造元宇宙，梦想尚未照进现实

□符灏

2021年，一场“元宇宙”热潮席卷世界，让这一概念成为未来科技的代名词之一。然而，元宇宙究竟是什么？不妨来看看这一词语的创始人、科幻作家尼尔·斯蒂芬森在20世纪90年代创作的《雪崩》中是怎样描述的：“这条大街与真实世界唯一的差别就是，它并不是真正存在。它只是一份电脑绘图协议，写在一张纸上，放在某个地方……更确切地说，它们不过是一些软件，通过遍及全球的光纤网络供大众使用。”

这段话体现出作者对元宇宙的最初设想——利用网络技术实现无限接近现实的虚拟空间。《雪崩》之后，我们见证了信息时代的降临：互联网在现实生活中攻城略地，通信速度从2G飞到5G，物联网、区块链和NFT（非同质化代币）等概念不断涌现……如今复盘再看，这些技术的许多应用成果，已然超越尼尔·斯蒂芬森的最初设想，还再向前迈进。

网络游戏被认为是较为接近元宇宙的一种形式。2021年，一家名为“Roblox”的网络游戏开发商最先对元宇宙概念做了系统性解读，开启了元宇宙的新阶段。Roblox拥有一个游戏平台，能让玩家创造

自己的游戏世界并与其他玩家互动，将一部分情感和社会关系寄托于虚拟的游戏世界，可以说部分地“生活”在其中。长期运营网络游戏的经验让Roblox总结出元宇宙的几大特性：身份、朋友、沉浸感、低延迟、多元化、随地、经济系统和文明，成为元宇宙概念的新标杆。

试图接近元宇宙的不仅有网络游戏，还有社交媒体。2021年10月，美国社交媒体平台Facebook更名为Meta，将真实世界的社交网络推演至元宇宙的野心十足，其巨大的影响力也让元宇宙的概念成功出圈，进入更多人的视野。可社交媒体真的能融入元宇宙吗？或许能。相比于网络游戏，更多人愿意在社交媒体上倾注心血，打造“人设”（就是人物设定，包括姓名、年龄、身高、出生、学习情况等）、记录生活、维持社交关系，甚至开店做生意，似乎只要能搭建出一个较为真实的虚拟环境，巨量的社交媒体用户就会自然而然地参与其中。国内的社交媒体腾讯QQ开发的新虚拟社区，能让用户在其中创建自我形象，并为这一形象搭配服装、购买虚拟房产、置办家具，打造个人虚拟空间。这个新功能当然也有社交属性，用户可以

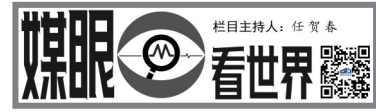
邀请朋友“到自己家中”或者“出门拜访”。该功能的测试版本还暗示，在个人空间之外还会有更广阔的公共社区。这正是社交媒体布局元宇宙的典型案例。

利用网络技术打造虚拟空间，尽管上述案例都有着元宇宙的一个特点，但无论娱乐还是社交，都只是依附于现实生活的一种调剂，想要创造更接近现实的元宇宙，还需要让用户能在其中实现现实生活的一系列重要活动，比如每天都在做的投入、产出，然后获益。这或许有些抽象，但投入人力物力、产出虚拟产品并获益的虚拟内容生产并非罕事。各类虚拟产品早已嵌入我们的生活，这些产品可以是发布在互联网上的文字、视频等泛娱乐、泛知识内容，也可以是数字化的音乐、绘画等艺术作品。而在内容生产的下游，通常会有各式商业变现方法，使虚拟内容能产生确实的收益，如果再搭配区块链或NFT技术，以及较为完善的规范体系，可以实现完全基于虚拟产品的经济运转，甚至金融活动。

那么，如果我们将虚拟经济与游戏、社交媒体的虚拟空间相结合，能否打造出真正的元宇宙，恐怕还有许多困难，其中

之一是技术困难：如何让置身元宇宙的人，拥有与置身现实世界具有相同的感受？虚拟现实技术，是指利用计算机生成一种可对参与者直接施加视觉、听觉和触觉感受，并允许其交互观察和操作的虚拟世界的技术。虚拟现实技术可以将部分感官投射进虚拟空间，但昂贵的设备和较低的舒适度让其难以普及。可以说，目前的技术尚不能提供元宇宙所需的沉浸感。

即便技术问题能够克服，另一个来自伦理方面的困难更难解决：我们会允许一个能替代现实生活的虚拟世界出现吗？仅技术壁垒和技术垄断就能给元宇宙投下阴影，遑论《黑客帝国》式的社会形态会给人带来的恐惧。比起可实现的未来，元宇宙更像是过去对诸多技术成果的集成想象，并因此成为技术发展的新理想，正如我们早已踏入“赛博格”社会而不自知，对元宇宙也一踩。（作者系中国科技馆网络科普部工程师）



我国公有云服务市场规模持续增长

□科普时报记者 陈杰

近日，科技市场研究机构IDC发布的《2021H2中国AI云服务市场研究报告》显示，2021年下半年（2021H2）中国AI公有云服务市场规模达26.02亿元人民币。百度智能云、阿里云、华为云、腾讯云，在整体AI软件及应用市场中将位列前四，百度智能云则连续6次拿到AI公有云服务市场份额第一。

据IDC报告分析，AI公有云服务市场增长主要来源于NLP、对话式AI、人脸人体能力，而与之相对应的产品，如智能客服、人脸人体识别等也成为产业数字化转型和智能化升级的首选。

IDC报告认为，AI公有云市场之所以能保持持续高速发展，正是因为AI云服务带来的价值逐渐显著，企业可在公有云上快速进行概念验证，也可以低门槛借助云服务快速迭代AI能力，同时还能在公有云上进行模型训练，再部署到私有云。

随着AI公有云市场的蓬勃发展，AI云厂商提供的智能客服能力也实现跃升，让时下大火出圈的“数字人”正在进入各行各业。百度智能云曦灵“数字人”平台可以为广电、互娱、金融、政务、运营商、零售等行业提供一站式虚拟主持人、虚拟偶像、虚拟员工的创建与运营服务，为用户创造一种全新的交互体验，帮助企业解放生产力。

天眼查APP显示，我国现有“数字人”的相关企业38.6万余家，2017—2021年，5年新增长注册企业增速复合增长率近66.3%。目前百度智能云、商汤科技、微软小冰等企业领跑第一梯队，其他深度布局“数字人”的企业还包括腾讯云、华为云、京东云、拓尔思、追一科技等。

IDC报告认为，AI云服务厂商一方面注重AI商业化，另一方面回到技术本身，不断寻求新的突破。而除了“AI硬指标”方面，各家AI云服务厂商同样在打磨自己独特的“AI+行业”能力，以博得更高的市场份额。IDC报告分析指出：百度现阶段持续在飞桨Paddle框架、超大模型、多模态AI上投入，重点面向金融、制造、能源、媒体等行业践行其技术与场景融合、软硬一体融合AI理念；阿里云一方面继续投资孵化前沿AI技术，一方面注重AI产业化；华为则在AI云服务市场主打机器学习平台，以及对话式AI能力。

作为新一代信息技术与制造业深度融合的产物，工业互联网是“数实融合”的重要突破口，也是以公有云厂商为代表的AI公司的着重发力点。中国工业互联网研究院院长鲁春丛认为，人工智能正在引发工业互联网的突破，应用场景开始从企业内部单点式应用走向产业链各环节之间的数据价值发现。中国信息通信研究院云计算与大数据研究所所长魏凯认为，人工智能发展进入新阶段，工程化落地成为当前产业关注的焦点。AI与云的有机结合越来越深入，正为千行百业数字化发展提供强劲动力，未来还要充分发挥云智的融合作用，把握数字化机遇，进一步释放数字生产力。

江门中微子实验探测器主结构安装完成

科普时报讯（记者陆成宽）6月24日，江门中微子实验地下700米的实验大厅内，中心探测器不锈钢主结构最后一个拼装单元吊装合拢，标志着中心探测器不锈钢主结构安装工作顺利完成。

江门中微子实验核心探测设备——中心探测器，位于地下实验大厅内44米深的水池中央，其不锈钢主结构设计采用直径约41米的球形网壳结构形式，也称不锈钢网壳。作为探测器的支撑结构，它将承载直径35.4米的有机玻璃球、20000吨液体闪烁体、20000只20英寸光电倍增管、25000只3英寸光电倍增管、电缆、防磁线圈、隔光板等诸多关键部件。

不锈钢主结构项目负责人、现场安装经理何伟介绍说，不锈钢主结构由预制的焊接H型钢通过12万套高强度螺栓拼接而成，结构制造精度要求非常高，连接孔与环槽铆钉的安装间隙不超过1毫米，球形网壳网格拼装精度小于3毫米，是目前国内最大的单体不锈钢主结构。

自2013年立项以来，中科院高能所与设计、生产企业协同攻关，攻克诸多工艺技术难题，解决了大型不锈钢复杂结构焊接变形问题，通过特殊工装和工法完成了所有构件在工厂的高精度预拼装，研发了不锈钢表



（图片由中科院高能所提供）

面粗化技术。该技术将不锈钢表面抗滑移系数从普通的0.2提高到0.5以上，针对江门中微子实验项目的特殊需求研制了高强度不锈钢

短尾环槽铆钉。何伟表示，不锈钢主结构与预研过程中获得了多项技术发明专利授权，同时带

动提升了相关制造企业的创新发展和综合实力，其中，不锈钢短尾环槽铆钉技术经中国机械通用零部件工业协会鉴定，首次用于不锈钢网壳结构领域，相关标准据此发布，填补了国内空白。

何伟说，江门中微子实验项目采用单主多副线并行的高效建设方案，在中心探测器不锈钢网壳安装过程中，同步进行了反符合探测器支撑结构和有机玻璃升降平台的现场安装。不锈钢主结构的合拢意味着有机玻璃球现场安装的开始。中心探测器结构中的有机玻璃球直径35.4米，壁厚120毫米，重600吨，是世界上最大的单体有机玻璃结构，生产和建造在国内外都无先例。如何突破传统工艺，在短期内顺利完成这一球体建造是项目组面临的又一巨大挑战。

江门中微子实验位于广东省江门市开平市，是由中科院和广东省共同建设的大科学装置，同时也是一个大型的国际合作项目，2015年开始建设，计划2023年建成运行，以测定中微子质量顺序、精确测量中微子混合参数为主要科学目标，并进行其他多项科学前沿研究。江门中微子实验的实施将使我国在中微子研究领域的领先地位得到进一步巩固，并成为国际中微子研究的中心之一。

用于激光聚变装置的钷元素

□宋丹

球上能够输出最大能量的激光工作介质。钷玻璃中的钷离子，就是那个能在能级的“摩天大厦”里奔上跑下，并在大幅跃迁过程中形成最大能量激光的关键，能将微不足道的纳焦耳级10⁻⁹的激光能量放大到“小太阳”量级的能量。世界上最大的钷玻璃激光聚变装置——美国国家点火装置更是将钷玻璃激光连续熔炼技术提升到新高度，而被列为本国七大核心技术之首。1964年，中国科学院上海光学精密机械研究所开始了钷玻璃的连续熔炼、精密退火、包边、检测等四大关键技术研究，经过几十年的探索终于在近十几年里有了重大突破。胡丽丽团队在国际上率先实现10拍瓦激光输出的上海超强超短激光装置，其核心就是掌握了大尺寸高性能钷玻璃批量制造的关键技术，中国科学院上海光学精密机械研究所也因此成为国际上首家独立掌握钷玻璃

璃元件全流程生产技术的机构。钷还可以制作已知最强硬的永磁体——钷铁合金。钷铁合金是20世纪80年代日本为打破美国通用公司的垄断地位重金悬赏，当代科学家左川真人发明了一种新型永磁体，它是由钷、铁、硼三种元素组成的合金磁体。我国科学家也创造出了新的烧结方法，用感应加热烧结代替传统的烧结和热处理，使磁体的烧结密度达到理论值95%以上，可避免磁体晶粒生长过大，同时缩短了生产周期，使生产成本相应降低。

（作者系武汉市第二十中学化学教师、武汉市科学家科普团成员）

元素家族

如何对花粉进行监测和预测

□杨师

多。二是气象因素在植物生长的不同阶段会扮演不同甚至相反的角色。如授粉前一段时间内出现了相对较多的降水，花粉产量便会增多，因为降水可以缓解植物可能遇到的干旱胁迫。但授粉期如若出现较多的降水，其湿沉降作用便会影响花粉扩散，从而降低空气中的花粉浓度；又如一些木本植物，既需要冬季气温足够低以完成休眠，又需要春季气温相对高作为结束休眠的触发机制。

花粉自动监测技术分类准确率达90%

目前，监测花粉在全球范围内得到广泛应用的是自动监测仪器设备。除了数据实时更新、统计花粉数量外，花粉自动监测仪器设备还可种类识别，分类准确率达90%。

依托自动监测仪器设备，建立全自动花粉监测网。自动监测仪器设备独有的实时数据上传功能对接移动互联网，满足了用户通过手机APP实时查询花粉信息的需求。

除自动监测仪器设备外，还有其他方法识别花粉种类：可以利用花粉提取物的核磁共振波谱进行分类和计数，识别准确率在90%左右；花粉表面上的凸出裂片使之具有特殊的去极化特征，可通过配备去极化光谱的激光雷达进行识别，但是该方法目前可准确识别的花粉种类仍然较少。

此外，花粉采样新技术也不断创

新。基于花粉颗粒浓度连续性方程和碰撞理论的采样效率模型，利用环己烷研钵花粉采集带新型黏剂，开发便携式花粉采样器。

花粉日历可实现预测个性化定制

目前常见的花粉预测方法有花粉日历，是以可视化的图形展示某一地区全年不同时段内（通常以旬为单位）各类致敏性花粉浓度的情况。

国外科学家从20世纪70年代便构建了花粉日历，并进行了持续更新。通过花粉日历，医生及患者可清晰直观了解各类花粉的花粉季起止时间、峰值浓度等关键信息，具有一定的临床应用价值。

利用花粉过敏症日历系统、手机应用等平台免费向公众提供花粉监测、预测信息及个性化的定制服务，从而收集到较为广泛可靠的研究病例基础数据。

此外，花粉过敏指数可为患者提供更直观的参考。由于花粉蛋白的致敏活性存在差异，不同种类花粉的影响浓度阈值有所不同，将浓度阈值、花粉季长度、植被水平投影面积等因素相结合，给出花粉过敏指数，为过敏人群提供服务。

基于机器学习的预测还在探索中

目前，统计模型被广泛应用于花粉关键指标的预测，在建模前对数据进行标准化、人工筛选等预处理，可提升整体准确率。

在大数据时代，机器学习的预测不

断被开发。与统计模型类似，机器学习算法同样将自变量与因变量之间的关系视作“黑匣子”，但通常具有更高准确率。因此，通过调整核函数、按比例筛选训练样本、评估自变量贡献度等方法对模型或样本进行优化。算法、样本经优化后不仅能缩短计算时间，还能提升预测准确率。

在筛选训练样本的过程中，除生长度日、花粉累积量、累积生长天数等表征植物生理状态的指标具有较高权重外，地表反照率、土壤温度、臭氧总量等一些统计模型中难以考虑到的要素也被证明具有较高影响，甚至常规气象资料也可被雷达数据所替代。而且植物在不同生长阶段对外界环境的关联程度不同，比如湿度累积有可能比降水累积的影响更显著，因为前者促进了植物的发育。

但是，机器学习对花粉关键要素的预测仍存在一定的问题，最大的难点在于对极值的预测，其根本原因在于极值样本较少，削弱了模型的训练效果，凸显了大范围、长时间花粉监测数据的重要性。

（作者系北京协和医学院比较医学中心副研究员）

人与自然



大熊猫六百万年前就给竹子「点赞」了

国际前沿

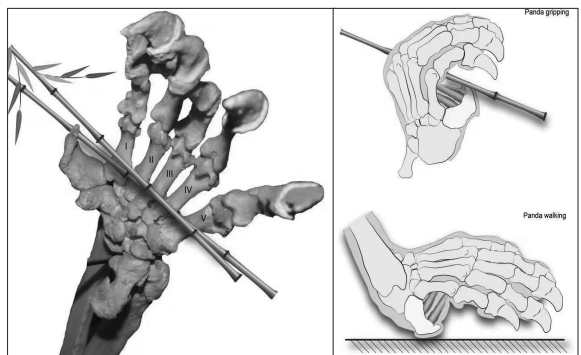
科普时报讯（记者吴桐）国际期刊《科学报告》，近日发表的一篇论文展示了大熊猫及其祖先使用拇指状的“第六指”握紧竹子的最早化石证据。这一发现表明大熊猫转向专门的竹子食谱可能起源于至少600万年前。

与其他哺乳动物前肢有五根手指不同，大熊猫还有“第六指”，那就是在其手掌前端有一个增大的腕部骨骼，就像一根多出来的“拇指”，让大熊猫的手掌得以形成对握，抓住竹子。中科院昆明动物研究所研究员吉学平介绍说，大熊猫用牙齿撕裂竹竿时，紧紧抓住竹竿是“第六指”最主要的功能。

论文作者和同事在中国云南昭通附近水塘坝发现一个古代大熊猫类生物个体的腕骨，可追溯至晚中新世约600万—700万年前。他们比较了这块骨骼与过去发表的现代大熊猫和一种印度熊腕骨的形状和大小。这种印度熊是生活在900万年前的古代熊，可能与大熊猫有共同祖先。据此判断，距今600万至700万年前的始熊猫，已具有“第六指”，而一直到现在，大熊猫的“第六指”并没有进一步增大。

论文作者发现，现代大熊猫的拇指状结构与始熊猫的腕骨拥有同样的独特形状，但与这种印度熊不同，始熊猫的腕骨更大、更宽、更呈钩状。这说明这一拇指状“第六指”没有出现在这种印度熊或其与大熊猫的共同祖先身上，而是仅出现于大熊猫世系。

论文作者发现，就体型比例而言，现代大熊猫的拇指明显短于始熊猫，并且大熊猫的拇指末端有钩，外侧表面平坦，始熊猫则没有这些特征。论文作者指出，大熊猫拇指末端的钩或许帮助现代大熊猫更好地抓住竹子，长度较短、外表面平坦或有助于行走时的体重分配。论文作者判断说，这些承重限制可能是为什么大熊猫的这一拇指状结构从未演化成一根完全的“手指”的主要原因。



左图为展览馆展出的大熊猫的假拇指骨骼，右图为现代大熊猫的抓握手形态和行走时的步行手形态。（图片来自作者论文）