

中国工程院院士赵沁平：

推动VR集约化发展 构建数字经济新引擎

本报记者 赵晨

“2021年是虚拟现实产业发展的重要年份，”中国工程院院士赵沁平在近日出席虚拟现实制造业技术创新战略联盟2022年度工作会议暨VR产业创新高峰论坛时指出，“全球虚拟现实和增强现实硬件设备年度销量超过1000万台，标志着虚拟现实迎来消费端放量拐点。”

虚实空间融合是元宇宙重要特征

2021年，全球虚拟现实行业融资并购金额556亿元，同比增长128%；中国虚拟现实行业融资并购金额181.9亿元，同比增长近800%。面对虚拟现实行业热度大幅提升，赵沁平表示，业界必须认识到，虚拟现实技术仍面临许多问题和挑战。

赵沁平首先用“四多四少”来总结虚拟现实系统性科研方面的不足。一是技术研发单点创新多、系统性的突破少；二是应用研发多，基础性的突破创新少；三是娱乐性运用多，战略性行业的运用少；四是视觉展示体验多，交互式的体验少。

其次，优质的虚拟现实内容也相对缺乏。赵沁平认为，内容产出量少、频度不够，是影响市场规模的重要原因之一。虚拟现实内容质量与硬件性能不匹配，迫切需要更优质、更丰富的虚拟现实内容来提升用户体验，特别是在大众消费领域。

最后，产业生态还需进一步完善。尽管很多企业产业链中的薄弱环节进行了强链行动，但全球虚拟现实产业链协同创新能力仍需进一步加强。

在赵沁平看来，5G应用的普及，将部分解除制约虚拟现实产业发展的数据传输瓶颈，虚拟现实技术及相关平台和应用将取得较为快



速的进展。

一是虚拟现实系统深度逼真，虚拟现实环境及内容呈现的物理、生理、智能特征不断丰富，实现从新型物理模型、进化演化模型与虚拟孪生，到智能行为模型的进阶。

二是交互高度自然，计算机系统对用户完全透明，人机交互成为人与虚拟环境的沉浸式自然交互。

三是虚拟现实系统功能智能化需求不断提高，人工智能技术开始融入虚拟现实系统，并逐步成为虚拟现实系统的重要特征。虚拟现实将从“3I”虚拟现实1.0时代跨入“4I”虚拟现实2.0时代。

四是数字孪生的发展，即采用虚拟现实技术构建物理实体的虚拟对象，并建立双向数据通道。

赵沁平强调，虚实空间的融合是虚拟现实产业下一步发展的重要趋势，也是当下火热的元宇宙的重要特征之一。数字孪生应用使得物联网连接对象扩展为实物及其虚拟孪生，将实物对象空间与虚拟对象空间融合，成为一种虚实贯通的混合空间，将物联网发展成为新一代的数字孪生网，有望大幅提升各行各业的生产和服务运行效能。

推动虚拟现实集约化发展

对于推动虚拟现实集约化发展，构建数字经济新引擎，赵沁平提出了五方面建议：

第一，立足技术创新，推进前沿技术研究。加大创新研发支持力度，加快落实产业基础再造工程，推进产业基础高级化。依托企业和高校科研院所组织产学研联合攻关，鼓励整机企业与核心器件企业联合开展前置研究，建立重大技术联合攻关机制。推进虚拟现实前沿技术研究，围绕重点环节，持续提高各类创新资源的研发效能。

第二，抓好技术集成，推进颠覆性技术创新。将虚拟现实技术与5G、人工智能、区块链、大数据、云计算、产业互联网等技术有机集成，发挥新一代信息技术的整合优势，构建具有通用支撑能力的技术体系，以及面向不同行业应用的技术体系，持续推进虚拟现实领域颠覆性技术创新。如结合虚拟人体的医学研究与教育平台，结合数字孪生和工业互联网的智能制造等。

第三，加快技术推广应用，推进重点行业应用示范。以融合创新、规模商用为目的，打造虚拟现实创新应用示范，加快虚拟现实面向行业应用和大众应用的渗透。加速推进行业融合应用落地，围绕工业制造、医疗健康、文教娱乐等重点行业和特色领域应用的需求，创新应用种类和服务内容，加速虚拟现实技术对传统领域的融合赋能，聚力打造融合应用推进工程。

第四，培育产业生态，催生新产业新业态新模式。虚拟现实技术、设备与应用的发展推动形成新型的专业化虚拟现实产业，包括芯片与

器件产业，显示与交互设备产业，平台软件与开发工具软件产业，行业应用模拟器、虚拟环境产业，数据、模型与内容产业，网络、移动终端产业，VR服务产业等。持续丰富虚拟现实产品及服务供给，促进虚拟现实技术与实体经济深度融合，赋能传统产业转型升级。

第五，加大产学研合作力度，推进区域产业协同。统筹整合与优化配置各类优质资源，加大产学研合作力度，建设一批虚拟现实领域新型研发机构、创新联合体、产业公共技术和服务平台，建设具有全球影响力的科技成果转化承载区，通过区域产业协同形成虚拟现实前沿技术研发、应用技术熟化、商业应用、产业创新的双循环发展。

我国拥有海量数据、广阔市场空间和丰富应用场景优势，虚拟现实产业发展潜力巨大。赵沁平强调，一方面，我们要鼓励人才和资本更多向科技创新一线倾斜，努力在前沿引领技术、关键共性技术、现代工程技术、颠覆性技术创新上取得重大突破，抢占科技创新制高点；另一方面，要通过下游典型应用场景适配反向促进产业链上游的终端器件及内容生产工具的升级迭代，推动产品、应用范式、商业模式和体制机制创新，培育一批具有国际影响力、市场竞争力的品牌企业。

“‘十四五’是我国虚拟现实产业走向集约优化的关键时期，期待虚拟现实技术迎来长足发展，赋能数字经济稳健前行。”赵沁平说。

家电企业再迎政策利好

本报记者 王伟

家电行业又迎来政策红利。4月25日，国务院办公厅发布《关于进一步释放消费潜力 促进消费持续恢复的意见》(以下简称《意见》)。《意见》提出：“鼓励和引导大型商贸流通企业、电商平台和现代服务企业向农村延伸，推动品牌消费、品质消费进农村。以汽车、家电为重点，引导企业面向农村开展促销，鼓励有条件的地区开展新能源汽车和绿色智能家电下乡，推进充电桩(站)等配套设施建设。”

此前，北京、天津、深圳、宁波等多地已经推出地方补贴政策，涉及家电惠民消费券、家电消费补贴、家电大额满减券等丰富多样的形式。双重利好下，家电企业正在摩拳擦掌。

积极配合 国家政策落地

记者就国家鼓励家电消费政策出台联系了相关家电企业及协会，行业各主体纷纷表示欢迎，并表态会积极配合各地政府落实好相关政策。

中国电子视像行业协会副秘书长董敏对《中国电子报》记者表示，协会高度认可《意见》的出台，正在考虑未来把已有的电视“汰旧换优”活动向“绿色智能家电下乡”靠拢或与之结合。

“政策的出台非常及时，这对企业和百姓都十分有利，对于降低企业成本、促进消费有积极作用。”四川长虹电器股份有限公司副总经理兼长虹·美菱中国区总经理吴定刚在接受《中国电子报》记者采访时表示。

“农村地区的需求正从‘有家电’向‘有好家电’转变。”格兰仕相关负责人在接受《中国电子报》记者采访时表示，公司正在通过“格兰仕·冰雪大篷车”百城千乡万村巡回活动践行“家电下乡”政策，活动将包括烤箱、蒸烤箱、微波炉、电饭煲、微蒸烤一体机在内的生活家电同冰雪知识、冰雪运动一起送到乡村，推动家电惠民下乡。

创维相关负责人在接受采访时表示，近期将推出绿色智能家电的优惠政策，具体执行方案还在制定过程中。

华帝品牌公关负责人对媒体表示，从5月份开展绿色智能家电的让利活动，比如五一期间在全国范围内举行的向医护人员免费发放价值129元的礼盒及半价购洗碗机、线上预约享津贴等活动。

中国家用电器服务维修协会也在积极配合家电消费相关政策，前期已经开展“家电惠民收旧焕新

潮”活动。中国家用电器服务维修协会理事会主席团主席刘秀敏表示，活动将重点推广绿色低碳、节能环保的全系列优质家电产品，同时回收故障率高、返修率高、超期服役和用户要求回收的家电产品，促进家电产品更新换代。

绿色智能 成家电补贴主旋律

从国家此次出台的刺激家电消费的政策不难看出，“绿色智能”成为新一轮家电下乡的主旋律。

记者观察到，之前各地推出的家电消费补贴政策也都与此形成呼应。比如，北京市4月18日起向在京消费者发放绿色节能消费券，鼓励消费者购买使用绿色节能商品。记者看到，在北京市的消费补贴中，享受绿色节能消费券的家电产品需要达到二级及以上的产品能效。行业专家分析认为，这一趋势具有重要意义。

“此轮家电下乡突出品牌和品质，进一步强调了家电产品的整体质量水平，目的是让真正高质量的家电产品下乡，让绿色智能引导行业品质升级，为家电品质升级指明了方向，或将改变以往农村消费低档家电产品的观念，助力城乡一体化发展。”中国家用电器研究院副总工程师鲁建国在接受《中国电子报》记者采访时表示。

“这次家电下乡尤其着重强调了绿色这一因素。”董敏认为，当前中国经济恢复和发展的节奏仍走在世界前列。实现碳中和对于我国来说，是一场广泛而深刻的经济、社会的系统性变革，各行各业都需要主动践行。赛迪研究院发布的《2021年中国家电市场报告》指出，高品质、高颜值、低能耗、智能化、套系化家电实现高速增长；品质好货已经成为家电市场主流，人们对家电需求从满足基本功能的“温饱型”转向“品质型”。

家电企业也正在持续发力智能绿色家电产品。

“长虹一直倡导绿色消费，惠及百姓。”吴定刚表示，未来公司将进一步加大节能、绿色环保产品的规划与普及力度，通过以旧换新等措施实现消费升级，推动绿色低碳的健康消费。

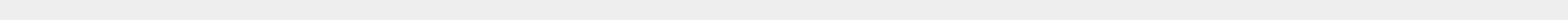
“峰米将陆续推出顺应环保、低碳、节能趋势的相关投影和激光电视产品。”峰米科技相关负责人对《中国电子报》记者表示。

在绿色环保的大趋势下，鲁建国建议家电企业应提高产品质量水平，积极开发绿色智能产品，率先做好产品绿色认证。按照政府倡导的增品种、提品质、创品牌的“三品”专项行动，做好品质升级。

PC屏幕“卷”入折叠潮

本报记者 谷月

继手机屏幕实现折叠之后，笔记本电脑也开始“卷”入折叠屏大军了。惠普和华硕透露，计划于今年推出搭载OLED柔性屏幕的可折叠笔记本电脑。继手机领域之后，可折叠柔性屏能否在笔记本电脑上实现大规模应用？在业内人士看来，这并不容易。



笔记本电脑折叠屏时代要来了？

折叠屏笔记本电脑并不新鲜。早在2020年，联想就推出了一款被誉为“世界上第一台可折叠个人电脑”的OLED屏笔记本电脑——ThinkPad X1 Fold。这也是迄今为止，唯一问世的折叠屏笔记本电脑产品。此后，三星、苹果、戴尔虽然也有相关产品露面，但不是原型机就是概念机。

时隔两年，近日终于有消息称，惠普和华硕计划于今年推出搭载OLED柔性屏幕的可折叠笔记本电脑。据悉，惠普正准备在今年晚些时候发布一款17英寸可折叠屏笔记本电脑，其OLED柔性屏幕供应商与联想ThinkPad X1 Fold折叠屏笔

记本一样来自于LG Display。而华硕的Zenbook17 Fold OLED折叠屏笔记本电脑预计将于今年年中上市，其柔性面板来自京东方。

在折叠屏成为手机领域最吸睛的产品后，一直沉寂的折叠屏笔记本电脑开始活跃。突然之间，两家厂商的折叠屏笔记本电脑产品均有面市打算，让人不禁猜想，折叠屏笔记本电脑的时代是不是要来了？

笔记本电脑真的需要折叠屏幕吗？

PC市场呼唤创新。要知道，几十年来，大型计算机和PC产品虽然性能上一直在进步，但从形态来看，始终没有太大改变。

在业内人士看来，折叠屏概念的出现，可以改变笔记本电脑固有

的形态，进而扩展电脑的使用场景。

使用柔性显示屏后，笔记本电脑在同时满足更大视觉空间与便携性能上有了更好的解决方案：工作时，摊开屏幕可以高效办公；携带时，折起屏幕拿了就走。

但在中国电子视像行业协会副秘书长董敏看来，折叠屏笔记本电脑的应用场景目前还比较窄，市场需求难达预期。

记者在采访时，很多游戏玩家表示不会用折叠屏笔记本玩游戏。他们认为，折叠屏笔记本电脑虽然让屏幕大了一些，但是台式机的屏幕可以更大，体验感更好。此外，笔记本电脑的软件对触控支持远没有手机平台完善，用户没有取消物理键盘的需求。尤其是游戏和办公码字时，如果使用折叠屏笔记本上的触摸键盘，效率肯定会降低很多。但如果把屏幕展开，加一个外接键

盘，折叠屏笔记本电脑也就和平板电脑没什么两样了。

“折叠产品的应用场景还在创新和开发中。”董敏说，目前，折叠屏手机的购买仍以尝鲜为主，而折叠笔记本电脑的推出，更多出自于厂商意愿，而非终端市场需求。

CINNO Research资深分析师刘雨实也认为，折叠屏笔记本电脑瞄准的是10至13英寸的二合一笔记本电脑市场，也就是通过接近普通平板电脑的大小实现便携笔记本的显示面积。不过二合一产品本身的市场规模也比较有限。

此外，刘雨实指出，传统笔记本电脑本来就是开合结构，以前也不乏上下双屏的产品出现。因此，除了生产和使用折叠屏本身的难度以外，两者并无太大区别。



折叠屏笔记本电脑普及有多难？

业内人士表示，市场刚性需求不充分将导致相关市场推动力度小，技术开发速度慢，从而影响折叠屏笔记本电脑快速发展。不仅如此，折叠屏笔记本电脑还面临与折叠手机类似的技术难题。

巨大挑战来自于屏幕、膜片、玻璃以及铰链等相关关键材料的成熟性。赛迪顾问高级分析师刘瞰分析称，对于折叠屏笔记本电脑最重要的部分OLED面板来说，在良率有待提高的情况下，生产一块面板要综合考虑很多因素。以面板利用率为例，裁切成较小尺寸手机面板和较大尺寸电脑面板的成本差别很大。另外，由于电脑屏幕尺寸较大，

要做到坏点较少，且在反复折叠的过程中外观无折痕，难度也很高。

即使目前折叠屏生产技术以及相关材料可以支撑折叠屏笔记本电脑的量产，但碍于材料稳定性和工艺成熟度，其供应能力和成本仍然受限。

折叠屏笔记本电脑要想发展为成熟细分市场，一段时间内其售价也将是一道门槛。联想ThinkPad X1 Fold折叠屏笔记本目前售价近两万元，可以算是笔记本中的“奢侈品”。因此，大部分折叠屏笔记本电脑一直作为旗舰机或概念产品存在。目前惠普和华硕折叠屏电脑售价未披露，但可以预料不会便宜。

业内人士认为，对于大多数用户来说，短期内购买如此昂贵的折叠屏笔记本的需求不会太强烈，折叠屏笔记本电脑在近几年只能是小众产品。