

VR大空间迎来“跑马圈地”大时代

本报记者 张琪玮

近年来，VR大空间成为了消费者们的“新宠”，更多VR大空间体验馆正走出景区和博物馆，在商业街和商场中与大众“见面”。近日，国际研究机构发表报告预测，2025年，全球VR大空间解决方案市场规模将首次突破120亿美元，其年复合增长率达58%。其中，中国在该领域的市场规模占全球的比重已从2020年的18%迅速攀升至2024年的37%，预计到2025年将超过40%。

政府政策支撑、企业积极参与、观众乐于“买账”，中国VR大空间市场似乎正迎来生态发展新阶段。

轻量化一体机是迭代趋势

记者了解到，VR大空间产业生态得以快速发展，得益于技术与设备的突破。

“当前，VR大空间的主流技术方案有两类：一是云串流，二是一体机，两种路径各有优缺点。”威爱教育CEO孙伟向《中国电子报》记者表示。“云串流是指在工作站上对视频内容进行实时渲染和计算后，通过网络传输到头显上，视频的处理能力更强、图像品质更高，但对算力和网络有较高的要求，难以在市场上大量普及。而一体机则指视频所有的渲染和计算都在头显设备中进行，成本低、效率高，但画面品质不可避免地会受到影响。”孙伟告诉记者，当前，市场上大部分VR大空间项目均采用一体机技术方案。

这一趋势也从数据上得到了验证。中研普华产业研究院发布的《2025—2030年国内外VR一体机行业市场深度调研与发展趋势报告》显示，2025年，中国VR一体机市场呈现出强劲的增长态势，出货量达到1750万台，占全球一体机出货量的46.9%。同时，他们还预测，2030年，中国VR一体机市场规模将达到2700亿元，B端渗透率将突破15%，用户规模将超2亿人。

记者了解到，当前国内VR大空间产业采用的一体机主流设备有三种，分别是PI-CO、Meta Quest和HTC Vive。其中，PICO



在数量、服务渠道和技术团队方面均占优势，HTC Vive则由于成本相对较高，普及量相对较低。

在谈到对未来VR大空间技术与设备发展趋势的预测时，爱威尔星空联合创始人李文告诉《中国电子报》记者：“设备方面，设备重量越来越轻、清晰度越来越高、电池越来越耐用将是VR设备更新迭代的主流趋势；技术方面，空间定位和算法技术也会不断进步，催生更多的应用场景。”

孙伟则提出了更加详尽的技术发展愿景。“从近几年发布的头显、AR眼镜等产品来看，头显轻量化已是必然趋势。VR大空间或许也能够脱离固定的场地要求，通过轻量化的AR眼镜，随时进入电影情节中，实现全景交互。”孙伟说道。

内容生态仍需“百花齐放”

自2023年《消失的法则》一炮而红至今，VR大空间内容呈现井喷式发展。相关数据显示，2024年，国内上线VR大空间项

目近110个，其中，以历史类主题数量最多，占比达到34%；此外，还囊括文化IP类、科普类、科幻类、冒险解谜交互类、文娱IP类和艺术体验类共六大类内容。

对于这一现象，多位行业专家的态度可谓“喜忧参半”。“喜的是目前市场内容数量正在得到积累，踏上了从‘量变’到‘质变’的第一步；忧的是当前VR大空间项目内容质量良莠不齐，选题一致性问题较严重，缺少真正的精品内容。”李文说道。

孙伟则认为，VR大空间要真正打开消费级市场，就需要跳出“帝王将相”的选题框架，将目光更多投向人们日常的工作和生活：“作为一项新兴技术的产物，我们通常认为，VR大空间会是‘下一代电影’。然而，站在电影产业的内容角度反观当前的VR大空间内容生态，可以看到，无论是‘法老’还是‘唐朝’，当前的主流内容已经给受众留下了偏离日常生活轨迹的基础印象，长此以往，会根本性地损害VR大空间生态的健康成长。”

记者观察到，VR大空间目前正处于从

“技术展示”向“内容创作”过渡的阶段，实现“数量、质量两手抓”，已经成为行业共识。河南电影电视制作集团董事长姚中福表示：“在当前的发展阶段下，虚拟现实电影要在重视内容创作的基础上进一步努力，在电影感、故事性和情绪价值上实现更大提升。”

VR大空间将迎“跑马圈地”大时代

登陆中国市场仅一年，现象级产品《消失的法老》在中国的票房收入已高达3000万元，这无疑极大地提振了VR大空间行业人士的信心。

然而，要“复刻”这一成功并不容易。李文告诉记者：“尽管近年来VR大空间正在快速发展，但其线下应用数量和体验店的铺设量仍然不足以为大空间打开足够的发行空间，大空间内容的发行展示也会受到影响。”

今年3月，国家电影局发布《关于促进虚拟现实电影有序发展的通知》，首次明确将利用虚拟现实有关技术制作、采用头戴式显示设备等虚拟现实终端观赏、用于电影院等固定放映场所公开放映的新形态电影，纳入电影管理体系。

和传统电影相比，虚拟现实电影“渠道不足”的问题格外明显。对于虚拟现实电影的制作方面而言，少量的体验店店面意味着内容的宣传和发行都需要投入额外的精力与成本，进一步削弱了利润空间。

行业专家呼吁，VR大空间内容生态要进一步发展完善，离不开创作者们的共同努力。基于此，针对VR大空间产业链中的各个环节，李文建议：“硬件方面，企业应深入技术创新研发，加快提供更加物美价廉的硬件产品；软件方面，企业应不断优化内容制作水平，进一步提升内容品质。”他还呼吁，政府方面应对应于线下开设大空间场景给予支持，同时以奖项和补贴政策等方式，进一步鼓励内容生产者进行高质量创作。

“从竞争格局看，未来大空间产业仍需经过‘跑马圈地’、群雄并起的时代，随后进入巨头领衔、小企业分一杯羹的阶段。”李文向记者预测道：“相信在未来两年内，VR大空间的市场规模会迎来一波‘井喷式发展’。”

2025年中期中国电子报编辑选择

2025年中期竞争力创新产品

Rokid Glasses AR眼镜

历经多年研发，Rokid于2025年6月推出旗舰AR眼镜Rokid Glasses。该产品基于衍射光波导成像技术，搭载骁龙AR1芯片，重量仅为49克。Rokid Glasses行业首创多模态AI大模型融合架构，在集成通义千问、豆包、智谱清言等主流模型的同时，还支持用户自定义私有模型部署。该产品不仅支持实时翻译、物体识别、导航等日常场景下的常用功能，还在视障群体辅助、工业指导等专业领域展现出巨大潜力，应用前景广阔。当前，该产品已正式投产，全球订单量已突破25万。

2025年中期优秀解决方案

维信诺VR用玻璃基

AMOLED超高PPI解决方案

维信诺发布的全球首款基于玻璃基的AMOLED超高PPI解决方案，达到2000PPI分辨率、超低延迟响应和更优成本控制，为下一代VR/AR设备提供了颠覆性显示方案。VR设备因需要近距离佩戴，对屏幕像素密度（PPI）的要求远超手机、电视等传统设备。通过自研像素结构设计，与1.5微米超高精度制程技术，该方案成功在玻璃基板上实现了像素密度突破2000PPI。这一指标可消除VR画面的“纱窗效应”（像素颗粒感），带来更真实的沉浸体验。此外，相较于成本高昂的传统硅基VR产品，该方案可做到显示效果与成本的平衡。

2025年中期中国电子报编辑选择

2025年中期竞争力创新产品

协鑫科技FBR颗粒硅

颗粒硅是协鑫科技的核心“黑科技”产品之一，作为多晶硅料的一种，具有单位投资低、运营成本低、碳排放低、品质高等优势。相较于传统技术生产的棒状硅，硅烷流化床法（FBR）生产颗粒硅的过程减少了多个高能耗环节，使其整体生产能耗大幅降低，每公斤单位电耗仅为棒状硅的四分之一。目前，协鑫颗粒硅有效产能48万吨，每年可节省电量约195亿度，相当于减少二氧化碳排放约1048万吨。协鑫科技已获得中、法、德三国碳足迹权威认证，生产每公斤颗粒硅的碳足迹仅为14.441千克二氧化碳当量。

2025年中期竞争力创新产品

科华数能新一代460kW

液冷簇级管理PCS

科华数能新一代460kW液冷簇级管理PCS（储能变流器），具有构网性能强、液冷散热优、防护等级高、灵活适配高效等优势。产品采用超高功率密度设计，在降低成本的同时提高了设备运行效率；具备全域构网支撑能力，响应速度达毫秒级，并实现微秒级电压构建，支持自适应宽短路比、多协同群黑启、网域级黑启动功能。其全液冷散热和新型冷板专利设计，确保50℃高温不降额，系统使用寿命提升超25%；兼容大小电芯系统，支持2小时/4小时储能场景；交直流一体化与箱变一体机方案可选，极简布局，快速部署。

上半年，新型储能求变

本报记者 张维佳

2025年是储能行业发展的历史性节点。随着“新能源强制配储”时代落幕，新型储能行业正从粗放式规模扩张向“价值创造”蜕变，全面迈向市场化。回望2025年上半年，我国新型储能行业迎来了哪些变革？

电网之变：从被动跟网走向主动构网

记者了解到，四川省首个构网型储能电站能自主构成一个具备自动充放电功能的电网，2小时内即可完成10万度电的充放电。项目全容量并网发电后，预计年发电量达4.5亿千瓦时，每年可节约标准煤15万吨。

构网型储能指能构建并维持输出电压和频率，以电压源特性运行，并在电网故障时主动支撑电网的储能系统。其核心价值在于能“主动构建电网”，离网运行，对电网的支撑能力较强。

今年以来，国家层面相继出台政策，鼓励新能源项目配建构网型储能。2月，工业和信息化部等八部门发布《新型储能制造业高质量发展行动方案》，提出加快推动构网型储能应用，提升新型储能对电力系统稳定运行支持能力。6月，国家能源局印发关于组织开展新型电力系统建设第一批试点工作的通知，鼓励前期围绕构网型技术等七个方向展开试点。此前多地也发布了探索建设构网型储能的政策文件。构网型储能加速迈入规模化、常态化发展阶段。

“随着新能源的大规模接入和广泛分布，电网的运行环境发生了显著变化，不同区域的电网逐步显现从强到弱的电网特征。局部电网新能源承载力不足，面临新能源脱网、失稳等挑战。”清华四川能源互联网研究院的张东辉表示，而构网型储能技术通过模拟同步发电机特性、优化电网潮流分布、改善故障穿越能力等多种手段，可从不同方面增强电网的稳定性，不仅能高效充放电，还能充当电网“稳压器”，有效提升新能源消纳能力，为电网提供稳定性支撑。

从市场方面看，构网型储能技术应用的领域也越来越广。在微电网支撑方面，可适配大小各异的无电地区微电网，满足高海拔等特殊区域的供电需求，保证微电网的可用性；

在电网黑启动方面，可作为地区黑启动电源，提升电网应急能力，实现大电网快速恢复；在电网稳定支撑方面，可解决局部电网稳定难题，增强关键电站送电、受电能力，为城市及薄弱输电通道提供电压支撑。

远景高级副总裁、远景储能总裁田庆军指出，在源网荷储一体化及大型离网项目中，构网型储能不可或缺，从某种意义上来说，它可以成为一种新电网，应用前景广阔。“比如，目前绿电制氢、制氨、制醇项目，如果以电网作为能源输入方，成本巨大，因此必须真正离网才能把度电成本转化成下游绿色氢氨醇的价值。新型储能在这中间的作用非常关键，它可以有效降低端到端的成本。”田庆军告诉记者。

今年，我国储能行业迎来重要转折点。3月，《关于深化新能源上网电价市场化改革促进新能源高质量发展的通知》（以下简称“136号文”）发布，明确不得向新能源不合理分摊费用，不得将配置储能作为新建新能源项目核准、并网、上网等的前置条件。“新能源强制配储”正式宣告落幕。

“构网型储能在未来新能源配储项目中将更具有竞争优势。”科华数能相关负责人向记者谈道，136号文的出台促使储能产业从政策驱动转变为市场驱动，倒逼储能技术快速提升以支撑电网，共同构建新型电力系统。构网型储能系统能够有效增强电网稳定性、更好满足市场需求，是以绿电为主的新型电网的刚需。此外，该政策的出台也是为了推动新能源企业快速找到储能的盈利模式，储能电站的构网能力则能够使电站的收益最大化。

技术之变：大容量电芯工程应用在即

近期，500Ah+大容量电芯量产交付的消息纷至沓来，预计自今年下半年，相关产品将步入工程化应用验证阶段。当前，行业正处于从第二代电芯向第三代电芯迭代的 key 时期。其核心变化是电芯容量的大幅提升，由314Ah向500Ah及以上的级别演进。

海辰储能应用工程总监刘宇轩告诉记者，做大储能电芯的核心驱动力在于降本增效。大容量电芯可减少电池及零部件数量，显著降低系统成本，同时节省占地面积并提升集成效率，更能满足大容量储能项目需求。

不过，目前第三代储能电芯在容量及规格尺寸等方面尚未形成统一标准。随着相关产品陆续实现量产，当前，行业初步呈现两大阵营：以宁德时代等为代表的电池厂商和以阳光电源为首的系统集成商。

“宁德时代与阳光电源的竞争，实际上是对电芯标准和未来市场的争夺。”业内专家指出，其矛盾点主要在于以宁德时代为代表的主流电芯企业，将产业链持续向下游延伸，与阳光电源等系统集成商形成直接竞争。阳光电源则通过与第二梯队电芯企业合作，试图获得下一代电芯的主导权，以稳固其市场地位。

此外，双方在电芯容量规格选择上的差异也受到制造工艺影响。据鑫椐资讯高级研究员林志强介绍，目前，储能电芯制造工艺分为卷绕和叠片两种。宁德时代主要采用的卷绕工艺发展相对成熟，仍是主流市场普遍的选择方向；而阳光电源则倾向叠片工艺，市面上600Ah以上的储能电芯多采用此工艺，但实际落地规模有限。不过也有观点认为，相较于卷绕工艺，叠片工艺与大容量电芯的适配度更高，若储能电芯容量继续向大突破，“卷改叠”是绕不开的方向。

可以预见，大容量电芯是下一代电芯的必然趋势，但具体的尺寸还需要看市场选择，短期内，三代电芯共存的局面仍将持续。值得注意的是，电芯规格升级将驱动整个储能系统架构的变革，进行涉及多个核心环节的全面适配性调整。大容量电芯及其配套系统的技术可靠性、综合性能表现，还有待大规模的工程化应用来检验。

市场之变：海外市场拐点将至

在深圳港大铲湾港区集装箱码头，一批锂电池储能柜正被吊装到“中远海运进口”巨轮上。这艘载有120个比亚迪锂离子电池储能系统的货轮将驶向智利安加莫斯港口。据了解，此次出口的电池储能柜是比亚迪为西班牙独立发电商Grenenergy Renovables位于智利的太阳能和储能项目提供的MC Cube储能系统。项目建成后，可为超过14.5万户智利家庭供电。

今年上半年，我国储能企业交出了一份亮眼的出海“成绩单”。中国汽车动力电池产