定向发声技术实现公共空间“声景分区”

▶ 本报记者 刘琴

广场舞音响、校园课间操广播、广告大喇叭……它们在发挥实用价值的同时，也可能会给人们带来噪声污染。

如何才能降低人为噪声污染？近日，记者在苏州高新区企业苏州清听声学科技有限公司（以下简称“清听声学”）采访时找到了答案。

专注声学创新技术研发

2015年3月，连续创业者栗振与中国科学院声学研究所博士匡正联合创办企业“清听声学”，致力于声学创新技术的研发和应用。该企业的核心技术源于中国科学院声学研究所的定向发声技术等前沿研究成果。

据了解，噪声污染是公认的城市环境公害。声音超过85分贝有可能会影响听力健康；长期工作在90分贝以上的噪声环境中，耳聋发病率会明显增加。

清听声学联合创始人兼首席技术官匡正在接受本报记者采访时表示，定向发声技术能够打破传统声场限制，实现声音“如光束般精准投射”，填补国内相关技术的空白，并率先完成技术产品化与商业化应用，可以有效解决噪声污染治理难题。

匡正告诉记者，在突破噪声污染技术的过程中，该企业初期面临的核心挑战是将实验室的定向发声技术转化为实用产品。在这一过程中，既要解决声音控制方面的技术、开放环境噪声扩散等技术难题，又需要克服成本高等问题。

技术突破转折点在2019年。彼时，在苏州公园“静音工程”中，清听声学研发的智慧舞场系统通过定向声场控制首次成功验证了公共空间“声景分区”的可行性，成功化解了广场舞扰民矛盾，并作为“苏州经验”被写入《2020年中国环境噪声污染防治报告》，清听声学也迈出规模化应用第一步。

据悉，该系统已在苏州公园、苏州新区公园、苏州科技城（东渚街道）龙惠社区等地投入应用，达到了广场舞不扰民的效果。

智慧舞场系统获得市场认可后，清听声学团队持续迭代技术。2020年，针对校园场景，清听声学成功研发“安静操场系统”；2021年，针对教育场景研发推出“教室均衡声场系统”。

颠覆性技术突破的奥秘

作为国内最早实现定向声技术产品化和商业化的企业，清听声学年均研发投入强度超过20%，驱动定向声技术体系持续进化。作为清听声学持续技术创新的“法宝”，定向发声是如何实现的？

“人们在日常环境中听到的声音都是向四面进行扩散传播。因此，公共场所不同的声源常常相互干扰。”匡正告诉记者，清听声学研发的定向声系统可通过数字信号处理（DSP）芯片将普通声音转换成能定向传播的超声波信号，然后经由特制的超声波扬声器将超声波定向投射到倾听者所在的局部空间内，从而形成一个类似于聚光灯光柱的“超声柱”。

在定向发声技术持续研发过程中，清听声学注重产学研一体化，积极与中国科学院声学研究所、清华苏州环境创新研究院、华东理工大学、西安交通大学等高校院所，在声学、软件算法和系统应用等领域开展深度合作，助力政产学研用一体化发展，推进产业链创新链深度融合。

谈及企业研发这项颠覆性技术的秘诀，匡正表示，10年来，清听声学以专注精研打造核心技术“利刃”，以极致匠心雕琢满足痛点的产品，借力大院大所的权威背书与生态协同，实现了技术的快速验证、标准引领与规模化落地。“技术深潜+产品极致+生态共赢”的模式是清听声学在噪声污染控制领域实现颠覆性突破并持续引领行业的核心竞争力。

拓展“声音+”应用场景

每天上午9点半，苏州高新区东渚实验小学的操场上都会响起课间操的音乐声。这所学校位于居民社区的正中心，与最近的居民楼仅有一墙之隔，以往课间操的音乐声会影响周边居民的生活和休息。

今年年初，清听声学“安静操场系统”在东渚实验小学投入使用。“如同建立了一圈无形的隔声墙，将广播的声音限定在操场特定区域。自从学校使用了这项技术，我们再也感觉不到吵闹了。”在学校周边居住的一位居民说。

依托自主研发的定向发声技术，清听声学不断加速“方案设计—系统集成—产品落地”的全过程转化能力，推动定向发声技术到全场景的深度融合，为教育、城市文体旅等领域定制智慧化声学解决方案，推动创新成果在各类典型场景中实现落地见效。

此外，基于定向发声技术，清听声学还跨界融合显示技术，以透明薄膜材料结合半导体工艺研发了屏幕定向发声技术。

“研发此技术，工艺和材料等都面临突破难点。因为这是独创技术，没有先例可参考借鉴，我们通过数年时间来进行突破和创新。”匡正说，目前，清听声学已完成3次重大技术突破，成功研发了最新一代屏幕定向发声技术——聚音屏，并拥有该技术完整的全球专利体系，已将该技术成功应用到车载屏幕、笔记本电脑等消费端，开创了“私域声场”新场景。

作为国家专精特新“小巨人”企业，清听声学构建起涵盖定向发声、声源定位、声音成像、声音检测和均衡声场控制的技术矩阵，累计拥有450余项知识产权和250余项专利。

“我们将继续融合声学技术与行业需求，拓展‘声音+’在各行业创新应用解决方案落地。”匡正说。

清远高新区扎实推进“小升规”积蓄高质量发展后劲

本报讯 截至6月底，今年清远高新区已协助41家企业申报广东省“2025年促进小微工业企业上规模发展专项资金”，预估累计可获得扶持资金达800万元。

近年来，清远高新区把工业企业“小升规”培育作为稳增长、调结构、促转型、增后劲的重要抓手，通过领导挂点培育、日常走访调研、建库重点培育等举措，促进小微企业提档升级、高质量发展。

2025年5月，清远高新区管委会召开今年第7次常务（扩大）会议，提出要积极做好现有企业服务工作，持续抓好“小升规”培育工作，落实各项奖补政策，助力企业增资扩产、发展壮大。今年，清远高新区锚定新增33家新上规企业的目标任务，力争实现比去年翻倍增长。这也是该高新区持续扎实推进“小升规”工作的最新举措。

现代化生产车间内，贴片、组装、测试等核心生产线在自动化、智能化技术应用下高效运转，全系列电感产品在此批量生产……位于清远高新区天安智谷科技产业园的清远市震东电子科技有限公司（以下简称“震东电子”）处处涌动着如火如荼、热火朝天的生产热潮。

震东电子是一家专业从事高品质电感系列元器件研发、制造及销售的企业，2021年11月注册成立，2022年5月正式投产。

在清远高新区“小升规”培育下，该企业逐步进入快速发展阶段，年主营业务收入在投产后两年内突破2000万元，2023年成功升级为规模以上工业企业，同年被认定为国家高新技术企业。

“企业‘升规’后，除了获得政策奖励资金，还能享受到更多惠企服务，可以持续提升企业竞争力，有助于洽谈业务、开拓市场及长远发展。”提及企业“小升规”，震东电子副总经理黄景威有感而发：震东电子在成立之初便规划了成长路径，始终锚定上市企业的目标去发展，合法合规经营务必摆在首位。

震东电子成功升级为规模以上工业企业，是清远高新区扎实推进“小升规”培育工作的生动剪影。2024年，该高新区新增规模以上工业企业31家。截至目前，全区规模以上工业企业已突破200家。

震东电子生产车间　　朱梓恒/摄

“通过强化‘小升规’奖补政策兑现落地，鼓励、引导企业‘升规’走向规范化发展。”清远高新区经济发展局有关负责人表示，根据广东省有关政策，首次升规的小微工业企业一次性奖补20万元，因此震东电子在2024年也获得“小升规”奖补资金20万元。

值得一提的是，除了精心培育小微企业升级为规模以上工业企业以外，清远高新区还积极引导企业向专精特新单项冠军、瞪羚企业等目标迈进，助力企业实现规模扩张与实力提升，推动企业做大做强，进一步壮大工业经济总量。

在成功“升规”后，清远高新区又根据震东电子发展实际，进一步强化对精准服务、政策扶持和业务指导，协助该企业申报2024年广东省专精特新企业，引导企业走上专精特新发展道路。

2024年，震东电子工业增加值同比增长超10%。依据广东省有关政策，震东电子在2025年将可享受2024年工业增加值增速保持10%以上和2024年成为专精特新企业的叠加奖补政策，累计奖补高达40万元。

一直以来，清远高新区还鼓励辖区企业加强技术创新和产品创新，积极开展技术改造项目。根据广东省有关政策，在企业完成技术改造后，将按技术改造项目设备投资额不高于30%予以奖励。　　何晓晴