

的血栓栓塞发生率为正常人的5-17倍。

房颤的治疗宜早不宜迟，如果错失最佳治疗时机，可能导致心脏纤维化与心肌损伤，陷入“越颤越伤，越伤越颤”的恶性循环。

目前，房颤的主要治疗方式包括药物控制和导管消融手术两种。由于发病机制较为复杂，节律控制类创新药物研发进展缓慢，目前根治性更强的方式是心脏电生理手术——通过穿刺股静脉、颈内静脉或锁骨下静脉，将导管输送到心脏特定部位进行消融，切断异常电信号的传导路径。

在中国，心脏电生理治疗依然属于“高门槛、高成本、低渗透”发展阶段。数据显示，2023年中国房颤患者超2000万，然而接受消融治疗的患者仅15万左右，远低于同期海外发达国家的消融治疗渗透水平。巨大的差距，凸显出我国心脏电生理治疗技术在推广普及方面仍有诸多挑战。

造成上述现状的核心因素，在于心脏电生理领域长期存在的高技术壁垒与高器械成本。多年来，少数进口品牌凭借深厚的研发积累和市场教育优势，占据国内85%以上的市场份额，导致设备和耗材价格居高不下、患者可及性有限，制约了消融手

术的广泛开展。

令人振奋的是，这一局面正被逐步改写。近日，记者深入微创电生理展开走访。经过十余年的持续研发，该企业已成为全球少数实现心脏电生理设备与耗材完整布局的厂商之一，并且还是首个在“射频、冷冻、脉冲”三大主流能量平台、三维导航定位等关键环节实现全面覆盖的中国企业，率先构建起一体化房颤治疗解决方案。

从三维心脏电生理标测系统(下文简称“三维标测系统”)，到脉冲电场消融技术；从拓展海外市场到构建全球技术专利布局，中国企业持续攻坚的“自我突破”正在撬动跨国巨头构筑的技术堡垒。

智能导航标测，“冰火电”能量融合：中国智造破局之路

一台高质量的房颤消融手术，需依赖一整套复杂且高度协同的“工具”：三维标测系统是术中的“导航仪”，借助计算机技术实时构

建心脏“立体地图”，帮助医生精准定位病灶；能量源，如射频、冷冻或脉冲电场，是消除心脏异常电信号的“核心武器”；消融导管则是能量传递的“尖兵”，其术中与心内膜的贴靠稳定性和感知能力(如反馈的接触压力克数)对手术安全至关重要；心腔内超声等成像技术，则为术中操作提供实时的动态影像和判断依据……

上述每个环节都至关重要，决定了手术的精准、安全和效率。唯当所有“工具”齐备又协调，医生才能打赢“恢复心律”的硬仗。长期以来，这套“高技术工具箱”被国外厂商垄断，微创电生理选择从整体解决方案入手，走出了一条更具挑战性的国产技术突围道路。

标测导航系统是基础，也是起点。传统方法依赖二维标测，需借助多次X光进行定位；而三维标测，作为当前国际主流趋势，尽管技术门槛高，但微创电生理自2010年成立之初便瞄准该方向，是国内首家自主研发三维标测系统的企业，打破了此前国产设备多以二维为主的技术局限，实现了从“跟跑”到“并跑”

下图：
Columbus®/哥伦布®
三维心脏电生理标测系统 术中三维建模。

