

项目榜单

榜单名称	第三代医用PET-CT高性能稀土闪烁晶体研制		
行业领域	新材料	专业方向	稀土新材料
(计划)启动时间	2024.11	计划完成时间	2026.12
榜单提出目的	<p>正电子发射断层扫描-计算机断层扫描（PET-CT）技术作为核医学影像领域的革命性进步，对于早期发现和精确定位肿瘤至关重要，它提供了更准确的诊断信息，极大地改善了肿瘤等疾病的治疗效果和预后。然而，作为PET-CT核心部件的闪烁晶体，其性能直接影响到成像设备的性能。传统的Tl:NaI（第一代）和BGO（第二代）闪烁晶体存在衰减时间长和光输出弱等缺点，无法满足先进PET-CT应用的需求。近年来，虽然研发的稀土闪烁晶体材料如Ce:LYSO和Ce:GAGG展现出一定的潜力，但它们仍未能完全满足先进PET-CT，尤其是TOF-PET对闪烁晶体的严格要求。闪烁晶体不仅占据了PET-CT设备总成本的45-50%，而且直接决定了PET-CT影像探测器性能的两大核心指标：时间分辨率(100皮秒)和空间分辨率(3毫米)，需要攻克大尺寸、纳秒级、光产额、高质量的闪烁晶体制备关键技术难题，推动核医疗影像设备的行业技术升级。</p> <p>目前，我国超过80%的高端PET-CT设备依赖进口，这一现状凸显了开发新一代超快闪烁晶体的紧迫性，以满足PET-CT国产化的迫切需求。本项目正是响应科技部、卫健委等中央八部门联合发布的《医用同位素中长期发展规划（2021-2035年）》的政策指引，致力于突破第三代医用PET-CT高性能稀土闪烁晶体研制中的关键技术难题。通过这一努力，我们旨在增强我国在稀土材料制备及医疗应用领域的自主创新能力，进而推动国产医疗设备的自主研发与替代，以满足国内医疗市场的需求。这不仅是提升我国在全球核医学影像技术领域竞争力的战略举措，也是实现医疗设备国产化、降低医疗成本、提高医疗服务可及性的关键步骤。面对国内外医疗市场的激烈竞争和国内对于高性能医疗设备日益迫切的需求，本项目的实施显得尤为迫切和重要。</p>		
榜单任务内容	<p>本项目旨在攻关第三代医用PET-CT高性能稀土闪烁晶体制备中的技术难题，通过采用5d-4f跃迁、协同组分掺杂以及电荷补偿调制等策略，将重点解决超快闪烁晶体材料中快衰减与高光输出难以兼得的问题，并提高闪烁发光的均一性。</p> <p>技术性能和产业化指标：</p> <p>1. 闪烁性能参数指标：光产额&gt;32,000 ph/MeV、能量分辨率&lt;9% (@662keV)、衰减时间&lt;40 ns且无明显余辉；</p> <p>2. 闪烁晶体尺寸指标：实现Φ80mm×200mm的大尺寸晶体，透过率&gt;70%，且头尾稀土光学活性离子浓度差&lt;5%，确保高光学质量和低缺陷率。</p>		

榜单效益目标	<p>解决榜单问题将带来显著的经济效益和行业突破性贡献。通过攻克大尺寸新型超快闪烁晶体的制备和产业化关键技术，不仅有望解决我国高端PET-CT设备核心部件依赖进口的问题，而且实现了国产化，这将极大降低相关医疗设备的成本，推动国内核医疗和高端医疗影像产业的快速发展。</p> <p>首先，国内生产闪烁晶体将有效降低PET设备的制造成本。作为高端PET设备的核心部件，晶体约占整机成本的50%，而进口晶体价格昂贵。国产化后，我们有望大幅降低采购成本，进而提高国内医疗机构的设备普及率，促进癌症、心血管疾病等重大疾病的早期诊断，提升医疗服务水平。其次，预计到2030年，国内PET设备市场规模将超过100亿元，闪烁晶体的年需求量将达到数十吨。通过本项目的实施，新型超快闪烁晶体的生产能力将直接填补市场缺口，带来巨大的经济收益。同时，产业链上下游，如晶体加工、PET设备制造、核医学应用等领域也将受益，推动医疗设备产业整体升级。最后，该项目不仅将减少对进口设备的依赖，增强我国在核医疗影像领域的自主创新能力，还将大幅提升国内企业在全球医疗设备市场的竞争力，为中国制造走向国际高端市场提供坚实基础。</p>
--------	--