



重大突破！我国BNCT癌症治疗装备研制关键技术全部打通

发表时间：2022-12-01 15:48:15

11月25日，原子能院研制的国内首台基于强流质子回旋加速器的硼中子俘获治疗（BNCT）装备取得重大突破，在国际上首次实现14MeV/1mA流强质子束辐照靶产生超热中子，完成了基于14MeV强流回旋加速器的中子源的联合试验。试验过程中，整套装备工作状态良好，加速器中子源达到了设计预期。这标志着原子能院突破了BNCT装置从加速器、中子靶到慢化体的全部关键技术，所使用的主要设备100%国产化，具备了开展BNCT商品机设计和建造的能力，为下一步临床示范中心建设和BNCT产业化发展奠定了坚实基础。这也是原子能院扎实推动科研机构改革后，综合优势获得释放的重要体现。



BNCT是近年来国际肿瘤治疗领域最前沿的癌症靶向治疗技术之一，常用于头颈部肿瘤、黑色素瘤等癌症治疗中。在中核集团的支持下，原子能院成功完成基于强流回旋加速器的BNCT癌症治疗装备项目。该装备具有流强高、设备成本低、占地面积小、集成度高、运行维护简单等优点，是未来小型加速器中子源的理想选择，具有完全自主知识产权，入选中核集团核创空间第一批转化项目。该装备不仅可用于癌症治疗，还可用于生产放射性同位素药物，用于癌症和心脑血管疾病早期诊断，实现一机多用，并有望在高端医疗装备上形成产业化规模，降低治疗成本，使核科学技术广泛惠及人民群众。

该项目由原子能院核技术综合研究所和反应堆工程技术研究所合作实施，涉及8个研究室、4个学科方向。项目团队紧密配合，攻克了1mA（毫安）量级束流注入加速条件下中心区间歇性放电、束流加速过程中高频腔压与相位自动稳定匹配、mA量级束流高效率传输，以及14kW质子束流功率下靶冷却等一系列关键技术问题。此次试验测试得到的慢化体后超热中子注量率达到了 $1.3E+9 \text{ n} \cdot \text{cm}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$ ，优于国际原子能机构IAEA-TECDOC-1223报告设定的治疗用推荐值 $1.0E+9 \text{ n} \cdot \text{cm}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$ ，成为目前达到上述推荐值的国际首个基于14MeV/1mA回旋加速器的BNCT癌症治疗装备。下一步，原子能院将加快推进装置工程示范及产业化步伐，尽快促成临床示范中心落地，联合医院共同开展临床示范及注册取证。（核技所 管锋平）