



历时30年 首个医用重离子加速器诞生

健康时报记者 高瑞瑞

阅读提要

■ 据甘肃省武威肿瘤医院统计，截至2023年8月底，武威重离子中心已完成近900例患者治疗，疗效显著。跟踪统计数据显示，46例临床试验受试者的3年局部控制率达到84%。“目前，医用重离子加速器已在莆田、杭州、武汉、南京、长春等地进行建设。其中，莆田项目装置整机调试满足设计指标，正在开展设备注册检测。武汉项目装置主设备已安装完毕，准备调试，杭州项目装置主设备已入场安装。”肖国青说。

时光流转，一群来自大西北的科学家长年坚守于此地，他们有一个共同的梦想：建造一台具有我国自主知识产权的医用重离子加速器。肖国青，如今已61岁。1984年考上中国科学院近代物理研究所研究生，1991年，远赴德国留学，1997年重返中国科学院近代物理研究所，一干就是26年。杨建成在中科院近代物理研究所工作16年，2007年12月，他成为兰州重离子加速器大科学装置运行组组长，兰州重离子治癌专用装置同步加速器系统负责人，来所里之后，他最喜欢去的地方是档案室，在他的眼里档案就意味着传承。

探索 | 从“无”到“有”，建造国产医用重离子加速器

1993年在甘肃省天水市举行的一次学术会议上，我国科研人员提出开展重离子治癌技术基础研究方面的设想。

“我们是科研单位，研发大型医疗器械，之前从来没想过也没做过，这相当于我们要从‘零’开始造一架国产化的‘大飞机’。”近代物理所原所长、医用重离子加速器产业化项目负责人肖国青告诉健康时报记者，当时重离子回旋加速器提供的碳离子只能够穿透2至3厘米，只用于细胞动物开展研究，如何从“零”快速追赶国外研究进展并实现国产化，大家都暗自心里憋着一口气。

重离子是指原子序数大于2的原子失去电子的离子。1903年，英国物理学家威廉·亨利·布拉格与克里曼在实验中观测到带电粒子束进入物质后，会在某个深度形成一个剂量高峰，科学界称之为“Bragg峰”，中文译为“布拉格峰”。1946年，美国人威尔逊首次提出用布拉格峰进行肿瘤放疗，他认为，带电粒子束进入人体后，会在某一特定深度（即肿瘤部位）释放几

乎全部的能量。美国伯克力国家实验室从1975年至1992年首先在大型科研加速器装置上开展了重离子治癌临床试验研究，研究结果显示重离子治疗效果显著。

“听到这个消息，近代物理研究所的团队很兴奋。如果国内能够建造一台国产医用重离子加速器，那将会让无数癌症患者家庭获益。”肖国青告诉健康时报记者，布拉格峰现象是重离子束的自身属性，当重离子束进入生物组织后，在‘峰区’，也就是癌细胞聚集的地方，沉积的能量密度高，会使得癌细胞DNA产生双链断裂的比例较高，癌细胞再想恶性繁殖很难，因此，重离子放疗是目前国际上公认的先进放疗方法之一。

1994年，日本国立放射线医学综合研究所基于美国的重离子治癌研究，开始将千叶医用重离子加速器产生的碳离子用于临床。这是世界上第一个医疗专用的重离子加速器设备。

1995年，我国重离子治癌项目被纳入国家基础性研究重大项目，“给我们的研

究工作带来极大的便利。”近代物理所生物医学中心医学物理研究室主任李强回忆当时依旧振奋不已，我们一直关注着国际上的动态。甘肃武威重离子中心的这套装置，核心是医用重离子加速器。脱胎于中科院近代物理所建造的重大科学装置兰州重离子加速器，大科学装置不是医疗器械，所以根据科学实验性质，当时我们先进行前期临床试验研究。

“从2006年到2013年期间，我们共做了103例浅表肿瘤患者和110例深部肿瘤患者前期临床试验研究，结果显示效果确实非常明显。为了跟上国际步伐，我们同步进行产业化工作，打算做一台真正意义上的医用重离子加速器。”肖国青说。

“当时我们希望能够建专用的医用装置，为此团队在北上广寻找意向建设医用重离子加速器的单位，但因资金、地理位置等都未成功。”肖国青介绍，就在不知所措时，甘肃递来橄榄枝，为了让首台国产医用重离子加速器成功落地，研究团队决定将中心移回甘肃省。

下转16版

国产医用重离子加速器——同步加速器。受访者供图