

感动甘肃·陇人骄子

新甘肃·甘肃日报记者 谢志娟 吴涵

这支271人的科研队伍,平均年龄30余岁。在国之重器“顶天立地”的壮阔事业面前,显得格外年轻。

从筑牢根基,为国家核科技发展注入强劲“甘肃力量”,到护航大国航天征程,为国家航天事业提供关键硬核支撑;

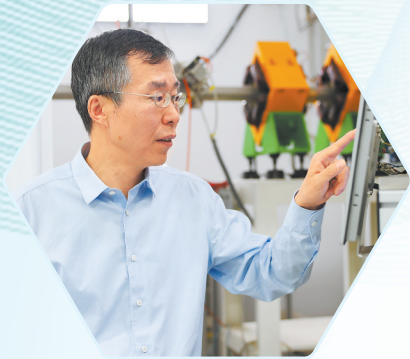
从领跑国际重离子领域,为全球大型重离子加速器建设贡献智慧“中国方案”,到守护人民生命健康,推动高端医疗装备实现从“国产突围”到“普惠民生”的跨越;

.....

这支朝气蓬勃、实力出众的团队,正是中国科学院近代物理研究所重离子加速器创新团队。他们既铸强国重器,亦护百姓安康,凭借累累硕果,前不久荣膺2025年度“感动甘肃·陇人骄子”称号。

面向世界科技前沿、面向经济主战场、面向国家重大需求、面向人民生命健康,不断向科学技术广度和深度进军的这支科研铁军,他们深耕的重离子究竟蕴含何等力量?他们又是如何披荆斩棘、开拓创新?这项事业于国于民又有着怎样深远的意义?

走近重离子加速器创新团队,走近这支风华正茂、勇攀高峰的国之重器锻造者。让我们聆听并读懂他们的初心与担当。



工作中的杨建成。

“顶天”科研 “立地”惠民

作为微观物理世界的前沿科技,重离子,离我们既远且近。

重离子是指质量数大于4的原子核,通过加速器将其加速至接近光速,使其处于高能状态,从而形成穿透力极强的电离放射线,即重离子放射线。

“重离子加速器的建造是一项系统性、综合性超级工程,专业、系统、接口多到数不清——说白了就是:管理上若不能做到足够宽的统筹,根本不可能运转成功。”近代物理所机械技术室主任郑亚军说。

上世纪五十年代中期,在国家战略政策的整体布局下,中国科学院在中国科学院物理研究所设立兰州物理研究室,并于1957年整体迁往兰州,自此第一代“加速器人”便在兰州扎根,开启了我国重离子加速器研制的披荆斩棘之路。

堪称“白手起家”的加速器团队在极端艰苦和困难的条件下,先后建成了600千伏高压倍加器和1.5米经典回旋加速器,为我国开展原子核物理研究创造了重要的实验条件。1988年,团队前辈用十年时间自主研发并建成了我国第一台大型重离子研究装置。2008年,后来者又用近20年时间攻坚建成了兰州重离子加速器冷却储存环。这台装置迄今仍是亚洲能量最高的重离子加速器。

“要加快补齐我国高端医疗装备短板,加快关键核心技术攻关,突破技术装备瓶颈,实现高端医疗装备自主可控。”习近平总书记的这一嘱托,是团队前进的动力之源。

靠着不服输、敢突破的科研韧劲,团队跳出国外固有的技术框架,另辟蹊径摸索全新研发路径,创新设计出回旋加速器与同步加速器组合结构,成功研制出我国第一台拥有完全自主知识产权的碳离子治疗装置。这项来之不易的成果,斩获2021年甘肃省科技进步特等奖,也让我国顺利跻身全球四个实现重离子治疗系统自主研发与临床应用的国家行列。

从零拓路 向峰攀登

中国科学院近代物理研究所重离子加速器创新团队的科研征程

从实验室里的技术突破,到走向千家万户的民生福祉。科技的温度,最终落脚于民生。

依托自主知识产权打造的重离子治疗装置,最先落地武威。目前全国已推广建设10台重离子治疗装置,其中5台完成建设、4台常态化接诊施治。截至2025年12月,全国累计治疗患者已达3200多例,临床效果稳定且优良,为无数深陷癌症病痛的患者驱散了阴霾、点亮了生机。

这束从黄河岸边射出的粒子光束,不只



中国科学院近代物理研究所重离子加速器创新团队。

是探索微观寰宇的科技之光,更是我国核科学领域自立自强、逐梦前沿的希望之光,它让高深的基础科学走出实验室、走向大应用,真正实现“顶天”科研、“立地”惠民。

——突破国外专利限制,建造我国第一代具有自主知识产权的重离子治疗装置。

——建造我国唯一覆盖全离子种类、全能量范围的航天辐射加速器集群,为我国航天事业快速发展发挥了不可替代的关键作用。

——联合袁隆平院士团队通过重离子辐照育种技术,培育出低镉水稻品种“韶香100”和“臻两优8612”,大大降低水稻中的镉含量,累计推广450万亩,为保障国家粮食与食品安全贡献了科技力量。

“扎根陇原、深耕不辍,依托甘肃得天独厚的科研布局和积淀深厚的学科基础,我们已搭建起国内体系最完善、技术最先进、成果最丰硕的重离子科研平台。”近代物理所副所长杨建成说。

从“跟跑”到“领跑”

2015年,重离子加速器创新团队承担了新的国家任务:建设国家重大科技基础设施强流重离子加速器装置(HIAF)。

开拓之路,从不平坦。

HIAF项目提出之际,团队面临两条路:是稳妥的“跟跑模仿”,还是艰难的“超越自创”?最终他们选择了后者——要用中国方案,冲击世界第一。

攀登这座高峰,团队首先遭遇了两大世界级“拦路虎”。

第一只“虎”,是超高强度束流累积。

历经五年钻研,团队提出“六维相空间涂抹+独立时钟堆积”全新方法,这一突破,将重核离子脉冲流强国际纪录提高近10倍,开辟了放射性核素研究的“中国板块”。

第二只“虎”,是极端快变加速技术。

历经三年攻坚,团队攻克了微米级陶瓷精度、镀金密封等系列新工艺,最终实现了堪比月球环境的超高真空。骨架内衬薄壁真空室只是HIAF研制过程中的一个小片段,HIAF团队完成了从强流重离子束流动力学到关键核心技术,从全系统数字孪生高质量工程建设到AI精准操控平台的全链条重大创新突破,为HIAF实现国际领先的束流性能指标奠定了坚实基础。

2025年10月27日,全球首台采用“超导直线+快循环同步+级联存储环”组合方案的强流重离子加速器装置调试成功。所有参与人员激动不已、眼含热泪。

大国重器的惊艳亮相,背后是超级工程的极致打磨。

这座重大科技工程占地近千亩,主体工程深入地下13米,核心束线总长约2公里。从最初精心打磨的设计蓝图,到如今恢宏完整的实体工程,科研团队步步打磨、精益求精,累计绘制上万张专业图纸。整套装置汇聚了超500万个精密零部件,配套铺设150千米工艺管线,每一组精准的数据、每一处精细的构件,都藏着超级工程繁复严谨的工艺标准与科研匠心。

极致精良的工程品质,始于前期周密细致的整体规划。

“我们的前期设计工作做得十分扎实,将加速器所有元器件、线路结构全部完成数字化建模,小到一根管线、一组接线,都精准还原在设计图纸中。”郑亚军介绍。

依托这套全方位、高精度的数字化设计体系,工程师们得以对照标准图纸,开展标准化加工、规范化布线。数百万个精密元器件如同拼接积木一般,精准对位、无缝契合,从设计源头把控工程质量,为整套装置高精度落地、长期稳定运行筑牢了坚实基础。

微米级的严苛精度,是团队始终坚守的工程底线,更是大国重器立足前沿、领跑行业的品质底色。整套加速器由海量大型精密构件集成组装而成,这么恢宏壮阔的工程体量,对细节的要求却严苛到极致。

如果说重离子加速器是人类探索物质微观世界的“超级显微镜”,那么近代物理所通用技术中心,就是这台超级重器的“总装师”“保健医”和“护航员”。近代物理所通用技术中心主任兼准条件室主任陈文军说:“我们负责将蓝图变为现实,并确保其长期稳定、高效、安全地运行。”

为了守住极致精度,兑现品质承诺,团队最终将整机安装总误差牢牢控制在0.05毫米以内,这一精度标准,甚至细于一根头发丝的直径。

“重离子粒子体积极其微小,在真空管道内运行时,哪怕出现一丝角度偏差,粒子都会撞击管壁、造成损耗,直接影响实验效果。”陈文军如此阐释极致精度的重要意义。

“强流重离子加速器装置以9项国际领先指标惊艳世界,将典型重核Bi离子脉冲流强国际纪录提高了8倍。这标志着我们在重离子加速器领域从‘跟跑’实现了‘领跑’。”29岁的近代物理所加速器技术中心总体室助理研究员王磊将永远记得调试成功的那一刻,他说,“这份跨越,源自敢为人先的创新,源自精益求精的匠心,更源自默默坚守的奉献。”

树高叶茂 系于根深

这个团队开拓向前的底气,源自老一辈科学家润物无声的言传身教、初心传承。

重离子加速器创新团队组建于1957年,这支队伍从历史中走来,代代传承,直到今天。

陈文军2005年来到近代物理所工作,在这里,他看到了许多潜心治学、淡泊名利的老科学家。

“詹文龙院士扎根西部,潜心治学。我刚来近代物理所时,在食堂遇到他,他总是衣着朴素,吃得很简单,他为人谦逊低调,把全部的心血都献给了国家的核物理事业。”

“当时的条件室副主任郭艺珍(女),已经年过50岁了,有时还是会亲身爬到磁铁设备上,进行准直校准、工况核查等工作。”尽管过去了很多年,陈文军言语间,总透露出对前辈的无限钦佩,“这是最鲜活的教材,他们躬身实干、以身作则的精神深深影响着我,我也将这些故事讲给更年轻的同志听,希望他们可以带着这份坚守走下去。”

2018年,郑亚军和团队开始为哈尔滨工业大学设计重离子加速器。设计之初,他将研究所档案室的兰州重离子加速器的图纸借出来看。展开有五六米长的图纸令他深受震撼:“在那个没有制图软件的年代,是第一代‘重离子加速器人’一笔一笔绘制出了第一代加速器的蓝图。”

无声的图纸,似乎有了生命,跨越时空,深深地感召着年轻一代的科研工作者。

在重离子加速器创新团队中,既有年近花甲、深耕半生的资深科研人,也有初出茅庐、风华正茂的20岁出头的年轻人。跨越年龄的相契、跨越代际的坚守,形成了老中青梯次接续、传帮带无缝衔接、新生代蓬勃成长的良好人才格局,淬炼出一支初心如磐、薪火相传、后劲不竭的科研队伍。

当年“白手起家”的老一辈科学家如果穿越到今天,看到如今蓬勃兴盛的重离子事业,该会有怎样的感慨呢!

“老一辈科学家倾尽毕生心血,只为建成一台加速器;我们可以说是站在巨人的肩膀上搞科研,现在短短数年便可完成一台设备的建设。”杨建成说,“如果他们看到现在的成就,应该是欣慰和惊讶的。从‘跟跑’到‘领跑’,离不开前辈打下的基础,离不开祖国的日新月异。”

“我们的工艺越来越好!我们的建造速度越来越快!”45岁的陈文军说。

“我们坚信,从我们手中加速出的每一束离子,不仅将打开认识未知世界的大门,也将加速描绘出创新为民、科技报国的宏伟蓝图。”29岁的王磊说。

“科研之路,永无止境。我们要传承下去的,不只是一项项关键技术,更是一脉相承的科学精神。这份代代相传的科学家精神,无比珍贵。”44岁的丛岩说。

青蓝相继,薪火永续。一代代“重离子人”的接续奋斗,不仅推动着我国重离子事业的迭代升级、领跑前沿,更映照出了中国科技从弱到强的壮阔征程。

记者手记

他们,可敬又可爱

谢志娟 吴涵

采访重离子加速器创新团队,对我们而言,是一次考验,因为太专业了。而对于团队成员来说,可能也是一种考验,就是这样嘛,还要咋解释?

他们举例子、打比方,尽可能想让我们听明白。看我们还是有些茫然,杨建成手一挥,“你们一定要去惠州看看。”惠州,是他们近年投入巨大心血的HIAF项目所在地。

王磊也说,“你们一定要去惠州看看,太漂亮了。”怎么漂亮?再一问,说是“所有的线都走得非常漂亮!”理科生与文科生的思维距离,大约隔着金星到火星的迢迢星河。

但我们还是捕捉到了他们的鲜活生动。有年轻人问郑亚军“我们能不能把加速器做成‘磁悬浮’的?”郑亚军说,“想法确实很大胆,敢想就是好事,万一哪天实现了呢。”

“95后”的王磊初到团队时“潮”得很,梳着小辫、爱踢足球。但丝毫不影响导师杨建成对他的判断:专业扎实,敢于创新。

而慧眼独到的杨建成本人同样性格鲜明,他跟团队成员说:“过去别人怎么干的,你不要和我聊,你给我说说怎么超过。”这样的标准放在那里,无疑会让创新成为大家刻在骨子里的自觉。

“80后”的丛岩带领自己的团队以匠心打造加速器的最强“心脏”。与他交谈,如同科研,专业术语、严谨表述,给人印象是一个标准的科研工作者形象。有意思的是,他的微信名为“蓝皮鼠”,“我们那时候看过一个动画片,叫《蓝皮鼠和大脸猫》,我爱人的微信名是‘大脸猫’。”说罢,低头一笑。

采访这样一个可敬又可爱的群体,尽管被考验,又实在值得。



2025年10月27日,HIAF调试成功出束,团队成员合影留念。

本文供图:中国科学院近代物理研究所