聚焦2016年度上海科技奖

中科院上海光机所胡丽丽团队打破国外技术封锁

打磨“完美玻璃” 打造最强激光

项目名称:大尺寸高性能激光钕玻璃批量制造关键技术及应用

获奖情况:2016年度上海市技术发明奖特等奖

这大概是地球上最难制造、最具能量的玻璃!它是人类目前所能输出最大能量的激光器“心脏”,宇宙起源等高能量密度物理基础研究必须有它,利用核聚变反应制造清洁能源也离不了它!

它的名字叫“钕玻璃”,是玻璃“家族”中最金贵最娇气的“超能力公主”。中国科学院上海光学精密机械研究所是国际上首家独立掌握激光钕玻璃元件全流程生产技术的机构。今天,该所胡丽丽研究员领衔团队的“大尺寸高性能激光钕玻璃批量制造关键技术及应用”荣获2016年度上海市技术发明奖特等奖。

■胡丽丽研究员正在检查激光钕玻璃 赵侃 摄

激光工作的最强心脏

其实,对钕玻璃我们并不陌生,科创上海的“国之利器”——有望于今年在国际上率先实现10拍瓦激光输出的上海超强超短激光装置(SULF),使用的激光工作介质就是钕玻璃。还记得SULF实验室里那些神秘的紫色玻璃“镜子”吗?那便是钕玻璃!

数千片大口径高品质的钕玻璃在激光装置中,仿佛一声令下便能迸发最强战斗力的“千军万马”列阵,能将微不足道的纳焦耳级(10的-9次方焦)的“种子光”瞬间放大至兆焦耳级(10的6次方焦)的“小太阳”。胡丽丽研究员告诉记者,钕玻璃中含有稀土发光离子——钕离子,练就一身在能级的“摩天大厦”里奔上跑下的好功夫,可以在能级的大幅跃迁过程中形成已知最大能量的激光。

无价之宝的技术突围

美、英、法、日都已拥有厉害的高功率激光实验装置,在激光钕玻璃的研究上也抢得先机。其中,世界上最大的钕玻璃激光聚变装置——美国国家点火装置(NIF)更是将激光钕玻璃连续熔炼技术列为自家七大技术奇迹之首。

一块钕玻璃标准件的表面积远不及一块汽车挡风玻璃,但其身价却足抵一辆高档轿车,用“无价之宝”来形容它也并不为过——掌握激光钕玻璃关键技术的西方国家对我国实施严格的技术封锁和产品禁运。因此,上海光机所自1964年建所以来就矢志拿下这顶玻璃研究界的“皇冠”。尤其是最近十几年持续攻关,在钕玻璃的连续熔炼、精密退火、包边、检测等全部核心技术上逐项打破国外技术封锁。美、德、日三家联手才能达到的技术极限,我们一家就挑战成功了!

目前,我国唯一的年产1200片大尺寸高性能磷酸盐激光钕玻璃的批量制造线,就在上海光机所,它已为神光系列等装置提供千余片大尺寸钕玻璃,直接销售额3.76亿元,间接经济效益5.13亿元;它还与美国、俄罗斯和欧洲的科研机构建立了合作,上海研制的钕玻璃棒已应用于国际三大著名激光器公司。

玻璃世界的极限挑战

钕玻璃的“标准身材比例”是810毫米×460毫米×40毫米,制造竟需要4-6个月之久。普通人可能很难想象把娇气又活泼的钕玻璃打磨成“完美玻璃”的艰辛——成品需同时符合高光学质量、低应力、无铂颗粒等夹杂物、高一致性等28个技术指标。上海研制的激光钕玻璃4项指标领先国外同类产品,其余与之相当。

胡丽丽说,最难的是连续熔炼与包边。比如,从一个坩埚一个坩埚地手工烧,到半自动生产线,再到现在的全自动流水线,在流动中为钕玻璃除水。要知道,没有除好水的钕玻璃不仅易发霉,而且能量放大率将大打折扣,这折扣可是10的好几次方。为钕玻璃坯片包边,不仅要无缝粘合,而且要吸收杂散光,控制应力,对复合材料粘合剂的要求近乎苛刻。“不仅一块钕玻璃的任何部分都高度一致,而且数千个钕玻璃元件的性能都一致,这对大型激光装置而言至关重要!”本报记者 **董纯蕾**

华山医院神经外科吴劲松教授团队

精准定位脑功能区 脑肿瘤治疗致残率降低90%

项目名称:基于多模态脑功能定位的脑肿瘤精准手术与放射治疗

获奖情况:2016年度上海市科技进步奖一等奖

复旦大学附属华山医院神经外科吴劲松教授领衔的团队历时20年,探索建立了多项功能定位技术体系,实现脑功能区的精准保护,成功将脑功能区的脑肿瘤手术致残率降低90%,达到国际先进水平,近20000名患者从中获益,极大降低了患者致残所带来的巨大社会负担。

《基于多模态脑功能定位的脑肿瘤精准手术与放射治疗》项目荣获2016年度上海市科技进步奖一等奖。

在我国,原发性脑肿瘤每年新发病约280000例,脑肿瘤发生率年增长1%-2%,与此相应的是脑肿瘤的高致死率与高致残率,已居各类恶性肿瘤第四位,是危害国民生命健康的主要疾病。手术联合放化疗是脑肿瘤的规范化综合治疗策略,然而,由于脑部手术和放疗面临高致残风险,严重影响患者生活质量,因此,建立有效的技术体系以实现脑功能区的精准定位、降低患者的致残率显得尤为迫切和重要。

吴劲松教授项目组成员20年来围绕多模态技术开展自主创新,共获得国家发明专利3项,实用新型专利5项;发表论文94篇,其中SCI46篇;自主研发用于脑功能定位的数字化医疗设备6项,蝉联2013年和2014年“上海市优秀发明选拔赛金奖”。项目组多次受邀在国际学术会议做专题报告介绍上述研究成果并连续举办一系列多模态脑功能定位学习班,推广先进适用的脑功能区肿瘤个体化手术规范,极大地促进了我国精准神经外科的现代化水平。

项目组自主研发的《脑功能刺激任务交互系统》,为多模态脑功能定位新技术体系的推广提供了重要平台和载体。

除此以外,项目的创新点还包括:创立了国人汉语脑语言区分布新图谱,构建国人汉语脑语言分布3D概率图,揭示了汉语脑语言中枢的特异性位点并建立国人汉语脑语言模型,不仅可以指导大脑汉语语言区的精准手术,也为汉语神经语言学的理论研究提供直接证据;开展了数字化神经外科新技术的系列循证医学研究,在国际上率先完成功能神经导航的临床试验,相关研究成果在国际神经外科权威杂志Neurosurgery发表;创新性应用基于多模态影像指导下的脑肿瘤精准放疗,强调放疗靶区勾画的精准性和脑功能保护。

本报记者 **施捷** 通讯员 **刘燕**

中山医院内镜中心周平红教授团队

创建与推广内镜微创治疗食管疾病技术体系

项目名称:内镜微创治疗食管疾病技术体系的创建与推广

获奖情况:2016年度上海市科技进步奖一等奖

食管疾病传统多采用外科手术治疗,创伤大、并发症多、生活质量严重下降。复旦大学附属中山医院内镜中心周平红教授带领的团队完成《内镜微创治疗食管疾病技术体系的创建与推广》项目,获2016年度上海市科技进步奖一等奖。该项目依托内镜微创优势,历时7年,世界首创多项内镜新技术,从技术标准化、适应证扩展和并发症防治上开展系统研究,创建并推广内镜微创治疗食管疾病技术体系,疗效显著,创新成果包括——

- 国内率先开展并推广内镜黏膜下剥离术(ESD)治疗食管早癌,制定国内第一部专家共识,成为行业标准,并率先在国际上建立复发和预后预测体系。
- 国际首创内镜黏膜下挖除术(ESE)和经黏膜下隧道内镜切除术(STER)治疗食管固有肌层肿瘤,获国际关注。优化STER技术,扩展适应证,与ESE结合使95%以上固有肌层肿瘤可内镜微创切除;率先在国际上对STER并发症行系统评估。
- 率先建立经口内镜下肌切开术(POEM)治疗贲门失弛缓症新策略,成为美国消化内镜学会(ASGE)制定POEM白皮书和指南的重要依据:牵头制定国内外第一部《专家共识》,成为我国行业标准;拓宽适应证:打破多项禁忌(年龄、复发和严重程度),提高手术适用率;国际首创多种手术方式,简化手术流程,症状缓解率高于欧美;率先在国际上对POEM并发症防治行系统评估,并建立风险预测模型。

周平红教授团队制定国内POEM及ESD专家共识,出版世界首部内镜切除中、英文专著6本,发表论文77篇;举办国际、国内会议20余次,参会人员12000余人,国家级继续教育学习班和国际培训班60余次,学员3000余人。本策略推广至6个国家的75家医院,诊治2万余例。

本报记者 **施捷**

龙华医院陈以平教授团队

斡旋三焦法 延迟60%慢性肾脏病患者进入透析

项目名称:斡旋三焦法治疗慢性肾病的临床应用与机制研究

获奖情况:2016年度上海市科技进步奖一等奖

肾病,对中西医来说都是疑难领域。面对膜性肾病等难治性肾病,中医药如何发挥优势?上海中医药大学附属龙华医院陈以平教授团队领衔的项目首次提出“斡旋三焦论治慢性肾脏病”的学术理论,利用“疏利三焦法”论治中重症IgA肾病,以达最佳治疗效果,荣获2016年度上海市科技进步奖一等奖。

陈以平团队总结膜性肾病的中医诊治规律,建立中医综合治疗方案,通过研究证实参芪膜肾颗粒有效性和安全性,研究成果得到国际认可。她还将肾脏病理诊断引入中医辨证论治中,摸索出一套病理分型肾病中医治疗规律,形成独特的陈氏肾病系列方。在她手中,多种治疗肾病的单味药相继诞生,团队还首创“蝉花治肾”,开展天然蝉花及人工替代物的开发研究,为丰富慢性肾脏病治疗手段做出突出贡献。

据了解,斡旋三焦法可延迟约60%的慢性肾脏病患者进入透析的进程;每延缓一年,可为每位患者节约10万元的医疗费用,截至2015年底,上海市透析登记的尿毒症透析患者达12000余人,按照每位患者延缓5年进入透析,预计可能节约60亿元。 本报记者 **左妍**