



科技点亮生活 创新改变未来

七国联合建设  
世界最大射电望远镜

# 上海打造 SKA国际阵营 亚洲高地

▼ 天马望远镜在嫦娥四号任务中表现出色 采访对象供图



“我现在想奋斗两件事,其中一件是 SKA(平方公里阵列射电望远镜)到中国来,上海要争取做它的科学与数据的地区中心,这个地区最低限度是中国,再大一点是亚洲,再大一点是亚太。”这是 92 岁的中国科学院院士、中科院上海天文台研究员叶叔华近几年最大的梦想之一。

梦想在今年 3 月真正照进了现实。在意大利罗马,中国、澳大利亚、意大利、荷兰、葡萄牙、南非和英国这七个“平方公里阵列射电望远镜”项目的创始成员国,签署了成立政府间国际组织的 SKA 天文台公约,标志着中国将深度参与世界最大综合孔径射电望远镜项目。

罗马不是一天建成的,SKA 天文台的签约也包含着中国天文学家数十年的努力和创新。中国是 SKA 创始成员国中的唯一亚洲代表。而上海,正在代表中国,努力建设 SKA 国际阵营的亚洲高地。

图 视觉中国

## 从未如此清晰认识宇宙

410 年前,也是在意大利,伽利略制作出一个放大倍数为 32 倍的望远镜,将镜头首次对准了月球。那么,SKA 又将带给人类怎样的惊喜?“射电望远镜是用来接收和研究宇宙中天体微弱的射电波,可以测量天体射电的强度、频谱及偏振等量,研究宇宙的形成、天体的演化等。”中科院上海天文台研究员洪晓瑜介绍,“射电望远镜有两个象征性指标:灵敏度和分辨率。”

还记得在嫦娥系列卫星“奔月”路上立下汗马功劳的甚长基线干涉测量(VLBI)网吗?那是测量分辨率等效于口径 3000 多公里的“超级望远镜”。VLBI 是目前天文观测中分辨本领最高的观测手段。“与单口径望远镜相比较,综合孔径阵的分辨率不再取决于单台望远镜口径的大小,而是取决于两个望远镜的最大间距,间距越大,分辨率越高;而它的灵敏度,不再取决于单台望远镜的接收面积,而是所有望远镜接收面积总和。综合孔径可以拥

有高分辨率、高灵敏度。SKA 把这种思想发挥到极致,使我们在射电波段能‘看’到更远、更清晰的宇宙天体。”洪晓瑜表示。

SKA 是国际天文界计划建造的最庞大的天文观测设备,以大量小单元天线汇聚实现综合孔径射电干涉成像,其总接收面积达 1 平方公里,灵敏度比目前最大射电望远镜提高 50 倍。

## 积极贡献中国科学方案

SKA 是中国参加的首个从项目酝酿和发起、国际组织创建和规则制定,一直到项目管理和建设,均全程参与并扮演重要角色的国际大科学工程。“SKA 概念的提出最早可以追溯到 1993 年,包括中国在内十个国家的天文学家联合发起倡议。”洪晓瑜回忆。

2012 年起,SKA 进入建设准备阶段。在科学目标方面,由 SKA 中国首席科学家武向平院士领衔的团队形成了十个研究方向和一个特色领域,最终汇集成 46 万字的《中国 SKA 科学白皮书》。在技术方面,“我国也积极参与 SKA 建设准备阶

段研发任务,承担了低频孔径阵列、反射面天线、信号与数据传输、科学数据处理等工作,对 SKA 的技术发展、关键技术突破和方案的确定发挥了至关重要的作用。”洪晓瑜介绍。

据悉,中国主导的反射面天线方案被确定为 SKA 反射面的唯一方案,而我国主导的高精度参考频率分发与同步技术研究方案将被 SKA 在澳大利亚低频阵列所采用。SKA 将分阶段建设,第一阶段预计 2020 年底开工建设,2027 年左右完工,届时也将是世界最大的望远镜;剩余望远镜单元将在第二阶段建设,2030 年后全部建成。

## 稳步打造SKA亚洲中心

SKA 天文台的建设规划中只产生预处理的数据,可这些数据无法直接开展研究,这就需要建设区域中心来承担数据分析的工作。“建设中国 SKA 区域中心是我国科学家参与 SKA 并取得科学成果的基本保障。目前只有中国、欧洲和澳大利亚启动了区域中心的先导项目。”洪晓瑜说,

“中科院上海天文台很早就投入中国 SKA 区域中心的筹备。我们将牵头国内科研院所和企业,大力推动在上海建设中国 SKA 区域中心。”

从上世纪 70 年代开始,上海天文台就负责我国 VLBI 的技术发展、观测运行和科学研究,积累了丰富的干涉测量宝贵经验,在国际 VLBI 研究领域有很重要的地位。“我们将 VLBI 技术应用到我国探月工程的测轨工作,为嫦娥工程的圆满成功做出了重要贡献。这些技术方法和积累对 SKA 数据后期处理和科学研究大有帮助。”洪晓瑜自豪地表示。

如今,上海天文台已形成了初具规模的 SKA 科研团队,开展了 SKA 早期科学研究和我国 SKA 数据中心原型机的建设准备,并研制了首个 SKA 数据处理原理样机。

上海已成为 SKA“版图”的一个重要“地标”。今年 11 月,SKA 工程大会也将来到这里,来自世界各地的工程技术精英将共商 SKA 的未来。

见习记者 郜阳 本报记者 董纯蕾

## 上海医生世界首创新技术

# 定位“神针” 精准找到肺部小结节

近日,61 岁的患者张阿姨体检发现左肺结节,到上海市胸科医院胸外科就诊,进一步的检查表明,左肺上叶舌段结节恶性病变可能性大。胸外科行政副主任姚烽博士为其施行了 3D 单孔胸腔镜下左肺上叶切除+左肺下叶楔形切除+系统性淋巴结清扫术,术中运用了该院首创的肺部小结节新型定位技术,实现肺部小结节的精准定位、无误切除。术后病理证实为肺癌。

随着胸部 CT 尤其是低剂量螺旋 CT 作为胸部体检筛查技术的开展和普及,越来越多的肺部小结节被检出。肺部小结节在 CT 上表现有两种形式:实性结

节和磨玻璃结节。肺部小结节被检出后,一般都会经过定期的随访观察,大部分稳定的、没有长大的、形态“温和”的结节被确定为良性结节,不需要手术切除;而那些在观察过程中逐渐长大的、形态“凶恶”的、高度怀疑恶性的结节,会接受胸腔镜微创手术进行切除。

胸腔镜微创肺手术不同于传统的开胸手术,医生的手进不了胸腔,无法通过医生的手指触摸去很容易地寻找到小结节,导致胸腔镜微创手术中肺部小结节准确定位成为世界性难题。Hook-wire 定位针是目前报道最多、国内外临床应用较为

广泛的肺小结节定位技术,然而 Hook-wire 定位针是乳腺结节定位专用,由于全世界之前没有一款专用于肺部结节定位的器械,Hook-wire 用于肺结节是不得已而为之的超指征使用。Hook-wire 定位针定位完毕后,有金属钢丝穿通胸壁,脱钩、出血、疼痛等不良事件发生率较高,给患者带来不小的心理创伤。

3 年前,上海市胸科医院胸外科赵珩和姚烽医生经过反复思考,设计出一款世界首创的具有自主知识产权的肺部小结节定位针,解决了这一外科治疗困境。目前已获国家发明专利 1 项、实用新型专利

2 项,并于本月获 CFDA 三类医疗器械注册证。

姚烽告诉记者,决定手术成功率的一个重要因素是能否快速、准确地找到病灶。对于肺部磨玻璃结节而言,它是萌芽状态的肺癌,只需要做小范围的“挖除”手术,准确定位可以避免不必要的肺叶切除,保留肺功能。此外,临床上肺部同时长多个结节的病人占比高达 30%,手术中对每一个结节的准确定位至关重要,可避免遗漏病灶,造成灾难性后果。

胸科医院发明的新型定位针技术具有极高的有效性与安全性,定位成功率高达 100%,并发症率低,患者穿刺后疼痛程度较轻,活动不受限制。获得注册证后,已用新型定位针为近 100 例肺部手术患者进行定位。此外,医院正在向全国乃至全世界推广此项创新技术,造福更多患者。

本报记者 左妍