人民日报海外版
2018年2月10日 星期六
责编：张保淑 邮箱：beijing2008@people.cn

中国智慧让『天眼』明眸善睐

本报记者 张保淑

“在天线研究领域，曾经很难在国际顶级学术期刊上看到中国学者的影子，而近些年，发生了根本性变化，随便翻开这些刊物，中国科学家的名字占比很高，有时甚至会达到其中三分之一到二分之一。”清华大学电子工程系教授、微波研究所所长杨帆随手从书架上抽出一本期刊，翻到目录，向本报记者历数其中中国学者的名字。

与学术研究精进相得益彰的是，中国在天线制造领域也取得了惊人的进步，不仅让国际同行刮目相看，赢得了世界顶级用户的青睐，而且为推进国际大科学工程作出了卓越贡献。近日，中国领衔建成的平方公里阵列射电望远镜（SKA）首台天线样机就是这方面的最新例证，该种天线将使SKA“观天巨眼”明眸善睐。

平方公里阵列射电望远镜（SKA）首台天线样机 **新华社**发

①精度超高 惊艳亮相

2月6日下午3时，河北石家庄中国电子科技集团公司第五十四研究所（中国电科54所）工程现场，在众多记者的见证下，通体白色、约7层楼高的巨型反射面天线启动了，它庞大的巨型“身躯”开始缓缓转动，既可以完成俯仰15° 和90° 区间，又可以完成左右270° 的旋转。

这是国际大科学工程，平方公里阵列射电望远镜的核心设备即天线首次对外精彩亮相，也是继2015年中国电科提交的方案从激烈的国际竞争中胜出，被确定为SKA反射面天线研发的唯一设计方案，取得的又一个重大突破。

SKA组织总干事菲利普·戴蒙在首台天线样机出厂仪式上发言 **新华社**发

这台天线的“杀手锏”当然是优异的精度指标。据中国电科54所SKA天线总设计师杜彪介绍，该天线采用了高电磁屏蔽天线座架设计，屏蔽掉电子设备辐射的电磁信号，使其在重力、温度和风载荷影响下的主副反射面精度和综合性价达到当今最优。关于对射电望远镜的精度要求之高，SKA组织总干事菲利普·戴蒙德曾有一个经典的对比性描述。他说，一片雪花落下产生的能量可谓微小之至，但是已经超过迄今为止射电天文领域接收到的所有能量。同时，SKA组织对天线价格、建设速度和运行维护的费用和便捷性也提出了“苛刻”要求。中国天线正是凭着“质优价廉”的超高综合性价比“征服”了SKA组织。

“我们的中国同事对类似的技术有着极为丰富的经验。基于这些经验来建造SKA，是我们能够拥有一个成本可控的反射面天线的关键。这一原型机正在中国拔地而起，最终将有133面天线矗立在南非。”菲利普·戴蒙德在莅临现场观摩演示时这样评价说。“对中国来说，这个项目是标志其崛起为世界科学大国的一个里程碑，为其赢得了参与跨国合作项目的声誉。”英国《金融时报》如是报道。

②数据处理 超算显威

作为全球最大的天文学国际合作项目，SKA建成后将等效为一个反射面积高达1平方公里的超大望远镜，其灵敏度将比目前世界上最大射电望远镜阵列的灵敏度提高约50倍，巡天速度提高约1万倍。这意味着其运行将会产生空前规模的数据，这就要求建立依赖于超级计算技术的数据处理支撑体系。据相关预测，SKA每秒采集的数据量计划大于12Tb，相当于2013年底中国互联网国际出口带宽的3.5倍，相当于谷歌每年数据量的30倍。SKA超大的数据规模无疑对现有计算技术和架构提出极大的挑战。

近年来，中国超级计算机获得了突飞猛进的发展，成就举世瞩目，这为SKA大数据处理作出更大贡献奠定了坚实基础。据2017年底发布的全球“超级计算机500强榜单，中国“神威·太湖之光”和“天河二号”计算机再次蝉联冠亚军，浮点运算速度分别为每秒9.3亿亿次和每秒3.39亿亿次。

中国超算实际上已经为SKA数据处理的准备工作作出了重大贡献。2016年八九月间，“天河二号”成功运行了SKA数据处理软件系统框架，这是SKA项目在大规模数据处理方面的研究跨出的至关重要的一步。目前，SKA各成员国正积极申建科学与数据中心，中国方面也为此付诸努力，上海凭借中科院上海天文台和本地著名高校的人才和装备优势，已经把建设SKA亚洲科学中心项目列入该市科技创新“十三五”规划中，并赢得SKA组织的高度评价。

中国领先的信息技术企业积极参与SKA数据处理项目。2015年5月，中国浪潮集团有限公司与SKA组织在京联合举办了“SKA科学数据处理研讨会”，旨在寻找一种更加高性能低能耗的计算架构，来应对全球最大“大数据”项目的科学数据处理挑战。浪潮集团相关负责人表示，该集团与SKA组织针对项目中计算量最大、最耗时的数据处理软件Gridding，已经展开了并行优化工作，并在世界大学生超级计算机竞赛中设置了相应的赛题，激发全球各国超算年轻天才共同来解决这一难题。

在SKA信号和数据传输方面，中方清华大学提出的方案在2017年10月召开的相关会议上被确定为“低频阵列望远镜的最终时间同步方案”。准确的时间同步系统是SKA的重要组成部分，将使SKA在绘制宇宙中氢的分布、研究脉冲星以及在银河范围内探测引力波等众多领域做出重要贡献。清华大学提出的时间同步系统方案比SKA组织的需求提高了约两个数量级，完全满足SKA两个阶段的参数要求。

③苦练功夫 内外兼修

作为SKA项目的创始国和成员国之一，中国早在SKA概念诞生伊始便积极参与其中。1993年，国际无线电科联召开日本京都大会，中国天文学家和澳、加、法、德等国的天文学家一道联合倡议筹划建造接收面积为1平方公里的巨型射电望远镜，它的灵敏度将比目前世界上最大的望远镜高2个数量级。这就是SKA的发端。

为争取SKA项目选址中国，也为了积累相关经验，提高中国在射电天文学领域的发展水平，我国天文学家南仁东于1994年提出构想：利用贵州喀斯特地貌在建设全球最大的射电望远镜“FAST”，这就是被誉为“中国天眼”的500米口径球面射电望远镜。

由于SKA对无线电信号等方面非常苛刻的要求，中国未能如愿成为SKA项目建设地，但是中国在天文学领域持续发力，并取得了丰硕成果。2009年，世界上最大的大视场望远镜“LAMOST”建成。2015年，我国在南极冰盖制高点昆仑站附近建成了“巡天”望远镜。2016年，“FAST”落成启用，成为具有我国自主知识产权、世界最大单口径、最灵敏的射电望远镜。2017年，中国首颗X射线空间天文卫星“慧眼”发射升空，携带的硬X射线调制望远镜是研究黑洞、中子星等致密天体的“利器”。中国在天文观测领域的一个个飞跃，赢得了国际同行的尊敬。

与此同时，我国成为SKA项目的大力推动者。2011年，包括中国在内的7国作为创始成员国成立了SKA独立法人机构SKA组织。目前已有中国、澳大利亚、加拿大等10个核心成员国，此外，还有来自20多个国家的约100个组织也已投身SKA的设计研发中。

“坚持自主研发与国际合作并重，是中国特色自主创新的自觉之路。”科技部国际合作司司长叶冬柏表示，在苦练“内功”的同时，通过参与SKA大科学装置和国际大科学计划，正不断推动中国前沿科技探索走进新时代，也为国际科学创新贡献了中国智慧。

链接 平方公里阵列射电望远镜

平方公里阵列射电望远镜（Square Kilometer Array,简称SKA）是国际天文学界计划建造的世界最大综合孔径射电望远镜，接收面积达1平方公里，将为人类认知宇宙提供重大机遇。SKA由大约3000个15米口径抛物线面天线、250组中频和低频孔径阵列组成，分布范围大于3000公里，形成旋臂阵列望远镜。

SKA将致力于回答关于宇宙的一些基本问题，如，第一代天体如何形成、星系演化、宇宙磁场作用、引力本质、暗物质和暗能量等。SKA项目涉及天文、无线电、信息科学、力学、机械、土木工程等众多领域；集成众多高科技成果，如高性能低造价宽带天线制造、高品质接收机、海量数据传输处理、信号处理、系统工程等，需要广泛的国际合作来实现。 （**科技部国家遥感中心**供稿）

2月8日，小年，春运迎来节前高峰。福州火车站在旅客集结广场上设置分时段候车专区，为旅客提供志愿便民服务。图为当日福建省教育部门和车站志愿者在广场上开展“国家资助温暖回家路”专场咨询活动，一名志愿者为一名准备回家过年的学生赠送春节礼物。 **何璐 卢毓**摄影报道

中小学校12万多责任督学上岗

本报电（记者**张保淑**）记者近日从教育部举行的新闻发布会上获悉，中国近26万所中小学校配备了12万余名专兼职责任督学，助力加强学校监管、规范办学行为。

2013年9月，教育部出台《中小学校责任督学挂牌督导办法》，要求为每所普通中小学配备责任督学，并将责任督学个人信息和督导事项在学校校门显著位置予以公布，以便于了解学生家长和社会各界对于学校办学治校的意见建议和问题反映。

“责任督学就像‘片警’一样督促、指导学校，解决了教育治理中的‘最后一公里’问题。”国务院教育督导委员会办公室主任、教育部教育督导局局长何秀超在教育部新闻发布会上说，责任督学挂牌督导制度的实施，推动形成了教育决策、执行、监督相互协调、相互支撑的现代基础教育治理体系，有效促进了中央关于教育改革发展政策举措的末端落实，有效规范了学校办学行为，激发了基础教育的发展活力，助推了基础教育的改革发展。

据介绍，责任督学队伍以学校校长为主体、学科名师和教研人员为辅助，教育行政管理人员和社会人士为补充。一些地方还将挂牌督导制度主动延伸到幼儿园、中等职业学校和特殊教育学校。

西藏中小学教师展示藏汉书法才艺

新华社拉萨2月6日电（**索朗德吉、扎西顿珠**）“这次比赛我最大的收获是能与各地市的教师交流，并获得了很多建议，这对我将来的书法研习有很大帮助。”来自西藏昌都市江达县的小学教师多吉仁增说。

在西藏首届中小学教师藏汉文书法大赛中，多吉仁增的藏文书法作品获得了三等奖。

藏历新年前夕，西藏举办了首届中小学教师藏汉文书法大赛。大赛征集到西藏各地市中小学教师书法作品412件，经过评选，64件作品获奖，最终有50件作品参展。

各地市教师带来的参展藏文书法作品多样，有簇通体、朱匝体、乌金体、白簇体等；汉文书法有楷体、草书等。

在展厅里，书法爱好者阿旺巴登欣赏着作品，不时端起手机拍照留存。“品味西藏不同地域的书法特色，让我对书法有了更大的兴趣。”他说。

“这样的比赛对教育也有着推动作用。”多吉仁增说。

西藏已实施农牧区两年、城镇三年的学前双语教育工程；义务教育阶段，双语教育贯穿始终，各地学校因地制宜，推行国家通用语言文字，同时提高藏语言文字教学水平，为学生成才打好语言基础。