

艺术家绘制的平方千米阵列望远镜(SKA)印象图。

细说世界最大望远镜

据悉,经过数年筹备,平方千米阵列望远镜(Square Kilometer Array Telescope,简称SKA)将于2021年1月1日启动建设。

SKA是国际天文学家计划建造的世界最大综合孔径射电望远镜,接收总面积达一平方千米,整个阵列延伸超过3000千米。其科学目标包括探索引力本质、搜寻地外文明等前沿问题。

作为SKA的创始成员国,中国将承担该项目总计13个大类中的5项,特别是在工程技术、数据处理、时间同步等方面承担重要工作。

几年以后,这样的场景一定会在各种终端屏幕上“刷屏”:在人迹罕至、荒凉寂静的澳大利亚西部默奇森郡,广袤的大地上竖立着几百个样貌奇特的金属支架,看起来与居民楼顶的电视接收天线没什么差别;由此一路向西,跨越印度洋,进入视野的是同样人烟稀少、寂寞荒凉的南非卡鲁地区,密布的银光闪闪的碟形天线让人仿佛来到科幻电影《超时空接触》的拍摄现场。

将于2021年开工建设的平方千米阵列望远镜(SKA)由位于西澳大利亚的低频射电望远镜阵列和主要位于南非的中高频射电望远镜阵列构成,是人类有史以来建造的最大规模射电望远镜,因其最终的信号接收面积可达1平方千米而得名。

从1993年首次提出建设构想,到1997年由来自六个国家的八家科研院所首次签订合作备忘录,再到2008年SKA项目办公室正式落户在英国曼彻斯特,直至2011年成立全面领导建设项目的非营利性SKA组织,来自十余个国家的百余家科研单位的上千位科学家、工程师、项目管理人员通力合作,终于将SKA带到开工建设的阶段。

延伸阅读

“中国贡献”日益凸显

中国作为SKA项目最早的发起国之一,自上世纪90年代起就积极参与SKA的筹建工作。随着我国科学技术水平飞跃式的发展,对SKA项目的“中国贡献”也日益凸显出来。

庞大的望远镜阵列在超高分辨率和超灵敏灵敏度完成巡天观测的同时,必将产生前所未有的超大数据量。2019年11月,由中科院上海天文台牵头的科研团队成功研制出SKA区域中心原型机。原型机的计算模块采用了新型数据岛架构,将整个数据中心分成若干个小区域或多个子数据中心,既可以独立执行数据处理任务,也可以根据需求灵活重组资源,满足SKA多任务并行处理的要求。

在SKA项目的进程中,“中国贡献”不只体现在以数据处理原型机为代表的“软实力”方面。中国电子科技集团公司第五十四研究所于2018年2月完成了SKA反射面天线首台样机的设计制作,展现了SKA项目“中国贡献”的“硬实力”。由于需要建造的天线数量众多,SKA组织对天线价格、建设速度和运行维护的费用等都提出了近乎苛刻的要求。我国提出的天线设计制作方案正是凭着“物美价廉”的高性价比力压群芳,在2015年11月召开的天线设计方案国际评选会上,被国际评审委员会一致推荐为SKA天线的唯一研发方案。

传统的天文望远镜其实只能接收到天体发出的可见光辐射,因此天文学家称它们为光学望远镜。遥远的天体在全电磁波段都会发出辐射,除了可见光波段之外,有能量更高的紫外、X射线和伽马射线,能量更低的红外、微波以及射电辐射。天文学家用来接收天体发出的射电波段辐射的仪器就被称为射电望远镜。利用射电望远镜从事天体射电辐射研究的天文学分支就是射电天文学。

恰如科幻电影所展现的那样,最初的射电望远镜大都是抛物面结构,也就是所谓的碟状天线,与我们熟悉的电视接收天线或通信卫星天线很像,只是个头要大得多。相较于

于光学望远镜,射电望远镜最大的优势是白天黑夜都可以观测,而不必等到夜幕降临。由于来自恒星、行星、星系等天体的射电辐射非常微弱,因此射电望远镜的口径必须非常大,接收设备必须极其灵敏,才能收集到足够的射电波段能量供天文学家研究使用。射电望远镜的选址也要远离人口密集的城市,避免无线电通讯、电视、机动车、电台等一切人造电磁干扰。

相较于历史悠久的光学天文观测而言,射电天文学是一门新兴的分支学科,其鼻祖是美国的卡尔·央斯基。1932年,央斯基作为美国贝尔电话实验室的工程师,建造了一

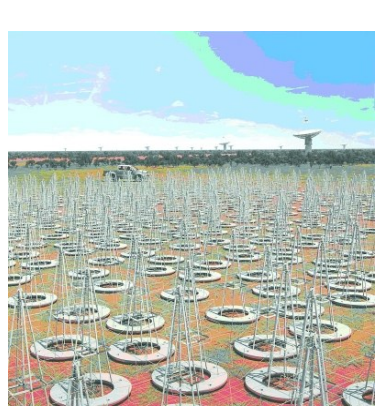
架直径30米的天线,用来辨别可能对无线电通信造成干扰的信号源。测量结果表明存在一个周期为23小时56分钟的重复干扰源。经过与光学波段的星图比对,央斯基断定这个重复的干扰源来自银河系,在人马座方向信号最强。卡尔的无心插柳开创了射电天文学。

由于射电波段频率覆盖十分宽泛,射电波长从毫米(亚毫米)波到厘米波、米波以及更长的量级,不同目标天体发出辐射的频率也不尽相同,因此射电望远镜的大小、样貌千差万别。既有公众熟悉的单个碟形天线的米波射电望远镜阵列。

1 无心插柳之举开创了射电天文学

2 把距离遥远的射电望远镜连在一起

射电天文学在1946年迎来了革命性的突破,干涉技术让射电天文观测不再局限于某个固定的台站。简单说,天文干涉技术就是把很多台射电望远镜对同一目标观测的结果,或者通过光纤信号传输,或者通过原子钟同步,再经超级计算机后期处理,综合每台射电望远镜的数据,模拟使用一台超大口径射电望远镜的观测结果,以达到超高的分辨率。



有了射电干涉技术,射电天文学家就可以跨越大陆、大洋,将距离遥远的射电望远镜连在一起,因为这样的射电望远镜口径不再是单天线望远镜的直径(目前最大的是我国贵州FAST望远镜,口径500米),而是连接在一起形成望远镜阵列的望远镜中,最远的两台望远镜间的距离(在地面上的极值可以是地球直径)。再利用综合孔径技术(将不同射电望远镜观测到的辐射信号按其相位进行叠加,相同相位的信号得到增强,而相位相反的信号则

互相抵消),从而将射电望远镜的分辨率提高万倍。

位于美国新墨西哥州的甚大望远镜阵列(VLA)拥有27台射电望远镜,可以组成371条不同的基线(即从被观测天体的角度来看,任意两台射电望远镜间的距离)。基线的数量越多,基线越长,在射电波段观测得到的图像分辨率就越高。印度的巨型米波射电望远镜,是已建成的有物理连接的最大射电望远镜阵列。正在建造的欧洲低频阵列则由2万个小型天线组成,分布在48个不同的台址,其分辨率相当于一台口径几百千米的望远镜;大名鼎鼎的甚长基线(VLBI)干涉阵列拥有长达几千千米的基线,是射电干涉以及综合孔径技术应用的翘楚。

3 平方千米阵列望远镜开辟新历史

说到这里,我们就不难看出SKA为什么会成为全球天文学家关注的焦点:无论是基线的长度,还是一次投入观测的望远镜数目,都远远优越于目前已有的射电望远镜阵列;望远镜所在的西澳大利亚和南非都远离人口密集的城市,无线电干扰可以降低到最低。位于西澳大利亚的SKA低频射电天线阵列将由分布在核心区域和三个旋臂的512个台站构成,观测的最长基线可达65千米,每一个台站都包括大约250个独立的偶极天线,意味着需要安装的天线总数将多达13万。

地处南非的中高频射电天线阵

列也采用类似的建造模式,133个陆续新建的台站将与南非已有的64架碟形射电望远镜一同组成大型射电望远镜阵列,最远基线长达150千米。排列在三个旋臂上的200架望远镜覆盖33平方千米的区域。

SKA的终极目标将更加宏伟,是上述望远镜阵列规模的十倍。其中澳大利亚部分的中高频射电望远镜总数量将达到100万台,以南非为中心的中高频射电望远镜总量为2000台,将分布在博茨瓦纳、加纳、肯尼亚、马达加斯加、毛里求斯、莫桑比克、纳米比亚和赞比亚等八个非洲伙伴国内。预计2025年左右,

SKA就能够运行部分阵列开始天文学科学探测工作。

史诗般的SKA让天文学家踌躇满志,这从SKA的科学目标涵盖的范围就可见一斑:挑战爱因斯坦的广义相对论(探求引力本质)、生命摇篮(搜寻地外文明)、星系形成、宇宙学和暗能量、探测宇宙曙光等等,全部是天文学最前沿最具吸引力的课题。SKA究竟会给我们带来多少惊喜,让我们拭目以待!(本报综合)



温泉中学 举行入团宣誓活动

本报讯 记者焦姣、通讯员赵慧、雷宗刚报道:近日,温泉中学团委在校体育馆举行了2019-2020学年度新团员入团宣誓和表彰优秀暨十九届四中全会精神宣讲活动,九年级全体师生参加。

入团仪式在庄严肃穆的升旗仪式中开始。在老师的带领下,新团员面向鲜艳的团旗庄严宣誓,并齐唱团歌,铿锵有力的歌声彰显出他们崭新的精神风貌,并由各班班主任为新团员佩戴团徽。随后,校团委老师为大家宣讲了党的十九届四中全会精神,并对十九届四中全会的新思想、新观点、新要求做了详细分析和解读。

该校相关负责人表示,此次活动旨在加强共青团队伍建设,提高团组织的战斗力,同时为表彰先进、树立典型,增强同学们的进取意识,进一步营造良好的氛围。

市交通实验幼儿园 与南京幼师专家开展交流

本报讯 通讯员曹宏亚、周雷梅报道:为不断提升老师们在游戏活动中的观察、分析、解读能力,深入理解课程游戏化理念,12日,在咸宁市交通实验幼儿园罗云名师工作室的力邀下,南京市教研处主任倪晓寅来咸宁开展专题讲座。

本次讲座的主题是《课程游戏化背景下幼儿深度学习活动的开展与指导》。倪晓寅主任从课程游戏化的背景出发,提出深度学习的内涵,循序渐进、抽丝剥茧,将“幼儿园课程”及“课程游戏化”进一步分解,并运用多个一线实例深入浅出地将课程游戏化的开展与老师们分享。

研讨活动后,在名师工作室全体成员的陪同下,倪晓寅主任饶有兴致地参观了交通实验幼儿园的活动场地及各功能室。并对交通实验幼儿园童趣的环境及丰富的功能室给予了高度的肯定和赞扬,同时根据自身的经验给出了相应的指导和合理的建议。

嘉鱼县启动 邹淑芳小学数学名师工作室

本报讯 通讯员皮道琦、雷赤清报道:近日,“邹淑芳小学数学名师工作室”启动暨揭牌仪式在鱼岳镇第二小学举行。

“邹淑芳小学数学名师工作室”紧紧围绕“四个一”,带一支队伍,抓一个项目,做一些展示,出一批成果,以网络平台为依托,以课题研究为重要方式,以课堂教学改革为主要内容,以提高教育教学质量为本,自主开展系列教研教改和培养小学教学学科优秀教师。

县教育局局长夏禹在启动暨揭牌仪式上说,“一枝独放不是春,百花齐放春满园”,工作室要切实发挥作用,带动嘉鱼教育工作上一个新台阶,成为名师的摇篮。

据悉,为推动全县教育事业高质量发展,县教育局通过课题研究、精品课程资源、学科网络平台建设、学术交流等方式,大力推进机制体制改革,成立了小学语文名师工作室1个、小学数学名师工作室2个、初中语文名师工作室1个、初中英语名师工作室1个、初中物理名师工作室1个,充分发挥了名师示范引领作用。

科技资讯

我国成功发射 “吉林一号”宽幅01星

15日10时53分,我国在太原卫星发射中心用长征二号丁运载火箭,成功将亚米级超大幅宽商业光学遥感卫星“吉林一号”宽幅01星(又称“红旗一号-H9”)发射升空。卫星顺利进入预定轨道,任务获得圆满成功。

“吉林一号”宽幅01星是长光卫星技术有限公司自主研发的新型高性能光学遥感卫星。该星充分继承“吉林一号”卫星成熟单机及技术基础,首次采用大口径大视场长焦距离轴三反式光学系统设计,具有高分辨、超大幅宽、高速存储、高速数传等特点。卫星入轨后,将与此前发射的15颗“吉林一号”卫星组网,为政府及行业用户提供更加丰富的遥感数据和产品服务。

此次任务是长征系列运载火箭的第325次航天飞行。

“张衡一号”卫星数据加入 全球地磁场参考新模型



14日,记者从中国地震局获悉,元旦前夕,国际地磁与高空物理联合会发布新一代全球地磁场参考模型IGRF-13。该模型由来自美国、英国、法国、丹麦、德国、俄罗斯、中国等国家的12个人选模型计算得到,“张衡一号”卫星数据也加入其中。

中国地震局地壳应力研究所总工程师、“张衡一号”卫星工程首席科学家申旭辉介绍,2018年初,“张衡一号”卫星顺利发射入轨并在轨稳定运行,首次获取了中国首批完全自主知识产权的全球地磁场等观测数据。

据悉,全球地磁参考场用来描述地球的主磁场及其变化。该模型自1900年开始,每5年进行一次更新换代。(本报综合)

关于低年级语文课堂提问的探究与思考

○ 咸安区高桥中小学 刘平武

好的课堂提问,能激发学生兴趣,激活学生思维,更好培养学生阅读能力和想象能力,是一个教师提升课堂质量的内在要求和职业追求。

一、低年级语文课堂提问的基础分析

一是学生好奇心理和刨根问底的提问习惯,凸显课堂有效提问的必要性。课堂上,低年级学生总会不经意间蹦出一个个稚嫩离奇的问题,总会有问不完的为什么,这就要求教师依靠现存的知识积淀和教育智慧循循善诱,及时精准应对学生的种种问题,满足学生这种探究的心理和兴趣,最大限度因势利导、启发思考。

二是学生知识储备不多和生活体验不够,凸显课堂有效提问的重要性。学生在学习过程中,与教学、教材、教师间存在着某种貌合神离的距离感,对教师提问的理解与回答也存在顾此失彼、答

非所问、顾左右而言它等不到位现象,这就要求教师的提问站在儿童视角,更直接、更客观、更简洁、更符合学生的年龄特征和认知水平。

三是学生语言表达能力欠缺,凸显课堂有效提问的迫切性。处于起始和启蒙阶段的低年级学生,回答问题或多或少存在无从表达、词不达意、言不尽意等现象,这就要求教师率先垂范,以精准的语言表达做到语句清晰、层次清晰、表述清晰。同时,加强学生的语言表达训练,力求紧扣教材、联系生活、向外延伸,有的放矢提高学生表达能力。

二、低年级语文课堂提问的来源途径

一是课前精心设计。这类提问是教师根据学生年龄实际,结合教材、教学目标要求量身定制,一般具有较强的针对性、目的性、可控性。

二是课中即兴生成。提问或是教师

在互动中生成的问题,或是学生边学边想而生成问题,或是场景、气氛、进程等变化而生成的问题,需要教师随机应变,把这些问题提炼成师生问答、生问生答、质疑解难等不同形式的有效提问。

三是课后总结提炼。根据教学中学生的现实反映、课堂的气氛变化、教师的课程拿捏等因素,开展课堂教学复盘推演,综合评估课堂提问效果,力求查漏补缺、精益求精。

三、低年级语文课堂提问的有效设计

一是找准站位,换位思考。教学实践中,教师应努力使自己成为学生的化身,身怀童心、眼有童物、口出童言,以平等的视角去倾听、去对话、去设计提问,让学生全面融入师生共赢的课堂氛围。

二是巧设悬念,引人入胜。根据文本和学习目标,把握文章脉络,巧设悬念,把学生引入理想的文本学习轨道。

如课文《黄山奇石》时,开篇设问:“大家看到的石头有哪些形状,你觉得黄山的石头会有哪些不同?”,引导学生通过阅读课文找出黄山奇石“奇”在何处,再提问:“神奇的石头,作者是怎样写出它的形状的?”“学生饶有兴趣从写‘仙桃石’‘猴子观海’‘仙人指路’‘金鸡叫天都’的段落找到答案。趁势而上,再设悬念:‘课文没有具体描述‘天狗望月’‘狮子抢球’,它们又是怎样的呢?’……让学生带着浓厚的兴趣,围绕教师设下的悬念深入文本阅读。

三是层层剥笋,步步深入。在讲读文本时,像层层剥笋一样进行层层递进。(1)课文写了什么(主要内容)?(2)课文是怎么写的(段落、结构、词语运用等)?(3)课文为什么这么写(情感、价值等)……让学生在步步深入中领略文本的表现手法、好词佳句、行文逻辑等,全面完成教学的既定目标。