

宇宙线来自哪里,是困扰科学家的世纪谜题——

“拉索”确认首个超级宇宙线起源天体

本报记者 吴月辉

科技自立自强

日前,由中国科学院高能物理研究所牵头的高海拔宇宙线观测站“拉索”国际合作组宣布,在银河系北部天区天鹅座恒星形成区发现了一个巨型超高能伽马射线泡状结构,历史上首次找到能量高于1亿亿电子伏特的宇宙线的起源天体。

这是迄今为止人们能够确认的第一个超级宇宙线源。该成果于北京时间2月26日以封面文章的形式在《科学通报》上正式发表。

发现一个巨型超高能伽马射线泡状结构

宇宙线是来自宇宙空间的高能粒子,主要由质子和多种元素的原子核组成,并包括少量电子和光子以及中微子,时刻存在于我们的星球之上。

1912年,奥地利科学家赫斯首次发现宇宙线。此后的100年间,与之相关的探索与研究已经产生了多个诺贝尔奖,但人类却始终没有发现宇宙线的起源。2004年,美国国家科学技术委员会研究确定了新世纪科学研究的11个世纪谜题,宇宙线起源及其加速机制名列其中。

“宇宙线来自哪里,它们是如何被加速到如此之高的能量,一直是困扰科学家的问题。”中国科学院院士、高能物理研究所研究员曹臻说。

宇宙线来自哪里为何这么难以判断?捕捉高能宇宙线极其不易,要根据获得的这些少之又少的宇宙线粒子样本确定它们来自何方,更是难上加难。因为宇宙线多为带电粒子,会在传播过程中被宇宙中无处不在的星际磁场所偏转,等到地球时早已失去了原初的方向信息,所以无法反推它源自何方。

“先前的研究表明,超新星爆发、黑洞爆发、巨大星系之间的碰撞等,都可能是我们要找的来源。到底谁才是真正的来源,还需要继续寻找证据。”拉索正是瞄准这一重大科学难题建立的。”曹臻说。

2020年,“拉索”找到了12颗超高能伽马光子,有2颗来自位于银河系北部天区最亮的天鹅座。其中,能量最高的一颗也在天鹅座,高达1.4千万亿电子伏特。此后,“拉索”又陆续在天鹅座里找到了另外7颗超高能光

核心阅读

宇宙线是来自宇宙空间的高能粒子,携带着宇宙起源、天体演化等方面的重要科学信息,研究宇宙线及其起源是人类探索宇宙的重要途径。我国高海拔宇宙线观测站“拉索”正是瞄准这一重大科学难题建立的。日前,由中国科学院高能物理研究所牵头的“拉索”国际合作组宣布,首次找到能量高于1亿亿电子伏特的宇宙线的起源天体。



子,能量最高的一颗达到2千万亿电子伏特。获得了足够多的超高能光子数据后,研究团队在天鹅座恒星形成区看到了一个巨型超高能伽马射线泡状结构。

“这个泡状结构距我们约5000光年,尺度超过1000万个太阳系,里面可以清楚地看到有多个能量超过1千万亿电子伏特的光子均匀分布其中,最高达到2千万亿电子伏特。”曹臻指着泡状结构示意图上的亮斑密集区域,“而且,这些代表超高能光子的亮斑清晰地分布在星际空间中气体物质密集的地方。”

合作组科研人员推断:“这里就是宇宙线诞生的地方,而且是超级宇宙线加速源,宇宙线能量可高达1亿亿电子伏特以上。”

“拉索”的三大阵列互相配合,对宇宙线特征、起源等进行精密分析

此次“拉索”在银河系天鹅座区域内发现的巨型超高能伽马射线泡状结构,内有多颗能量超过1千万亿电子伏特的光子。团队成员、中国科学院高能物理研究所

副研究员李聪说:“一般来说,产生能量为2千万亿电子伏特的伽马光子,需要能量至少高10倍的宇宙线粒子。因此,这表明泡状结构内部存在超级宇宙线加速器,源源不断地产生能量至少达到2亿亿电子伏特的高能宇宙线粒子,并注入到星际空间。”研究表明,位于泡状结构中心附近的大质量恒星团是超级宇宙线源最可能的对应天体。

宇宙线能量越高就越稀少,所以越大规模的探测器才越有可能捕捉到足够多可供研究的高能宇宙线样本。

高山实验是宇宙线观测研究中能够充分利用大气作为探测介质、在地面上进行观测的手段,探测器规模可远大于大气层外的地基探测器。对于超高能宇宙线观测,这是唯一手段。“拉索”就是中国的第三代高山宇宙线实验室。

曹臻说:“宇宙线中的伽马射线是能量很高的光子,它进入地球大气后会与大气中的原子核发生碰撞,形成一系列新粒子,纷纷落到地面。”拉索的3个不同类型的探测器阵列分别对这些落下的粒子进行探测。”

据介绍,水切伦科夫探测器阵列专门用来探测能量较低的宇宙线,地面簇射粒子阵

列主要用于探测能量稍高的宇宙线。而切伦科夫望远镜阵列将开展宇宙线能谱的高精度测量。“三大阵列互相配合,对宇宙线特征、起源等进行精密分析和研究,最终有望破解宇宙线起源难题。”曹臻说。

“拉索”已规划再建设32台望远镜

科研团队表示,随着观测时间的增加,“拉索”将可能探测到更多的千万亿电子伏特乃至更高能量宇宙线的加速源,有望解决银河系宇宙线起源之谜。

此外,“拉索”还根据观测推断出,泡状结构内部超级宇宙线加速器使得周边星际空间的宇宙线密度显著高于银河系内宇宙线的平均水平。

以往,天体物理学家认为,星际空间很“空”,宇宙线一旦被注入星际空间,就会像墨汁滴进清水一般迅速扩散开。但此次“拉索”的研究结果显示,宇宙线的扩散速度只是原来想象的1/100。

南京大学天文与空间科学学院研究员柳若愚推断,宇宙线的速度可能受到了星际磁场的影响,这意味着星际磁场的分布不均匀,而且不规则程度极高。“拉索”的这次观测结果也为天体物理学家建立新模型提供了线索。”柳若愚说。

“拉索”是以宇宙线观测研究为主的国家重大科技基础设施,位于四川省稻城县海拔4410米的海子山,于2021年7月建成并开始高质量稳定运行,是国际上最灵敏的超高能伽马射线探测装置。设施的运行由中国科学院高能物理研究所承担,采用通用的国际合作模式,实现设施平台与观测数据的开放共享。目前,已有32个国内外天体物理研究机构成为“拉索”的国际合作成员单位,成员约280人。

“未来,‘拉索’国际合作组还希望摸清与宇宙线起源相关的更基础的问题。”曹臻说,为进一步提升空间分辨能力,“拉索”已规划再建设32台望远镜,同时将联合中国天眼、爱因斯坦探针卫星等形成有组织的合作团队,合力深入探寻宇宙线的起源。

图为巨型超高能伽马射线泡状结构模拟示意图。

中国科学院高能物理研究所供图

新语

信步在无边的文学沃野,总能有所收获。期待网络文学的潜力进一步释放,更多年轻人通过网络文学传递中国声音、讲好中国故事

2月26日,中国社会科学院文学研究所发布《2023中国网络文学发展研究报告》。报告显示,截至2023年底,中国网络文学产业市场规模达3000亿元,作者规模达2405万,用户数量达5.37亿。按照10.79亿的网民规模来算,我国网民近一半是网络文学用户。有人说,这是“世界上最大的写作群体”,也有人认为,这是“一张中国文化海外传播新名片”,中国网络文学在大众参与、全球共创下不断发展壮大,彰显蓬勃的文化生产力。

网络文学以新锐之姿,形成创作新风尚。报告显示,“Z世代”、00后成为网文写作新增主力,2023年阅文集团新增作家60%是00后,番茄小说签约作者中57%为95后。来自各行各业的写作者,为网络文学注入鲜活的时代气息。非遗、短剧……从2023网络文学十大关键词中不难发现,网络文学总能快速响应社会热门话题,写出年轻人的生活状态、所想所思。

网络文学以巨大IP潜力,成为文化产业发展新引擎。报告显示,2023年网络文学IP市场规模大幅跃升至2605亿元,新增近百亿元。一方面,文学改编和原创剧集爆款频出;另一方面,微短剧成为新风口,游戏和动漫改编的系列化趋势增强。IP产业的延展,体现着数字时代更具融合性的文化生产力。网络文学通过丰富而稳定的内容供给,彰显着自身作为IP的资源属性,也在技术迭代下赋予文化产业更多元的打开方式,丰富着人们的文化生活。

近年来,扬帆远航的网络文学成为向世界展示中国文化软实力的重要力量,网络文学、游戏、影视已成为“文化出海”的“三驾马车”。报告显示,网络文学出海市场规模超过40亿元,海外网络作家约41万名,海外原创作品约62万部,海外访问用户约2.3亿,覆盖200多个国家和地区。以走红海外的网络文学改编剧集《庆余年》为例,其第二季成为全网首部预约量破千万的国产剧,海外独家发行权已被预订。去年10月起,入选中国作协网络文学国际传播项目的4部网络文学小说通过4个语种向全球进行推介,海外用户订阅量持续高速增长。

经过20余年高速发展,中国网络文学已进入步伐相对平缓、重在提质升级的发展期,如何沉下心来,深挖传统文化富矿、深挖现实实践,让网络文学创作精品化、经典化,让网络文学研究专业化、理论化,都需要进一步思考。

蓬勃生长的网络文学,丰富了时代生机勃勃的“文学表情”。网络文学的声誉,也是文学力量在这个时代的生动体现。前不久,《人民文学》杂志借助直播带货,在短短几小时内取得亮眼的销售成绩,让人们欣喜地看到,文学并未“向隅”,大家依然需要文学。信步在无边的文学沃野,总能有所收获。期待网络文学的潜力进一步释放,更多年轻人通过网络文学传递中国声音、讲好中国故事。

网络文学,彰显蓬勃的文化生产力

陈圆圆

甘肃出台举措支持敦煌研究院人才培养

本报兰州2月27日电(记者宋朝军)近日,甘肃省委宣传部、省委组织部等九部门联合印发《关于加强敦煌研究院人才队伍建设的若干措施》(以下简称《措施》),制定出台15条措施支持敦煌研究院加强人才队伍建设。

《措施》提出,要精准育才,加大科研支持力度,对在敦煌研究院工作期间入选国家级人才工程、享受国务院政府特殊津贴、中宣部国家文化英才(青年文化英才)和甘肃省优秀专家的人才,分别一次性给予最高200万元、最高100万元的科研项目专项资助。实施“莫高学者”培育计划,对遴选的“莫高学者”,以3年为周期,每年给予10万元的项目资金扶持。支持敦煌研究院与国内部分高校联合培养敦煌学研究和文物保护领域博士、硕士。

《措施》明确,要大力聚才,打造国家级科研平台培养人才,支持敦煌研究院组建全国重点实验室,省级财政按照平台新增投入的15%给予一次性资助,并设置开放课题。实施重大项目奖励,给予科研贡献奖励。



2月26日,四川省眉山市彭山区学院路幼儿园在湿地公园油菜花田里开展“开学第一课”,通过赏花、探花、画花、识花系列活动,让孩子们感受春天的气息。图为幼儿园小朋友们在写生。

翁光建摄(影像中国)

河北省武安市探索矿山地质环境恢复治理路径

业态更新 矿山披绿

本报记者 张腾扬

据了解,武安市通过部门引导,争取专项资金,带动社会资本投入等方式,先后投入治理资金8.5亿元,治理面积约3.5万亩,打造康二城九龙山区域等矿区生态修复示范区,形成“点成绿园、线成绿脉、面成绿网”的区域生态系统。目前,康二城九龙山区域已建成一级、二级、三级道路共19条全长34公里,修复6条景观水系,完成绿化1.45万亩;淑村镇7个大中型采石场,治理后打造景观点12个,成为周边居民休闲的好去处。武安市生态环境的转变,让过去经营采

石场的“开山人”变成了“养山人”,走上产业转型之路。

“采矿证到期后,已累计投入2000余万元,对原有矿区及周边区域进行生态修复治理,转型做生态农业。”邯郸市揽秀农业开发有限公司负责人穆新红说,公司规划建成一处现代化蛋鸡养殖区,年销售额达2800多万元。

“对废弃矿山生态修复,不仅美化环境,也能腾出发展新空间。”武安市自然资源和规划局局长王旭东表示,一方面,通过“政府主

导、政策支持、社会参与、市场运作”的方式,采取占补平衡、增减挂钩等政策扶持,实施土地垦复增加耕地。另一方面,积极引导社会力量治理修复废弃矿山,发展种植、养殖、旅游、康养等新业态,鼓励在新增耕地上种植农作物,拓展绿色新产业,实现生态治理与经济效益双赢。

武安市的改变,是河北省矿山环境恢复治理的一个缩影。近年来,河北省自然资源厅坚持生态优先、保护优先,在全省积极开展矿山综合治理工作,统筹推进“十四五”历史遗留矿山生态修复。

目前,通过工程治理、自然恢复、转型利用等措施,河北省完成历史遗留矿山修复5700余处,总面积达40余万亩。昔日矿山正逐渐披上“绿装”。同时,河北省各地将矿山生态修复与特色产业有机结合,因地制宜发展种植养殖、生态旅游等产业,实现生态效益、经济效益双丰收。

高校有效发明专利拥有量达79.4万件

据新华社北京2月27日电(记者宋晨、徐鹏航)截至2023年底,国内高校有效发明专利拥有量达79.4万件,科研机构有效发明专利拥有量达22.9万件,合计占国内有效发明专利总量的1/4。

这是国家知识产权局知识产权运用促进司司长王培章,27日在国家知识产权局2月例行新闻发布会上介绍的。

王培章表示,高校及科研机构专利成果“不愿转”“不会转”的现象还比较普遍。今年1月,国家知识产权局联合七部门出台了《高校和科研机构存量专利盘活工作方案》,提出到2024年底前实现全国高校和科研机构未转化有效专利盘点全覆盖,2025年底前加速转化一批高价值专利,推动高校和科研机构专利产业化率和实施率明显提高。

上海文化人才之家正式投用

本报上海2月27日电(记者巨云鹏)26日,上海文化人才之家普陀中岚居项目正式投入使用,80名青年文化人才迁入新居。该项目由上海市委宣传部和普陀区联合打造,首批提供150套文化人才公寓住房。

中岚居位于上海内环线,交通便利、社区服务完善,配套书店、自习室、健身房、咖啡馆等公共空间。未来,该项目还将通过党组织引领,打造“普工英”驿站、青年中心等线下阵地,推出“苏州河书房”公益课程、文化讲座等,紧贴文化人才需求,开展送资源、送服务、送项目、送文化、送温暖等服务,孵化有归属感的文化人才社区。同时,该项目将发挥文化人才优势,打造议事厅平台,组建志愿者服务队,引导文化人才反哺社区。

国产稀释制冷机实现量产

本报合肥2月27日电(记者徐靖)近日,安徽省量子信息工程技术研究中心及科大国盾量子技术股份有限公司联合发布消息,国产稀释制冷机“cz-Q Fridge”在交付客户后完成性能测试,实际运行指标达到同类产品国际主流水平,成为国内首款可商用可量产的超导量子计算机用稀释制冷机。

据介绍,极低温是超导量子计算机运行的必备条件,稀释制冷机是一种能够提供接近绝对零度超低温环境的高端科研仪器,用以冷却超导量子计算机内的重要部件,使其状态保持稳定。“cz-Q Fridge”利用机械式制冷机将氦的两种同位素的混合物稀释制冷。这种干式稀释制冷机的优势在于可利用的工作空间大,安全可靠,连续运行时间长且运行维护方便。

本版责编:智春丽 曹雪盟 陈世涵