

“爱因斯坦望远镜”提上日程 下一代引力波“捕手”:有望揭示更多宇宙秘密

今日视点

本报记者 刘霞

近日,欧洲科学家将拟议的爱因斯坦望远镜(ET)纳入“欧洲研究基础设施战略论坛”(ESFRI)路线图内。ESFRI在欧洲研究基础设施的决策中起关键作用,ET的设计目前已经得到欧盟委员会及欧洲各地约40个研究机构和大学的财团支持。

据物理学家组织网9月15日报道,计划中的ET是地基引力波探测器,它将能够发现更多黑洞和中子星并和事件,从而测试爱因斯坦的广义相对论并使引力波天文学变得更加精准。

除ET外,美国的激光干涉仪引力波天文台(LIGO)正在升级;日本和印度的引力波探测器的建造工作也在如火如荼地进行之中。

ET光学联席主席、英国思克莱德大学生物医学工程系主任斯图尔特·里德教授说:“未来的引力波天文台,如ET等,有望帮助研究人员发现更多黑洞和中子星并和现象,使我们能更好地描绘宇宙如何膨胀,并观察到全新的事件。”

引力波领域仍有大量未解之谜

中国国家天文台研究员张承民对科技日报记者介绍说:“引力波是一种‘时空涟漪’,类似石头丢进水里产生的波纹。黑洞、中子星等天体在碰撞合并过程中将产生引力波。”

“引力波像其他的波一样,携带着能量和信息。电磁波(宇宙微波背景辐射)只能让我们看到大爆炸38万年之后的景象,而引力波能够让我们回望宇宙大爆炸最初的瞬间,检验宇宙大爆炸理论是否正确,是人类认识宇宙的全新窗口”,张承民进一步解释。

2015年9月,LIGO探测到了由双黑洞合并产生的引力波信号,这是人类历史上首次直接探测到引力波,这一发现印证了物理学大师爱因斯坦100年前的预言。

2020年9月2日,LIGO和欧洲“处女座(Virgo)”引力波探测器携手宣布,探测到两个质量分别为85倍和65倍太阳质量的恒星级黑洞并和产生的引力波,这两个黑洞并和形成了一个142倍太阳质量的黑洞,碰撞释放出的8倍太阳质量的能量以引力波形式弥散于宇宙中,被上述两大引力波“捕手”捕获。

新发现的142倍太阳质量的黑洞是迄今发现的第一个“中等质量”黑洞,此前科学家从未发现质量是太阳100到1000倍的黑洞。

该研究报告共同作者、意大利帕多瓦大学天体物理学家、“处女座”团队成员米夏埃拉说:“这是处于该质量范围的黑洞的第一项证据,可能带来黑洞天体物理学的范式转变。”



图片来源:视觉中国

张承民表示:“此次探测也证明宇宙中仍然存在大量我们以前未知的”。

多款下一代探测器将上线

为进一步揭示宇宙之谜,科学家们需要新一代引力波望远镜。

张承民说:“ET将使科学家能探测到整个宇宙中两个中等质量黑洞的合并,并有助于了解其演化历程”。

据张承民介绍,ET地下探测器将由6个V形干涉仪组成,它们被排列成等边三角形,每边长度为10公里,该望远镜将使用激光来测量大规模和剧烈的天体物理事件对时空的拉伸和挤压。

物理学家组织网在报道中指出,ET有望于本世纪30年代中期上岗,科学家们目前正在对两个建设站点进行评估,预计将在未来五年内确定建设地点。

里德说:“ET独特的三角形形状将通过天体物理学的信号提供更多信息,更好地定位引力波在天空中的来源,并通过在强引力场中测试爱因斯坦的引力理论来推动科学家对物质和引力行为的理解”。

此外,其他引力波探测器的升级和建造计划也在进行中。

据英国《自然》杂志2019年2月中旬报道,英美两国2月14日宣布,从2023年开始,LIGO将进行2015年以来最重大的一次技术升级——所谓的“先进LIGO+”(ALIGO+)

项目。格拉斯哥大学的物理学家肯·斯特恩表示,如果一切按计划进行,LIGO将能够发现距离地球325百万秒差距(约10亿光年)范围内发生的中子星合并事件,相比ALIGO+升级前的设计探测精度(173百万秒差距),这次升级几乎将LIGO的探测精度提高了一倍。

诺贝尔奖得主、LIGO前主任巴里·巴里什则表示,此次升级不仅会提高探测频率,同时也会提高观测质量。“例如,降低噪声将使研究人员能了解黑洞在合并之前是如何自旋的,这将为研究黑洞的历史提供线索”。

张承民补充说:“下一代引力波探测器还包括欧洲的激光干涉仪空间天线(LISA)计划。LISA由三个卫星激光干涉仪探测器组成,旨在探测超大质量黑洞并和的低频引力波信号。LISA已在2015年发射关键技术卫星,预计2034年发射3颗卫星组成边长为百万公里量级的等边三角形星座”。

日本“神冈引力波探测器”(KAGRA)由诺贝尔奖得主梶田隆章坐镇指挥,于2010年正式启动,建设成本约150亿日元,由两条3公里长的激光干涉臂组成。我国的清华大学、北京师范大学等也是KAGRA的合作伙伴。无独有偶,LIGO实验室和印度引力波物理学界此前达成协议,计划把LIGO的一部分实验设备运往印度,在印度建造“LIGO-印度(LIGO-India)”引力波观测站,其有望2025年后投入运行。

中国引力波探测如火如荼

我国的引力波探测活动也进行得如火如荼。

张承民说:“我国正在进行的引力波探测计划有三个:两个空间和一个地面项目,分别是中科院推动的‘太极计划’和中山大学主导的‘天琴计划’,以及中科院高能所牵头的‘阿里计划’”。

张承民进一步介绍道,“太极”和“天琴”类似于LISA计划。“太极”和“天琴”的干涉臂分别是几十万公里和17万公里,拟探测的引力波频率介于LIGO和LISA之间。“太极”和“天琴”可以探测双白矮星合并以及几万倍太阳质量的大黑洞并和,这扩展了LISA的低频引力波探测频段;而LIGO探测到的是高频引力波,由恒星级质量黑洞和中子星彼此合并而产生。

“太极一号”和“天琴一号”卫星分别于2019年8月31日和2019年12月20日成功发射,正在进行前期技术验证,试验和发展空间引力波探测器的两个精密技术,即空间惯性基准和激光干涉测量。

我国的地面引力波项目“阿里计划”与美国物理学家合作进行,2016年正式启动,在海拔5100米的西藏阿里地区建设,旨在进行宇宙原初引力波探测,目前进展顺利,预计2022年后投入先期试验观测。

有望揭示更多宇宙奥秘

张承民说:“在可预见的未来,这么多引力波探测器组团上线,将帮助科学家们进一步揭示宇宙的奥秘”。

“ET”的精度将高于LIGO;而LISA将开启认识宇宙超级大质量黑洞新时代”,张承民强调说。

对此,张承民进一步解释道,首先,我们可以期待获得更多黑洞-黑洞并和、黑洞-中子星并和、中子星-中子星并和事件,极大丰富人类关于宇宙的认知视野;其次,探测精度的提升可以针对黑洞自旋进行测量,这扩展了我们对黑洞的更新理解;再次,从几百到几百万倍太阳质量的中等黑洞和超大质量黑洞也是理想目标,这些测量可能刷新人类对全新的宇宙家园的认识;最后,新的大科学探测装置投入也可能获得完全预料之外的新发现。

张承民指出:“毕竟人类关于宇宙的定量探索还处于摸索阶段,面对浩瀚而漫长的138亿年宇宙,人类不过几百万年,而科学探索仅仅几百年。我们常常无知地以为人类是宇宙最伟大的生命,然而事实正如爱因斯坦所言:宇宙像一个无限延伸的球,我们走的越远,遇到的问题越多”。

蓬勃发展的引力波探测装置,即将给人们呈现出美妙的宇宙交响乐章,让我们管窥宇宙的浩瀚和神秘。

古人类基因组分析表明:

维京人群基因「足迹」遍及欧洲

科技日报北京9月17日电(记者张梦然)英国《自然》杂志16日发表的一项针对400多例欧洲古人类的基因组分析,揭秘了跨千年的遗传学构成。这一研究显示,正是不同的维京人群影响了欧洲各地的遗传学构成。

斯堪的纳维亚人群在历史上著名的“维京时代”(公元750年至1050年)进行的海上扩张,改变了人类政治、文化和人口版图。他们于8世纪至11世纪一直在欧洲沿海和英国岛屿活动,足迹被认为遍及欧洲大陆至北极广阔疆域。

为了探究这一时期对人类基因组的影响,此次,丹麦哥本哈根大学研究人员艾萨克·威勒斯特勒弗及其同事,对来自整个欧洲和格陵兰的442例古人类的基因组进行了测序,时间跨度从青铜时代(约公元前2400年)一直到近代早期(约公元1600年)。

研究人员发现,在“维京时代”,来自南部和东部的来源基因流入了斯堪的纳维亚。他们还发现有证据证实维京人曾在斯堪的纳维亚以外移动;丹麦的维京人向英格兰移动;瑞典的维京人朝着波罗的海国家向东航行;挪威的维京人迁移至爱尔兰、冰岛和格陵兰。

不过,他们的基因分析中也包含了与欧洲西部边缘的现今瑞典人群以及东边的现代丹麦人群具有亲缘关系的血统样本。研究人员认为,这些个体来自拥有混合血统的社群,通过跨文化和跨大洲的复杂贸易、定居发生了进一步融合。

在此次基因分析过程中,研究团队还对来自爱沙尼亚萨列梅一处墓地的34例维京人个体的基因组进行了测序,并发现了近缘家庭成员参与一次探险的证据——四个兄弟被发现并排埋葬。他们还在数据集中找出了另外两对亲属,但这些有亲缘关系个体的发现地相距几百公里远。结合以上的研究结果,团队认为其可以说明当时的确存在个体的移动迁徙。

今天的人们对基因序列的测定和分析并不陌生,这一技术早已由实验室走到临床应用,可以精准判断人们所罹患的疾病类型、预测疾病的可能性甚至是一些个体的行为特征及行为合理性。现在,科学家在基因领域的研究越来越深入,基因大数据的积累也越来越多,而古基因组分析的加入,为人类遗传学梳理了清晰的发展脉络,对于人类学家来说,古人类测序更是为他们打开了一扇回溯历史之窗。



中英科学家确定新生物大灭绝事件 “卡尼期洪积事件”之后恐龙称霸地球

科技日报北京9月17日电(记者刘霞)中国和英国科学家在今天出版的美国《科学进展》杂志上发表论文指出,他们对所有相关地质和古生物学证据进行核查后,确定2.33亿年前发生的“卡尼期洪积事件”是一次生物大灭绝事件,该事件除了导致一些物种灭绝外,也将恐龙送上地球之王的宝座。

最新研究由来自中国地质大学(武汉)生物地质与环境地质国家重点实验室的雅各布·达尔·科索、宋海军教授及布里斯托大学的迈克·本顿教授等17名科学家携手进行。

研究人员指出,造成这次大灭绝事件的主要原因,很可能是加拿大西部兰格利亚发生的大规模火山喷发。宋海军对科技日报记者解释说:“火山喷发在卡尼期达到顶峰,喷发排放出大量二氧化碳等温室气体,导致全球气温快速升高”。

此外,气候变暖促使降雨增加。早在上世纪80年代,地质学家迈克·西姆斯和阿拉斯泰尔·鲁弗尔就发现,地球的潮湿时期持续了大约一百万年。气候变化给海洋和陆地生物的多样性带来沉重打击,但灭绝事件发生后不久,新物种在地球上蜂拥而至,形成了更现代的生态系统。

气候变化促使植物大发展,现代针叶林也开始扩张。本顿对物理学家组织网表示:“新植物群落可能为大灭绝后幸存下来的草食性爬行动物提供了口粮。我们现在知道,恐龙起源于卡尼期洪积事件发生前约2000万年,但此前,它们数量稀少,在地球上的地位也并不显赫,该事件发生后突然出现的干旱条件为恐龙在地球上称霸提供了机会”。

宋海军表示,气候变化不仅让恐龙开始称霸地球,也促使许多现代动植物走上地球历史的舞台,包括第一批海龟、鳄鱼、蜥蜴和哺乳动物等的出现。而且,卡尼期洪积事件也影响了海洋生物,此次事件后,现代类型的珊瑚礁和浮游生物群开始出现。

科索强调:“在过去5亿年漫长的地球生命史上,古生物学家已确定了五次‘生物大灭绝’事件,每一次事件都对地球和生命的演变产生深远影响。现在,我们确定了一场新的大灭绝事件,很显然,此次事件在陆地和海洋生物重新洗牌方面发挥了重要作用,也标志着现代生态系统的开始。”



近日,河北省首批“外国专家书屋”授牌赠书活动在石家庄举行,本次活动由河北省外国专家局承办。“外国专家书屋”是科技部国外人才研究中心倡导组织的一项服务引进外国专家的项目,旨在为在华外国专家、外籍友人和留学生提供便利的阅读环境和赠阅借阅服务,向外国专家讲好中国故事、传播好中国声音。

图为河北省外国语学院的多名外国专家在新落成的“外国专家书屋”里阅读浏览。 本报记者 李钊摄

国际战“疫”行动

一场大流行,重新定义“旅客”一词

本报记者 张梦然

新冠肺炎疫情大流行或许将重新定义“旅客”一词。英国《柳叶刀·感染病学》期刊近日发表的社论文章指出,旅客常态的改变所带来的正面影响可能是降低了包括新冠肺炎在内的多种传染性疾病的传播风险。

社论文章称,新冠肺炎大流行改变了人们对旅行的态度。世界大多数国家,因为疫情采取了封锁或限制人口流动的措施,因公出差与休闲旅行的安全性被质疑,且不建议非必要的旅行。尽管此前也存在

旅行期间感染传染病的风险,但新冠肺炎疫情大流行让旅行的人更清楚地意识到这种可能性。

许多人因此在节假日陷入两难:是选择外出旅行?还是因为害怕在飞机上和其他人共度数小时而选择继续“宅”在家?影响这一选择的因素包括:哪里更安全以及会有哪些新措施可以降低旅行者感染的几率。

在国家层面,封锁措施无疑会对经济产生影响,特别是那些以旅游业为主要收入来源的国家。在个人层面,也需要平衡旅行的益处和风险。由于目前大多数游轮仍处于

停运状态,在国际旅途中,旅客可能会更多考虑乘坐飞机出行。到目前为止,在飞机上传播新冠病毒的病例还很少,但与不明感染状况的陌生人几个小时都要近距离接触,依然让人们担忧。航空公司和机场为应对新冠肺炎疫情,都引入了新的规章制度和措施,一些航空公司减少了每架航班的旅客数量以确保间距,或是取消了餐食和饮品供应。针对这一点,评论文章认为,与地面上普遍使用的过滤器相比,飞机空调系统的过滤器要复杂得多,也有效得多,飞机使用的高效空气颗粒过滤器可以过滤掉几乎所有

典型冠状病毒大小的颗粒。

普及新冠疫苗,将有助于恢复旅客的信心。可以使用想象,未来加强清洁和消毒将成为常态,使用口罩或其他防护设备也将变得更加普遍。同时,无接触技术将减少人际互动,深入应用到与旅行相关的支付和流程。

在2001年9月11日的恐怖袭击后,旅客们已经适应了严格的机场安检以及对其行李的严格规定。此次,新冠肺炎疫情大流行或许也将重新定义旅行常态,而其带来的正面影响,将为人们降低包括新冠肺炎在内的多种传染性疾病的传播风险。

新冠肺炎急性期T细胞作用比抗体大

科技日报北京9月17日电(实习记者张佳欣)16日,美国《细胞》杂志发表了拉荷亚免疫学研究所的最新论文,称在新冠肺炎感染急性期,T细胞介导的免疫应答对于病毒的控制以及降低疾病的严重程度发挥着重要作用。此外,65岁以上的患者如免疫反应虚弱或不协调,将面临更差的预后。

这一发现表明,新冠候选疫苗应该致力于有效激发免疫反应,包括抗体、辅助性T细胞和杀伤性T细胞,从而确保机体有保护

性免疫。研究中,科学家们收集了50名新冠肺炎患者的血液样本,分析了适应性免疫系统的三大成分支——抗体、辅助性T细胞和杀伤性T细胞在患者体内发挥怎样的作用。

研究发现,在所有完全康复的患者中,都能检测到抗体、辅助性T细胞和杀伤性T细胞的免疫反应,而急性新冠肺炎患者的适应性免疫反应差异较大,中和性抗体、辅助性T细胞或杀伤性T细胞会缺乏一种或多种。

研究表明,抗体似乎在控制急性新冠肺炎方面没有发挥重要作用。相反,T细胞与保护性免疫反应尤为相关。

“当综合研究这111个测量参数时,我们发现,一般说来,一名患者的适应性反应越广泛、越协调,恢复得越好。尤其是新冠病毒特异性的强效T细胞反应是疾病程度较轻的前兆,”本研究的第一作者、罗琳·莫德巴赫博士说,“免疫反应协调较弱的个体,往往预后也较差。”

“我们的观察也可以解释为什么65岁以

上的新冠肺炎患者更容易感染这种疾病,”论文作者之一谢恩·克罗蒂博士说。这类人群T细胞反应更差,免疫反应也更不协调,这会导致新冠肺炎的病情更严重或更致命。研究人员认为,老年人对新冠肺炎的高度易感性可能是因为其T细胞较少。这类细胞是尚未达到“对抗”病毒条件的T细胞。随着年龄增长,免疫系统中可部署的T细胞会逐渐减少,能被激活以应对新病毒的细胞也越来越少。人体的适应性免疫反应也会延迟或减弱。

南非:疫情缓解封禁措施降级

科技日报比勒陀利亚9月16日电(记者杜华斌)南非总统拉马福萨今天发表全国讲话,表示南非将进入应对新冠肺炎疫情新阶段,从本月20日起开始将封禁措施从三级降至一级。

南非政府15日发布的最新疫情信息显示

日新增新冠感染人数为772人,连续第二天低于1000人以下。南非的新冠病毒病例数在7月达到高峰,每天公布的感染人数从10000人到15000人不等。到昨天为止,南非统计感染人数651521例,占非洲总数的47.8%。

进入一级封禁阶段后,10月1日南非将开放国际航空旅行,第一步将开放国内三大国际机场,所有进入南非的国际旅客必须提供72小时内核酸检测阴性检查结果。南非对一些人员聚集的公众活动人数限制也做了适当放宽,但聚会活动人数不能超过活动场所

可容纳人数的50%。

拉马福萨总统特别强调,南非无法承受新冠病毒的第二波袭击,提醒公众注意第二波疫情将会是毁灭性的,南非民众每个人都有责任确保这种情况不会发生,并呼吁公众在公共场所必须佩戴口罩,并将勤洗手变成一种习惯。