

暗物质相关轴子质量搜索范围缩小

专家称距找到其真正的组成粒子更进一步

科技日报北京3月11日电(记者刘霞)轴子(axion)被认为是暗物质粒子的有力候选者,尽管其目前“芳踪杳然”,但物理学家正不断缩小其质量范围。美国《科学新闻》网站近日报道,据美国科学家一项最新研究,在介于2.81—3.31 μeV(1 μeV=百万分之一电子伏特)的质量范围之间,未发现轴子的迹象。

暨南大学理工学院教授杨屹对科技日报记者表示:“最新研究是探索轴子质量漫漫长路的第一步,也意味着科学家越来越接近暗物质的真谛。”

据杨屹介绍,1977年,科学家提出轴子这一假想粒子来解决强核力如何影响物质反物质和宇称而引发的一个悖论。后来的研究发现,如果轴子存在,可以构成暗物质。暗物质是遍布宇宙的神秘质量,天文观测和科学计算表明,宇宙中普通物质约占4.9%,暗物质约占26.8%,暗能量约占68.3%。

杨屹指出:“暗物质是物理学和宇宙学共同的未解之谜,其发现将是诺贝尔奖级别的研究。”

此前,大多数暗物质搜寻实验都聚焦名为“弱相互作用重粒子”(WIMP)的假想粒子,但一无所获,因此有不少科学家将希望寄托于轴子身上。

科学家预计,轴子“体重”极轻——质量介于百万分之一到千分之一电子伏特之间,但美国华盛顿大学“轴子暗物质试验”(AD-MX)实验团队在《物理评论快报》杂志撰文指出,没有迹象表明,轴子质量介于2.81—3.31 μeV之间(即电子质量的万亿分之5.5至万亿分之6.5之间)。

与此同时,另一组物理学家也在《物理

评论快报》撰文称,他们正在搜寻质量约为6.7 μeV的轴子,此研究是CAPP-8TB实验的一部分,同样没有发现轴子的“蛛丝马迹”。

这两个实验的目标一致:寻找轴子在磁场中转化为光子产生的信号,研究人员让探测器搜索特定频率的光——不同频率的光对应不同质量的轴子,以发现不同质量的轴子。杨屹解释称:“如果能够确定轴子的质量,在探测器里找到了相应频率的光子,科学家就可以声明发现了轴子。”

评论快报》撰文称,他们正在搜寻质量约为6.7 μeV的轴子,此研究是CAPP-8TB实验的一部分,同样没有发现轴子的“蛛丝马迹”。

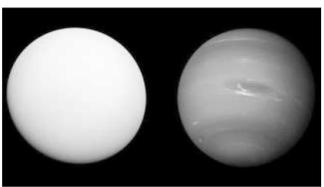
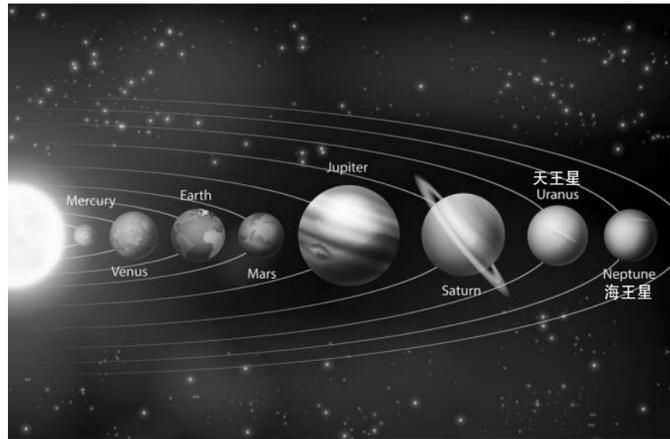
这两个实验的目标一致:寻找轴子在磁场中转化为光子产生的信号,研究人员让探测器搜索特定频率的光——不同频率的光对应不同质量的轴子,以发现不同质量的轴子。杨屹解释称:“如果能够确定轴子的质量,在探测器里找到了相应频率的光子,科学家就可以声明发现了轴子。”

“行星连珠”机不可失 太阳系冰巨星备受瞩目

今日视点 本报记者 刘霞

科学家对火星开展了长期持续的探索,也向木星、土星、水星和金星分别派遣了多位“使者”,窥探到这些行星不少秘密,唯独天王星和海王星,迄今只有“旅行者2号”探测器于上世纪80年代拜访过。这两颗蓝色的冰巨星是太阳系中距离地球最远、人类探索最少也最神秘的行星。

现在,随着一个罕见的“行星连珠”时刻日益接近,越来越多科学家提议向天王星或海王星派遣探测器。他们认为,探索这两颗冰巨星将带来很多崭新的研究领域,包括研究天王星的行星环、行星大气层、行星的卫星和海洋等,进一步揭示太阳系边缘隐藏的奥秘。



▲“旅行者2号”看到的“天王星”(左)和“海王星”(右),二者大小和质量相似,被天文学家视为“双胞胎”。

图片来源:《自然》网站

▲太阳系八大行星。

图片来源:网络(CBS news)

太阳系的“蓝色妖姬”

天王星是有着大理石纹的淡蓝色星球,悬在黑暗冰冷的太空深处,距离太阳29亿公里。和土星一样,天王星也有行星环。而在距太阳45亿公里的太空深处,栖息着海王星。

天文学家将天王星和海王星视为“双胞胎”,因为它们的大小和质量相似。但瑞士苏黎世大学行星科学家拉蒙特·海勒德表示,没人知道它们究竟有多相似,也不知道它们的组成以及它们如何形成。

现有模型很难解释这两颗行星的内部结构,也无法解释为什么距太阳更遥远的海王星似乎比距离太阳更近的天王星更热——“旅行者2号”提供的数据显示,天王星表面温度为零下224摄氏度,是太阳系中最冷的行星;而海王星表面温度为零下214摄氏度。

海勒德说,每个人都认为,这两颗天体是由水或氨冰组成,“但真相如何仍是未知数”,需要派遣探测器前去一探究竟。

英国布里斯托大学系外行星科学家汉娜·威克福德表示,探索冰巨星的重任任务也将是系外行星研究受益。因为已知的系外行星中,约40%的冰巨星差不多大小,对太阳系内这两颗冰巨星的探索有助于我们进一步地了解这些系外行星的大小和大气层,从而揭示它们的形成和演化过程。

拜访这两颗冰巨星中的任意一颗都会获得丰硕成果。研究表明,虽然派遣一个探测器拜访两颗行星是可行的,但这样做的成本太高。

如果二选一的话,有科学家认为,应该派遣探测器拜访海王星,因为其最大的卫星海卫一“特里同”(Triton)的地质活动很活跃,而且,或许拥有一个可能由液态水组成的地下海洋。

但NASA喷气推进实验室行星科学家马克·霍夫施塔特认为,天王星比海王星更奇特,因为天王星的磁场相对于行星旋转轴倾斜,这挑战了现有科学模型。此外,天王星的发射窗口更晚一点,也使探索这颗行星更切合实际。

星的途中利用木星的引力弹弓效应,缩短行进时间,更快到达目的地。此外,利用引力弹弓效应还可以减少探测器的燃料使用量,使飞船能携带全套科学仪器。

为利用这一罕见的时刻,前往海王星的探测器需要在2031年左右发射;而前往天王星的探测器则需要在本世纪30年代中期发射。

霍夫施塔特说,上述两个时间段是“正确的发射时机,机不可失。”

错过机会将再等十年

尽管如此,很多人担心时间来不及。对于NASA而言,此类耗资数十亿美元的“旗舰”任务通常需要7—10年时间准备,而NASA要根据将于2022年发布的《行星科学十年调查》中所确定的任务优先级来考虑批准哪些项目。前往海王星或天王星的任务将面临从火星取回样本或探索金星等提案的竞争。

欧洲空间局(ESA)战略、规划和社团协调负责人法比奥·法瓦塔表示,就太空而言,“就像要后天派遣探测器一样”。ESA正在开展两项重要任务,预计于本世纪30年代初发射。因此,“旅行者2050”(Voyage 2050)提议

“行星连珠”的引力弹弓效应

科学家们表示,除了海王星和天王星这对“蓝色妖姬”本身充满神秘诱惑之外,这两颗行星和木星之间罕见的“行星连珠”现象将出现于本世纪30年代初。“行星连珠”是指行星都在太阳同一侧且排列在一条直线上。

届时,航天器可利用这一现象,在飞向行星的途中利用木星的引力弹弓效应,缩短行进时间,更快到达目的地。此外,利用引力弹弓效应还可以减少探测器的燃料使用量,使飞船能携带全套科学仪器。

拜访这两颗冰巨星中的任意一颗都会获得丰硕成果。研究表明,虽然派遣一个探测器拜访两颗行星是可行的,但这样做的成本太高。

如果二选一的话,有科学家认为,应该派遣探测器拜访海王星,因为其最大的卫星海卫一“特里同”(Triton)的地质活动很活跃,而且,或许拥有一个可能由液态水组成的地下海洋。

但NASA喷气推进实验室行星科学家马克·霍夫施塔特认为,天王星比海王星更奇特,因为天王星的磁场相对于行星旋转轴倾斜,这挑战了现有科学模型。此外,天王星的发射窗口更晚一点,也使探索这颗行星更切合实际。

拜访冰巨星,ESA也无法在此发射窗口发射探测器。“旅行者2050”是ESA下一个长期空间探索计划,所有被这个计划选中的项目,会在2030年到2050年之间发射。

他补充说,作为备选方案,如果美国同意,ESA可参与NASA领导的任务。两家机构都可以发送更轻便、成本更低的任务,例如飞越其中一颗冰巨星。这也将为科学家提供有价值的信息,但无法提供科学家希望的全面数据。

如果错过了本世纪30年代的发射窗口,科学家们将不得不再等十年,等下一“行星连珠”现象出现,或者仰望更强大的发射系统,例如NASA的“太空发射系统”(SLS),但该技术目前仍处于研发阶段。

英国莱斯特大学的行星科学家利·弗莱彻说,人类已对火星、金星、土星、木星等开展了较为深入的探索,但“天王星和海王星有其独特之处,我们还没有完成探索它们的第一阶段”。

人类对冰巨星的每一次造访都是进入未知世界的远航,尽管探测器到达那里时会因为速度太快,只能在行星范围内停留数小时,但这数小时收集的数据,也让我们开始了解那些隐藏在太阳系边缘空间的秘密。

国际战“疫”行动

远程学习 教科文组织推出多项举措加强知识共享

科技日报巴黎3月10日电(记者李宏策)近日,全球为遏制COVID-19传播而停课的学校数量激增。为应对这一状况,联合国教科文组织于10日召开全球高级别教育视频会议,以加强应急响应,分享减少全球学习中断的策略。72个国家的代表参加会议,其中包括27国教育部长和37位高级别代表。

根据教科文组织10日发布的数据,疫情危机已使全球从学前教育到高等教育阶段的近3.63亿学生受到影响,其中包括5780万高等教育学生。由于新冠肺炎疫情影响,全球20%学前教育学生和中小学生在无法上学,

25%的高等教育学生停课。

“面对这一前所未有的挑战,我们正与各国合作寻找高科技、低科技和无科技的解决方案,以确保学习的连续性。”教科文组织干事阿祖莱说,“各国正在为疫情响应做准备,而国际合作对于分享最有效的方法并支持学生、教师和家庭至关重要。教科文组织正在加强对各国的支持,以确保这场危机能够促进创新和包容,并且不会加剧学习不平等。”

为指导全球疫情响应,教科文组织宣布成立教科文组织新冠肺炎紧急工作组,以支持

持各国应对措施并分享有效政策,重点关注最脆弱的国家。工作组还将建立一个更广泛的实践社群,以加强知识共享、同伴学习以及远程和开放学习的能力建设。教科文组织的目标是动员包括私营部门在内的所有相关行为主体。微软等合作伙伴已经向工作组提供了技术支持。

视频会议上,各国和地区代表分享了若干方法和最佳实践,以便在学校无限期停课期间确保学习的连续性。

除了监测新冠肺炎对教育的影响之外,教科文组织还发布了一份精选的可免费获

取的学习应用程序和平台清单,供家长、教师、学生以及学校系统使用。在开放和远程学习方面的专业知识涵盖教师培训平台、线上学习学校模型的设计、线上实践社群以及将信息和通信技术(ICT)发展与教育政策结合等领域,并以非洲为优先关注对象。

教科文组织教育助理总干事詹尼尼对此表示:“许多国家正同时受到疫情影响,这是一个非同寻常的局面。我们不仅需要团结起来应对这场前所未有的危机对教育带来的直接后果,而且还需要使教育体系拥有长期抵抗力。”

欧盟敦促加快疫苗药物研发 降低对经济的影响

科技日报北京3月11日电(记者刘霞)据欧盟委员会官网10日报道,欧盟领导人当天召开了应对新冠肺炎疫情的视频会议,敦促欧盟各方同心协力,在研发和经济两方面采取进一步措施,应对新冠疫情并减轻疫情对经济的影响。

欧盟委员会称,新冠疫情不仅会给欧洲人民的健康带来影响,也可能产生重大经济影响。因此,欧盟各国必须果断采取行动,同仇敌忾,遏制病毒的传播并帮助患者,同时减轻经济损失。

欧盟委员会提出的具体措施包括:委员会将与各国卫生部长和内政部长每日召开电话会议,就各种必要措施进行协调;其次,委员会将组建一个由不同成员国的流行病学家和病毒学家组成的专家小组,向全欧洲提供应对新冠疫情指南;委员会正评估目前欧洲有多少防护和呼吸设备,以及这些设备和装置的生产 and 分配能力。

视频会议后,欧洲委员会主席乌尔苏拉·冯德莱恩说:“显而易见,欧盟委员会必

须在促进疫苗和药物研发以及降低经济影响两方面努力。”

欧盟委员会称,在研发方面,将大力资助针对冠状病毒的研究。欧盟现已拨付了1.4亿欧元公共和私人资金,用于疫苗、诊断和治疗方面的研究。而在经济方面,欧盟必须在宏观经济层面采取行动,将使用所有可用的工具和措施来确保欧洲经济度过这场风暴,这要求各成员国、欧盟委员会和欧洲央行之间协调行动。

冯德莱恩说:“欧盟委员会将全力以赴,

我正在制定相关措施支持会员国努力抗疫。首先,我们将确保援助能够流向需要它的国家;其次,我们将更加充分灵活地利用《稳定与增长公约》。我将于下周一的欧元集团会议前提出具体措施。”

冯德莱恩指出,她针对卫生保健系统、中小企业、劳动力市场和欧盟经济领域的脆弱领域,提出《冠状病毒投资行动计划》。这项投资将迅速达到250亿欧元,此外还将成立一个工作组与各会员国合作,确保资金在未来几周内开始流动。

生命能适应多么极端的环境?

海底下洋壳中发现活性微生物群落

科技日报北京3月11日电(记者张梦然)英国《自然》杂志11日发表一项生物学研究,美国科学家在海底以下750米处,发现了微生物群落。这一发现增进了人们对微生物“资源竞争”的理解,也为进一步探索极端环境下微生物的生存开辟了新途径。

微生物包括细菌、病毒、真菌以及一些小型的原生生物、显微藻类等在内的一大类生物群体。微生物个体极其微小,难以用肉眼观察到,但它们与人类关系密切。人们已知微生物存在于地球的上地壳,但目前关于下洋壳(洋壳是大洋型地壳的简称,是构成洋底的地壳)的信息还非常有限。生活在海底以下的岩石上的微生物群不易存活,因为它们难以获得生长等过程所需的足够碳和能量。

此次,美国伍兹霍尔海洋研究所科学家威金尼亚·爱德康伯及其同事,从印度洋亚特兰蒂斯岸的海底取得了岩石样本,这也是下地壳暴露的位置。研究团队从这里挖出的下洋壳中发现了活性微生物群落。根据酶活力测量以及对这些微生物的mRNA(信使核糖核酸)的恢复,研究人员测定到非常低的细胞活动水平。

与此同时,研究团队还发现了预期之外的“异养过程”——即利用有机物质作为食物来源,比如回收利用氨基酸以产生可用于能量生产和储存的化合物。科学家们认为,这些适应反映了对深部生物圈有限零星资源的“竞争”。

研究人员指出,目前还需进一步探索下洋壳,以确定微生物多样性和活动是否是否与亚特兰蒂斯岸发现的类似。

而在2013年,一个国际考察队曾在马里亚纳海沟最低点,发现一个非常活跃的海底细菌群,此处11000米深的海水压力几乎是海面的1100倍。

人类越深入研究,就会发现越难以回答的有关生命的基本问题。对于整个生物圈而言,下洋壳中的活性微生物群落似乎微不足道,但在这个没有足够碳和能量区域出现的群落,它们的存活方式,它们的竞争形式,都是对生命的新解答。下一步,科学家将会更精确地描述和理解这些细菌群的性质,它们是如何适应那里不寻常的生活条件的,以及这些海底微生物的碳转换率究竟是什么样子。

新药物递送技术能持续产生HIV抗体 有望用于多种传染病防治

科技日报华盛顿3月10日电(记者刘海英)美国国家过敏和传染病研究所(NIAID)9日发布新闻公告称,该所开发的一种利用无害病毒递送抗体基因的技术,能使人体在较长时间持续产生针对艾滋病病毒(HIV)的特异性抗体。研究人员在2020年逆转录病毒和机会性感染会议(CROI)上报告了这一发现,并称这一技术将有助于产生适用于多种传染病的药物递送策略。

抗体是有助于预防或清除感染的免疫蛋白。要诱导人体免疫系统产生抗体,除了注射疫苗外,将单克隆抗体基因直接递送到人体细胞也是一种方法。但要向人体定期注射或输注抗体基因并不容易,尤其是在资源有限的地区。因此,延长注射抗体基因的有效时间就显得尤为重要。

此次,研究人员使用腺相关病毒血清型8(AAV8)来递送抗体基因。腺相关病毒是一种不会在人类中引起疾病的病毒,已被证明是可用于基因治疗的安全载体。在此前的动物模型研究中,研究人员发现,使用AAV8递送抗猴免疫缺陷病毒(SIV)

抗体的基因,可以使猴子安全地产生高水平的SIV抗体。在此基础上,他们设计了一项I期临床试验,来评估携带抗HIV单克隆抗体(被称为VRC07)基因的AAV8载体在成人中的安全性和耐受性,以及其是否能导致人类细胞产生抗体。

8名志愿者分别接受了不同剂量水平的AAV8-VRC07注射,结果他们的血液中都产生了可检测到的VRC07。在注射后4—6周,志愿者体内的VRC07水平达到早期高峰,然后开始下降,在注射后16周又开始缓慢增加。监测结果表明,志愿者体内产生抗体的持续时间超过了一年,有志愿者在注射一年后仍保持水平还要高于4—6周时观察到的水平。

研究人员指出,单克隆抗体在预防和治疗传染病方面具有广阔的前景,新型药物递送平台的开发将有利于推动相关策略的研发部署。新研究表明,基于腺相关病毒的递送技术,能够让人体长时间保持安全的抗体水平。这一技术不断发展,将有助于推动适用于多种传染病的药物递送策略的开发。

欧盟研究降低数据中心碳排放方法

汇集了来自英国、保加利亚和土耳其的5个学术、工业联合团体的GREENDC项目,其宗旨正是有效降低能耗,创建更加绿色环保的数据中心。目前大多数研究都集中在如何直接降低数据中心能耗上,但提高数据中心运营效率似乎也是一个上佳选择。理论上讲,提高运营效率只需要较少的实质性硬件改善,成本效益性价比更高,而且可以更快地推广到位于全球的各个数据中心。

GREENDC项目正在使用土耳其最大的数据中心TURKSAT来测试数据模型。将传感器放置在数据中心的操作设备上,以实时测量服务器处理工作负荷所产生的热量与已安装的空调所产生的冷空气之间的温度变化。

GREENDC项目协调员、英国布鲁内尔大学李海滨说:“IT和冷却设备占数据中心所需能源的90%。为了确保设备正常运行,需要保持设备冷却,如何确保两者之间的正确协调比例,实现最佳性能运转,正是我们面临的重大难题。”

本报 李 刊

据欧盟“地平线2020”秘书处消息,欧盟资助的GREENDC项目正在开发新的技术方案来降低数据中心碳排放强度,以应对全球数据中心日益增长的能源消耗和温室气体排放所带来的严峻挑战。

人们在刷手机或看视频时,通常想不到,自己正在制造二氧化碳排放,但事实证明,数据中心已经成为全球二氧化碳排放的主要来源之一,占全球总排放量的2%。

近年来,随着信息和通信技术设备的指数化增长,大型私人公共数据中心如雨后春笋一般建立起来。当苹果公司决定在欧盟设立其首个数据中心时,首先把目光投向了爱尔兰。但苹果公司最终放弃了该计划,原因是一项环境影响评估报告预估,这个数据中心将导致爱尔兰国家电网能耗增加6%—8%。事实上,无论选择哪一个国家,高能耗的问题始终存在,必须得到认真解决。