

超级计算机预测六夸克粒子存在

有望为夸克如何形成物质提供新见解



新预测的六夸克粒子的艺术图。
图片来源:物理学家组织网

科技日报北京12月13日电(记者刘震)日本理化研究所(RIKEN)的科学家在最新一期《物理评论快报》杂志撰文称,他们利用超级计算机,预测了一种由六个夸克组成的奇异粒子的存在,最新研究有望加深科学家们对夸克如何结合形成原子核的理解。

夸克是科学家们认为不能再分割的一种基本粒子,目前已知的夸克包括上夸克、下夸克、粲夸克、奇夸克、底夸克和顶夸克六种。由夸克组成的复合粒子被称为强子。强子包括重子(由三个夸克组成,如质子和中子)和介子(由正反夸克对组成)。

一直以来,科学家们都在思考是否存在包含两个重子的系统(双重子系统)。自

然界中仅有一个双重子系统存在——氦核,氦核是由一个质子和一个中子组成的氦原子核。此外,在核物理实验中,人们曾对其他双重子系统“惊鸿一瞥”,但它们很快湮灭。

RIKEN跨学科理论和数学科学项目的杉浦拓哉(音译)解释说:“虽然氦核是唯一已知的稳定双重子系统,但可能存在更多双重子系统。研究哪些重子对形成双重子系统,哪些不形成非常重要,因为这为夸克如何形成物质提供了有价值的见解。”

现在,通过计算两个重子(都由三个夸克组成)之间的作用力,杉浦拓哉及其同事预测了一种名为双-Ω的六夸克粒子的存在。

量子色动力学是描述夸克之间相互作用的成功理论。但重子中夸克之间的强耦合作用使量子色动力学计算起来非常复杂,再加上重子的束缚态,计算变得更加复杂。在最新研究中,科学家们通过大规模数值计算解决了量子色动力学问题。此外,由于计算涉及大量变量,他们使用了两台功能强大的超级计算机:K和北斋,大大减少了计算的成本和时间。

尽管计算复杂,但双-Ω是研究重子相互作用的最简单系统。杉浦拓哉团队现在正在使用日本功能最强大的超级计算机“富岳”研究其他双-Ω,希望借此揭示夸克如何结合形成粒子的奥秘,以及什么样的粒子可以存在。

持续发力 抢占滩头

布局氢能经济,韩国有雄心

科技创新世界潮⑪

◎本报记者 薛严

不久前,韩国总统文在寅出席“氢能经济项目成果及氢能先进国家愿景报告会”,并在会议上宣布,将凝聚韩国所有国家力量,争取韩国主导全球氢能经济。文在寅发出这样的豪言壮语,底气在于韩国政府的提早布局和韩国大企业的积极配合。

路线图指引作用

韩国政府于2019年1月发布“氢能经济发展路线图”,全球首次制定《氢能经济发展及氢能安全管理法》,从法律和政策上为氢能经济发展提供了指引和支持。《氢能经济发展及氢能安全管理法》的颁布使韩国氢能发展战略免受政府换届的影响,为韩国政府促进氢工业发展与市场投资和技术创新打造了稳定平台。

同时,该法明确了政府对氢能产业和氢能企业的行政和财政支持,为氢能企业培育、援助、人才培养、产品标准化等基础事项奠定法律基础。2017年文在寅政府成立初期,韩国氢能经济发展相关预算为750亿韩元(约合4.4亿人民币),到2022年,相关预算增至1.3万亿韩元(约合75.4亿人民币),增幅达16倍。2017年,韩国全国的加氢站只有9座,到2021年8月,已经增至112座。

民间企业的快速跟进

在韩国政府政策指引下,韩国各大企业集团快速跟进,在氢能经济领域加大布局力度。包括现代汽车、SK、POSCO、韩华、晓星5家大企业集团在内的韩国企业计划到2030年在氢能领域投资43万亿韩元。

2021年上半年,韩国斗山集团整合旗下

在氢能领域,韩国企业不断加大投入,在韩国政策指引下,大企业加大布局氢能市场力度。

图为韩国龙仁市现代起亚汽车环境技术研究所,一名工作人员展示如何向一辆氢燃料电池车加氢(资料照片)。

新华社记者 王婧摄

斗山重工、斗山燃料电池等子公司的资金和人员,在斗山控股内组建氢能专项部门,专门对各国政策性市场机会进行调研,分析全球氢能市场。2020年底,斗山重工与韩国庆尚南道昌原市签订了在昌原建厂生产液化氢的合同,专供韩国国内氢气加气站,进入氢气流通市场。目前,斗山集团因应中国政府的氢能产业布局和美国拜登政府的绿色政策,积极研究进军中国和北美市场。

SK集团旗下负责氢能业务的SK E&S于2021年11月与韩国中央政府、忠清南道政府和韩国Midland电力签署商业协议,在位于忠清南道的保宁液化天然气接收站附近生产“蓝氢”,该项目预计年产量为25万吨。此外,SK E&S计划到2023年投资5000亿韩元,在仁川市建设年产3万吨的氢液化工厂。

政府的持续推动

韩国企业不断在氢能领域增加投入的同时,来自韩国政府的推动力度仍在持续加大。2020年7月,韩国政府正式组建氢能经济委员会,韩国国务总理担任委员长,产业通商资源部长官担任干事委员,还包括企划财政部、行政安全部、科学技术信息通信部、环境部、国土交通部、海洋水产部、中小风险企业部在内的政府部门和企业界、学界力量,为韩国氢能经济发展提供政策支持。

2021年11月26日,韩国国务总理金富谦主持召开第四次氢能经济委员会会议,发布的韩国《第一期氢能经济发展基本规划》提出,到2050年韩国氢能将占最终能源消耗的33%,发电量

的23.8%,成为超过石油的最大能源。根据该规划,韩国政府重点提出几大措施:一是继续扩大氢发电;二是将钢铁和化工等生产工业中使用的燃料和原材料都替换为氢;三是扩大氢动力汽车的生产能力。作为配套设施,韩国到2050年将在全国建立2000多处加氢站。

无论是文在寅总统在不同场合下关于发展氢能经济的表态,还是金富谦总理主持下不断推出的具体规划,都能看出韩国政府急欲在全球氢能经济发展领域抢滩的雄心。与此同时,韩国学界也在不断提示风险,认为目前的政策已经超出韩国已有的技术实力,一旦技术上跟不上,政策会成为空想。全球多个咨询业巨头都认为世界的“氢能革命”已经开始,作为亚洲重要经济体,韩国是否能成为氢能经济时代的领跑者,仍需边跑边观察。

高科技睡袋能有效解决宇航员视力问题



志愿者詹姆斯·莱纳德在高科技睡袋中度过了三个晚上,该睡袋通过将液体吸入下半身来减轻大脑压力。NASA希望太空中的宇航员可以使用这个睡袋来缓解他们在更长的大空任务中通常会遇到的视力问题。

图片来源:美国得克萨斯大学西南医学中心

科技日报讯(实习记者张佳欣)宇航员在太空“出差”时可能会面临眼部问题——航天神经眼综合征(SANS),这种疾病的特点是眼球渐进性扁平,出现视神经肿胀和视力障碍。先前研究提出,脑液变化可能在SANS发展过程中起作用。美国得克萨斯大学西南医学中心的最新研究结果表明,一种高科技睡袋可将这些液体吸到下半身,以此减轻大脑的压力,或能为宇航员面临的视力问题提供一种解决方案。研究论文发表在9日《美国医学学会眼科杂志》上。

在地球上,每当人们起床,重力会把液体从脑部“拉”回去。而在太空中,液体会“漂浮”到眼部,不断推动和重塑眼球后部形状。太空中缺乏重力,会导致脑液积压,对眼球造成压力。

这种名为SANS的疾病困扰了科学家十多年,一直是人类太空探索中最大的健康难

题之一。而这种特别设计的睡袋可防止宇航员在太空遇到的视力问题。

在实验中,一名志愿者连续72个小时躺在一张床上。晚上,研究人员会让其下半身进入到一个密封的类似睡袋的真空设备里。这款睡袋有一个坚固的框架,形状就像一个太空舱,可以盖住腰以下部位,可将志愿者仰卧时自然流入头部的液体“拉”回下半身。

研究人员发现,虽然仅仅平躺3天,体液就能产生足够的压力,轻微改变眼球的形状,但当使用新睡袋时,这种变化不会发生。

根据美国国家航空航天局(NASA)的记录,在国际空间站服役至少6个月的宇航员中有超过一半的人有视力问题。有些人变远视,存在阅读困难。NASA希望这种睡袋能够帮助解决航天神经眼综合征问题,这对NASA本世纪30年代的载人火星任务至关重要。

如何加强身体对抗感染有了新的想法。”

来自卡德拉姆研究所的奈亚拉·贝拉扎博士表示,研究结果让我们了解了免疫系统是如何利用脂肪来刺激对感染的反应的。明确这些机制将使我们能够开发治疗肝脏感染的新疗法。

拉什沃思补充说,抗生素耐药性是当今社会面临的一个普遍挑战,迫切需要探索像这样的新方法来帮助人体免疫系统对抗感染。

人体可利用脂肪对抗感染

科技日报讯(实习记者张佳欣)想减肥?别太狠,囤积脂肪也是有好处的。《自然·通讯》杂志8日发表的一项最新研究中,英国东英吉利大学和卡德拉姆研究所研究人员揭示了人体免疫细胞是如何利用体内储存的脂肪来对抗感染的。新发现为血液和免疫系统如何应对感染提供了新见解,或有助于开发细菌感染新疗法。

腹泻、呕吐、腹痛、发烧和脓毒症的细菌。他们跟踪了活干细胞中脂肪酸的运动和消耗,并通过肝脏损伤情况来分析沙门氏菌感染的免疫反应,揭示了造血干细胞如何通过体内储存的脂肪中获取高能脂肪酸来应对感染。

研究小组发现,在造血干细胞所在的骨髓中,感染信号驱动脂肪细胞将储存的脂肪以脂肪酸的形式释放到血液中。这些高能脂肪酸随后被造血干细胞摄取,有效地喂养了

干细胞,使它们能够制造数百万抗击沙门氏菌的白细胞。

此外,研究人员还确定了脂肪酸转移的机制。“对抗感染需要大量能量,而脂肪储存是巨大的能量储备,为造血干细胞增强免疫反应提供燃料。”东英吉利大学诺维奇医学院的斯图尔特·拉什沃思博士说,“研究出这种脂肪‘燃料助推器’的工作机制,让我们对未来

科技日报北京12月13日电(记者张梦然)生命起源时的第一个化学反应是如何开始的?它们的能量来源是什么?德国杜塞尔多夫大学(HHU)的研究人员重建了现代生物分化前的最后共同祖先“露卡”(缩写为LUCA)的新陈代谢。他们发现并确定了长期寻求的,推动这些反应向前发展所需的能量来源,它就是一直隐藏在众目睽睽之下的氢气。

在实验室中,HHU分子进化研究所的威廉·马丁教授团队使用海底热液喷口中发现的催化剂和条件进行化学实验,以研究氢气与二氧化碳之间的反应。他们在计算机上开发了一种分子考古学形式,使他们能够发现保存在现代细胞的蛋白质、DNA和化学反应中的许多不同的原始生命痕迹。

研究人员此次不是着眼于基因,而是着眼于生命本身化学反应中所包含的信息。他们确定了402种代谢反应,这些反应自大约40亿年前生命起源以来几乎没有变化。因为这些反应对所有细胞都是共同的,所以它们也存在于LUCA中。

在最原始的现代细胞中,一些化合物由现代环境中存在的简单分子合成,这些分子也存在于早期地球的热液喷口中:氢、二氧化碳和氨——这代表着LUCA的代谢网络。

发表在《微生物学前沿》上的研究结果表明,LUCA的新陈代谢不需要外部能源,例如紫外线、陨石撞击、火山爆发等。相反,在许多现代海底热液喷口的典型环境中,新陈代谢反应向前发展所需的能量源于新陈代谢本身。换句话说,几乎所有LUCA的新陈代谢反应都是自己释放能量的:生命的能量源于生命本身。

研究人员解释称,在“失落之城”——大西洋中部产生氢气的热液场环境中,大约95%—97%的LUCA代谢反应可以自发地进行,不需要任何其他能源。在热液系统的黑暗深渊中,氢气是“化学阳光”。现代能源技术正在研究利用与生命完全相同的氢特性。只是生命拥有40亿年的“氢技术经验”,而人类才刚刚起步。

LUCA,现存生物的共同的基本祖先,一个没有留下过化石痕迹的实体。热液生态系统,则位于黑暗冰冷的海底。那里并不寂寞,甚至生机勃勃,活跃着管状蠕虫、海葵等生物。研究人员使用海底热液喷口中发现的催化剂和条件进行化学实验,确定了一些自生命起源以来就几乎没有变化过的代谢反应,并推断LUCA的新陈代谢不需要外部能源,和热液喷口生态系统一样,它们用氢能。这一发现不仅在解答生命起源之谜,也为人类提供了氢能利用的一种高级又原始的思路——仿生。

举起奶茶那么容易,去健身却那么难?

超大型研究揭示鼓励健身的最佳方式

科技日报北京12月13日电(记者张梦然)一项针对美国连锁健身房逾6万名会员开展的超大型研究(大规模现场实验)显示,一些数字化项目能将人们去健身房的次数提高9%—27%。这项人类行为研究近日发表在《自然》杂志上,文章报道了该超大型研究的实验设计是如何在人群中严格测试54种行为干预措施效力的。

越来越多的政策制定者开始从行为科学中寻找改善市民决策和结果的方式。为了全面评估各种行为干预的效果,就必须对这些干预进行现场测试,并与其他干预进行对比。个体干预通常在独立小组中进行测试,但这种测试方法不便于开展同类比较。研究人员很难确定各不相同的研究结果,究竟是来自研究群体的差异还是来自不同干预方式的效力差异。

为解决这些问题,美国宾夕法尼亚大学

地球生命起源于氢能

无需紫外线,陨石撞击,火山爆发



创新连线·俄罗斯

中俄共同研制诊断癌症的单晶体

俄远东联邦大学核技术实验室和中国科学院上海陶瓷研究所的研究人员研制并生产了一种可提高X射线CT扫描准确度的单晶体,以便更加精确地确定组织病变区域。联合研发的第一批成果发表在《晶体生长与设计》期刊上。

俄远东联邦大学研究人员奥莉加·希恰琳称,使用这些单晶体有可能为X射线CT扫描仪制造高活性探测器,这种传感器在肿瘤疾病的诊断中是独一无二的。在进行超精确的外科手术时,需要精确地确定组织病变区域和肿瘤对器官的侵袭程度。

俄开发出环保低成本建筑材料

俄罗斯国立研究型技术大学的科学家与白俄罗斯的同事们一起开发了一种新技术,用于获得生产建筑材料的原料。据介绍,与同类技术相比,其优势在于环保、简单和低成本。相关研究结果发表在《环境化学工程》杂志上。

无水硫酸钙是生产建筑材料的重要成分。俄研究人员指出,一吨石膏(生产无水硫酸钙的基础材料)的成本约为20美元,而一吨无水硫酸钙的成本为300—400美元,这主要是由于后者的生产过程需要高温处理。

为了降低成本和简化生产工艺,研究人员提出了一种在含水介质中由废石灰(水处理的废物)和硫酸悬浮液中一步合成

无水硫酸钙的方法,所得产品的主要成分纯度不低于99%。大多数无水硫酸钙的生产技术都是基于回转窑中的高温焙烧(800—1000℃)。研究人员提出的新技术用于反应器中,温度仅为45—55℃,并基于生产废弃物,从而节省了资源和燃料。这种方法的优点和新颖之处在于生产设备流程简单,合成温度和压力低,成本将保持在原料石膏的成本水平。新技术可以应用于产生废硫酸或废石灰的企业,或生产建筑干混料的企业。获得的产品可用于建筑、化工、医疗等行业。(本栏目稿件来源:俄罗斯卫星通讯社 整理:本报驻俄罗斯记者董映璧)