

高能粒子束功率破世界纪录

费米实验室未来专注中微子和μ子研究

科技日报北京7月9日电(记者王小龙)美国费米实验室的科学家当地时间7月8日宣布,实验室主加速器产生了功率为521千瓦、用于中微子实验的高能粒子束,打破了此前欧核中心大型强子对撞机所产生的400千瓦的纪录。

费米实验室主加速器项目负责人艾维·克宾斯说:“我们拥有世界上功率最高的、用于中微子实验

的粒子束,我们将从这里崛起。”在当天其官网上发布的一篇新闻稿中,费米实验室称,他们下一步的目标是产生功率为700千瓦的粒子束。未来10年,在经过一系列的升级和改造后,加速器产生的粒子束的功率最终会超过1000千瓦。

简单来说,这个实验的过程是这样的:先加速粒子束(通常是质子束),再让它们进行撞击来产生中微

子。然后,科学家使用粒子探测器来“捕获”尽可能多的中微子并记录它们之间的相互作用。

中微子很少与物质发生反应,一万亿个中微子中才有一个会与粒子束中的质子发生相互作用。因此,对于粒子加速器的中微子实验而言,粒子束功率的大小是一个关键指标:粒子束中的粒子越多,研究人员看到中微子的可能性就越大。大功率的粒子束将能为

科学家提供丰富稳定的中微子源。

2011年以来,为了进行中微子和μ子的研究,费米实验室进行了数次重大的升级和改造。目前有4个中微子实验室:分别是MicroBooNE、MINERvA、MINOS+和最大的NOvA。NOvA是目前世界上最长的中微子探测器。科学家们的目标是解决各种关于中微子的基本问题,如中微子的质量、特性及其在宇宙演化



费米实验室主加速器

中所扮演的角色。

深地中微子实验室(DUNE)共同发言人、剑桥大学的马克·汤姆森说:“对费米实验室来说,达到这样的里程碑是一个梦幻般的成就,在我们的研究领域,粒子束功率代表着一切。费米实验室这一成就为从事中微子研究的科学家们带来了巨大的信心。”

借助宇宙引力透镜效应

普通天文望远镜也能用来观测黑洞

科技日报北京7月9日电(记者刘园园)目前,人类的望远镜无法直接观测遥远的黑洞。不过,借助宇宙的引力透镜效应,科学家或能把普通的天文望远镜变成“黑洞望远镜”,从而观测研究黑洞。

据物理学家组织网报道,天文学家正在通过国际伽马射线天文台(INTEGRAL)、费米伽马射线太空望远镜(FERMI)和伽马暴快速反应探测器(SWIFT),利用引力透镜的放大效果来研究一个超重黑洞的内部区域。

在黑洞周围,伽马射线喷流以接近光速的速度“驰骋”。科学家认为,这些喷流是超高温物质被黑洞吞噬时发射的,他们试图弄明白伽马喷流释放的过程,却因为天文望远镜“鞭长莫及”而力不从心。

现在,引力透镜效应给科学家带来希望。宇宙中的天体可以凭借自己的引力像放大镜一样弯曲并聚焦周围的光线,这就是引力透镜效应。借助该效应,科学家观测了直接包围着超重黑洞的编号为PKS 1830-211的星系。

这一黑洞距地球数十亿光年,无论是INTEGRAL还是FERMI都无法独立观测这一区域。该研究第一作者、瑞士日内瓦大学的安德里·尼洛诺夫说,观察PKS 1830-211就像在地球上观察月球上的一只蚂蚁。

尼洛诺夫和同事利用坐落在地球与黑洞中间的一颗恒星来“放大显示”黑洞,并测量了伽马射线放射区的大小。这是科学家首次将这种方法用于测量伽马射线。

这些观测允许天文学家勾勒出伽马射线喷流的完整图像。研究结果显示,FERMI所探测到的高能伽马射线来源于一个非常小的区域,而INTEGRAL探测到的能量较低的伽马射线则来源于周围更大的区域。

“这个黑洞是宇宙中最强大的黑洞之一,完整地描绘出它的放射物有望让我们深入理解这些宇宙喷流到底是如何产生的。”欧洲航天局INTEGRAL项目科学家艾瑞克·考尔科斯基表示,这些观测为科学家提供了关于超重黑洞周围发生的高能过程的独特信息。

欧洲第二大港口安特卫普港港务局新闻发言人安妮克·德克斯7月8日表示,安特卫普港港务局日前专门成立工作组,积极参与中国的“一带一路”项目建设。

安特卫普港不仅航运发达,还是欧洲重要的铁路货运枢纽和欧洲首屈一指的石化生产和仓储中心,并有渝新欧铁路货运通过欧亚大陆桥与中国内陆西部相连。图为安特卫普港的石化仓储区。

新华社记者 王晓郡摄

比利时安特卫普港成立“一带一路”工作组



今日视点

“DNA折叠术”正迅速走向应用

本报记者 常丽君

最近,德国慕尼黑工业大学创造出了一些新型纳米设备:一个会动手臂的机器人,一本能打开、合上的书,一个能开关的齿轮传动装置,还有一个促动器——或许这些已经够吸引人了,但还不是重点。重要的是这些设备体现了科学上的突破——把DNA作为一种可编程的建筑材料,用于制造纳米级的结构和机器。

研究人员发表在《科学》杂志上的上述成果,揭示了一种新的DNA连接方法。重组和模块化的三维DNA组件有着互补的形状,能很容易扣在一起,而不是像拉链似的拉在一起的碱基对。这不但能造出会动的纳米机器,而且提供了一种工具包,使研究人员对模块自行组装编程更加容易。

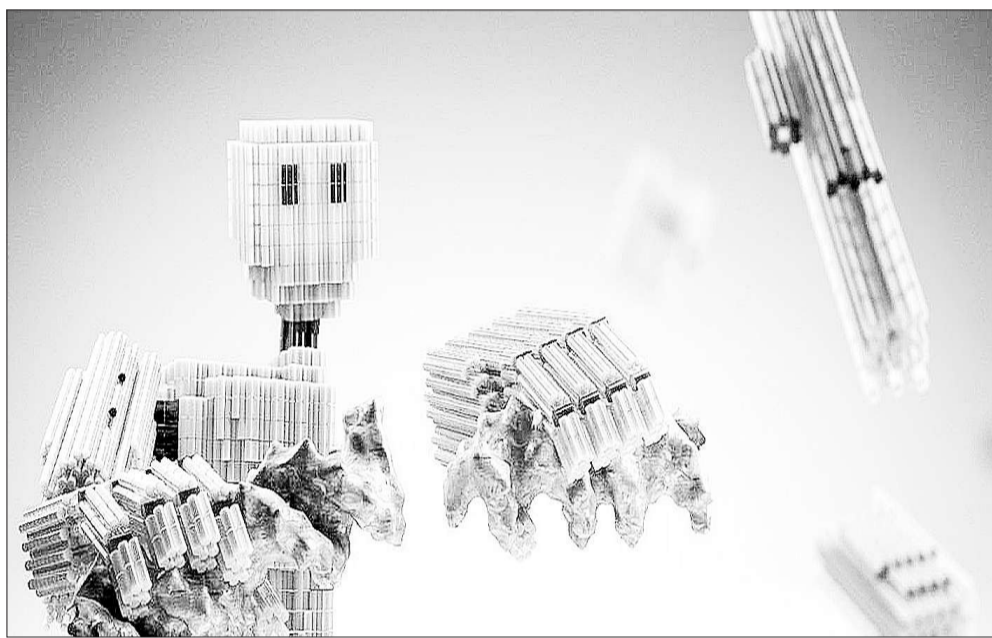
新一代DNA折叠术

据慕尼黑理工大学教授亨德里克·戴茨介绍,这一领域通常叫做“DNA折叠术”,正在迅速走向实际应用。日前,戴茨因为在这一领域的研究获得了德国最重要的研究奖项——戈特弗里德·威廉·莱布尼茨奖。

近年来,戴茨和他的团队在DNA折叠术的应用方面迈出了重要的几步,比如开发出一些实验装置,包括一个由DNA制造的人工膜通道;发现了能大大节约时间的自组装程序,使整个组装过程从一周缩短到几小时;证明了极其复杂的结构也能按设计组装,并具有亚纳米级的精度。

然而,以往所有的进步都要用到“碱基配对”,以此决定溶液中每条链和DNA组合之间该怎么结合。新研究中最神奇的东西是“胶水”。

“一旦你用碱基对造出了一个组装单位,就很难打破它。”戴茨解释说,“所以动态结构所用的方法通常在结构上是很简单的。”为了能让会动的DNA纳米



科学家设想的通过编程,让形状互补DNA零件自行组装成纳米机器。

机器更普通,有更广泛的潜在用途,研究小组从自然的生物分子工具箱中借鉴了两种技术:蛋白质的形状互补方法和它们形成相对弱键的趋势,前者可以简化分子之间的对接,后者能在不需要断开连接。

仿生可提高灵活性

研究人员还从一种自然机制中获得了灵感:让核酸分子通过比碱基对更弱的键“粘合”在一起。在自然界,当RNA基酶RNase P“认出”转移RNA时,利用它们的互补外形能形成这种弱键,分子则被引导到

足够近的范围,就像宇宙飞船与空间站对接。

戴茨实验室的新技术模仿了这一方法。为造出动力DNA纳米机器,他们开始编程,让有着互补结构的3D模块自行组装,然后激活一种称为“核基堆积”的短距离结合机制,在空间里把这些单位模块搭扣在一起。他们有3种不同的方法,可以控制这些DNA模块的形状和功能。戴茨说:“这些带给我们的是分等级的作用力、按要求精确定位的能力以及模块彼此识别、相互匹配的稳定性。”

戴茨小组由此造出了一系列DNA设备:从微米

级的细丝,到会动的纳米机器,都显示了这一技术的潜在应用能力。

小组人员还带来一个三维纳米人型机器人的电子显微图,以确认它身上的模块是精确地按设计组合的。此外,他们还展示了一种简单的控制方法,能改变溶液的正离子浓度——这可以让DNA模块在不同组态之间切换:组装或解开,比如让机器人的“手臂”脱离,或留在它身上。

另一种方法是简单地提高或降低温度,也能让DNA纳米设备在不同结构状态之间“切换”,而这种方法被证明非常有效。对早期的DNA设备来说,需要分开和重建DNA碱基对,通过稀释和单边反应只能进行几轮切换,系统就会“疲劳”。小组论文中还描述了一种剪刀状的促动器,在4天时间里承受了1000多次的温度切换循环,而没有衰败的迹象。

戴茨补充说:“温度循环是把能量导入系统的一种方法,所以能把可逆的形状变换与某种可持续进程结合在一起的话,不仅能制造纳米机器,还能给它们提供能量。”

类似小孩子玩积木

值得一提的是,DNA设备灵活性的一方面,这只需添加形状互补零件就能实现,其关键技术就是弱键结合DNA纳米技术工具包。研究人员指出,只用“碱基配对”来编写自组装程序,就像用机器语言来写计算机代码。他们希望,新方法能让DNA折叠术在面向使用终端时更加容易,就像高级计算机程序语言的出现,刺激了软件工程的进步。

戴茨把这项工作的总比作是孩子们玩“乐高”积木,他说:“你只需把组合零件设计成互补的就可以,而无需再摆弄碱基对序列让它们来连接零件。”

环球快讯

“猎鹰9”爆炸对太空民企打击巨大

新华社洛杉矶7月8日电(记者郭爽)美国太空探索技术公司“猎鹰9”火箭6月28日发射不久后在空中爆炸。公司创始人、首席执行官埃隆·马斯克日前就此发表评论,称这一事件对太空探索技术公司是个巨大打击。

马斯克对美国媒体说,目前仍不清楚导致火箭爆炸的原因,需要仔细检查数据,随后的“猎鹰9”火箭发射计划也因此被推迟。他说,太空探索技术公司的目标是建造最可靠的火箭,搭载宇航员前往太空。

马斯克曾在美国波士顿举行的国际空间站研究发展论坛上发表演讲时说,寻找事故原因是个难题,数据极难解读,无论到底发生了什么,都不是个

简单的问题。美国太空探索技术公司6月28日第7次执行国际空间站货运任务,但搭载“龙”飞船的“猎鹰9”火箭在发射后不久即爆炸,货运物资毁于一旦,这是“猎鹰9”火箭19次发射中的首次重大失败。

马斯克说,发射当天原本是“猎鹰9”火箭第一级尝试“精准着陆”的最好机会。但不幸的是,火箭在发射后不久即在空中爆炸。“而且,那天还是我的生日。”马斯克说,“这实在让人沮丧。”

美国航天局局长博尔登事后曾发表声明说,美国航天局认可太空探索技术公司货运和载人飞行领域的努力,并相信这次失败不会影响该公司执行2017年搭载美国宇航员前往太空的任务。

新工艺用硅粉尘下脚料制氢

新华社东京7月9日电(记者蓝建中)日本大阪大学教授小林光二率领的研究小组日前宣布,他们开发出了利用硅粉尘大量制氢的技术。这一新工艺不仅有利于保护环境,也将为建立以氢为能源的社会作出贡献。

太阳能电池板的主要原料是硅,不过在生产硅片时,硅原料约有40%会成为粉尘下脚料,目前多数企业都将这些硅粉尘当做工业废弃物,但后续处理很麻烦。

小林光二等人研究的方法是,将硅粉尘用特殊的工艺洗净,然后细细研磨成10纳米(1纳米为10亿

分之一米)以下的粒子,再加入碱溶液中。硅和碱溶液反应生成了硅酸盐和氢气,1克硅粉最多可产生约1.6升的氢。

氢燃烧时只生成水,不会产生温室气体二氧化碳,所以不少研究人员在研究用氢替代石油等化石燃料的方法。不过,多数传统制氢工艺依然需要化石燃料并排放二氧化碳,而新方法利用硅粉尘制氢则避免了这一问题。

研究小组准备与企业合作,早日使这一技术达到实用化。

乳腺成像检查效用或被高估

新华社伦敦7月8日电(记者张家伟)伦敦大学国王学院8日发布的一项研究显示,乳腺X线成像检查在降低乳腺癌死亡率方面的作用并没有一向认为的那么好,很可能被高估了。

乳腺X线成像是最为传统的乳腺影像学检查方法,是乳腺疾病最基本和首选的影像检查方法,主要用于乳腺癌的筛查和诊断,可以检出临床触诊阴性的早期乳腺癌。

早在1960年代,瑞典一项随机试验显示,如果能普及这种方法,能将乳腺癌死亡率降低20%至25%。这类调查结果让许多有条件的国家大力推广这种乳腺癌筛查方法。

不过,来自国王学院和其他机构的研究人员对所有癌症筛查方法的效果进行对比分析后发现,乳腺X线成像检查方法的作用被高估了不少,这是由于此前研究所用统计方法与现在所用的存在差异。

报告介绍说,收集北美、欧洲和澳大利亚的相关数据显示,在那些女性定期接受乳腺X线成像检查的国家中,晚期乳腺癌的发生几率与过去相比并没有降低,也就是说死亡率也没有太大的变化。

研究人员说,许多国家的乳腺癌死亡率下降是源于多个因素,特别是近年来在治疗手法上取得的重要进步。这份研究也为那些还在制定乳腺癌筛查保健计划的国家提供了参考。