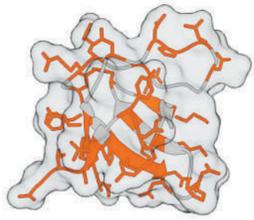


基因突变影响蛋白质稳定性有新解



GRB2-SH3是一种含有34个氨基酸的蛋白质,每种氨基酸都可以突变成19种不同的氨基酸。如果每个位置只允许一个变化,那么就可以产生170亿种不同的蛋白质组合。

图片来源:威廉桑格研究所

科技日报北京9月27日电(记者张佳欣)25日发表在《自然》杂志的一项研究称,西班牙基因组调控中心和英国威廉桑格研究所的研究人员发现,基因突变对蛋白质稳定性的影响遵循着极其简单的规律。这一发现对加速开发新疗法或设计具有工业应用前景的新蛋白质具有重要意义。

人体蛋白质由20种不同的氨基酸组成。单个突变会将一种氨基酸替换为另一种,从而改变蛋白质的形状。这种变化可能是健康与疾病之间的分水岭。包括癌症和神经退行性疾病在内的许多疾病,都是由蛋白质中一个以上的基因突变引起的。

预测基因突变如何改变蛋白质的形状至关重要。然而,由于蛋白质中存

在大量的氨基酸,突变组合的方式多得惊人。通过实验测试每种可能的组合对蛋白质的影响几乎是不可能的。

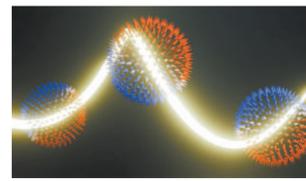
随着氨基酸数目的增加,不同组合的数量呈指数级增长。对于一个由100个氨基酸组成的蛋白质,其可能的组合数量超过了整个宇宙中的原子数量。已知的大多数蛋白质,尤其是那些与人类疾病相关的蛋白质,氨基酸组合长度都要长很多。

新研究发现,基因突变对蛋白质稳定性的影响比先前认为的更具可预测性。尽管不同的突变会相互作用,但这种情况相对罕见,绝大多数突变会独立地影响蛋白质。这一发现颠覆了旧有的认知,表明蛋白质突变的无限可能性可以归结为简单的规则。科学家或许

不需要超级计算机来预测蛋白质的行为,而只需要良好的测量和简单的数学计算就足够了。

研究人员通过生成数千种具有不同突变组合的蛋白质变体得到了这一发现。随后,他们测试了这些蛋白质的稳定性,生成了大量关于每个突变及其组合如何影响蛋白质的数据。实验结果与将每个单独突变效应相加计算出来的多个突变的总效应高度吻合。

这些发现有助于科学家更好地理解遗传性疾病,还可以提高药物开发效率。一些药物通过纠正错误折叠的蛋白质来发挥作用,如研究人员可以更好地预测阿尔茨海默病中哪些突变最具破坏性,并设计能够稳定这些突变的特异性药物分子。



OAM单极子非常吸引人,因为它在所有方向上都是均匀的。

图片来源:保罗谢尔研究所

科技日报北京9月27日电(记者张梦然)轨道角动量(OAM)单极子目前是理论物理学研究的重点,因为它为新兴的轨道电子学带来巨大的实际优势。最近,科学家结合理论分析与瑞士光源(SLS)的实验工作,证实了这些单极子的存在。该发现27日发表在《自然·物理学》杂志上。

轨道电子学是一种比传统电子学更加节能的技术,其关键是OAM。现在,由瑞士保罗谢尔研究所和德国马克斯·普朗克研究所领导的一个国际团队已经证明,手性拓扑金属具有生成OAM电流的理想特性。这类材料拥有螺旋结构,天然地赋予了材料OAM的特定模式或纹理,使其能够流动。而一种特殊的OAM构造——OAM单极子,在这些材料中特别引人注目。在这个单极子中,OAM从中心点向四周辐射,类似于一只蜷缩成球的刺猬。

OAM单极子之所以吸引人,是因为它的OAM在所有方向上都是均匀分布的,意味着信息流可在任何方向上产生。为了观察到单极子,团队采用了圆二色性角分辨光发射光谱(CD-ARPES)技术。但是,以往由于理论预测与实验结果之间的差距,人们难以准确解释数据。

为此,团队使用SLS对手性拓扑金属进行测试,并通过严格的理论检验每一个假设,进而采取了一个额外的关键步骤——改变光子的能量。经过细致的数据分析,他们发现CD-ARPES信号并不直接与OAM成正比,而是随着光子能量的变化而变化。这样,他们成功弥合了理论与实验间的鸿沟,并确认了OAM单极子的存在。

此外,团队还展示了OAM单极子的极性可以通过使用具有相反手性的晶体来翻转,这意味着OAM的方向可以控制。这对于未来设计不同方向特性的轨道电子学器件来说非常有价值。

传统的电子技术依赖于电子的电荷来传输信息,但未来更环保的技术可能会利用电子的其他属性,比如自旋或OAM。后者的设想是使用电子绕原子核旋转时产生的OAM作为信息载体,这就带来了轨道电子学。现在,凭借本文的研究,轨道电子学对于未来存储设备的巨大潜力得以体现。它可以用相对很小的电流,就产生很大的磁化强度,给人们带来更节能高效的电子装置。

轨道角动量单极子证实存在

可推动电子学新兴领域发展

总编辑 卷点
环球科技24小时
24 Hours of Global Science and Technology

超级高铁全球竞赛正酣



Swisspod公司的超级高铁测试轨道的内部。 图片来源:Swisspod公司

马斯克的这一创意迅速在全球掀起一股创新浪潮。美国“超级高铁一号”、加拿大TransPod超级高铁公司等先后宣布成立。

然而,据美国彭博社去年年底报道,“超级高铁一号”因未能获得任何实际可行的超级高铁项目合同,将出售其所有剩余资产,并解雇了200多名员工。

欧洲创新另辟蹊径

“超级高铁一号”的失败并未阻挡其他科学家追梦的脚步。

哈特超级环公司是欧洲超级高铁中心(EHC)的一部分。EHC是由欧盟委员会、荷兰政府,以及私营公司共同支持的超级高铁开发项目。EHC将展示所有超级高铁关键技术,包括电力推进系统、磁悬浮技术、通信、控制和指挥

系统等。

EHC拥有一条420米长的轨道,可测试超级高铁技术,预计在2030年前建成首条超级高铁线路,并实际运送乘客。

EHC测试轨道的独特之处在于其车道切换功能。车道切换对于超级高铁的实际应用至关重要,可以使管道和车辆通过匝道或分支,前往不同地点。

在距离EHC测试设施不远的地方,瑞士Swisspod公司正在打造其所谓的“世界上最长的超级高铁轨道”。与传统直线超级高铁轨道不同,这一轨道采用圆形设计,能模拟无限的超级高铁测试轨道体验。这个圆形轨道的直径为40米,有望于2030年建成。

中国取得显著进展

欧洲并非唯一一个被超级高铁概

念深深吸引的地区。去年,中国宣布,计划到2035年,在上海和杭州之间开通类似超级高铁的列车服务。

这两座城市相距175公里,通过现有高速铁路可在一小时内抵达。如果部署超级高铁,可将旅行时间缩短至几分钟。

今年年初,中国航天科工集团公司宣布,其磁悬浮列车在低真空管中的测试线上行驶,速度已达到623公里/小时。《西班牙人报》的报道指出,中国在磁悬浮列车开发方面已取得显著进展。

《南华早报》在8月的一篇报道中称,中国正在积极部署超导磁悬浮列车。该列车的行驶速度最终将达到1000公里/小时,与现代客机的速度相当。

印度用模块化方法

2017年,来自印度马德拉斯理工学院的一群学生,成立了Aviskar超级高铁公司,参与全球超级高铁比赛。比赛结束后,他们将对超级高铁的热情转化为实际行动,成立了TuTr超级高铁公司,旨在通过提供安全和可持续的高速运输,改变印度人的出行方式。

该公司采用模块化方法,来开发线性推进、磁悬浮和真空管技术这3种超级高铁关键技术。印度铁路公司计划于2047年部署5条城际超级高铁。

TuTr公司将在约422米长的测试轨道上测试其车舱,以评估车舱的悬浮、推进、通信和电气子系统,这些系统对超级高铁系统的可靠性、效率和安全性至关重要。

科技创新世界潮

◎本报记者 刘霞

近日,荷兰哈特超级环公司在“超级环”线路上的首次试车取得成功。据德国新闻电视频道网站报道,试车车速约30公里/小时,且并未载人。该公司计划年底将车速提至100公里/小时。该公司期待,“超级环”车辆最终能以700公里/小时的速度在管道内飞驰,从而颠覆人们的出行方式。

美国趣味工程网站在近期的报道中指出,早在10多年前,埃隆·马斯克就引爆了超级高铁的概念,但其研发之路并非一帆风顺。历经十多年探索,世界各国科学家仍在不懈努力,力争早日让超级高铁的梦想照进现实。

彻底颠覆出行模式

超级高铁是指在真空管道中借助磁悬浮技术飞驰的超高速列车。

2013年,特斯拉公司首席执行官埃隆·马斯克发布了名为《阿尔法文件》的白皮书,详细描绘了他对超级高铁技术的愿景。白皮书显示,采用空气动力学原理设计的铝制高铁,可在几乎真空的管道中,以高达1200公里/小时的速度,运送乘客或货物。

马斯克将超级高铁称为继汽车、火车、飞机、轮船之后的“第五种交通形式”。他认为,这种超高速交通网络理论上能够大幅缩短长途旅行的时间,从而彻底颠覆人们的工作和旅行模式,为全球交通带来革命性前景。

深海发现为理解暮光区生命带来启示

有助揭示海洋在何处储存碳



研究团队从海洋暮光区采集水样的电导率、温度和深度等数据。

图片来源:美国南佛罗里达大学

科技日报北京9月27日电(记者张梦然)占据海洋体积四分之一的海洋中层带(暮光区)深邃且昏暗。美国南佛罗里达大学团队在最新一期《自然》杂志上发表的一项研究表明,这些暮光区域缺乏,为弥补这一缺陷,海洋细菌会合成一种名为铁载体的分子,以从周围海水中汲取微量的铁。这一发现或将重塑科学家看待深海微生物的方式,同时为海洋吸收碳的能力带来全新见解。

阳光无法抵达海面以下200米

至1000米的暮光区,但此处又是地球最大的生物栖息地之一。据了解,暮光区的关键微量元素——铁的含量极低,这极大地限制了细菌的生长。

研究团队在从阿拉斯加到塔希提岛的东太平洋探险期间,采集了大量水样。研究发现,在200—400米深的水中,铁载体的浓度非常高。

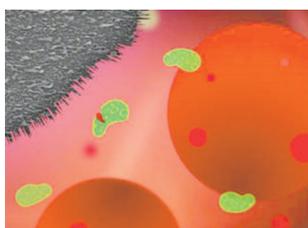
研究表明,生活在东太平洋大部分地区的细菌缺铁程度严重,但这些细菌能借助铁载体来增强对铁的吸收。这对生物碳泵产生了连锁反应,因为这些

细菌负责分解沉入暮光区的有机物。

这一最新发现是GEOTRACES项目的一部分。该项目旨在为研究气候驱动的海洋生物地球化学变化提供高质量数据。

团队认为,了解促进海洋碳吸收的生物,对于洞悉气候变化的影响至关重要。当海洋表面的有机物下沉至深海时,就如同一个生物泵,将大气中的碳去除并储存在海水和沉积物中。测量影响这种泵的速率和过程,能够让人们知晓海洋储存碳的方式与地点。

石墨烯控制技术能消灭99.9%表面细菌



锋利的石墨烯薄片在物体表面排列,并能在不伤害健康人体细胞的情况下杀死细菌。

图片来源:查尔姆斯理工大学

科技日报(记者张佳欣)石墨烯以其强大的杀菌性能,有望成为抗击耐药细菌领域的颠覆性技术。瑞典查尔姆斯理工大学研究人员利用普通冰箱贴中的磁铁技术,研发出一种超薄、针刺状表面,作为导管和植入物的涂层,可杀死医疗设备表面99.9%的细菌。相关论文发表在近日出版的《先进功能材料》杂志上。

医源性感染是全球普遍存在的问题,给患者带来巨大痛苦,导致高昂的医疗费用,并增加了抗生素耐药性的风险。大多数医源性感染与各种医疗产品的使用有关,如导管、髌关节假体、膝

关节假体和牙科植入物,细菌能通过这些医疗设备表面进入人体。

研究团队此前已经证明,垂直排列的石墨烯薄片可防止细菌附着在基材上,薄片可将细菌切割成碎片并杀死。但是,他们一直无法控制石墨烯薄片的取向,因此无法将材料应用于医疗设备表面。

现在,研究团队找到一种方法,可在多个不同方向上以非常高的取向一致性来控制石墨烯的效果。这种新的取向方法能将石墨烯纳米片整合到医疗设备表面,可杀死99.9%的细菌,为制造医疗石墨烯杀菌设备提供了可能性。

通过以圆形排列方式布置磁体,使阵列内的磁场排列成直线方向,研究人员成功诱导石墨烯均匀取向,并在任何形状的表面上都达到了极高的杀菌效果。这一方法被称为“海尔巴赫阵列”,意味着在磁体阵列内部,磁场得到加强并变得均匀,而在另一侧则减弱,从而实现了石墨烯的强单向取向。这种技术与冰箱贴中的磁铁技术相似。

研究人员还表示,这种新技术在电池、超级电容器、传感器和耐用防水包装材料等领域也有巨大的应用潜力。

世界最大再利用制氢设施亮相

科技日报(记者刘霞)据美国趣味工程网站9月25日报道,在韩国首尔举行的氢移动能源环境技术大会上,现代公司展示了其再利用有机废物和塑料废物制氢工厂。这两座工厂预计每年可生产超3万吨氢气,将成为世界上最大的废物制氢设施。

现代公司的废物制氢设施会利用微生物的厌氧消化过程,将废物分解为沼气。随后,通过一系列的精细处理,沼气中的二氧化碳和杂质被去除,留下生物甲烷。生物甲烷经过进一步的处理后转变为氢气。

这一废物制氢技术已获验证,现

代公司正在开展一个沼气-氢生产和利用示范项目。该项目每天能消耗60吨食物垃圾,生产500公斤氢气,供氢动力汽车使用。

在塑料废物制氢工厂内,首先进行的是“预处理”阶段:去除金属、沙子和纸张等杂质,留下塑料废料。随后,现代公司自主研发的“熔融”工艺,将经过预处理后的塑料废物加热搅拌,使其熔融成黏稠的液态,进一步去除细小的杂质。接着,液态塑料废物与氧气和蒸气一起被送入气化器,经过一系列化学反应,得到一氧化碳和氢气的混合气体。对这些气体进行精炼处理,最终得到氢气。

章鱼和鱼类会用信息交换狩猎策略

科技日报(记者张梦然)新一期《自然·生态与演化》杂志发表的一篇文章显示,章鱼和鱼类物种在捕猎时似乎会利用社交信息交换策略,并共享领导力。研究结果拓展了人们对章鱼和鱼类的复杂物种社交生活的认知。

章鱼常被认为是独居动物,但被发现会与不同鱼类物种一起成群狩猎,它们会共享软体动物和甲壳类猎物。之前对这些群体的观察显示,章鱼是狩猎行动的领导者,而其他鱼类是追随者。有人提出章鱼和鱼类之间存在更复杂的种群互动,但这一一直很难记录到。德国马克斯·普朗克动物行为研

究团队追踪了由章鱼和不同鱼类组成的狩猎集群,鱼类包括圆口副绯鲤和黑边石斑鱼,共计13个集群。在采集和分析了120个小时的潜水数据后,团队报告集群之间是通过共享领导力来进行不同的决策。比如,副绯鲤擅长环境探索,决定狩猎集群的移动方向,章鱼决定是否以及何时移动。这种协作比章鱼或鱼类单独行动的狩猎成功率更高。

团队指出,虽然还有其他已知的混合物种狩猎集群,如獾-郊狼、各种鸟类以及海鳗-石斑鱼等集群,但它们在利用社交信息交换策略的灵活性方面似乎不如章鱼-鱼类狩猎集群。