

# 拥有DNA的人造细胞支架合成

## 对再生医学和药物输送研究具有重要意义

科技日报北京4月25日电(记者刘霞)在一项最新研究中,美国北卡罗来纳大学教堂山分校科学家通过操纵生命的重要组成部分DNA和蛋白质,在创造出类似人体细胞的人造细胞技术上实现了突破。这一成果对再生医学、药物输送和诊断工具等领域具有重要意义。相关论文发表于23日的《自然·化学》杂志。

研究人员表示,利用这项成果还可能研制出对环境变化做出动态反应的织物或组织。

细胞和组织的主要成分是蛋白质,这些蛋白质聚集在一起执行各种功能,构建生物结构。蛋白质对形成细胞支架不可或缺。没有细胞支架,细胞的结构和功能可能受到影响。

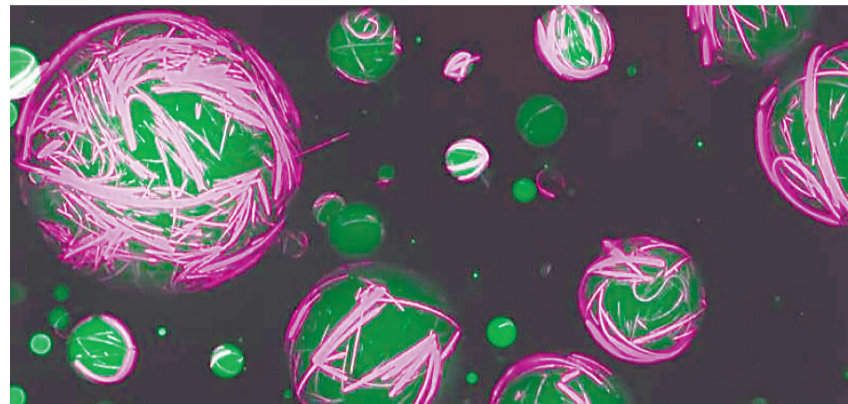
新研究在不使用天然蛋白质的

情况下,借助新的可编程肽-DNA技术,指导蛋白质的构建块和遗传物质共同形成细胞支架。这些细胞支架可改变形状并对周围环境作出反应。

研究人员解释说,DNA通常不会出现在细胞支架内,他们对DNA序列进行了重新编程,使其成为一种建筑材料,将肽结合在一起,形成细胞支架。以这种方式对DNA进行编程意味着科学家可创造出具有特定功能的新细胞,甚至可以微调细胞对外部压力的反应。虽然活细胞比合成细胞更复杂,但它们也更容易受到恶劣环境(如高温)的影响。而合成细胞即使在50℃下也很稳定,这在通常不适合人类生活的环境中制造拥有非凡能力的细胞开辟了可能性。

研究团队认为,这项研究有助于人们理解生命。合成细胞技术不仅让科学家能够“复制”大自然的功能,

还可制造出超越生物学的新材料,有望给生物技术和医学等领域带来重大变革。



合成细胞支架的构建过程。

图片来源:北卡罗来纳大学教堂山分校

# 《分子细胞》:注重与中国科学家探索新合作

## 国际学术期刊拾萃

布莱恩·普洛斯奇(Brian Plosky)

从事科学编辑已经17年,担任《分子细胞》期刊主编也有5年多,但我此前从未到过中国。

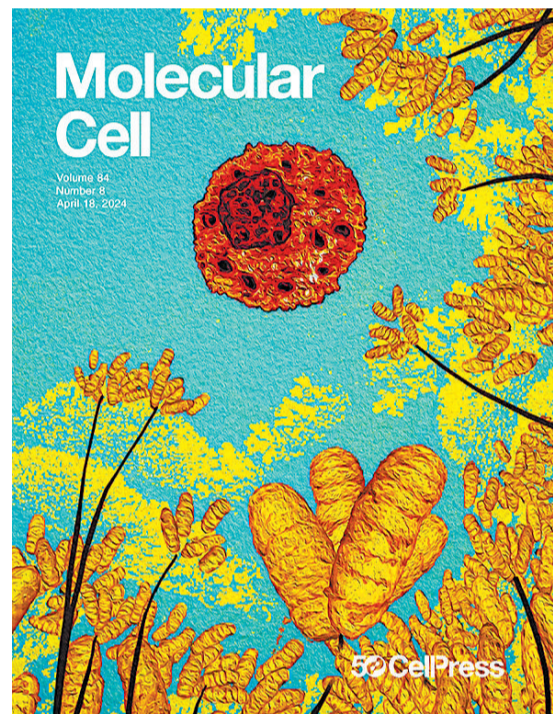
然而,我和许多杰出的中国科学家都有过交流。过去几年,中国分子生物学研究的数量和质量都在持续增长。我始终认为,能亲眼看到这种进步,与中国科学家面对面地交流,让我可以更好地了解他们,并思考未来的合作。

今年1月,我首次来到中国,走进上海、杭州和北京3座城市,拜访了中国科学院分子细胞科学卓越创新中心(生物化学与细胞生物学研究所)、西湖大学、中国科学院生物物理研究所、清华大学和北京大学的60多位中国科学家。我还有幸在各到访单位发表演讲,分享《分子细胞》感兴趣的科学领域,以及中国科学家如何与我们的编辑乃至细胞出版社开展更深入的合作,进而发表令人兴奋的学术成果。

在参观过程中了解到的研究和科研设施令人印象深刻。显然,招募顶尖科学家和支持他们从事科研的行动正收获回报——中国在结构生物学、基因组学、蛋白质组学和细胞生物学等领域都取得了系列重大成果。

《分子细胞》于1997年创立,以打造“最佳分子生物学”的家园为宗旨,是细胞出版社旗舰期刊《细胞》姊妹刊。

多年来,它始终坚守办一份具有高影响力期刊的初心并快速发展。研究人员竞相在《分子细胞》上发表重要研



最新一期《分子细胞》期刊封面。

图片来源:《细胞》网站

究发现。它最初的理念与我们最近推出的多期刊投稿平台也很相似。在这个平台上,作者可选择多刊审稿服务,把研究论文同时投递给多本期刊。比如,科研人员可同时把论文交给《细胞》或《分子细胞》。

众多领域的学者都把《分子细胞》视为发表其重大科学发现的理想家园。业界认为我们刊发的一些论文是基础性的,指引了基因表达机制、基因组维护、蛋白质质量控制、代谢、癌症、炎症、免疫等领域的未来研究方向。这些基础发现已成为开发工具(如用

于基因组工程或靶向蛋白质降解)或疾病治疗框架的一部分。像DNA、RNA和蛋白质的生产、维护和周转等领域的研究通常都会发表在《分子细胞》上。

随着更多领域发展得愈加成熟,我们青睐的文章主题也在不断随之调整。展望未来,我们将重点继续放在理解生物学的分子机制层面,同时发表有关重大科学发现、新兴技术与研究资源有关的研究。

在这次访问中,我了解到的许多优秀科学研究都非常符合《分子细胞》的办刊宗旨,以及论文发表的目标。我们认为理想的研究应该是能促进“开辟生物学新发现、理解生物学背后分子机制及开发未来发现和机制探索新工具”

三者间的良性循环。基于以上所见,我相信中国论文发表的数量将进一步增长,我们与中国科学家之间的互动也将持续增加。

例如,我们正与北京大学合作共同组织“细胞研讨会:功能性RNA”。这次会议将加强我们与该领域中国顶尖科学家的联系,并帮助全球研究人员了解中国正在从事的重大科学研究。这也为细胞出版社的编辑们提供了一个接触更多中国科研人员的机会。

此外,我希望参加我演讲并了解科学编辑责任的研究生和博士后能

受到启发,并考虑将其作为未来职业选择之一。细胞出版社在中国已经有多位编辑,希望更多有识之士加入我们。

(作者系细胞出版社旗下期刊《分子细胞》(Molecular Cell)主编)

### 点评

《分子细胞》是一本我从研究生阶段起就非常喜欢的学术期刊。它主要发表如复制、转录、翻译、信号转导、细胞周期、细胞死亡、自噬、代谢等基本细胞过程的分子机制研究。它对那些回答领域内长期悬而未决的问题、开辟新的研究途径、关注意外发现以及改变固有认知等方面的研究特别感兴趣。

《细胞》发表科研人员在实验生物学任何领域取得的重要发现,包括细胞生物学、分子生物学、神经科学、免疫学、病毒学、微生物学、癌症、人类遗传学、系统生物学、信号传导以及疾病机制和治疗学,具有更为宽泛的视角。

《分子细胞》作为《细胞》的姊妹刊,享有国际盛誉,自1997年创刊以来,刊登发表了许多重要的、里程碑式的科研进展,对于生命科学领域的科研工作者来说是一个重要的学术资源。

点评人:李社,湖北大学生命科学学院副教授

本栏目合作单位:中国科学院文献情报中心

# 光捕获材料生产工艺改进后性能大幅提高

科技日报北京4月25日电(记者张佳欣)据最新一期《自然》杂志报道,英国剑桥大学领导的研究团队找到一种方法,只需简单调整光捕获材料的生产工艺,就能使材料性能大幅提高。

科学家一直在开发低成本的光捕获半导体,这种材料利用太阳能为设备提供动力,将水转化为清洁的氢燃料。目前有一种氧化铜半导体材料,价格便宜、储量丰富且无毒,但其性能远不及

占据半导体市场主导地位的硅材料。

为使氧化铜比现有光伏材料更具竞争力,研究人员需要对其进行优化,使其受到阳光照射后能更有效地产生移动电荷。一种潜在方法是利用单晶薄膜,这种薄膜具有高度有序的晶体结构。然而,制作这些薄膜通常复杂且耗时。

研究人员发现,通过以特定方向生长氧化铜晶体,使电荷以体对角线穿过

晶体,电荷移动得更快更远,就能大幅提高材料性能。

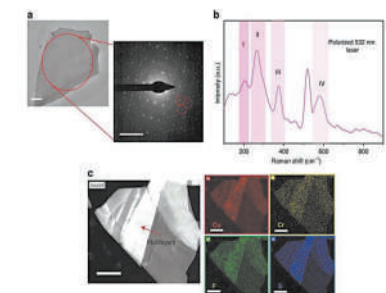
研究人员利用薄膜沉积技术,在常压室温下生长出高质量氧化铜薄膜。通过精确控制腔内的生长和流速,可以将晶体“转移”到特定方向。这些晶体基本上是立方体。当电子以体对角线穿过立方体,而不是沿着立方体的面或边缘移动时,材料性能会大幅提升。电子移动得越远,性能就越好。

研究人员利用高时间分辨率光谱技术,观察了晶体方向如何影响电荷在材料中的移动效率。实验显示,基于这种技术制造的氧化铜光收集器或光电阴极,与现有最先进的氧化铜光电阴极相比,性能提高了70%,同时稳定性也大大提高。

研究人员表示,对低成本半导体材料进行一些小调整,有望推动从化石燃料向清洁可持续燃料的大转变。

# 新型二维材料能高精度低损耗操纵光

## 有望用于环境传感和神经形态计算



CCPS的结构特征。图片来源:《光:科学与应用》杂志

科技日报北京4月25日电(记者刘霞)在一项最新研究中,美国纽约大学阿布扎比分校光子研究实验室科学家开发出一种新型二维材料,该材料能以高精度和最小损耗操纵光,有望应用于环境传感、光学成像和神经形态计算等领域。相关论文发表于最新一期《光:科学与应用》杂志。

在集成光子学电路内,精确控制材料光学特性能更好操控光。可调谐光子学材料正在给现代光子学领域带来变革。这种材料能够精确调制

光,在通信网络和先进光学系统内创造更大带宽。人们对这种材料的需求与日俱增。

过渡金属二硫族化合物和石墨烯等二维材料会对外部刺激表现出显著的光学响应。尽管这些二维材料能在紧凑空间内,以低信号损耗对光进行精确相位控制,但很难在短波红外区域对光进行调制。在最新研究中,科学家展示了一种利用铁电二维材料CuCrP<sub>2</sub>S<sub>4</sub>(CCPS)主动操纵光的新途径。

研究人员将CCPS这种二维材料

集成到硅片上的微小环状结构中。结果显示,这些二维材料能微调传输信号的光学特性,从而提高光学器件的效率和紧凑性。

研究人员指出,这项创新不仅能精确控制光的折射率,同时也最大限度减少了光学损耗,提高了光调制效率,减少了设备占用空间,使其适用于下一代光子学技术。该材料的潜在应用范围包括从相控阵列、光学开关到环境传感和量子、光学成像系统,以及光敏人造突触中的神经形态系统等。

科技日报北京4月25日电(记者张梦然)据美国纽约大学格罗根健康中心官网24日报道,该中心外科医生进行了首例机械心脏泵(LVAD)和基因编辑猪肾移植联合手术。该手术代表了多种医学进步的融合,展示了现代医学的可能性和希望。此前还没有使用机械心脏泵的人接受任何类型器官移植的记录,将基因编辑猪肾移植到活人体内则是第二次,然而这是第一次与胸腺结合。

手术前,54岁的女病人丽莎·皮萨诺患有心力衰竭和终末期肾病。如果没有心脏泵,心力衰竭会让皮萨诺的预期寿命只剩下几天或几周;她的肾病需要透析,透析期间不符合使用心脏泵的条件;抗体反应又让她没办法接受传统的肾移植。研究人员称,对其治疗宛如“身处迷宫,找不到出路”,直到他们决定了猪肾移植的方案。

此次,医生分两个阶段完成了这一壮举。在4月4日进行的第一次手术中,医生给皮萨诺植入了心脏泵。第二次手术是异种移植。4月12日,团队给她移植了基因编辑猪肾和猪胸腺,以帮助抵抗排斥。研究团队对猪进行基因工程改造,破坏或“敲除”负责产生 $\alpha$ -gal的基因。纽约大学格罗根分校之前的研究表明,去除 $\alpha$ -gal能防止抗体反应,这种反应可能导致异种器官产生致命的超急性排斥。

此前移植的供体猪胸腺,则负责“教育”免疫系统,通过手术将其放置在肾脏覆盖物下,以减少排斥的可能性。

研究人员表示,通过使用经过单一基因改造的猪,医生可更好地了解基因组中某一个关键基因的稳定性在异种移植成功方面所发挥的作用。由于这些猪可繁殖,因此也不需要更复杂的克隆,这是解决器官短缺问题的可持续、可扩展方案。

这是世界上首次对透析患者进行LVAD手术,并随后展开肾脏移植。团队认为,衡量成功的标准是患者有机会获得更好的生活质量,并且有更多时间与家人共度时光。

皮萨诺可谓医生见过的最棘手的病人:她原本就对人体组织有高水平有害抗体,如果是等待人类器官移植,需要很多年才能找到匹配对象。但不进行肾移植的话,她使用心脏泵还进行透析,死亡率非常高。幸好,医生团队找到了猪肾移植这条路。这一系列手术后,她已经能靠助行器进行少许活动了。她丈夫说:“我重新看到了妻子的笑容。”这对医生团队来说,就是最大的奖励。

# 鼻腔给药或能更好防治呼吸道感染

科技日报北京4月25日电(记者刘霞)美国耶鲁大学科学家一项最新研究表明,输送到鼻腔内的通用抗生素或可防治包括新冠肺炎和流感在内的一系列呼吸道病毒感染。相关论文发表于22日出版的最新一期《美国国家科学院院刊》杂志。

呼吸道病毒每年影响数百万人。目前,大多数对抗呼吸道感染的治疗法,包括抗病毒药物、单抗抗体和恢复期血浆疗法,都是通过静脉注射或口服药物来阻止感染进一步恶化。研究人员表示,在感染传播到呼吸道并导致严重疾病前,以鼻腔为中心的治疗能更好地阻止感染。

在最新研究中,耶鲁大学免疫病

# 异种移植取得新进展 首例心脏泵和猪肾移植联合手术完成

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

学教授岩崎明子等人测试了鼻腔给药的有效性,让动物通过鼻子摄入新霉素以预防或治疗呼吸道感染。结果显示,接受了新霉素鼻内治疗的小鼠对新冠病毒和甲型流感病毒都表现出强大的防御能力。新霉素鼻内治疗也大大减轻了新冠病毒在仓鼠群体的接触传播。他们随后发现,利用同样方法,让健康人使用非处方药物新霉素软膏,也会通过其鼻内的干扰素刺激基因,引发快速免疫反应。

岩崎明子指出,一种廉价的非处方抗生素软膏可刺激人体激活抗病毒反应,这是一个令人兴奋的发现。他们希望优化这种廉价的通用抗生素,以预防病毒性疾病及其在人群中的进一步传播。

# 爬楼梯有助长寿

科技日报北京4月25日电(记者张佳欣)根据25日在2024年欧洲心脏病预防协会年度大会(EAPC)上发表的一项研究,爬楼梯与更长寿命之间存在相关性。

论文作者索菲·帕多克博士表示,如果在走楼梯还是坐电梯中选择,最好是走楼梯,因为这对心脏有好处。

研究表明,即使是短暂的身体活动也会对健康产生有益影响,短时间爬楼梯应该是一个可以融入日常生活的、容易实现的活动。

心血管疾病在很大程度上可以通过体育锻炼等活动来预防。然而,全世界超过1/4的成年人没有达到推荐的体力活动水平。爬楼梯是一种实用且容易实现的体力活动形

式,但往往被忽视。这项研究调查了爬楼梯作为一种体力活动形式,能否在降低心血管疾病和过早死亡风险方面发挥作用。

研究人员收集了关于这一主题的可用证据,进行了荟萃分析。无论阶梯数量和攀爬速度如何,都被纳入研究。最终分析共有9项,涉及480479名参与者。研究人群既包括健康参与者,也包括心脏病或外周动脉疾病的人。年龄从35岁到84岁不等,53%的参与者是女性。

与不爬楼梯相比,爬楼梯可使因各种原因死亡的风险降低24%,因心血管疾病死亡的可能性降低39%。爬楼梯还可以降低心脏病、心力衰竭和中风等心血管疾病的