

II “小柯”秀

一个会写科学新闻的机器人

【美国化学会志】

偶氮交联双网络水凝胶实现高效机械自由基生成

日本北海道大学 Jian Ping Gong 团队报道了偶氮交联双网络水凝胶实现高效机械自由基生成。相关研究成果 2 月 11 日发表于《美国化学会志》。

双网络(DN)水凝胶最近被证明在外力的影响下,通过脆性第一网络的均裂键断裂产生大量自由基。由此产生的机械自由基可用于触发凝胶内部的聚合,从而显著改善材料的机械性能和功能。虽然 DN 凝胶中的机械自由基浓度远高于单网络水凝胶中的机械自由基浓度,但进一步提高 DN 凝胶中的机械自由基浓度将拓宽其应用范围。

该文中,研究人员将偶氮交联剂加入到 DN 凝胶的第一个网络中。与传统的交联剂 N,N'- 二亚甲基双(丙烯酸酰胺)相比,偶氮烷交联剂可降低屈服应力,但可显著提高拉伸后 DN 凝胶的机械自由基浓度。在偶氮烷交联的 DN 凝胶中,机械自由基的浓度最高可达 ~ 220 μM,是传统交联剂的 5 倍。此外,含偶氮交联剂的 DN 凝胶在机械力产生方面表现出更高的能量效率。

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1021/jacs.1c12539>

更多内容详见科学网小柯机器人频道:

<http://paper.sciencenet.cn/Alnews/>

宇航级“降温神器”的国产路

(上接第 1 版)

每一项“必须”,都意味着一份压力。“当时我们碰到了一些问题,很长一段时间都推进不了,大家士气一度很低落。”赵密广说。

早晨 8 点汇总进度,晚上 12 点下班,就这样,8 年时间过去了。这 8 年里,日月星辰见证了他们的攻关之路:他们研制的脉冲管制冷机实现钛合金全焊接;活塞和气缸之间的距离达到微米级别;板簧在抗疲劳试验中能够运动 100 亿次以上,甚至还有一个弹簧的抗疲劳试验“跑”了 10 多年,至今没出问题。

28 台脉冲管制冷机已上天服役

2008 年,在中科院理化所空间功热转换技术重点实验室现任主任梁惊涛研究员的带领下,科研团队研制出我国首台空间长寿命脉冲管制冷机,并成功进行了在轨验证,我国空间制冷机实现了从无到有、从跟踪到进入国际最新一代发展阶段的历史跨越,我国也由此成为继美国之后第二个掌握空间脉冲管制冷技术的国家。

此后,红外波段光学卫星发展的“拦路虎”被一脚踢开,国家一系列卫星型号的规划论证紧锣密鼓展开。

技术创新催生了需求,需求又反过来促进了技术发展。随后十多年里,我国星载红外探测器的不断发展,对星载脉冲管制冷机不断提出了更高要求。

2018 年 5 月 9 日,高分五号卫星发射成功,其搭载了由中科院理化所研制的大容量长寿命脉冲管制冷机。

这颗卫星承载了我国首台覆盖可见光、近红外光、短波、中波、长波红外波段的全波段光谱成像仪,相较以往的光学探测器,它更大也更重。为了适应需求,制冷机项目组大胆采用新方案,将制冷机原本只能承载十几毫米大小、几克重量冷平台的冷指,设计为可以承载百毫米级大小、一公斤重量的探测器组件。

最初几年,将设计变成现实的道路是坎坷的。但是,经历的失败越多,成功的喜悦就越刻骨铭心。

“这是国际首创的新型方案!”说这话时,陈厚磊的眼中闪着光。

2021 年 12 月 26 日 11 时 11 分,“资源一号 02E”卫星在太原卫星发射中心成功发射,其上搭载的长波红外探测器必须在零下 193 摄氏度的低温环境中工作,这台探测器比高分五号上的光谱成像仪更大,对脉冲管制冷机冷却面积的要求是高分五号的两倍。

研制过程中,科研人员遇到了前所未有的难题。“‘资源一号 02E’卫星的设计寿命为 10 年,高于以往的 8 年寿命要求。为满足项目需求,我们提出了利用切换装置备份压缩机的方案,在增加有限重量的情况下,大幅度提高了制冷机的寿命。”这款脉冲管制冷机的主任设计师、中科院理化所副研究员刘彦杰告诉《中国科学报》。

“在冷指设计时,我们采用的大面积冷板因为热胀冷缩而出现了变形问题,承载其上的探测器很容易因此被折断。”这款脉冲管制冷机的冷指设计师、中科院理化所副研究员全加回忆,经过无数次讨论和调试,他们对冷板进行了全新的材料匹配,最终解决了问题。

如今,他们已研制出了形态、性能各异的宇航级脉冲管制冷机,其中发射入轨的有 28 台。每一个项目都充满着挑战,这些挑战成为脉冲管制冷机研制团队前进的动力。

“我们正在研制冷量超过百瓦、温度接近绝对零度、重量低至几百克的更先进的空间低温制冷技术。”梁惊涛说,团队将以空间脉冲管制冷机的成功研制为基础,继续发扬“勇于挑战,勇于拼搏”的精神,勇担“国家贵”,为满足未来空间低温制冷需求砥砺前行。

在宇航级低温制冷机技术发展道路上,这场“长跑”还在继续。

气候变暖 1°C,地衣适应百万年

本报讯 地衣是一种由蓝藻或藻类缠结在真菌体内形成的复合生物。近日,美国菲尔德自然史博物馆的研究人员发现,由于地衣藻类成分进化速度缓慢,可能会跟不上气候条件变化的速度。相关研究结果 2 月 15 日发表于《微生物学前沿》。

菲尔德自然史博物馆 Matthew Nelsen 及同事一直在研究如何描述地衣藻类的气候偏好,以及它与持续的气候变化的关系。

该团队集中研究了一种名为“翠柏氏藻”的藻类,收集了其在世界各地的数据,并记录了每个地点的气候条件。研究团队还利用翠柏氏藻基因数据库创建了一种海藻的全球族谱,揭示了哪种藻类是其他藻类的祖先。利用这些信息,Nelsen 团队可以估计翠柏氏藻在过去适应气候

变化的速度。

研究团队发现,藻类适应新气候的速度很慢,每百万年温度偏好的变化不到 1°C。Nelsen 表示,这一速度大大低于未来 80 年左右预计 1°C 至 4°C 的全球气温上升速度。而且,这一速度是在既往研究中对广泛植物和动物群体所计算出的较低变化速度。

纽约植物园的 James Lendemer 认为,更长的世代时间使得藻类快速进化的可能性更小,地衣生物学可以部分解释其进化速度缓慢的原因。

Nelsen 预测,依靠翠柏氏藻生存的地衣将会从目前发现它们的许多地点消失,虽然也有一些地衣会迁移到温度和湿度适宜的地方。“它们需要改变分布,不得不分散开来,以

应对困难。”

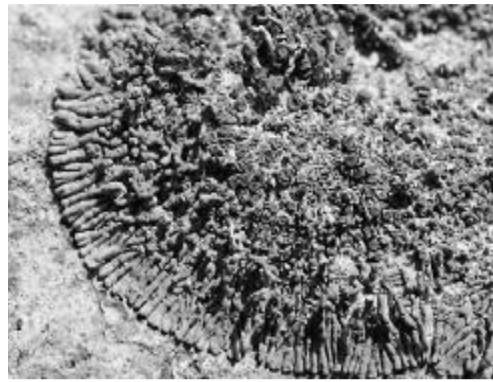
Lendemer 认为,这种迁徙还面临目的地的栖息环境是否适合地衣生存的问题。人类造成的环境退化意味着,无论气候多么宜人,地衣的可扩张面积都是有限的,因为地衣受环境快速变化的影响极大,而其可能需要形成新的藻类—真菌伙伴关系才能生存。

所有这些都可能对生态产生深远影响。地衣在土壤稳定和保持水分方面起着至关重要的作用,可以作为动物的食物或庇护所。

研究人员表示,接下来他们将使用该研究方法进一步研究其真菌伙伴的气候适应率,以及验证藻类共生体的热极限。

(辛雨)

相关论文信息:

<https://doi.org/10.3389/fmicb.2022.791546>

阿塔卡马沙漠岩石上的地衣。

图片来源:Matthew Nelsen

■ 科学此刻 ■

免疫系统强的人似乎更有吸引力



迷人的一对

图片来源:plainpicture/Daniel K Schweitzer

《英国皇家学会学报》近日发布的研究表明,免疫系统强度会反映在一个人的脸上。

研究发现,男性和女性在生理上更容易被那些免疫系统功能更强的人所吸引,这些免疫系统可能会在他们的一生中保护其远离疾病。

“我们觉得,有吸引力的面孔本身并没有什么特别或美丽之处,因此,理论依据是,在数千年进化过程中,一定有某种东西在我们选择伴侣时不断得到回报,我们认为这些特定的特征才有吸引力。”位于美国沃斯堡的得克萨斯基督教大学的 Summer Mengelkoch 说,“也许这是人们基因质量的一个暗示,包括他们良好的免疫功能以及将其遗传给子女的能力。”

科学家已经确定,人们更容易被身体健康的异性的体味所吸引。然而,那些没有检测到任

何身体化学物质(如气味)的研究表明,吸引力与健康或免疫功能之间的联系并不一致。

为了进一步调查,Mengelkoch 和同事让 159 名平均年龄为 20 岁的男性和女性分别拍一张专业大头照,这些人的面部表情都很平常,不化妆也不戴首饰。研究人员询问了这些参与者的健康状况,并检测了他们的血液和血浆以检查其免疫功能。

接下来,研究小组又招募了 492 名平均年龄为 25 岁的男性和女性,让他们对随机挑选出的 25 张照片进行评分。异性恋和同性恋参与者都被要求给异性的吸引力打分,参与者没有被告知性别。

研究小组发现,魅力等级较高的人有较高的吞噬率,即白细胞对抗致病细菌(如大肠杆菌)的能力,这一指标与面部吸引力密切相关。不仅如

此,这些人的中性粒细胞数量也较低,中性粒细胞是吞噬功能所必需的一种白细胞,这表明他们的白细胞在对抗病原体方面特别有效。

此外,Mengelkoch 说,当男性的血浆中有更高功能的自然杀伤细胞(NK)时,女性会觉得这些男性更具吸引力。男性的情况则正好相反,他们更喜欢 NK 水平较低的女性。这些细胞可以帮助对抗病毒和肿瘤。研究还表明,女性 NK 活性与雌激素水平下降、生育能力降低和流产率升高有关。

“人们是通过观察特定的面部特征如肤色,还是面部的整体图像,潜意识地评估免疫功能,仍有待确定。”Mengelkoch 说。

(李木子)

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1098/rspb.2021.2476>

北美洲西南部遭遇 1200 年以来最严重干旱

据新华社电 英国《自然·气候变化》杂志 2 月 14 日刊登的一项研究表明,北美洲西南部地区过去 22 年遭遇 1200 多年以来最为严重的特大干旱,该区域的旱情很可能持续至 2022 年年末。

研究显示,自 2000 年以来,受降水量少和高温天气影响,北美洲西南部地区经历异常干旱,2021 年的旱情尤为严重。自 2000 年至 2021 年的 22 个水文年,该地区的平均降水量比 1950

年至 1999 年 50 年间水平下降 8.3%,气温较平均水平升高 0.91 摄氏度。这 22 个水文年成为该地区至少自公元 800 年以来最为干旱的 22 年。

水文年是指每年 10 月至次年 9 月的 12 个月自然月。

研究指出,自 2000 年来,北美洲西南部地区一直经历旱情,可部分归因于人类活动造成的气候变化。2021 年夏天,位于科罗拉多河流域

的北美洲两大水库——米德湖和鲍威尔湖的水位降至有记录以来的最低水平。

研究主要作者、美国加利福尼亚大学洛杉矶分校地理学家帕克·威廉姆斯表示,如果不是气候变化,这个区域也不会遭遇历史上最为严重的特大干旱之一。所有气候模型均显示,当温室气体被排入大气,气温上升,更易导致生态系统中水资源的流失。

(谭晶晶)

首席科学顾问辞职可能危及美国多个关键科学项目

近日,美国总统拜登的首席科学顾问 Eric Lander 辞职。白宫内部调查发现他霸凌、贬低并侮辱员工,违反美国政府工作场所行为规则。

公开资料显示,Lander 是美国知名生物学家、麻省理工学院(MIT)教授,MIT 和哈佛大学罗德研究所主席。他也是人类基因组计划的领导者之一,并负责美国总统的“抗癌登月计划”(该计划旨在 25 年内将癌症死亡率降低至少 50%),此前已被拜登提名为美国科学技术政策办公室(OSTP)主任。

有白宫顾问和外部研究专家担心,该丑闻将推迟或削弱美国政府的几个关键科学事项:任命一位新的生物医学研究负责人;重新启动“抗癌登月计划”;重组联邦应对大流行;创建一个面向生物医学突破的新机构。

辱骂贬低下属证据确凿

白宫的调查始于 2021 年 9 月。此前时任 Lander 总法律顾问的 Rachel Wallace 向白宫人事行政管理副主任 Christian Peele 提出投诉。

Wallace 称,Lander 报复那些直言不讳提出问题的员工,辱骂、贬低、嘲笑、回避他们,让其

在同龄人面前难堪并剥夺他们的职责,更换或将他们赶出机构。她还声称,Lander 对其进行个人报复,将她降级。

白宫的调查支持了 Wallace 的一些说法。Peele 指出,“调查发现了可靠的证据,表明多名女性曾向其他员工抱怨与 Lander 有负面互动,在众人面前,Lander 以贬低或粗暴的方式与她们交谈。”虽然没有证据表明 Wallace 的降级违反规定,但她被排除在会议和任务之外是事实。

不过,调查并没有发现 Lander 具有性别歧视的可靠证据,但美国政治新闻网站 Politico 详细说明了匿名员工分享的性别歧视相关案例。匿名员工指出,Lander 有双重人格,虽然他嘲弄男人和女人,但似乎特别喜欢让女性在同事面前显得愚蠢。

2 月 4 日,在内部调查证据确凿后,Lander 发表正式道歉。他在写给 140 名员工的邮件中表示,“我有责任为组织树立尊重的基调,但很明显,我没有履行这一责任。这不仅错误的,也不符合工作场所行为规则。我对我的行为深感抱歉,特别是向那些被我呵斥的人或当时在场的人道歉。”

但 Wallace 认为 Lander 的道歉并不真诚,并未完全说明其恶劣行为的严重性。“他所做的远不止以‘不尊重或有辱人格的方式’与员工交谈,他忽略了侵犯、骚扰和报复行为给人造成的伤害和损失。”

加利福尼亚大学的进化生物学家 Jonathan Eisen 于 2 月 7 日写下请愿书,呼吁 Lander 辞职,并表示“这种行为不适合任何在科学界掌权的人,尤其不适合美国首席科学顾问和白宫 OSTP 负责人”。

一些学者也开始与 Lander 保持距离。美国科学促进会则在年度会议上拒绝了 Lander,并在一份声明中说:“不幸的是,霸凌等行为问题仍发生在 STEM(科学、技术、工程和数学教育)团体中,扼杀成员的参与积极性和创新能力。”

2 月 8 日,Lander 在辞职信中表示,辞职将不晚于 2 月 18 日生效。白宫新闻秘书 Jen Psaki 当天表示,拜登已接受 Lander 的辞职。

可能危及拜登政府的科学项目

事实上,这并不是 Lander 第一次因丑闻而

(上接第 1 版)

2002 年,引种筛选中心成立了。随后,徐新文团队在这里建了一个 300 多亩的沙漠植物园,共引进植物 400 多种,保存下来 200 多种。这为后来的防护林体系的建设提供了丰富的种源和苗木。

“我们最终选择柽柳、沙拐枣和梭梭作为沙漠公路防护林建设的主要植物种。”徐新文说。为了解决如何灌溉、林带怎么布局等问题,徐新文团队在沙漠公路两侧开展了试验种植,截至 2000 年,他们已在沙漠腹地种植了 6.3 千米长的防护林。2001—2003 年间,团队还深入塔中油田基地选取难度较大的立地,建造了 30.8 千米长的防护林示范工程。

2003 年 6 月,沙漠公路防护林工程获批立项。工程在实施的 3 年多时间里,共种植了 2000 多万株荒漠植物,防护林宽 72 米~78 米,长 436 千米。

走出国门 防沙治沙技术被认可

如今的塔克拉玛干沙漠除了一望无际的黄沙,还有一条绵延的“绿丝带”和 108 个红点。

关于这些红点,徐新文告诉《中国科学报》:“由于塔克拉玛干沙漠地下水补给较弱,我们当年沿着沙漠公路每隔 4 千米分散打井,这对地下水的影响相对较小。”

塔克拉玛干沙漠公路防护林的建成,也吸引了位于北非的沙漠国家利比亚相关部门的注意。“利比亚南部的公路面临严重的风沙危害,我们的技术成果可以解决他们公路防沙治沙的难题。”徐新文说。

2006 年 12 月,徐新文应邀来到利比亚,将中国沙漠公路防护林的技术和建设经验向利比亚农业部部长和环保部官员作了报告。第二年,利比亚派出专家来到塔克拉玛干沙漠公路现场进行考察和交流,并当场邀请中国科研团队帮助利比亚建设荒漠化防治中心。

一切都进展得很顺利,但合作却被 2011 年利比亚国内的动荡所终结。这也成为徐新文最大的遗憾:“本可以在我退休前将中国塔克拉玛干沙漠的‘绿丝带’复制到北非的撒哈拉沙漠,但计划终究赶不上变化。”

虽然第一次踏出国门的尝试以意外而告终,但徐新文团队的防沙治沙技术还是得到了“一带一路”沿线国家的认可。

为了抗击沙漠化,非洲 11 个国家联手,决定在撒哈拉沙漠的南缘建一条非洲“绿色长城”,建成后的长度将接近 7000 千米。从 2012 年开始,徐新文团队受邀参与相关研究,并建立了机械防沙新材料快速固沙、灌丛化草地生态修复、低海拔丘陵陵区集水恢复林草等 5 个示范基地。

“近年来,我们的防沙治沙技术正获得越来越多国家的认可。”这两年由于疫情影响没法出国,徐新文很着急,“我在塔克拉玛干沙漠已经征战了 30 年,希望我们的荒漠化防治技术在‘一带一路’沿线国家也能有用武之地。”

备受关注。他在人类基因组测序方面的开创性工作以及创立 MIT 和哈佛大学布罗德研究所之后,就曾卷入与性侵犯者 Jeffrey Epstein 有关的丑闻中。

2021 年 1 月,在他被任命为拜登的科学顾问时,一个包含 500 名女科学家的组织在《科学美国人》上发表了一篇社论,恳请拜登考虑其他人选,最好是女性担任该职位。“同事们批评他‘自负无止境’,他长期发表种族主义和性别歧视言论。”该组织写道。

此外,他还曾“低估”两位女科学家在发现基因编辑技术上的贡献,并为此道歉。

这位充满争议的科学家曾被拜登寄予厚望,希望他“重振”美国科学。如今他的下台,也引发了人们对拜登政府未来科学工作的担忧。

有白宫顾问和外部研究专家担心,该丑闻将推迟或削弱政府的几个关键科学项目。但另一些人持不同的想法,他们认为,无论 Lander 是否离开政府,相关的科学工作都会有增无减。多名科学顾问表示,“抗癌登月计划”在很大程度上会与 Lander 的辞职分割开来。

(刘如楠)

他为「死亡之海」设计「绿丝带」