

纳米螺旋—解旋—再螺旋首次人工实现

笔者9月6日从中国科学院合肥物质科学研究院获悉,该院强磁场中心与南京大学陆钦敏教授、高峰教授课题组,中国科技大学等单位合作,依托该院稳态强磁场实验装置(SHMF),发现一种晶体结构中微妙的竞争

和协作关系,在螺旋和解旋产物晶体结构之间建立了微妙的能量平衡,首次实现了纳米线与纳米螺旋之间的多重可逆变化。研究成果日前在线发表于《自然·通讯》上。

纳米材料扭转形成螺旋晶体通常比较困难,这种纳米螺旋经解旋后再重新螺旋的可逆变化则更不易实现。

研究人员通过固体核磁共振谱和太赫兹

谱,表明 $\pi-\pi$ 相互作用(两个相邻芳香环之间的一种相互作用)是螺旋生长中的关键作用力,并结合理论计算和各种验证实验,推测出螺旋机制来源于缩合反应和 $\pi-\pi$ 堆积过程之间的竞争作用,这种独特的竞争生长机制以及生长方式的微观可调性,是构建细致可调的能量平衡体系、实现螺旋可逆变化的关键。他们通过针对性的设计改变分子间作用力,精细调

控不同方向生长速度,使整体结构保持不变、能量平衡方向定向改变,成功实现了纳米结构的螺旋、解旋和再螺旋。

这项研究提出了一种晶体可逆变化设计的新概念,这种基于调控分子间相互作用促成晶体多重可逆转化的精细调变技术,为晶体学研究带来全新视角,使多重复杂可逆过程的实现成为可能。(吴长锋)



【前沿技术⑤】

9月7日,当涂县公安局经济开发区派出所组织民警对辖区企业进行安全检查和开展普法宣传。期间,民警详细了解了企业的生产经营状况及周边治安情况,向企业负责人及员工宣传解读了《安徽省公安厅服务企业助力经济高质量发展30条措施》等,介绍了“警官联系包保”“一警三派”等为民企措施取得的成效,并征求了企业对公安工作及优化营商环境的意见建议,全力护航企业高质量发展。

通讯员 卫学超 摄



3D打印活性材料可净化污水

其中基因改造细菌完成任务后能自毁

美国加州大学圣迭戈分校研究人员开发了一种3D打印的新型生物工程材料,可提供可持续和环保的解决方案来清除水中的污染物。相关论文发表在最新一期《自然·通讯》杂志上。

这种去污材料由一种以海藻为基础的聚合物和细菌组合而成,这些细菌经过基因工程改造,可产生一种酶,能将各种有机污染物转化为良性分子。这些细菌还可在茶碱分子存在的情况下“自毁”,茶碱通常存在于茶和巧克力中,这提供了一种在“完成任务”后清除细菌的方法。

研究共同负责人、加州大学圣迭戈分校纳米工程教授乔恩·波科尔斯基表

示,研究的创新之处在于,将聚合物材料与生物系统配对,创造出一种活性材料,这种材料可发挥功能,并对刺激作出反应,而普通合成材料无法做到这一点。

研究人员使用了藻酸盐,将其水合制成凝胶,然后与一种名为蓝藻的水生光合细菌混合。研究人员利用3D打印机对混合物进行打印。在测试了材料的各种3D打印几何形状后,研究人员发现,格子状结构是保持细菌存活的最佳结构。所选形状具有较高的表面积与体积比,这使得大部分蓝藻能靠近材料表面以获取营养、空气和光线。

基因工程改造的蓝藻不断产生一种

名为漆酶的去污酶。研究表明,漆酶可用于中和来自双酚A、抗生素和染料中的多种有机污染物。

研究人员证明,新材料可用于净化靛红染料,这种染料广泛用于纺织行业中对牛仔布料的染色过程。在测试中,新材料能使含有染料的水溶液脱色。

研究人员还开发了在污染物清除后消除蓝藻的方法。他们对细菌进行基因改造,使其对茶碱分子产生反应。这种分子触发细菌产生一种蛋白质以破坏它们的细胞,如同一个“自毁装置”。这种方式可减少人们对转基因细菌长期存在于环境中的担忧。(张佳欣)

9月6日,第三届可持续发展大数据国际论坛在京开幕。大会旨在深化大数据在可持续发展目标中的功能和作用,加强数据创新、挖掘数据价值、深化数字合作、完善数字治理,为加快落实2030年可持续发展目标和全球发展倡议贡献科技力量。

中国科学院副院长常进出席论坛开幕式并致辞。他指出,以大数据为代表的数字技术在分析与地球系统和人类活动有关的可持续发展问题、为政策制定者提供科学决策等方面具有重要作用。中国科学院高度重视国际双多边、多领域合作。可持续发展大数据国际研究中心(SDG中心)成立以来,在发布地球大数据支撑可持续发展目标系列报告、向联合国赠送全球水资源数据产品等方面取得了优异成绩,SDG中心研制的卫星测绘成套数据产品成为中国支持非洲增强自主发展能力的有力工具之一。

第77届联合国大会主席克勒希·乔鲍、联合国副秘书长李军华、发展中国家科学院院长夸拉莎·阿卜杜勒·卡里姆等分别致辞。

论坛开幕式上,SDG中心发布全球首部城市夜间灯光遥感图集《SDGSAT-1卫星微光影像图集》。图集收录了全球105个国家147个城市夜间灯光数据,填补了全球高分辨率城市夜间遥感图集的空白。

SDG中心还与地球观测组织签订合作协议,双方将持续开展数据共享、人才互访、能力建设等多方面的跨领域合作,共同探索加速推进联合国《2030年可持续发展议程》后半程进度的方法。

本次论坛主题为“大数据加速落实《2030年可持续发展议程》”,SDG中心主任郭华东在题为《行至中点:数字技术加速可持续发展目标》的主旨报告中指出,两年以来,SDG中心依托中国科学院多学科、体系化优势,在全球发展倡议框架下,利用科技创新和大数据应用手段,不断加强数据基础设施建设、开展可持续发展卫星星座研究、研制并分享多套可持续发展目标监测数据及信息产品。当前,落实《2030年可持续发展议程》的时间已经过半,急需及时、公开、高质量的数据为全球、区域、国家等多层面提供决策支持,推动可持续发展目标重回正轨。

本届论坛由中国科学院主办,SDG中心和中国科学院空天信息创新研究院承办,为期3天,其间将举办6场特别分会、24场平行分会。(高雅丽)

第三届可持续发展大数据国际论坛在京开幕

院士专家共话前沿科技新领域新需求

能否用“人工原子”重构世界?脑机接口技术如何助力肢体康复?标准化工作怎样促进“双碳”目标实现?这些问题都可以在9月5日至6日举行的世界前沿科技大会上找到答案。

作为2023年中国国际服务贸易交易会的系列高峰论坛之一,世界前沿科技大会是人们了解世界前沿科技发展水平、获取最新科技信息、对接国际国内重大科技需求的高端平台,也是全球科技企业交流互动的桥梁。

超材料是具有深远意义的科学突破

超材料是物理、材料、电子、信息等学科的前沿技术,能够从本质上颠覆材料的构建范式。在过去的10多年中,超材料研究已经向人们展示了其重构世界的潜力。

“超材料是指通过设计获得的、具有自然材料不具备的超常物理性能的人工材料,其材料性质主要来源于人工结构而不是材

料组分。”会上,中国工程院院士、清华大学材料学院教授周济介绍了超材料的概念及其应用情况。

周济表示,作为意义深远的科学突破,超材料提供了一种全新的材料构造方式,也为诸多领域颠覆性技术的出现提供了基础,因此受到世界各国的关注。

近年来,典型的超材料如左手材料、“隐身斗篷”、完美透镜等在光学、通信、国防等领域崭露头角,而为数众多的电磁超材料、力学超材料、声学超材料、热学超材料以及基于超材料与常规材料融合的新型材料相继出现,形成了新材料的重要生长点。

“超材料是一个新兴交叉学科,由于其具有‘按需定制’的特性,使得材料设计的自由度大幅度提升。”周济说,超材料的应用可能引发众多领域的技术变革,目前这些技术变革正处于酝酿阶段,值得密切关注和期待。

作为重要的前沿技术领域,脑科学研究近年来也受到全球科技界的高度关注。天津大学副校长明东介绍了脑机接口技术的肢体康复应用情况。

明东表示,目前,脑机接口技术已有很多应用场景,在医疗级和消费级场景中有很多想象空间,且有一些不可替代的作用。比如,在康复领域,脑机控制神经肌肉刺激已进入临床阶段,并取得了良好效果。

标准是实现“双碳”目标的重要支撑

碳达峰碳中和也是前沿科技领域的重要议题。如何实现“双碳”目标,多位专家在会上分享了自己的思考,并提出了相关建议。

中国工程院院士王浩认为,实现碳中和的核心是控制碳排放。“能源燃烧是我国主要的二氧化碳排放源,占全部二氧化碳排放的88%左右。其中,电力行业排放约占能源行业排放的41%。”王浩说,在“双碳”目标背景下,电力行业减排压力巨大。

王浩建议,建立风光水储多能互补的能源体系。他同时指出,突破优化风光水储多能互补开发技术,应从扩容、增效、提质3个方面着手。

作为政策落地实施和服务市场化机制

的重要抓手,标准化工作对实现“双碳”目标具有重要支撑作用。会上,全国碳排放管理标准化技术委员会秘书长、中国标准研究院副院长孙亮强调,标准化工作对我国“双碳”目标的实现具有引领性意义。

孙亮认为,标准是实现降碳目标的重要约束手段。我国现有强制性能耗限额标准112项、强制性能效标准75项,这些标准有力支撑了节能降碳减污工作。“十三五”期间,我国发布强制性能耗限额标准16项,实现年节能量达7700万吨标准煤,相当于减排二氧化碳1.48亿吨。”他说。

孙亮表示,标准是促进绿色低碳转型升级的基础工具,比如,温室气体核算标准为摸清碳排放“家底”提供了基础的共性方法;同时,标准是新能源、可再生能源、负碳排放技术等绿色低碳技术迭代升级、构建相关产业链的基础,也是促进创新技术推广应用的有效途径。

“标准还是国际通行的应对气候变化规则的重要组成部分。”孙亮说,并建议构建全覆盖、多维度、多层次的碳达峰碳中和标准体系。(陆成宽)



【科学家面对面⑤】