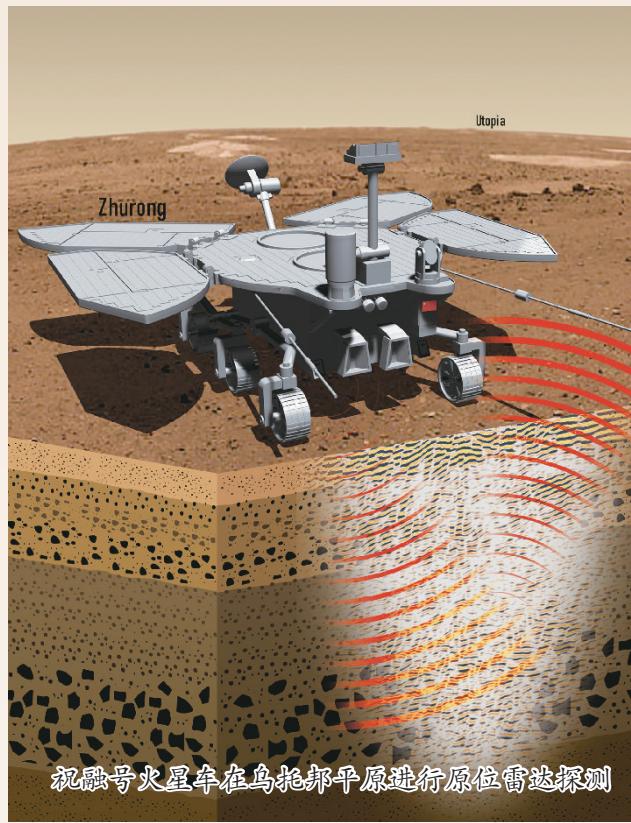


3月17日,科技部高技术研究发展中心(基础研究管理中心)发布了2022年度中国科学十大进展,涵盖数理天文信息、化学材料能源、地球环境、生命医学等领域。一起来看:



祝融号巡视雷达揭秘火星乌托邦平原浅表分层结构

详细的火星地下结构和物性信息是研究火星地质及其宜居性演化的关键。中科院地质与地球物理研究所陈凌、张金海团队等对祝融号火星车的低频雷达数据进行了深入分析和精细成像,获得了乌托邦平原南部浅表80米之上的高精度结构分层图像和地层物性信息。该研究揭示了现今火星浅表精细结构和物性特征,提供了火星长期存在水活动的观测证据,为深入认识火星地质演化与环境、气候变迁提供了重要依据。

FAST精细刻画活跃重复快速射电暴

快速射电暴(FRB)是宇宙无线电波段最剧烈的爆发现象,是天文领域重大热点前沿之一。中科院国家天文台李菂团队联合北京大学、之江实验室和中科院上海天文台团队利用FAST发现了世界首例持续活跃的快速射电暴FRB20190520B,通过监测活跃重复快速射电暴FRB20201124A获得了迄今为止最大的FRB偏振样本。FAST精细刻画活跃重复快速射电暴,构建统一图景,为最终揭示快速射电暴起源奠定了观测基础。

全新原理实现海水直接电解制氢

海水复杂组分引起的副反应和腐蚀性等问题一直是海水直接电解制氢难以破解的重大难题。深圳大学/四川大学谢和平团队通过将分子扩散、界面相平衡等物理力学过程与电化学反应结合,开创了海水原位直接电解制氢全新原理与技术,破解了该领域长期困扰科技界和产业界的技术难题。

揭示新冠病毒突变特征与免疫逃逸机制

北京大学、北京昌平实验室曹云龙、谢晓亮团队联合中科院生物物理研究所王祥喜团队,率先揭示了新冠病毒奥密克戎变异株及其新型亚类的液体免疫逃逸机制与突变进化特征,相关研究为广谱新冠疫苗和抗体药物研发提供了理论依据和设计指导,为全球新冠疫情提供了重要参考。

十大进展公布,祝贺中国科学家!

实现高效率的全钙钛矿叠层太阳能电池和组件

钙钛矿叠层太阳能电池具有低成本溶液处理的优势,在薄膜太阳能电池的大规模应用中显示出重要前景。南京大学谭海仁团队通过设计钝化分子的极性,提升其在窄带隙钙钛矿晶粒表面缺陷位点上的吸附强度,大幅提升全钙钛矿叠层电池的效率;开发出的大面积叠层光伏组件的可量产化制备技术,显著提升了组件的光伏性能和稳定性。

新原理开关器件为高性能海量存储提供新方案

高密度与海量存储是大数据时代信息技术与数字经济发展的关键瓶颈。中科院上海微系统与信息技术研究所宋志棠、朱敏团队发明了一种基于单质碲和氮化钛电极界面效应的新型开关器件,综合性能优异,为发展海量存储和近存计算提供了新的技术方案。

实现超冷三原子分子的量子相干合成

利用超冷分子来模拟化学反应,可以对复杂系统进行精确、全面研究,而制备超冷三原子分子一直是实验上的巨大挑战。中国科学技术大学潘建伟、赵博团队与中科院化学研究所白春礼团队合作,在钠钾基态分子和钾原子混合气中利用射频合成技术首次相干地合成了超冷三原子分子。该研究为超冷化学和量子模拟的研究开辟了新的方向。

温和压力条件下实现乙二醇合成

目前乙二醇的全球年需求量达数千万吨级,主要来源于石油化工。厦门大学谢素原团队与袁友珠团队联合中科院福建物质结构研究所和厦门福纳新材料科技有限公司,研发出富勒烯改性铜催化剂,实现了富勒烯缓冲的铜催化草酸二甲酯在温和压力条件下的乙二醇合成,有望降低对石油技术路线的依赖。

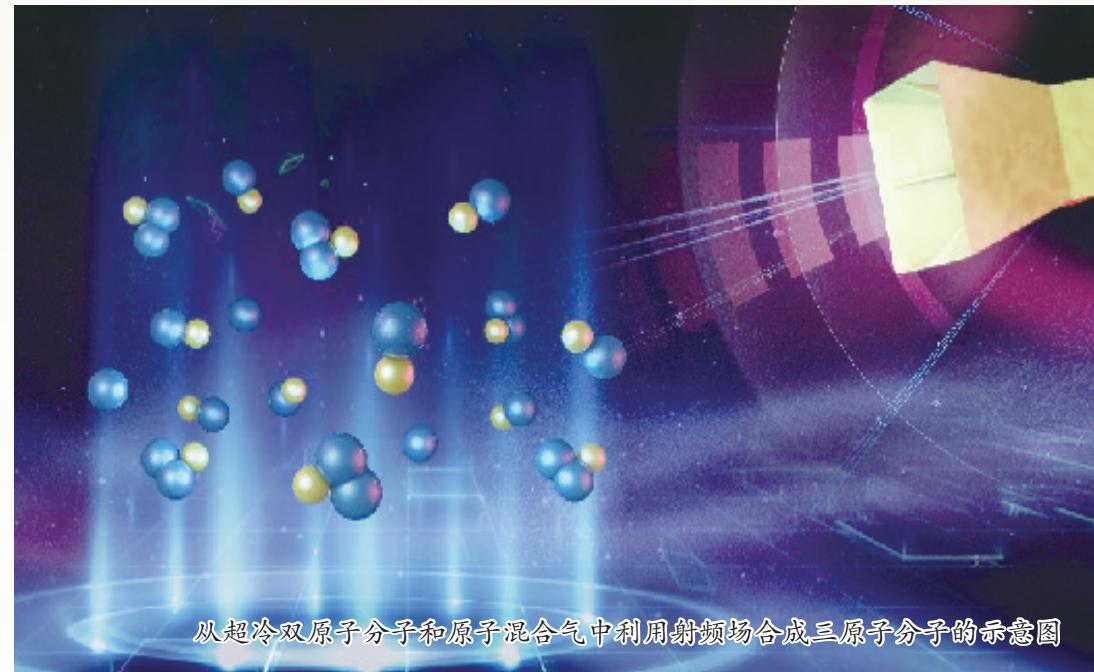
发现飞秒激光诱导复杂体系微纳结构新机制

当将飞秒激光聚焦到材料内部时,会产生各种高度非线性效应,这种极端条件下光与物质相互作用充满未知。浙江大学邱建荣团队及其合作者们发现了飞秒激光诱导复杂体系微纳结构形成的新机制。该成果揭示了飞秒激光诱导空间选择性介观尺度分相和离子交换的规律,开拓了飞秒激光三维极端制造新技术原理。

实验证实超导态“分段费米面”

费米面决定了固体材料的电学、光学等多种物理性质,对费米面的人工调控是材料物性调控的重要途径。超导体因为存在能隙而没有费米面。上海交通大学贾金锋、郑浩团队与麻省理工学院傅亮团队合作,设计制备了拓扑绝缘体/超导体异质结体系,实现并观察到了由库珀对动量导致的“分段费米面”。该研究开辟了调控物态、构筑新型拓扑超导的新方法。

(据新华社报道)



从超冷双原子分子和原子混合气中利用射频场合成三原子分子的示意图