

科学家研发最硬玻璃 兼备硬度和韧性

说起最硬的物质,大家脑海里会浮现出什么呢?大概率会是昂贵的钻石吧。规律性排列的晶体结构赋予了钻石坚硬的品质,但它在硬物撞击下也容易发生碎裂。而看似没有规律的玻璃态则在小范围内具有独特的秩序性。利用可调变的秩序性,中国科学家创造出了最硬的玻璃,它甚至可以划伤钻石,还不易碎裂。

金刚石虽硬却脆

在150千米深的地球内部,部分坚硬的岩石早已在高温高压下熔化。这里的温度超过1000℃,压力更是相当于地表的5万倍。在犹如炼炉的环境中,经过数亿年的时间,平淡无奇的六边形石墨晶体逐渐转变成了晶莹剔透的天然金刚石(钻石)——自然界最坚硬的物质。

金刚石极其坚硬的原因在于其分子结构。它牢固而紧密的立体结构,赋予了金刚石极高的硬度。并且,由于金刚石中没有自由电子,这种特殊的晶体结构使得金刚石不具导电性。

虽然金刚石的硬度在自然界可谓无敌,但却有可能在遇到硬物撞击时出现碎裂。事实上,对于超硬晶体材料来说,硬度和韧性往往不可兼得。

在材料领域,一个与“晶体”相对应的概念是“玻璃”。与有序的晶体相反,玻璃态即非晶体材料,与晶体不同,它具有相对无序的结构,这不禁让科学家们

开始思考:这种具有一定秩序的混乱结构会呈现什么意想不到的性能?

最近,来自燕山大学的研究团队就以此研制出了一种全新的玻璃材料,它的硬度不仅超过金刚石,还具备金刚石不具备的韧性,以及半导体特性。

最强最硬的玻璃

其实,研究人员早在2013年就已经合成出一种硬度超过金刚石的纳米李晶立方氮化硼。而在最新的研究中,研究团队使用的原材料是富勒烯(C60)。富勒烯的碳原子结构规整,具有高度的对称性。因此,在800℃下,5GPa的压力就足以破坏富勒烯高度对称

的结构。

研究团队利用了富勒烯的这一性质,他们希望在合适的高温高压条件下瓦解富勒烯的晶体结构,而将其解构的目的就是要再次重建,以得到结构无序、不“完美”的玻璃态。为此,他们选择在25GPa的高压条件下不断升高温度。随着温度的升高,规整的晶体结构逐步瓦解,在800℃时就可以由晶体结构完全转变为玻璃态。

此后,伴随着温度的进一步升高,意想不到的变化出现了。在1000℃时,材料在X射线衍射光谱中不再显现出类似于石墨的结构特征峰,而是出现了对应于金刚石晶面的宽衍射峰。这一点完全不同于以往合成的玻璃态碳材料。

研究团队持续升高反应温度,在1000℃、1100℃和1200℃时,根据电子能量损失谱证实,温度越高,得到的材料密度也越大。在高分辨率透射电镜下,平均“粒径”也越来越小,分布趋于均匀。对于玻璃态来说,这衡量了整体混乱结构中的秩序性,意味着逐渐降低的混乱度与随之升高的秩序性。

科学家们将1200℃时形成的玻璃态称为“AM-III”,并对AM-III进行力学性质测定,显示其维氏硬度(HV)高达113GPa,可以刻画维氏硬度为103GPa。并且,除了超高的硬度之外,AM-III的表面还能承受高达70GPa的压力。

事实证明,AM-III已成为迄今为止发现的最硬、最强的玻璃,能完美解决超硬晶体韧性不足的问题。并且,AM-III除了拥有出色的力学性质外,也是半导体,而这种结合了优越力学性能与半导体性能的新型“玻璃”还有望在光伏(将太阳能转化为电能)领域大显身手。(本报综合)



在位于中国科学院北京新技术基地的可持续发展大数据国际研究中心,科研人员在“可持续发展大数据平台系统”监测平台运行情况。

全球首个以大数据服务联合国2030年可持续发展议程的国际科研机构——可持续发展大数据国际

研究中心于近日在北京成立。该平台是国内首个面向可持续发展目标的大数据云服务基础平台,可为公众、科研人员及决策者等不同用户提供“一站式”数据计算、分析、展示、共享服务等可持续发展目标服务和数据公共产品。

新华社记者 金立旺 摄

新研究:气候变化正促使动物“变形”

新华社北京电(记者 王钊)近日,据科学家的一项最新研究指出:气候变化不仅是人类的问题,动物也必须适应它。随着地球变得更热,一些“温血”动物正在变形,长出更大的喙、腿和耳朵来更好地调节体温。

澳大利亚迪金大学的鸟类研究人员萨拉·莱丁表示,气候变化是一个复杂和多层面的现象,而且是逐步发生的,因此很难仅仅指出动物变形的单个原因。但这些变化发生在广大的地理区域以及各种不同物种之中,除了气候变化因素之外它们没有什么共同之处。

鸟类的变形尤其突出。1871年以来,澳大利亚几种鸸鹋的喙大小平均增加了4%至10%,这与每年的夏季气温呈正相关。北美的暗眼灯草鹀是一种小型鸣禽,其喙的增大与寒冷环境中的短期温度极值之间有联系。

有报告说哺乳动物也发生了变化。研究人员报告说,林鼠的尾巴长度增加,而花面鼯鼠的尾巴和腿变大了。

“我们目前看到附肢的增幅很小,不到10%,因此这些变化不太会立即引起注意。”莱丁说。

接下来,莱丁打算通过三维扫描博物馆中过去100年澳大利亚的鸟类标本来对这种变化进行第一手的研究。这将使她的团队更好地了解哪些鸟类因气候变化而出现了附肢的变化以及变化的原因。

“变形并不意味着动物适应了气候变化,并不意味着一切都‘好’,”莱丁说,“这只是意味着它们在进化以便生存下去。但我们不确定这些变化带来的其他生态后果是什么,还有是不是所有物种都有能力改变并生存下去。”

智能视觉环卫机器人 实现对垃圾分类投放

“智能视觉环卫机器人是一款能够智能自主巡逻的垃圾分拣机器人,它能在巡视中自主识别20多种垃圾,大到可乐瓶,小到烟头、餐巾纸,都可以抓取并准确分类。”研发团队浙江博城机器人科技有限公司技术总监张少波介绍说。

智能视觉环卫机器人具有视觉学习和导航定位等技术,能够在巡视中自主识别多种垃圾,对垃圾种类识别精度可达到98%,从而实现对垃圾分类投放。

智能视觉环卫机器人可在城市的大街小巷等非机动车行使场地自如穿梭,并可模仿环卫工人拾取垃圾、分类投放等行为。每天可工作时间约8个小时,可代替4-6个环卫工人的基本工作。

同时,机器人具有智能语音系统能与人们进行无障碍交流,并提供便捷的咨询服务。目前,杭州钱江新城的森林公园、市民中心一带的部分区域已经由智能视觉环卫机器人代替人工进行环卫保洁工作。(本报综合)

新型整流罩 给卫星提供更大可用结构空间

■ 董佳莹 刘峤

近日,长征二号丙遥五十一运载火箭(简称长二丙火箭)搭档远征一号S遥二上面级,在酒泉卫星发射中心以“一箭三星”方式,将3颗通信技术试验卫星成功送入预定轨道。

本次任务是长二丙火箭新型整流罩的首飞。据长二丙火箭总体主任设计师李君介绍,本次发射的长二丙火箭首次应用42米直径整流罩。就像大房间能放更多家具,42米直径整流罩的直径变大,能给卫星提供更大的可用结构空间,有利于多星发射布局的优化。未来,42米直径整流罩将逐步成为长二丙火箭发射任务的常态配置。

据介绍,42米整流罩的气动面积较3.35直径整流罩大40%,气动载荷同步增加,保障飞行时的气动载荷安全成为发射的关键环节之一。与此同时,42米直径整流罩的卸车、转运、吊装均需采用新方式和新工装。