

可回弹冰纤维 实现低温下低损耗光传导

■ 李诗源

生活中,“冰”给人们的印象从来都是质地坚硬而易碎的。而近日,科学家制造出一种特殊的冰,甚至能像橡胶那样Q弹。

以玻璃为灵感制备冰纤维

在一般情况下,大家平时熟悉的冰的应变程度通常不超过0.3%,一旦超过这个界限,冰就会破裂。但事实上,冰在理论上的应变极限可以达到14%~16.2%。这是因为在自然结晶形成的冰中,通常会存在孔洞、微小的裂隙、不规则的边缘和表面、晶体位错等微观结构上的缺陷,这种种缺陷导致其应力较为集中,因此在受力时很容易碎裂。

最近,由浙江大学、加州大学伯克利分校和山西大学的科学家组成的研究团队,在实验室中制备出了可以回弹的冰纤维。

研究团队表示,他们这项研究的灵感来自玻璃。因为玻璃虽然平时易碎,但被制成极细的光纤时,却具备了弹性。因此研究人员想到,如果冰以类似的形态存在时,是否也会拥有类似的性质。

为此,研究团队采用了一种叫作电场增强生长法的特殊方法来制备冰晶体。在这种方法制备冰晶体的过程中,由于有电场的存在,冰纤维的生长十分迅速。在实验中,400微米长的冰纤维在2秒内就可长

成。运用这一方法,研究团队得到了多根粗细不一的单晶冰微纤维,其直径都在800纳米~10微米之间。

应变能力接近冰的弹性极限

与天然形成的冰相比,制备出的这些冰微纤维的内部结构几乎不存在缺陷,表面也十分光滑。这些结构上的优良性质赋予了冰微纤维特殊的物理性质,甚至完全颠覆了人们的认知。比如,在-70℃的条件下,研究人员将其中一根直径4.7微米的冰微纤维弯曲到了大约180°(曲率半径为63微米),并且,这根冰微纤维不仅没有折断,还能在撤掉外力之后迅速回弹,完全恢复之前笔直的状态。

不仅如此,当温度进一步降低时,冰微纤维可以进一步弯曲而维持不断裂。在-70℃时,实验得到的冰微纤维最大应变为46%;而当实验温度降至-150℃时,研究人员将一根直径4.4微米的冰微纤维弯曲成曲率半径只有20微米的圆弧,此时纤维近表面区域的应变达到了109%,这已经接近了理论上冰的弹性极限,而且在撤去外力后,纤维也能完全回弹到原本的形态。

随后,在进一步的研究中,研究人员揭示了冰微纤维的弯曲过程。因为冰具有多种不同的晶体结构,当它在低温、高压条件下,冰晶体会向密度更高

的结构转变。简单来说,就是冰微纤维中至少有一部分结构发生了相变,并且这一转变的过程不仅迅速(只需要几十秒),还是具有可逆性,这就呈现出冰弯曲的状态。

光学应用前景广泛

来自光纤的灵感让研究团队开启了这项尝试,而这种形似光纤的纤细、透明、纯净的纤维,是否也和光纤一样能传导光呢?答案是肯定的,而且性能非常优良。

研究人员用光纤锥向冰微纤维的一端输入可见光,并测量了光在纤维中传导时沿途的散射光强度,结果显示,这一过程的损耗非常小,与目前用于芯片中最先进的波导管的损耗率相当。

虽然这项实验是在特殊的低温条件下开展的,但研究人员已经能设想到这种神奇的冰微纤维未来将会有用武之地,例如在低温条件下进行低损耗的光传导。基于微纤维的高灵敏度低温光学传感器或许会是这些冰微纤维的发展方向,科学家们可以利用这些传感器来研究冰的分子吸附、环境变化、结构变异性、冰表面形变等。冰微纤维中发生的相变则表明,人们可以用这种较为简单的方法来研究冰的相变,从而为有关冰的物理学研究提供便捷的平台。



7月23日,一架动力三角翼在起飞。
近日,内蒙古呼伦贝尔草原飞行表演大会在呼

伦贝尔市呼和诺尔旅游景区开幕,吸引了众多游客观看。
新华社记者 冯歆然 摄

科学家研究发现 江淮地区过去千余年降水量总体“先干后湿”

新华社合肥电(记者 徐海涛)由于缺乏历史气象记录,研究一个地区的长期降水规律是个难题。近期,中国科学技术大学周鑫教授研究组与国内外学者合作,利用湖泊沉积物重建了我国江淮地区的季风降水演变历史记录,发现过去一千余年该地区的降水趋势总体呈“先干后湿”,并认为主要由太平洋海水温度变化所致。

江淮地区包括豫南、皖中、苏中等地。周鑫教授研究组与美国华盛顿大学、瑞士伯尔尼大学等合作,在地处江淮的安徽女山湖开展研究。

“湖底沉积物的色度、颗粒物等指标,可以反映水位高低、湖面大小,多指标相互验证,能推断降水变化。”周鑫介绍,同时他们通过碳14等方法,分析沉积物中的植物种子、木块等,精准确定年代。

他们重建了江淮地区高分辨率季风降水演变记录,发现中世纪暖期(约公元1000年到1300年)降雨较少,而小冰期(约公元1400年到1850年)降雨明显

增多,过去千余年降水变化总体为“暖干-冷湿”模式,与相邻的华北地区降水趋势正好相反。

他们研究降水驱动机制,发现与东太平洋的表层海水温度密切相关。小冰期太阳和火山等产生的辐射减弱,全球温度降低,在“海洋调温器”作用下赤道太平洋呈“类厄尔尼诺”态;受此影响西太平洋副热带高压西伸,使更多水汽沿着高压边缘汇聚到江淮地区变成降水。在中世纪暖期,有效辐射增加导致相反变化。

“而相邻的华北地区,在西太平洋副热带高压西伸时,由于高压阻碍水汽输送,反而出现了与江淮地区相反的降水趋势。”研究组成员、中科大博士蒋诗威说。有意思的是,大约1850年小冰期结束,江淮地区又进入“暖干”模式。

了解降水规律和机制,对应对未来的旱涝灾害意义重大。研究组推测,如果未来赤道太平洋偏“类厄尔尼诺”态,江淮地区降水可能增多。

多项“黑科技”助力东京奥运会

■ 崔凯 鄧明

正在举行的东京奥运会赛场上,不仅有各国运动员挥汗如雨、角逐金牌的身影,可穿戴技术、人工智能技术等黑科技也悄然潜入,成为推动运动员再创佳绩的强大助力。

据介绍,这次奥运会的田径赛场上首次出现了“3D运动员跟踪技术”。它能在几秒钟内提供运动员速度、身体角度、加速度、步长等方面的数据,实现对运动员3D形态的数据提取,这是过去运动员和教练肉眼无法捕捉到的信息。该技术不仅能很好地记录运动员的训练,还是一种全新的转播方式——在即时回放中对比赛亮点进行分析、解读和复核,能为奥运会观众带来全新的体验。

据悉,国际体操联合会引入日本富士通公司开发的人工智能(AI)技术打分辅助系统。该系统通过向选手的身体及其周边投射红外线,追踪选手的动作,并且实时转换成三维立体图像。根据图像,AI可以对身体的旋转和扭动等细微动作做出分析,并结合过去的比赛数据,遵照打分标准,判断技术的完成度。

参加东京奥运会的运动员也借助尖端科技装备来提高成绩。其中可穿戴的运动技术成为优秀运动员争夺金牌的“武器库”之一。它可以对运动员的心率、呼吸等状态进行监控,教练员就能够根据运动员状态的实时信息对训练方法进行调整,以提高运动成绩。

债权债务申报公告:重庆市九龙坡区铜罐驿镇观音桥村果树种植专业合作社拟注销,现对注销前本协会的债权债务(包括抵押和担保)和经济纠纷进行清理,对于在本协会注销前发生的债权债务和经济纠纷,请各债权人和债务人持合法手续与重庆市九龙坡区科学技术协会(本协会业务主管单位)接洽处理,公告时间45天。联系人:肖波,联系电话:68782877,联系地址:重庆市九龙坡区杨家坪街道西郊路27号2号楼2楼。

债权债务申报公告:重庆市九龙坡区铜罐驿镇黄金堡村果树种植专业合作社拟注销,现对注销前本协会的债权债务(包括抵押和担保)和经济纠纷进行清理,对于在本协会注销前发生的债权债务和经济纠纷,请各债权人和债务人持合法手续与重庆市九龙坡区科学技术协会(本协会业务主管单位)接洽处理,公告时间45天。联系人:肖波,联系电话:68782877,联系地址:重庆市九龙坡区杨家坪街道西郊路27号2号楼2楼。