

微软开发出可存储数据上万年的玻璃

本报讯 微软研发团队利用高能激光在一块3D硅酸硼玻璃上雕刻编码数据,从而开发出一种玻璃基数据存储技术。一块12厘米宽、2毫米厚的方形玻璃,可存储4.8TB数据,相当于约200万本印刷书籍的数据量。测试表明,在290℃的温度下,这些数据能保存1万年,而在室温下,保存时间可能是前者的数十倍甚至数百倍。相关研究2月18日发表于《自然》。

在数字时代,数据存储需求呈爆炸式增长。目前的磁盘、硬盘通过电磁对金属薄膜上微小区域进行的磁化来编码数据,而微小磁体很容易失去磁性,大约10年就会老化,因此不适合长期存储数据。

“玻璃的优点在于一旦写入就不会改变,设备的存储也无需控制温度或进行其他维护。”英国微软剑桥研究院“硅计划”计算机科学家Richard Black表示,写入和读取数据的过程虽然比硬盘复杂得多,但信息的安全

性高很多。

英国南安普敦大学的Peter Kazansky此前曾与微软在玻璃存储方面有合作。Kazansky和同事厘清了激光直写技术背后的物理学原理,并且仍保持着基于熔融石英的最耐用玻璃基数字存储介质吉尼斯世界纪录。微软于2017年开始在此基础上进行研究。尽管Kazansky的方法最大限度地提高了数据耐久性和密度,但在最新研究中,微软团队更注重实用性。

Black表示,他们探索了一种方法,能比“硅计划”之前开发的版本更快写入数据、更可靠解码,而且使用的材料是便宜的硅酸硼玻璃,而非更难制造的熔融石英。

为了对信息进行编码,研发团队使用高能激光器,每次脉冲仅持续几飞秒,以特定的能量在玻璃精确位置进行照射。Black说,每次照射都会使玻璃发生变形,并改变光在玻璃内部的传播方式。研究人员利用这些微小的变形来写入数据,然后用能够检测光通过每个点时行

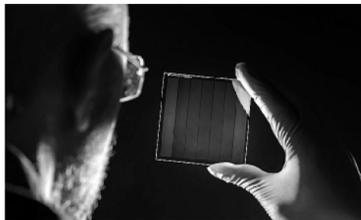
为变化的显微镜来读取数据。

Black表示,他们能够利用一种机器学习算法解读300层堆叠在一起的数据。这种算法有助于消除相邻层变形带来的噪声。

研究人员在老化实验中确定了不同温度下数据点随时间推移的可读性,从而计算出这种存储方法的耐久性。但该实验并未将其他可能破坏基质的因素考虑在内,如化学腐蚀、物理破裂等。

专家指出,玻璃系统不可重写,玻璃存储介质读写数据成本较高等意味着它不太可能用于保存日常信息。但这种介质非常适合需要保存数十年甚至数百年的数据,如科学数据、文化遗产记录、自然灾害资料等。目前,微软正在与合作者打造一块用于存储有关地球生命关键信息的玻璃盘。

Black表示,由于此类数据存储后保存、维护成本很低,因此很适合保存研究产出记录,因为在资助结束后通常就没有预算维护



微软研发出新型玻璃基数据存储技术。
图片来源:微软研究院

数据了。

美国麻省理工学院生物工程师Mark Bathe表示,这种玻璃基存储技术“原则上可以实现关键数据备份的永久性存档”。(徐锐)

相关论文信息:
<https://doi.org/10.1038/s41586-025-10042-w>

淋巴管特定变化可帮助识别侵袭性口腔癌

据新华社电 芬兰图尔库大学团队开展的一项新研究发现,淋巴管系统的特定变化,可在早期帮助医生识别侵袭性强、复发风险高的口腔癌。相关研究论文发表于《细胞报告—医学》。

图尔库大学近日发布公报称,该校研究人员通过分析约300名芬兰早期口腔癌患者样本发现,肿瘤组织的淋巴管内皮细胞中出现与细胞分裂有关的蛋白质信号。分析还显示,在部分癌症患者样本中,处于分裂状态的淋巴管内皮细胞数量较正常水平明显增多。处于分裂状态的淋巴管内皮细胞越多,癌症患者复发和死亡风险越高。

据公报介绍,在健康口腔中,通常检测不到提示淋巴管内皮细胞分裂的相关标志蛋白。研究人员指出,在诊断阶段尽早识别侵袭性癌症很重要,从而仍可通过治疗措施降低复发和死亡风险。目前,早期口腔癌治疗主要依赖手术,但对于是否以及如何精准选择辅助治疗仍缺乏可靠手段,发现新的标志物一方面可以让高风险患者接受更有效治疗,另一方面可避免预后较好患者承受不必要的辅助治疗可能带来的严重不良反应。(朱晨晨 徐谦)

六十余年“励精涂治”,他们是航天器“铸盾”者

(上接第1版)

接力担当,六十余年“励精涂治”

六十余年间,几代“涂层人”接续奋斗,以薄薄涂层,为国铸就了抵御极端冷热、护航星辰大海的“金钟罩”。

这背后,离不开系统化、建制化的科研组织模式。“建制化并非意味着简单组建一支庞大的攻关队伍,而是要让各个‘兵种’高效协同、联合作战,在满足国家需求的同时引领未来。为此,所党委还组建了攻关突击队,强化党组织的政治功能与组织功能,提升团队的组织力和战斗力。”王东表示,热控涂层团队是上海硅酸盐所非常有代表性的团队。建所伊始,他们开启涂层事业,到如今依然坚守初心。

然而,团队发展并非一路“高光”。20世纪七八十年代,我国航天任务阶段性放缓,热控涂层团队随之进入发展低迷期。

没项目,没经费,还要在热控涂层这个方向坚持下去吗?团队“初代”负责人、上海硅酸盐所研究员胡行方判断,热控涂层是国家所需的关键材料,不能轻易中断。那段日子里,他硬是通过争取各类小项目,把火种保留了下来。

1992年,中国载人航天工程正式启动。热控涂层团队抓住了这个机会,重新站上国家重大工程的舞台。

而让团队传承不断、保有活力的重要原因在于敢于让年轻人挑大梁,让他们在任务中成长历练。

2000年,神舟二号烧蚀与污染涂层研制任务交给了热控涂层团队,胡行方把任务安排给了宋力昕和于云。彼时,于云刚博士毕业不久。

上海硅酸盐所副研究员冯爱虎是一名“90后”,他和导师于云一样,同样选择在毕业后留所工作。2020年,恰逢空间站进入攻坚的关键阶段,他深度参与了空间站建设的热控涂层研制工作。在实验室、发射场,都有他和同事争分夺秒全力攻关的身影。

……一代代年轻人不仅稳稳接下了交接棒,更将老一辈的精神延续至今。

现如今,在宋力昕、于云等的带领下,团队内部呈现出“让敢于有舞台、让实干者有平台、让会干者有舞台”的文化特色,一批有才华的“80后”“90后”逐渐崭露头角。他们将自身兴趣与国家需求相结合,开拓涂层领域新的未来。

“我们能够做出这么多成果,归根结底是团队的力量。在这个过程中,前辈树立了非常好的榜样,也很关心年轻人的发展。”冯爱虎说,“在该奋斗的年纪,把火种保留下来,都愿意走出舒适区,也有信心做出一些成绩。”

近几年,在向星辰大海迈进的同时,团队也将视线转回了地球本身。结合我国发展低空经济的需求,团队正在进一步将涂层应用向航空领域拓展。

复杂的大气环境、冰雹雨雪等恶劣天气是新的挑战,但他们已经做好准备。“这是国家切实的需求,我们必须拓展。”于云说。



第25届冬季奥林匹克运动会上,美国女子冰壶队的Tara Peterson在投掷冰壶。

图片来源:Richard Heathcote

科学此刻

破解冰壶滑行之谜

在刚刚落幕的第25届冬季奥林匹克运动会上,自然法则似乎每天都面临着挑战:花样滑冰运动员在一次跳跃中要旋转4圈,雪橇运动员要承受5倍于重力的力量。然而,有一项运动尤其令科学家着迷。据《自然》报道,经过一个多世纪的研究,物理学家仍无法完全理解冰壶运动,特别是沉重的花岗岩冰壶在冰面的滑行方向为何与预期相反。

1924年,冰壶首次在冬奥会上亮相。比赛由两支队伍进行,双方轮流将重约19公斤的花岗岩冰壶推过冰面,滑向目标区域。如果运动员顺时针旋转冰壶,它最终会向右旋转,反之亦然。与此同时,其他队员负责“扫冰”动作,即通过刷冰帮助冰壶滑行。最终,冰壶因与布满冰晶的冰面摩擦而减速直至停止。

尽管这项比赛的最终目标很简单——让自己的冰壶离目标最近,但其在物理原理却令人费解。如果在地板上顺时针旋转一个圆形物体,例如碗,同时向前推动它,你会发现这个碗总是向左旋转——这与在奥运会直播中看到的情况完全相反。物理学家一直试图弄清冰壶为何如此不同,但至今没有明确的答案,一些科学家甚至分裂成支持不同假设的阵营。

一种观点认为,当冰壶顺时针旋转时,底部的滚动带会在冰面上形成划痕。加拿大萨斯喀彻温大学的Sean Maw表示,当

旋转的冰壶尾端碰到前端留下的划痕时,就会向右偏转。

2016年,有物理学家发表了一篇论文,描述了一种“枢轴—滑动”模型,认为冰壶在冰面上的整体弧线是由许多较小的运动组成的。例如,对于顺时针旋转的冰壶,其右侧的一个点会卡在冰上,导致冰壶轻微旋转,直到松开并向前滑行。这个过程会不断重复,并且一连串这样的小旋转会产生一种弯曲效应。论文作者、加拿大北不列颠哥伦比亚大学的Mark Shegelski表示,这种现象“在冰面的远处更容易发生,因为冰壶的速度降低了”。

此后,其他研究人员对这一模型进行了自己的“解读”。日本立教大学的Jiro Murata对冰壶的摩擦进行了观测,发现这

些摩擦与轴心点的概念相符。在2022年的一项研究中,Murata将冰壶推过冰面100多次,拍摄了运动轨迹,并利用图像分析技术进行了追踪,精确到百分之一毫米。他发现,当冰壶顺时针旋转时,其右侧与冰面产生的摩擦点比左侧多。这些摩擦点如同支点,在冰壶滑过冰面的轨迹中起着关键作用。Murata表示,这些发现“与轴心理论完美契合”。

几年后,居住在加拿大多伦多的冰壶运动员Clifford Jenkins与儿子和一位航空航天工程师合作,研究了冰壶底部的微小凸起是如何影响其旋转的。Jenkins最初启动这项研究是为了展示冰壶运动中最好的扫冰方法。然而,他很快意识到,这项运动的基本物理学原理需要更深入的解释。

在一项实验中,Jenkins等人让一位冰壶运动员掷出不同类型的冰壶:一些底部凸起较短,一些则较长(类似于砂砾含量较少或较多)。结果显示,凸起较长的冰壶往往产生较大的旋转。他们表示,这一发现扩展了枢轴—滑动模型,即冰壶底部的凸起有助于形成枢轴点。

Maw对此表示赞同,并指出2024年的一项研究表明,冰壶在冰面的滑行过程中经历了3个不同的摩擦阶段。他表示,这可能意味着不同的模型适用于特定的阶段。这个谜题的答案“将是多种理论的结合”。(王钰)

228米! 科学家提取冰盖下最长岩芯

本报讯 近日,一支国际科学家团队从西南极洲腹地带回了228米长的远古岩石与沉积物,这是人类迄今从冰盖下获取的最长岩芯。

研究人员对仅存在于特定地质时期的藻类化石进行了初步年代测定。结果显示,该岩芯记录了过去2300万年的地质历史。其中包含地球表面平均温度高于现在的时期,甚至还包括比根据当前全球气候政策预测的2100年气温还要高的时期。

该岩芯是作为“西南极洲冰盖对2摄氏度升温敏感性”(SWAIS2C)项目的一部分提取的。SWAIS2C旨在确定西南极洲冰盖在之前全球变暖期间退缩了多远,以及是否存在一个温度阈值——一旦突破这个阈值,冰盖的退缩将变得不可逆转。

南极洲储存着全球绝大部分的淡水资源。仅西南极洲的冰盖融化,就可能使全球海平面上升5米。目前该冰盖的消融速度正在加快,科学家担心进一步升温可能引发冰盖的剧烈变化。

在这个项目中,科考队在克拉里冰隆区进行了钻探。这里的冰盖仍与基岩相连,但即

将脱离并汇入罗斯冰架,后者是全球面积最大的浮冰。该钻探地点距离最近的南极科考站超过700公里。

这次钻探风险很高。在前两个科考季,技术故障导致了钻探失败。项目联合负责人、新西兰惠灵顿维多利亚大学的Huw Horgan表示,今年的钻探很重要,“成败在此一举”。

科考队首先使用热水钻探设备钻穿了523米厚的冰层,随后架设了地质钻机。在下方的基岩中钻取岩芯。Horgan表示,在南极的环境下钻探难度极大,“每一段岩芯都得小心翼翼地对待”。

项目联合负责人、美国纽约州立大学宾汉姆顿分校的Molly Patterson称,岩芯中的冰川与无冰期地层之间的过渡“非常明显”,为冰盖在历史上的退缩提供了物理证据。Horgan表示,科考队在取出岩芯时逐段进行了检查,记录交替出现的地质层。这些地层从夹杂大块岩石的粗砾石(形成于冰盖或冰川环境)到细腻的泥浆,再到由藻类残骸构成的更松软的物质。“我们还在沙层中发现了细小的贝壳碎片,表明这里曾是海滩,一定存在



科考队在冰面上扎营。
图片来源:Ana Tovey/SWAIS2C

开阔的海洋。”Horgan说。

在西南极洲的这一区域,罗斯冰架如同支撑结构,阻挡着陆地上的冰盖外流。美国马萨诸塞大学阿默斯特分校的Rob DeConto表示,此前的钻探项目仅在冰架靠近海洋边缘的海床上取芯,证明浮动冰架曾多次形成又消融。

“但核心问题并未解决,即西南极洲冰盖本身是否以及何时会崩塌或大幅缩减。”DeConto补充说,这些新的地质记录将帮助优化冰盖模型,并对提升未来海平面上升的预测精度至关重要。(王方)

“小柯”秀

一个会写科学新闻的机器人

【科学】

研究人员发现加速美洲板栗恢复的基因组方法

美国哈德逊—阿尔法生物技术研究所的John T. Lovell团队发现了加速美洲板栗恢复的基因组方法。相关研究成果近日发表于《科学》。

一个多世纪以来,两种外来病原体导致数十亿棵美洲栗树死亡,而中国栗树的抗性位基因的渗入,能够促成自我维持种群的恢复。然而,由于耐药性的遗传结构复杂,相关研究进展缓慢。

研究团队比较了中国栗树和易感美洲栗树的参考基因组、基因表达响应和茎代谢物谱。为了加速抗性育种,研究人员对这些物种的杂种进行了大规模的表型和基因分型。模拟和接种试验表明,通过选择性地培育具有平均70%-85%美洲栗树血统的树木,可以显著提高抗性。

相关论文信息:
<https://doi.org/10.1126/science.adw.3225>

更多内容详见科学网小柯机器人频道:
<http://paper.sciencenet.cn/Alnews/>

实验室里的年味

(上接第1版)

技术驱动的育种革命

实验室的电脑屏幕上,一套名为SuperDecode的基因编辑突变分析工具正实时更新数据。该工具由团队成员、华农副研究员谢先荣主导开发,其前身DSDcode已在全球1000多个实验室使用,每月平均解读超3万个测试文件。

近年来,基因组编辑技术广泛应用,极大推动了生命科学的发展。然而,随着基因组编辑衍生技术和应用场景的不断拓展,产生的突变类型更加多样化,如何准确、高效地检测基因组编辑结果成为急需解决的问题。

SuperDecode的开发是编程与实验深度融合的结果。谢先荣带领团队结合水稻基因编辑经验,一边钻研生物信息学,一边编写代码、调试参数。“每一个模块都经过实验数据优化,确保检测精度与实用性高度契合。”谢先荣介绍,他们还成立了维护小组持续优化升级该工具,让科研人员“使用方便、上手快捷”。

与已有的相关软件工具相比,SuperDecode是一个全面、综合的基因编辑突变分析平台,用户可以根据检测样本量、潜在的突变类型特征等,选择检测方法和分析模块。用户只需登录在线平台,上传测序数据,选择对应检测模块,即可获得突变位点、编辑效率等详细报告。这套工具不仅服务于高校院所的基础研究,也为种业企业提升育种效率提供了强大支持。

如果说SuperDecode是基因编辑的“精准解码器”,那么团队另一项创新——植物功能基因组学智能问答系统PlantGPT,则是科研人员的“AI超级大脑”。在刘耀光与华农研究员祝钦沈的指导下,华农2023级博士生张瑞祥联合清华大学团队将7万多篇高质量植物科学文献、2.3万个基因功能数据通过检索增强生成技术融入大模型。

针对通用大模型的“幻觉”问题,团队建立了十维度专业评价体系。经过反复打磨,PlantGPT能像专家一样给出带准确引用的解答,为植物科学研究领域提供了全新的AI辅助工具。最新升级版本更扩展了水稻、小麦、玉米等作物的知识库,并整合合成生物学元件库,为代谢通路设计提供了方案。

“通过PlantGPT,我们可更高效地挖掘性状改良靶点,加速‘紫晶米’‘赤晶米’等功能营养型作物的创制。”张瑞祥说,这个免费平台已被全球科研者访问超1万次,真正将AI算力转化为生物育种的生产力。

传承中的青春力量

华农是广东8所“双一流”建设高校中唯一的农林类高校。从“中国稻作学之父”丁颖院士,到“全国优秀共产党员”卢永根院士,再到“全国师德标兵”刘耀光院士,三代院士,两脚泥巴”成为华农人扎根农业、奉献祖国的生动写照。

传承,在实验室的岁岁年年里悄然延续。刘耀光的学生、华农2023级博士生许冰群回忆,研一时,她在实验中遇到困难,多次调试都没有成功。一次,她偶然遇到了刘耀光。“他立刻拿出纸笔,从原理、操作到试剂配比、仪器参数,逐一进行分析,连基础细节都反复提醒。这对刚入行的我来说,是无比宝贵的引领。”

在导师刘耀光和华农研究员郭晶心的指导下,许冰群建立了编辑UTR区域调控抽穗期的技术体系,首次证实了该区域对相关基因的正调控作用。她也因此荣获袁隆平追授奖学金、全国大学生职业规划大赛广东省分赛决赛银奖。

华农2025级博士生谭灵芝说:“刘老师在我心中是纯粹、和蔼的长辈,也是倾毕生所学、传薪授业的科学家。”她提到,团队中有80位研究生,即便大组会无法到场,刘耀光也会叮嘱大家发PPT,只为“不错过对任何一位同学的指导”。

华农副教授赵哲哲回忆说,有几次凌晨1点左右收到刘老师指导课题细节的信息,一把椅子他要坐到烂才肯背,去三亚南繁基地考察后,他不愿打车,请农场工人骑电动车送自己去高铁站。

这种严谨与朴素的作风深深影响着团队。张瑞祥说:“刘老师的言传身教让我明白,成长不仅是发表论文,更是要学像科学家一样思考。”在PlantGPT开发初期,刘耀光指出核心立意问题,并提出数个前瞻性质疑,“这种敏锐的科研嗅觉,为我们拨开了迷雾”。

“刘院士每年为本科生讲授‘开学第一课’‘生物育种保障粮食安全’等专题,厚植学生‘三农’情怀。”华农生命科学院党委书记吕剑说。

采访期间,问及新年愿望,属马的刘耀光脱口而出:“多出成果。”

窗外,灯笼轻轻摇曳;室内,仪器发出低鸣。在安静的实验室里,水稻的基因密码正被逐一破解,青春的科研之火正持续燃烧。他们用坚守诠释“天道酬勤”,用创新守护大国粮安——这是实验室里最浓厚的年味,也是献给这个时代最踏实的祝福。