

宇宙注定要蒸发？ 霍金辐射理论或不仅限于黑洞

科技日报北京6月5日电（记者张佳欣）根据史蒂芬·霍金的著名辐射理论，随着事件视界（黑洞最外层的边界）对周围量子场的破坏，黑洞会随着时间蒸发，并以一种奇怪的辐射形式逐渐失去质量。但分析表明，事件视界对这一过程并不是必不可少的。日前，据荷兰拉德布大学天体物理学家的最新研究，时空曲率中足够陡峭的斜率也可做同样的事情。这表明，霍金辐射理论不仅适用于黑洞，所有大型物体，甚至是宇宙，最终都可能蒸发。

霍金巧妙地结合了量子物理学和

爱因斯坦的引力理论，认为成对粒子的自发产生和湮灭必须发生在事件视界附近，超过这个点就无法逃脱黑洞的引力。一个粒子和它的反粒子从量子场中非常短暂地产生，之后它们立即湮灭。但有时，一个粒子落入黑洞，然后另一个粒子可以逃逸，从而产生霍金辐射。根据霍金的说法，这最终将导致黑洞蒸发。

在这项新研究中，拉德布大学的研究人员结合了物理学、天文学和数学技术，重新审视了这一过程，分析了在黑洞周围产生这样的粒子会发生什么，以及事件视界的存在是否真的

至关重要。

研究结果表明，新的粒子也可以在远远超出事件视界的地方产生。除了众所周知的霍金辐射之外，还有一种新的辐射形式。

任何质量或密度适当的物体都可产生显著的时空曲率。基本上，这些物体的引力场导致时空在它们周围扭曲。黑洞是最极端的例子，但时空也会围绕中子星和白矮星等其他致密死星以及星系团等超大质量天体弯曲。研究人员发现，在这些情况下，引力仍可影响量子场的波动，足以产生与霍金辐射非常相似的新粒子，而不需要事件视

界“催化剂”。

研究意味着，没有事件视界的物体，如死亡恒星的残骸和宇宙中的其他大型物体，也有这种辐射。而且，在很长一段时间内，这将导致宇宙中的一切最终会像黑洞一样蒸发。

研究人员表示，这不仅改变了人们对霍金辐射的理解，也改变了人们对宇宙及其未来的看法。

不过，人类也无需过于担心。一个质量相当于太阳的黑洞需要 10^{67} 年才能蒸发。

相关研究发表在美国物理学会2日出版的《物理评论快报》上。

商店青睐现金 电子政务发展缓慢

日本实现数字化任重而道远

今日视点

◎本报记者 刘霞

《银翼杀手》和《阿基拉》等科幻电影作品让日本未来主义社会的形象已扎根于一些人的脑海。目前，日本仍然是机器人等高科技领域的全球领先者。但卡塔尔半岛电视台网站在1日的报道中指出，在全球数字化的汹涌浪潮中，日本在许多方面仍然牢固地停留在过去。

民众依然“热爱”现金

作为东京浅草区一家拉面店的第五代老板，植木龙一（音译）和他认识的大多数餐馆老板一样，只接受现金。

植木龙一不想支付信用卡费用，也因为嫌麻烦，不想使用 Apple pay 和 LINE pay 等数字支付平台。他表示，确实有一些顾客要求用信用卡支付，说他们没有现金，那他就会让顾客去便利店的自动取款机上取钱。

尽管无现金支付在全球范围内越来越受欢迎，但植木龙一并没有改变，他对现在的支付方式很满意。1914年以来，他的家族一直这样经营。

植木龙一的这一偏好在日本很寻常。虽然过去十年，日本无现金支付的比例翻了一倍以上——经济产业省统计，2022年达到36%，但这个比例仍大大落后于韩国和新加坡等，那些地方的大部分交易都不使用现金。

电子政务进程缓慢

日本人对现金经久不衰的“热爱”，只是该国在数字经济领域停滞不前的



图片来源：视觉中国

一个例子。

据半岛电视台报道，目前，日本政府的很多服务仍然没有开通网上办公，而是依赖文书形式（比如填写各种表格登记）或需要前往地方政府办公处。麦肯锡公司最近的一项研究显示，在政府推出首个数字计划“电子政务”20年后，只有7.5%的程序可以在线完成。

此外，日本工作场所常常使用传真机而非电子邮件，图章也比数字签名更常用。据日本负责引领国家数字化转型的政府机构“数字厅”估算，1900项政府间工作流程仍然依赖过时的存储技术，如光盘、迷你光盘和软盘。

新冠疫情期间，山口县一名官员将一张包含公民信息的软盘寄给一家地方银行，用于分发救济款，结果导致一

名居民误收4630亿日元（约合33.1万美元），成为一大新闻。

日裔美国作家罗兰·凯尔茨是早稻田大学的客座教授，他在专栏文章中指出，2021年夏天东京奥运会期间，有些国际运动员和媒体在推特上抱怨，他们被要求签署大量日语打印文件。

国际管理发展学院公布的最新世界数字竞争力排名显示，日本在63个经济体中排名第29，位于新加坡、韩国和中国大陆之后，在数字人才方面排名第22位。

数字化落后损失巨大

富士通公司首席政治经济学家马丁·舒尔茨同时也是日本政府的顾问，他的解释是，当用一个数字系统来取代

旧系统又没有显著额外收益的情况下，会产生巨大的替换成本。结果就是，与其他国家相比，日本的数字化实际上要慢得多。

但2018年经济产业省在一份报告中警告：由于企业未采用数字系统，日本面临“数字断崖”的危险，2025年之后公司每年将因此亏损高达12万亿日元。

老龄化使转型困难重重

日本政府早就认识到，数字化落后可能破坏政府提高生产率和复苏经济的努力，有必要着手解决国家数字化落后的问题。2021年9月，日本政府特别成立了“数字厅”，并宣布了其数字化战略，希望通过数字化升级将日本加速转型为数字驱动的高收入国家和数字经济的区域领导者。

日本首相岸田文雄也承诺，要加快日本数字化转型速度，包括支出5.7万亿日元改善偏远地区的数字基础设施。岸田文雄保留了前任菅义伟确立的职位，还任命了一位数字大臣河野太郎。但在严重老龄化的日本社会，其数字化转型面临重重困难。在经历了几十年的低出生率之后，政府预计到2030年，信息和通信技术领域工人的缺口将多达45万。

此外，半岛电视台指出，日本僵化的官僚体制也阻碍了数字化转型。《读卖新闻》一篇纪念“数字厅”成立一周年的文章中写道，由于其他机构的抵制，“数字厅”的工作停滞不前，司法部和地方政府等也反对到2025年采用基于云的管理系统的计划。

植木龙一表示，很多日本人跟他一样，在向前发展和改变现状之间，保持着矛盾心态。

纳米粒子溶液可靶向两种癌症标记物

科技日报北京6月6日电（记者张佳欣）近日，美国伊利诺伊大学厄巴纳-香槟分校的研究人员报道了一种新型成像试剂，可同时对“照亮”多个生物标记，这种包裹在红细胞膜上的荧光纳米颗粒能比目前临床批准的染料更好地靶向肿瘤，只需一束手术光就能发出两种不同的信号，可以帮助医生区分肿瘤边界、识别转移癌症。相关论文发表于最新一期美国化学协会期刊《ACS 纳米》杂志。

传统上，切除肿瘤后再对其进行评估，这一过程可能需要几小时到几天。现代研究向实时诊断方向发展，但仍面临一些挑战：许多肿瘤靶向造影剂只能最小限度地到达肿瘤靶点，而且会迅速从血液中清除并在肝脏积聚，导致肝损伤。

研究人员表示，如果想发现所有的癌症，只对一个生物标记进行成像是不够的，这可能会漏掉一些肿瘤。如果引入第二个或第三个生物标记，移除所有

癌细胞的可能性就会增加。

在这项新研究中，研究人员在肿瘤模型（模拟肿瘤及其周围环境特征的3D模型）以及活体小鼠身上展示了他们的新型双信号纳米粒子。他们在小鼠身上看到，覆盖薄膜的纳米粒子在血液中循环的时间更长，肝脏的摄取量减少。因为它们循环的时间更长，更多的显像剂积累在肿瘤中，发出更强的荧光信号。

新的显像剂针对两种生物标记，一

种在早期癌症中普遍存在，另一种在更有可能转移的晚期癌症中普遍存在。研究人员发现，这些探针在区分癌症组织和健康组织，以及区分这两种信号方面都很有效。此外，这种显像剂只需要一个波长的光就能产生多个信号。

研究人员表示，这对外科手术很有吸引力，因为它可以帮助医生确定在哪里动刀，拥有多个信号可以更全面地解除肿瘤；它还可以告诉医生，哪个肿瘤可能发生转移。

机器人厨师能看视频学烹饪

科技日报北京6月6日电（记者刘霞）据英国《新科学家》网站5日报道，英国剑桥大学科学家为其机器人



图片来源：剑桥大学

厨师编写了一本由8种简单沙拉菜肴组成的菜谱，在观看了一段人类演示如何制作其中一种菜肴的视频后，机器人也做出了这道菜。这有望使应用机器人厨师变得更容易且更便宜。相关研究论文发表于最新一期美国电气与电子工程师协会旗下《IEEE Access》杂志。

几十年来，机器人厨师一直是科幻小说中的主角，事实上，烹饪对机器人来说极具挑战性。几家商业公司已经制造出了机器人厨师的原型，但目前并未上市，而且在技能方面远远落后于人类厨师。人类厨师可以通过观察来学习新的菜肴做法，无论

是观看他人烹饪还是观看视频，但给机器人编程让其制作一系列菜肴既昂贵又耗时。

论文第一作者格热戈日·索哈茨基说，他们想知道能否训练机器人厨师，通过识别食材及其在菜肴中的搭配，以与人类相同的渐进方式学习。

为此，索哈茨基团队设计了8种简单的沙拉菜肴，并拍摄了自己制作的过程，然后使用一个公开的神经网络来训练其机器人厨师。该神经网络已经被编程，能识别出不同的物体，包括8种沙拉菜肴中使用的西兰花、胡萝卜、苹果、香蕉和橙子。

使用计算机视觉技术，机器人分析

了每一帧视频，并能够识别不同的物体和特征，如刀和配料，以及演示者的手臂、手和脸。通过正确识别食材和人类厨师的动作，机器人可以确定正在准备哪种菜肴。结果显示，机器人厨师识别出菜肴的正确率为93%，检测到人类厨师动作的正确率为83%，还能够检测到配方中的微小变化。在实验结束时，它还自己想出了第九种菜肴。

研究团队表示，机器人厨师能够检测到如此细微的差别令人惊讶。这些菜谱本质上是切碎的水果和蔬菜，但机器人能识别出2个切碎的苹果加2个切碎的胡萝卜与3个切碎苹果加3个切碎胡萝卜是同一道菜。

科技日报北京6月6日电（记者张梦然）据发表在最新一期《细胞生物学》上的研究，人类脚下庞大的地下真菌网络在全球范围内储存了超过130亿吨的碳，大约相当于全球每年化石燃料排放量的36%，而这可能是实现净零排放的关键。

至少4.5亿年以来，菌根真菌一直在支持陆地上的生命，并在人类周围构成了巨大的地下网络——地球上每个大陆的道路、花园和房屋下方。人们普遍认为，菌根真菌可储存碳，因为真菌与几乎所有陆地植物形成共生关系，并将碳运输到土壤中，由植物转化为糖和脂肪。但直到现在，真正由真菌储存的碳到底有多少，依然是未知数。

包括英国谢菲尔德大学研究人员在内的一个科研团队发现，真菌每年储存了超过1/3的化石燃料排放产生的碳。团队此次对数百项研究进行了荟萃分析，结果显示，估计每年有131.2亿吨的二氧化碳从植物转移到真菌中，将人们脚下的土壤转化为一个巨大的碳库和世界上最有效的碳捕获储存单元。这对于各国寻求应对气候变化和实现净零排放可能至关重要。

鉴于真菌在减少碳排放方面的关键作用，科学家现在呼吁，在生物多样性和保护政策中将真菌纳入其中。此前联合国警告称，按照目前的速度，到2050年，90%的土壤可能会退化，这不仅对遏制气候变化和气温上升不利，而且对农作物和植物的生产力来说都是灾难性的。

谢菲尔德大学植物土壤过程教授凯蒂·菲尔德表示，菌根真菌代表了碳建模、保护和恢复中的一个盲点。当人们破坏土壤中古老的生命维持系统时，就破坏了限制全球变暖的努力，并破坏了其赖以生存的生态系统。

团队还将进一步探索真菌在地球生态系统中的作用。

真菌，不是动物，不是植物，自成一派，种类繁多。不过，在提及生物多样性时，可能很少有人会想到庞大的真菌家族。研究发现，不起眼的真菌每年储存了超过1/3的化石燃料排放产生的碳，它还将碳运输到土壤中，将我们脚下的土壤，变成一个巨大的碳库。真菌真是闷声办大事，为帮助人类实现净零排放的目标发挥重要作用。只是真菌在地球生态系统的地位尚未得到充分认识，而土壤也正在退化。接下来，得正视真菌，适当保护真菌。

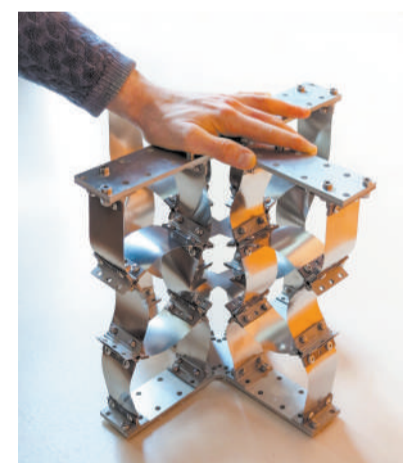
既坚硬又减振材料面世 有望应用于航空航天等领域

科技日报北京6月6日电（记者刘霞）材料的某些特征通常是相互排斥的：大部分材料要么很坚硬，要么可以很好地吸收振动，但很少有材料兼而有之。在一项最新研究中，荷兰科学家制造出了一种新型材料，既坚硬又擅长吸收振动，而且还很轻，可广泛应用于从纳米级设计到航空航天工程等多领域。相关研究论文已发表于最新一期《先进材料》杂志。

论文作者、阿姆斯特丹大学的戴维·戴克斯特拉解释说，他们取得突破的诀窍是使用弯曲的材料，比如薄金属板。当以巧妙的方式组装在一起时，由这种弯曲的金属板制成的结构可以很好地吸收振动，同时也能保持材料的硬度。此外，板不需要很厚，因此材料可以保持相对“轻盈”。

研究人员目前已经深入研究了这些弯曲材料的特性，发现它们兼具一定程度的硬度和吸振能力。戴克斯特拉强调，由于已知材料不具有这

种性能组合，新材料（或超材料）将有着广泛的应用：航空航天、汽车和许多其他民用领域，以及显微镜或纳米光刻等微观领域。



一种既坚硬又善于吸振的新材料。图片来源：物理学家组织网

超出此前预计——

到2030年代北极夏季可能没有海冰

科技日报北京6月6日电（记者张梦然）《自然·通讯》6日发表的一项气候变化模型研究认为，即使在低排放场景下，北极可能早至2030年代就会在9月间没有海冰，比此前的估计早了约10年。这些最新发现强调了人类活动对北极的重大影响，表明了对北极在近未来的季节性无冰做好计划和适应的重要性。

北极海冰在最近几十年里快速减少，自2000年起减少加剧。没有海冰的北极可能影响北极内外的人类社会和自然生态系统，如改变海洋活动、进一步加速北极变暖、改变碳循环。然而，人类活动对海冰减少的影响，是否北极在低排放场景（SSP1-2.6）下也会

无冰，仍有相当不确定性。

为了分析人类对北极海冰减少的影响并预测其未来路径，韩国浦项科技大学研究团队使用1979—2019年间的观察数据约束模型。他们的发现表明，人类对北极海冰减少的影响全年可见，可在很大程度上归因于温室气体排放增加。气溶胶和自然因素（如太阳和火山活动）则小得多。

而且，研究团队预计，在所有排放场景下，北极在2030—2050年的9月都可能发生无海冰现象。这与此前联合国政府间气候变化专门委员会（IPCC）第六次评估报告的估计相悖，后者没有预测在低排放场景下未来北极夏季会发生无海冰现象。

巨大的碳库在我们脚下——

真菌储存三分之一的化石燃料碳排放量

总编辑 卷点
环球科技24小时
24 Hours of Global Science and Technology