

千里眼?

中国科学技术大学实现主动光学干涉成像

千米外可看清毫米级文字

□浩源

中国古代神话中，有位天神“千里眼”可看清千里之外的细小事物，配合他身边的另一位天神“顺风耳”，能顺风听到千里之外的细微声音，双双成为辅助玉皇大帝坐知天下事的“得力耳目”。

近日，中国科学技术大学研究团队在专业期刊《物理评论快报》(PRL)上发表论文，称他们已成功通过实验验证了一项新技术——主动光学强度干涉技术合成孔径技术，实现了对远在1.36公里之外、毫米级尺寸目标的超清晰成像。

前瞻：强度干涉技术已实现恒星成像

传统成像技术的分辨率受到单个孔径衍射极限的制约。为突破这一物理极限，研究人员长期致力于发展各类型合成孔径成像技术。各种望远镜的诞生，已让人类实现了“千里眼”的梦想。

例如，早在20世纪50年代，英国科学家 Hanbury

Brown 和 Twiss (HBT) 共同提出了强度干涉成像技术，并于1956年成功实现天狼星直径的测量。天狼星是距离地球第二近的肉眼可见恒星，距离地球约8.6光年(约81.37万公里)。这一测量过程是利用热光二阶干涉性质的强度干涉，实现了对这类能自发光的恒星的“被动成像”——即利用目标物体自身发出的辐射(如红外线辐射)的温度差异、光线辐射等差异来生成图像并获取相关数据。

2019年，事件视界望远镜(EHT)又构建了一个地球尺度的合成孔径，在射电波段成功获得了M87星系中心黑洞的首张图像。这一开创性成果荣获了2020年基础物理学突破奖。EHT所采用的是基于光波振幅干涉的合成孔径技术。由于大气湍流引起的相位不稳定性，这一技术很难直接应用于光学波段成像，并同样局限于恒星成像等被动成像应用。

一直以来，由于缺乏有效的远距离热光照明方案和鲁棒的图像重建(即简化的可视化工具图)算法，这种强度干涉技术在应用于主动合成孔径成像领域时，仍具有挑战性。



进展：主动光学成像，为远程监测技术开辟新维度

中国科学技术大学研究团队此次联合中国科学院西安光学精密机械研究所等国内外科研机构，首次提出并实验证了主动光学强度干涉技术合成孔径技术，实现了对1.36公里外毫米级目标的高分辨主动成像。

研究团队开发了一种多

激光发射器阵列示意图

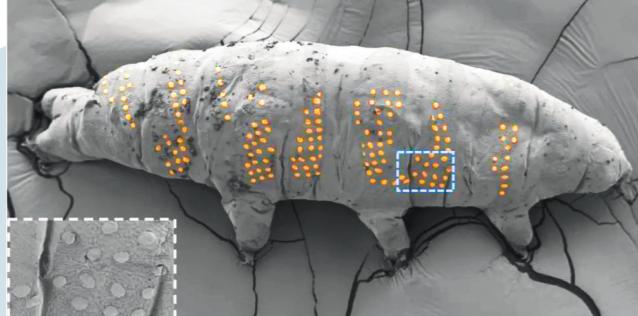
(中国科学技术大学官网图片)

激光发射器阵列系统，通过8个相互独立的激光发射器构建发射阵列照射目标，相邻发射器间距为0.15米，以确保每束激光在经过大气传播后具有独立且随机的相位变化；同时，构建的接收系统由两台可移动的望远镜组成0.07米-0.87米的干涉基线，结合高灵敏度的单光子探测器以测量目标反射光场的强度关联信息；通过大气湍流的自然调制，巧妙地合成多个相位独立的激光束以实现远距离颤热光(伪热

光)照明，同时结合该研究团队开发的鲁棒的图像恢复算法，最终成功在1.36千米之外分辨出8毫米大小的字母。该技术分辨率较常规光学系统提升14倍，为远程监测技术开辟了新维度。

该技术为远距离、高精度的遥感成像和日益重要的空间碎片探测等应用场景开辟了新的可能性。《物理评论快报》高度评价了该成果，认为“该论文在远距离大气高分辨率成像问题上取得了重大进展”。

我国首次实现“纳米级精度冰刻”



基于冰刻技术的水熊虫表面碳质微纳结构表征

(图片来源：西湖大学)

科学家为何要为水熊虫“文身”？

日前刊发在《纳米快报》期刊上的一篇文章称，我国西湖大学仇旻教授团队首次采用冰刻技术，在活体生物表面实现精准微纳加工。这些微小的“文身”展现了超高精度的纳米加工技术和极佳的生物相容性，为研制纳米级医疗设备乃至活体微型机器人带来新曙光。

冰刻技术，即把传统光刻加工的光刻胶替换为冰。将电子束打在冰层上直接雕刻出冰模

板，避免了洗胶污染，也为其实现活体生物加工提供了可能。西湖大学仇旻教授团队在实验中，选择了水熊虫为冰刻对象。他们先让水熊虫进入具有强抗逆性的隐生状态，此时其代谢几乎停止；紧接着，将特制的纳米有机冰膜覆盖在水熊虫身上。随后，经过电子束曝光，指定区域的纳米冰膜变为常温稳定的固体图案，水熊虫就“文身”成功了。

后续实验发现，他们为水熊虫量身定制的“文身”即使经过拉伸、溶剂浸泡和干燥处理，依然牢固如初。论文第一作者杨治蓉解释说，冰刻过程中的“冰”，既可以是普通的水冰，也可以是有机分子低温凝结形成的固体。

这项成果为微生物传感、仿生器件和活体微型机器人等领域开辟了研发新路径。

(小薪)

前沿发现

○可自发电的仿生混凝土研发问世

5月9日，中国工程院院士、东南大学教授缪昌文团队发布全球首创的仿生自发电-储能混凝土。

东南大学团队共研发出了两种自发电水泥基超材料，其原材料皆为水泥为主。“这是一种类似植物根茎组织的‘软-硬’交替、有序层状微结构的水泥基复合材料。”团队科研人员称，这种微结构可以将水泥的韧性提升近10倍。当水泥表面产生温差时，温差又会诱导材料中的离子传输速率产生差异，差异越大、电势差就越大，从而可以发电。

团队还由此研发出自储电水泥基超级电容器。通过这个像“三明治”一样的电极结构，就可以在两种自发电水泥材料快速传递离子、阻隔电子过程中，将电子储存起来，形成“储电箱”的作用。该超级电容器在保持了水泥高强度的同时，还将离子导电率大幅提升，使其具有良好的电化学可逆性与快速的电荷转移能力，即使在2万次充放电循环后，仍然能保持其初始化电容的95%，可与建筑“同寿命”。

○“芝加哥始祖鸟”带来鸟类起源新认知



紫外线灯下的始祖鸟化石

(图片来源：菲尔德博物馆)

2022年，美国芝加哥的菲尔德自然历史博物馆收藏了一具保存非常完好的始祖鸟化石，被称为“芝加哥始祖鸟”。它是已知第14件始祖鸟标本，只有鸽子大小，也是目前发现体型最小的始祖鸟。最近，《自然》(Nature)杂志上发表的一篇论文称，通过高精度CT扫描和三维重建，发现该标本罕见地保存了完整的头部结构，尤其是腭区结构。通过这一结构，研究人员发现始祖鸟的头骨形态介于伤齿龙类和其他白垩纪鸟类之间，代表着从非

鸟恐龍缺乏灵活性的头骨向更轻便灵活的鸟型头骨过渡的关键阶段。

与此同时，芝加哥标本是首件发现三级飞羽的始祖鸟标本。这一结构在非鸟类恐龍中从未出现，显示这些羽毛可能是为了适应主动飞行而演化的创新特征。

论文作者认为，这些发现以及其他特征表明，这种鸟类能适应某种程度的飞行，并具有陆生和树栖混合的生态环境。

○世界上最大鲱鱼群集体“失忆”为哪般



鲱鱼 (资料图片)

《科学》(Science)杂志的新闻消息称，每年春季，全球最大的鲱鱼群都会从挪威北部水域向南迁徙1300千米到西海岸莫尔岛附近产卵，但在2020年之后，洄游到莫尔岛的鲱鱼数量骤减，其主要产卵地也突然北移到了800公里外的罗弗敦群岛附近，这引发了各界的关注。

近日，一篇发表于《自然》(Nature)的研究对此作出了解释：研究人员认为可能是此前数年人类过度捕杀了老一代鲱鱼，因此关于洄游的文化知识无法被鲱鱼后代所传承，进而导致幼鱼无法找到通往传统产卵地的路线。

科学家分析了来自渔业、科学调查和标记重捕实验的数据，并研究了1988-2024年间鲱鱼的洄游模式和渔业的活跃度，发现渔业选择性地过度捕捞4岁以上的、体型更大的老龄鱼，导致2019-2023年间老年鲱鱼在鲱鱼群的数量骤降68%。

科学家们警告，产卵地的改变可能会影响幼鱼的存活率，并影响以鲱鱼为食的海鸟、虎鲸等捕食者。人们或许需要制定更合理的捕捞策略来避免生态影响，包括减少捕捞老龄鱼类的数量，从而保持鲱鱼的种群结构在各个年龄段更加平衡。

(江海 整理)

体彩公益力量赋能世界田联接力赛

公益体彩

体彩公益力量赋能世界田联接力赛

文/图 羊城晚报记者 胡彦 通讯员 粤体彩 插图/采采

5月10-11日，首次落户中国的世界田联接力赛在广州天河体育中心成功举办。这场世界田径项目最高级别的赛事，吸引了来自全球43个国家和地区

的727名顶级运动员参赛。广州体彩以公益力量为赛事赋能，助推体育事业高质量发展。

本届赛事，中国队在全场观众的激

情呐喊声中，分别在男、女4×100米接

力，男子4×400米接力，4×400米混

接力四个项目拿到东京世锦赛“入场券”。

在男子4×400米、4×400米混

接力两个项目上打破全国纪录。

世界田联主席塞巴斯蒂安·科对广州高

质量办赛水平给予充分肯定和感谢，称赞广

州组委会是“世界级的”。

广州体彩通过资源整合与创新策

划，为赛事提供了强有力的支持和保障：体彩公益金全力支持赛事举办及天河体育场焕新，助力场地通过世界田联一级认证。

赛事前夕，广州体彩以“赛事+惠民”模式，向天河体育中心附近500家体彩实体店发放3000张门票回馈购彩者，将体彩实体店转化为赛事文化传播的前沿窗口，打造线下宣传矩阵，进一步激发市民的观赛热情。

比赛揭幕前更是展现出勇于担当和主动作为的精神，组织30多名专管员投身志愿服务工作，不管是烈日当空还是暴雨滂沱，他们始终坚守岗位，做好赛事组织后勤保障。

在全运之年承办世界顶级赛事，具有里程碑意义。广州体彩相关负责人表示：“我们希望通过支持国际赛事，让更多人感知体育魅力与体彩温度。”

除了鼎力支持这场世界田径接

力项目最高级别赛事外，广州体彩

对本土田径事业的支持早已深深融

入城市体育发展的肌理。多年来，体彩公益金持续投入田径基础设施建设，支持场地翻新、器材升级和传统田径赛事的组织运营，让“家门口的运动场”成为市民触手可及的健身空间，助力全民健身走深走实。

同时，通过打造良好的田径氛围和选拔平台，为本土体育人才培养夯实基础、拓展路径。2025年广州市田径群项赛上，500位青少年选手在赛道上挥洒汗水、为热爱奔跑，展现了广州本土田径运动的蓬勃生机。

自2012年广马创办以来，体彩公益金始终是赛事的坚实后盾。据广州市体育局历年公告，公益金支持赛事组织、医疗补给、文化传播等环节，每处细节都承载着“来之于民、用之于民”的初心。

2023-2024年广马期间，广州体彩连续两年组建百人跑团传递公益理念，并在终点花城广场设置主题展示区，通过“燃烧你的卡路里”互动装置及公益金使用展示，让跑者切身感受“每步皆公益”的内



涵，让城市活力与体育精神交相辉映。

从本土田径运动的深耕，到一年一度的广马热潮，再到首次落户中国的世界田联接力赛，广州体彩的公益实践由点及面、串联起全民健康与国际赛事。一方面，通过支持健身设施建设、群众体育活动，不断为基层体育注入活力；另一方面，为专业赛事提供有力保障，持续为广州体育事业高质量发展注入澎湃动能。

三十多年来，广州体彩汇微薄之力成磅礴伟力。当世界目光聚焦羊城，涌动的不仅是竞技激情，更有中国体育彩票一以贯之的公益坚守，让体育之光照亮城市每个角落。

“睡吧，明天还得上班呢。”陈强转过身，轻轻拍了拍老婆秀芬肩膀。窗外月光如水，陈强不由得一阵心酸，他明白秀芬心底在想什么，春节回家，看到父母佝偻着腰越发年迈了，秀芬强忍着眼泪没掉下来。

陈强在一家公司做技工，岳父岳母不仅没要一分彩礼，这些年在外闯荡，一双儿女还是老人帮着照顾，陈强心里一直对岳父岳母充满了感激。想到这儿，陈强娶起了关子：“我倒是个主意，不知行不行？”听到陈强表示要返乡创业，秀芬坚决地摇了摇头：“老家的机会太少了，再说给爸妈修新房的钱还差点呢！”

陈强没敢耽搁，摸索着从钱包里拿出彩票，准备打开电脑看开奖公告，只听秀芬叹息着说：“我太困了，你也休息吧。”陈强手握着彩票，却怎么也睡不着了。

陈强是个老彩民，以前抱着中奖与否无所谓的态度，反正购彩就是个希望，顺便献爱心做公益。现在急需用钱，陈强心想，哪怕中个二等奖也好啊。后来，他便迷迷糊糊地睡着了。



(袁成斗)



大号遇冷
连号淡出
析体彩玩法走势

大乐透：前区：大号遇冷，大小比关注2:3防1:4。和值下降，关注70—85之间。偶数强势，关注奇偶比1:4。012路关注1:2:2。连号淡出，关注散号。后区首防一大一小、奇偶组合，次防双小、双奇组合。

7星彩：205—218—342—702—398—415 + 1、4、8。
排列3：精选号码三注：562、191、231。
排列5：精选号码三注：56201、19102、23140。
(兴运)

彩票开奖结果栏

开奖时间：2025年5月15日

快乐8

第2025125期

本期全国投注总额：116699614元

广东省投注额：11588850元(未计深圳市)

中奖号码

05 19 52 73 18 80 06 21 49 45

71 78 44 64 30 33 53 04 12 42

奖等 每注金额(元)

选十中十 500000

选十中九 8000

选十中八 800

选十中七 80

选十中六 5

选十中五 3

选十全不中 2

选九中九 300000

选九中八 2000

选九中七 200