

南方冬天取暖有了可行方案

长三角地区地热开发利用研究启动

本报讯（记者赵广立）南方冬天如何取暖？这个困扰许多人的难题，或许很快就会有答案。近日，中科院学部咨询评议项目“长三角地区地热资源及其综合利用研究”启动会召开，线上线下共计 80 余位地热、地质领域专家参会，共同为探索长三角地区地热资源及其综合利用献计献策。

会议由项目负责人、中国科学院院士汪集暘主持。“长三角地区对冬季供暖的需求日益增加，地热能作为一种新型清洁供暖技术，正进入人们的视线。”他指出，长三角地区中低温地热资源丰富，是地热直接利用的有利区域；北方地区此前开展的一些地热资源开发利用的技术和经验，可以在长三角地区适当借鉴。

项目执行负责人、中科院地质与地球物理研究所研究员庞忠和在介绍《长三角地区

地热资源及其综合利用研究实施方案》时提到，除将地热开发为绿色能源外，对长三角地区地热资源的开发和利用还有两个好处。第一，在地热资源的开发利用中要使用大量水作为热导介质，长三角地区水量充沛，今年多地发生洪涝灾害，如果合理规划利用可变害为利；第二，长三角及沿海风电资源丰富但并不稳定，地热发电可与之配合，二者合而为一可稳定供暖。

中国工程院院士曹耀峰在听取了研究方案汇报后提出，长三角地区江河湖泊众多、水系发达，可积极发展地表水源热泵、江水源热泵等技术应用。他还提到，该项目可与中国工程院重点咨询项目“中国地热产业规划与布局战略研究（二期）”有关“‘夏热冬冷’地区地热能高质量开发利用”子课题互相参考和借鉴。

中国地源热泵产业联盟理事长方肇洪、中国地质调查局浅层地温能研究与推广中心主任李宁波等专家还分别从“夏热冬冷地区浅层地热能应发挥重要作用”“除了利用好江河湖水外，还应加强污水能源利用”等角度为研究项目提出建议。

据了解，目前在北京城市副中心、大兴国际机场、延庆冬奥会等重大工程中，地热能都已建立了示范应用；同时，从“北京奥运”到“上海世博”，北京地热能开发利用经验也得到了成功复制。

该研究旨在系统厘清长江三角洲地区地热资源家底、开发利用现状与需求，梳理存在的问题，探索长三角地区地热开发利用发展道路，提出战略与对策，为长三角“一体化”和“高质量”发展提供支撑。该研究成果预计将于 2021 年底完成。

立体观测能力有望尽早实现

自然资源要素综合观测网络工程取得阶段性成果

本报讯（见习记者高雅丽）近日，自然资源要素综合观测网络工程历经为时半年的调研、讨论和研究，观测体系建设总体方案初步形成、指标体系基本确立、平台建设全面展开、人才培养初见成效，与相关单位的协作关系进一步建立。目前该工程的规划部署、数据集成与应用服务顶层设计项目和青藏、黄河、黑河三个示范观测项目顺利实施，实现了第一阶段目标。

为进一步凝练阶段性成果，破解观测体系建设中面临的“瓶颈”问题，中国地质调查局自然资源综合调查指挥中心与中科院地理科学与资源研究所联合召开“国家自然资源要素综合观测体系建设”研讨会，吴国雄、郑度、周成虎、夏军、于贵瑞、刘炯天 6 位院士参加了研讨。

研讨会上，与会专家一致认为，建设国家自然资源要素综合观测体系意义重大，已有工作初步解决了自然资源分类、区划、站网布设、指标体系等关键技术难题，融合共赢的合作机制模式和数据、人才、成果汇聚观测平台保障体系建设等初具雏形。

与会专家建议，要强化系统思维、整体思维，坚持点、线、面结合，深入研究观测站点和面之间的关系；建议成立自然资源综合评价协同创新中心，进一步把观测体系建设引向深入，更加聚焦服务自然资源“两统一”管理，瞄准支撑《自然资源调查监测总体方案》和《全国重要生态系统保护和修复重大工程总体规划（2021—2035 年）》实施，加快促进该项工程建设，使之成为支撑指挥中心的

跨军地改革转型发展、服务自然资源管理的核心业务。

据了解，依托自然资源要素综合观测网络工程，可以获得反映资源间耦合作用过程、变化趋势等关键数据，从国家、区域等不同尺度对自然资源可能发生的变化进行预测和预警，为管理者的决策提供科学支撑。这是一项战略性、紧迫性、基础性的系统工程，到 2023 年将初步构建完成体系建设，形成指标体系完整、站网布局合理、运行稳定的自然资源要素综合观测体系；到 2025 年形成覆盖全国的全要素、全天候、天空地立体观测能力，建设完成集观测网、数据平台、决策支撑系统于一体的综合性工程，为国家和自然资源部相关决策提供科学支撑。



8 月 2 日，由上海市科学技术协会等联合主办的“抗疫科普专题巡展”在上海闵行七宝万科广场启动。本次展览内容包含奇“疫”之旅、记“疫”两个专题。

奇“疫”之旅专题以“识”为主线，用一场奇趣、神秘的认知旅程带观众了解疫病的科学防治防控。记“疫”专题以“思”为主线，通过科学与艺术相结合的布展形式，呈现给观众不一样的观感体验。

本报记者黄辛摄影报道

新方法可提前 24 小时预测太阳耀斑



本报讯 据《科学》近日报道，一种预测太阳耀斑的新方法可以让我们对耀斑造成的潜在灾难做好准备。

预测太阳耀斑是困难的，因为我们不知道耀斑如何被触发。虽然在耀斑发生时，望远镜可以看到、提供一些警告，但高能粒子可以在短短 8 分钟内到达地球——这可能危及宇航员的健康，并在我们有时间做出反应之前损坏卫星。

日本太空地球环境研究所的 Kanya Kusano 说：“大耀斑对我们的社会是一个潜在的

危险。因此，太阳耀斑的预测至关重要。”

Kusano 研究团队表示，他们的“卡帕方案”可以在太阳耀斑发生前数小时预测其发生。将该方法应用于 2008 年至 2019 年期间的数据，该小组能够提前 24 小时预测 9 个最大的耀斑（被称为 X 级耀斑）中的 7 个。

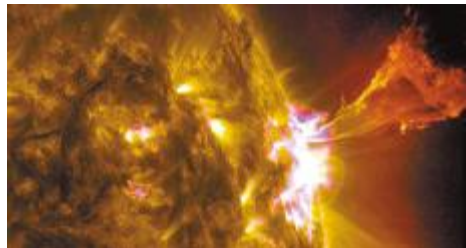
Kusano 说，以前的预测方法最多有 50% 的成功率，依赖于对太阳活动区的太阳黑子的观测，而卡帕方案则依赖于与太阳耀斑相关的强磁场。

在耀斑开始之前，电流沿着太阳的磁力线流动。当其中两条线重叠时，它们会经历一个被称为“重联”的过程，将两条线撞在一起，释放出巨大的能量，这就是太阳耀斑。

利用 NASA 太阳动力学观测站（SDO）的磁和成像数据，该团队能够预测这些重联事件可能发生的地点和时间。另两个无法预测

的耀斑因为在远离太阳表面的地方发生了重联事件，而这些重联事件并不在 SDO 的观测范围内，这就是它们被遗漏的原因。

Kusano 希望该方法可以用于预测未来的大型太阳耀斑。他说：“我们现在正试图将这一发现应用于空间天气预报。”（沙森）



太阳耀斑爆发预警至关重要
图片来源: NASA Goddard



大熊猫分布区内当前栖息的 4 种大型食肉动物。
课题组红外相机拍摄

“我们把大熊猫这样的动物称为‘伞护种’，相当于其他动植物的一把保护伞。”北京大学生态研究中心野生动物生态与保护实验室研究员李晟对《中国科学报》说，“但我们遗憾地发现，这把保护伞却很难庇护豺狼虎豹这样的大型食肉动物。”

李晟等人的最新研究指出，在大熊猫的家园里，大型食肉动物种群过去数十年间经历了剧烈下降。相关成果 8 月 3 日发表在《自然—生态与演化》上。

“熊猫牌”保护伞上的漏洞

大熊猫不仅仅是中国人的“国宝”，对它们的野生动物邻居来讲，也是一块宝。

自 20 世纪 60 年代以来，我国先后建立了 67 个大熊猫自然保护区。在严密的保护措施下，与大熊猫共享一片天地的其他野生动物种群也得到了有效恢复。

然而，大型食肉动物是个例外。

研究人员系统收集了 2008—2018 年间大熊猫分布区内 73 个自然保护区的红外相机监测数据，这些数据覆盖了大熊猫分布区五大山系（秦岭、岷山、邛崃山、相岭、凉山）的情况。

结果显示，大熊猫分布区内目前有 4 种大型食肉动物，分别是豹、雪豹、狼、豺。其中，豹、豺这两个物种与大熊猫在森林里比邻而居，狼和雪豹则生存在大熊猫保护地内海拔更高的区域。历史上，大熊猫还有一位猛兽邻居——虎。但遗憾的是，早在 20 世纪 60 年代，老虎就已经在大熊猫分布区内灭绝了。

另外四大猛兽情况也不容乐观。相比 20 世纪中期，已经有 95% 的豺、81% 的豹、77% 的狼、38% 的雪豹在保护地内消失。而且这些仅存的食肉动物主要集中在两个区域性保护地网络——秦岭中部自然保护区群和邛崃山自然保护区群。

“要说熊猫没有保护这些食肉动物是不公平的。因为在没有熊猫保护地的华中华东大部分地区，这些大型食肉动物几乎已经完全消失。而上述 4 个物种中现状较好的雪豹，在很大程度上受益于熊猫保护地。”李晟说，“但是这把‘熊猫牌’保护伞上，仍然存在一些漏洞，这让对人类活动和生境变化更为敏感的大型食肉动物，并没有得到足够的保护。”

迅速消失的大型猛兽

全球范围内，大型食肉动物都经历了大规模的退缩。

相比多数食草动物，大型食肉动物数量更少、繁殖更慢、对栖息地要求更苛刻，与人类的冲突也更加严重。因此面对环境变迁和人类活动的威胁，大型食肉动物显得愈发脆弱。

历史上，豺在中国的分布范围很广，而今它们已经走在消失的边缘。此次研究关注的 4 种大型猛兽面临的危机最为严峻。

“过去 10 年间，人类在大熊猫分布区内记录到豺的次数，只有 4 次。”李晟说。

豺是集群行动的食肉动物，因为捕食家畜较多，跟老百姓更容易发生冲突。过去人们对付豺最常用的办法，就是投毒。一群豺猎到一头牛，这顿没吃完留着下顿吃。人们偷偷把毒药下进肉里，一次就能消灭一个家族的豺。

根据保护区职工和当地村民的介绍，一直到 20 世纪 90 年代初期，豹和豺还是比较常见的。但 90 年代中后期开始，两种动物出现了急剧下降。

“因为缺少研究和记录，我们并不确定它们为什么突然消失。但栖息地丧失，家养动物传播的犬瘟热、狂犬病等烈性传染病，以及伴随人兽冲突而来的报复性猎杀等，都可能扮演了关键角色。”李晟说。

现实一再提醒人们，当前围绕保护大熊猫建设的保护地体系，还远远罩不住这些豺狼虎豹。

大熊猫国家公园，未来可期

自 2013 年起，我国启动了以国家公园为主体的自然保护地体系建设。大熊猫国家公园被列入第一批国家公园体制试点。

根据规划，大熊猫国家公园总面积将达到 2.7 万平方公里。从四川省岷山片区、邛崃山—大相岭片区，到陕西省秦岭片区和甘肃省白水江片区，覆盖了大熊猫分布区内北部 4 个山系的大面积栖息地与潜在栖息地。

“这将为大型食肉动物的保护提供前所未有的新机遇。”论文通讯作者之一、北京师范大学教授张立对《中国科学报》说。

他指出，大熊猫国家公园可以对整个熊猫分布区进行大尺度的保护规划，将破碎化的野生动物栖息地连接起来，为那些比大熊猫需要更大活动领域的大型食肉动物提供足够的生存空间；同时，大熊猫国家公园建设和管理过程中，也需要关注整个生态系统的完整性。

除北京大学、北京师范大学、中科院植物所、美国斯密森尼保护生物学研究所等科研单位外，四川省林业和草原局、陕西省林业局也参与了这项研究工作。

“我们与保护区和管理部门的长期合作和良好沟通，有助于让研究结果更好地指导实践。”李晟说。

他们期待有朝一日，大熊猫能像动漫里的“功夫熊猫”一样，真正守护一方平安。

相关论文信息：
<https://doi.org/10.1038/s41559-020-1260-0>

研究破解早白垩世鸟类繁殖系统之谜

本报讯（记者丁佳、崔雪芹）近日，《生物通讯》在线发表了中科院院士、中科院古脊椎动物与古人类研究所研究员周忠和团队的一项最新成果。这是该团队继 2013 年在《自然》发表论文之后，对早白垩世鸟类标本本研究取得的又一进展。

从恐龙到鸟的演化涉及一系列关键特征的改变，生殖器官就是其中之一。例如，雌性恐龙体内和现在的爬行动物相似，仍保留两侧的卵巢及输卵管，但绝大多数现生鸟类的雌鸟仅保留了左侧的卵巢及输卵管。从什么时候开始，鸟类丢失了一侧的输卵管呢？

2013 年，周忠和团队在白垩世的热河鸟类以及反鸟类中，发现早期鸟类显然已经只保留一个有效的卵巢和一条输卵管（身体左侧），进而推测身体右侧卵巢和输卵管的退化消失可能发生在恐龙向鸟类过渡的阶段，很可能与适应飞行需要的体重减少有关。这项研究弥补了“从恐龙到鸟”的缺失一环，然而论文发表后，部分学者在质疑软组织能否

保存如此长时间的同时，猜测卵泡化石实际上是胃部内未被消化殆尽的植物种子。

该团队 Alida Bailleul、李志恒、邹晶梅等研究人员通过高分辨率 CT、能谱色散 X 射线谱、传统的骨组织切片染色等技术手段，对“疑似”卵泡和现生标本作了对比研究。

新研究不但进一步确认了这是卵巢滤泡化石，更展现出该组织的高分辨率特征，包括可收缩的肌肉、血管化的组织，这些都和现生的鸟类正在形成的蛋黄周边的组织相似；而平滑肌纤维、胶原蛋白纤维、血管等软组织的发现都和早期研究论文中提出的假设吻合，与食入种子的假设不符。

该研究还发现，反鸟虽然也有一个功能性的卵巢和输卵管，但是它们卵泡发育速率相对于现代鸟类要慢，这和古鸟类较低的新陈代谢水平有关。

相关论文信息：
<https://doi.org/10.1038/s42003-020-01131-9>

“智能”策略实现疗效实时成像评估

本报讯（记者杨凡 通讯员桂运安）近日，《美国化学会·纳米》在线发表了中国科学技术大学化学与材料科学学院教授梁高林课题组与安徽医科大学第二附属医院主任医师王龙胜课题组的合作研究成果，报道了一种有机纳米粒子用于肿瘤光热治疗及疗效实时成像评估的“智能”策略，在肿瘤治疗与疗效评估一体化方面取得了重要进展。

目前临床上癌症治疗疗效评估主要依赖于细胞学、组织病理学和影像学，治疗和疗效评估是分离的，不利于医生根据疗效及时调整治疗方案。

研究人员设计并合成了一种有机小分子染料并

制备了荧光淬灭的光热纳米粒子 Cy-CBT-NP。肿瘤细胞摄取这种粒子后，在 808 纳米激光照射下接受光热治疗，在光热治疗过程中，肿瘤细胞发生凋亡。这种“智能”纳米粒子可通过监测近红外发光的点来准确、实时地评估肿瘤光热治疗效果。

与传统的肿瘤疗效评估方法相比，该策略具有实时性，可帮助医生及时调整治疗方案。作者表示，希望这种“智能”策略不久后可用于临床实体肿瘤的光热治疗及其疗效的实时评估。

相关论文信息：
<https://doi.org/10.1021/acsnano.9b10144>

重点实验室巡礼

——走进计算机体系结构国家重点实验室（详细报道见第 4 版）