



## 《科技强国建设之路：中国与世界》 获第五届中国出版政府奖图书奖

**本报讯** 近日，第五届中国出版政府奖获奖名单正式发布。中科院组织编撰的《科技强国建设之路：中国与世界》获图书奖。

中国出版政府奖是我国新闻出版领域的最高奖，每三年评选一次，旨在表彰和奖励国内新闻出版业优秀出版物、出版单位和个人。第五届中国出版政府奖评选活动是在庆祝建党 100 周年、迈入全面建设社会主义现代化国家新征程之际，对出版界的一次巡礼和检阅。

《科技强国建设之路：中国与世界》由中国科学院组织 200 位院士、专家，历时一年半深入研究和编写，科学出版社于 2018 年 2 月出版。该书对建设世界科技强国的历史演

进、发展路径、科技布局、政策举措等一系列重大战略问题进行了深入研究，提出了科学、前瞻、及时、权威的咨询意见和建议，重点刻画“建设世界科技强国发展战略”的认识路径与进一步深化的轨迹，对我国科技创新决策和推动科技事业创新发展具有重要参考价值，对我国加快建设创新型国家和世界科技强国起到了积极作用。这是中科院科技发展战略研究的重要成果，体现了中科院作为国家高端科技智库的担当与作为。

该书入选中宣部 2018 年主题出版重点出版物和庆祝改革开放 40 周年主题图书。

(柯讯)

# 『疫情初始暴发地不一定是起源地』

## 研究指出新冠病毒溯源应以史为鉴

■本报记者冯晓

“追踪新冠病毒的起源，应该从与病原体无休止的战斗中吸取教训。”近日，在发表于中科院科技论文预发布平台 (ChinaXiv) 的一项新研究中，中科院院士高福、中科院微生物研究所研究员王奇慧等写道。

他们表示，了解新冠病毒如何、何时以及在何处从其天然宿主或者中间宿主传播给人类，对于预防未来由冠状病毒引发的疫情至关重要。以史为鉴，疫情的初始暴发地可能不是其起源地。同时，结合相关研究数据，他们认为全球多个地点都有可能是新冠病毒的起源地。

“战疫”历史的启示

传染病是对全球健康、经济和安全的重大威胁。近年来，全球新发传染病数量呈加速上升趋势，出现诸如尼帕病毒、H5N1、H7N9 等禽流感病毒，以及包含重症急性呼吸综合征 (SARS) 冠状病毒、中东呼吸综合征 (MERS) 冠状病毒在内的多种冠状病毒等。

“自 SARS 和 MERS 冠状病毒流行之后，在实验数据和病毒传播规律的支持下，科学界已经普遍认为，下一次冠状病毒的流行只是时间问题。”论文作者高福对《中国科学报》说，为有效改变这种趋势，防止未来的新发传染病，需要鉴定出新发现的病原体的源头和中间宿主。

作者指出，以过去人类“战疫”历史为鉴，寻找新发病毒的源头和中间宿主，就要寻找一种与其亲缘关系非常近，且存在于与其具有地理和生态联系的物种中的病毒。

例如，在 MERS 冠状病毒溯源的过程中，尽管从病毒序列和结构研究中推测蝙蝠是其源头

宿主，但始终未能从蝙蝠中检测到满足相关特征的完整病毒序列，因而不能定论 MERS 冠状病毒源自蝙蝠。

相反，近年在中国出现的猪急性腹泻综合征 (SADS) 冠状病毒，其源头被迅速确定，原因是在疫情暴发地附近的山洞里发现蝙蝠携带与 SADS 病毒序列相似度达到 98.48% 的 HKU2 病毒。

“病毒溯源是一个复杂的科学问题，需要长期的研究和大量的数据积累。”中国疾病预防控制中心病毒预防控制所研究员刘军告诉《中国科学报》。

他举例说，在过去的一个世纪，科学家对流感病毒的研究积累了海量数据，为新出现的流感病毒溯源提供了大量科学依据。基于这些庞大的数据和积累，当 2009 年出现 H1N1 大流行以及 2013 年出现人感染 H7N9 禽流感疫情时，科研人员才能迅速地解析病毒源头、进化方式和传播途径。

论文作者、中科院微生物研究所研究员施一提到，过去的病毒溯源研究提示我们“疫情的初始暴发地不一定是其起源地”。例如，在对艾滋病病毒 (HIV) 的溯源研究中，科学家发现，虽然 HIV 首次于 1983 年在美国的病人体内被鉴定发现，但后来进一步回顾性研究表明，1959 年非洲刚果民主共和国金沙萨地区的一名男性留存血样中就已经存在 HIV。

为此，科学家指出，新冠病毒溯源要吸取历史经验和教训。首先，确定病毒的源头需要寻找具有相关地理和生态联系的宿主；其次，需要积累大量的数据；再次，需要谨记暴发地不等于起源地。

### 这几种动物或与新冠病毒的起源相关

“目前，全球范围内已有不少对新冠相关冠状病毒的研究，报道在中国、柬埔寨、日本、泰国、英国、保加利亚、肯尼亚等地都发现了新冠相关冠状病毒。”论文第一作者、通讯作者王奇慧说。

她表示，这些新冠相关冠状病毒均发现于菊头蝠属的蝙蝠，表明这类蝙蝠可能是新冠病毒的自然宿主。其中，与新冠病毒相似度最高的是蝙蝠冠状病毒 RaTG13，但是，在序列方面，RaTG13 与新冠病毒仍相差 1100 多个碱基，在结合受体的特征以及宿主范围方面，RaTG13 也与新冠病毒具有显著差距，因此，不能说 RaTG13 是新冠病毒的源头，而是 RaTG13 和新冠病毒可能有共同的祖先。

今年 3 月，中国—世界卫生组织 (WHO) 新冠病毒溯源联合研究专家组发布的报告中对新冠病毒 4 种传播路径的假设进行分析，认为源自自然宿主直接溢出的可能性是“从可能到比较可能”；通过中间宿主引入的可能性更高，是“比较可能到非常可能”。此外，通过冷链/食品链引入的可能性是“可能”，而实验室引入的可能性是“极不可能”。

该研究作者总结表示，穿山甲是可能的中间宿主之一，原因是穿山甲中至少存在两种新冠相关冠状病毒 GX/P2V/2017 以及 GD/1/2019。水貂也可能是中间宿主，它是唯一已知的暴发新冠疫情的动物，而且水貂中传播的新冠病毒又发生了感染人事件，提示新冠病毒在水貂中的感染和传播具有良好的适应性，因此水貂可能在新冠病毒的演化中发挥了作用。

(下转第 2 版)

## 我国科学家提出新型固态原子钟方案

### 适合在低温、高压等复杂环境下工作

**本报讯** 中国科学技术大学江峰院士、石发展教授等人在固态体系中开展了首个类原子缺陷全同性检验，频率检验精度达赫兹级，并基于这一检验结果提出新型固态原子钟方案。该成果日前发表于《物理评论快报》。

粒子的全同性是开展高精度测量的前提，人们倾向于相信光子、电子、原子等粒子天然就是全同的。但对于固体中的类原子缺陷，由于固态晶格的复杂性，人们通常不认为它们是全同的。目前，科学界尚未对固体中的类原子缺陷进行过高精度的全同性检验。

金刚石中的一种类原子缺陷——氮—空

位色心，具有很多优良的性质，如在室温大气条件下具有很长的相干时间、可通过激光照射读出和初始化、周围存在可被利用的核自旋资源等。

在室温大气条件下，该研究组对氮—空位色心的全同性进行了赫兹级水平的检验。其中，对氮核自旋的电四极矩耦合的测量最为精确，精度比以往实验提高了四个数量级。实验发现，即使在室温大气条件下，不同的色心仍能在赫兹水平上表现为全同，而不均匀的晶格应力可使色心产生数十赫兹的差异。

基于全同性检验结果，他们提出一种具有

高鲁棒性和集成性特点的固态原子钟新方案。该方案将核自旋的电四极矩耦合当做频率标准，一块 1 立方毫米大小的具有 6 ppb 色心浓度的金刚石即可达到现有商用原子钟的水平。相较于现有商用原子钟，该固态原子钟更适合在低温、高压、移动平台等具有挑战性的复杂环境下工作。目前，相关成果已申请专利。

该工作提供了一种在固态自旋中开展精密测量的方法，未来测量精度可在低温下进一步提升至毫赫兹水平。

(桂延安)

相关论文信息：  
<https://doi.org/10.1103/PhysRevLett.127.053601>

## 研究发现降水变率将随气候增暖而增强

### 全球湿润区异常降水将更频繁

**本报讯** (记者崔雪芹) 近日，中科院大气物理研究所 LASG 国家重点实验室副研究员张文霞等与美国气象学家合作，以“降水变率将随气候增暖而增强”为题在《科学进展》发表文章指出，随着气候增暖，全球湿润区在因总降水增多而变得更湿润的同时，降水在时间上的分配也将变得更不均匀，干湿时期间的波动将更为剧烈。

降水变率是指降水事件可能的波动或振荡范围，变率越大，异常降水发生越频繁，气候的不均匀性越强，极端事件也越强，对民生和社会经济发展的影响也越大。

该研究利用英国气象局参数扰动大样本集合模拟和预估试验结果，研究了从天气到年际尺度的多尺度降水变率对全球增暖的响应。结

果表明，在天气尺度到月、季节内和年际等各个时间尺度上，降水变率均将随全球增暖而增强。降水变率的变化在全球呈现出非均匀分布特征，其增强主要发生在气候态湿润区，因此降水变率的变化主要表现为“湿区的变率更为剧烈”。

全球增温 1℃，全球平均的降水变率将增加约 5%，这一速率约为平均降水变化的两倍。

在物理机制上，该研究提出了一种简化的动力学诊断方法，发现降水变率的增强由增温所引起的大气水汽含量增加起主导作用，且该热力作用在全球较为均匀。

其次，水汽和环流共同变化的非线性作用也使得降水变率增加，这与垂直上升运动和凝结潜热释放之间的反馈有关。动力学作用则使得

降水变率减小，这是由增暖背景下环流变率减弱导致的。

“结合降水平均态和变率的变化，我们提出了一种新的、更全面的描述和研究降水变化型式的方式。全球约有 2/3 陆地将面临‘更湿润且波动更大’的水文状况(即降水平均态和变率均增加)。此外，分别约有 16% 的陆地面积将面临‘更干且波动更大’(即平均降水减少但变率增加)和‘更干和波动减小’(即降水平均态和变率均减少)的状况。”张文霞说，这几类典型的降水变化型式的划分，对于气候变化应对策略的制定具有重要的参考意义。

相关论文信息：  
<https://doi.org/10.1126/sciadv.abf8021>

## “专家”CARE 可识别 14 种眼底疾病

### 首次在大规模眼科真实世界研究中验证准确率

**本报讯** (记者朱汉斌 通讯员邵梦云) 中山大学中山眼科中心教授林浩添团队牵头，联合国内外 18 家医疗、企业和科研机构，历时 3 年，在眼科临床真实世界研究方面取得突破——完成了国际首个眼科多病种人工智能真实世界研究，首次在大规模眼科真实世界研究中验证了人工智能软件的准确率。相关研究近日在线发表于《柳叶刀—数字健康》。

眼底检查对于糖尿病和高血压等系统性疾病引起的眼部改变，以及年龄相关性黄斑变性等原发性眼底疾病有重要意义。近年来，医学人工智能研究开始进入临床实践阶段，但由于真实

世界环境复杂，高性能的深度学习系统在临床真实环境中往往“水土不服”，表现出模型鲁棒性不理想和现场拍摄图片难以识别等问题，严重阻碍医学人工智能的临床转化应用。

林浩添团队使用来源于具有不同疾病特征人群的医疗机构的超 26 万张多场景和设备来源的眼底彩照，训练出可以识别 14 种常见眼底疾病的综合性智能诊断“专家”——CARE。

CARE 为多标签深度学习网络，即将多种疾病的标签和特征信息置于同一个神经网络训练，模型在识别多种眼底异常的同时关联了各

疾病特征之间的关系，既减少了模型运行对计算资源的依赖，又将诊断的总体准确率从 0.921 提升至 0.952。CARE 已在全国 35 家不同级别的医疗机构进行了临床真实环境验证。这是国际首个眼科多病种人工智能多中心临床真实世界研究。

除在临床真实环境进行前瞻性实时验证外，该研究还设计了一系列临床测试，测试显示 CARE 在临床真实世界验证中表现出稳健的疾病识别能力。

相关论文信息：  
[https://doi.org/10.1016/S2589-7500\(21\)00086-8](https://doi.org/10.1016/S2589-7500(21)00086-8)

## 美国东北部 1/3 野生白尾鹿感染新冠病毒



### 寰球眼

**本报讯** 近日，美国农业部的研究人员发现，美国东北部 1/3 的白尾鹿体内都出现了新冠病毒抗体，这表明它们已经感染了新冠病毒。相关研究发表于预印本平台 bioRxiv。

据《自然》报道，加拿大萨斯喀彻温大学病毒学家 Arinjay Banerjee 说，该发现是通过对新冠疫

情开始后收集的样本进行分析得出的，这是首次在野生动物种群中观察到该病毒的大量感染。

美国俄亥俄州立大学病毒学家 Linda Saif 认为，该研究的关键问题是病毒如何传播到鹿身上的，以及病毒是否会从受感染的鹿身上传播到其他野生动物或牛等家畜中。

白尾鹿在北美很常见，尤其是在美国东部的城市中心附近。此前的实验室研究表明，鹿可以感染新冠病毒并将病毒传播给其他鹿。在野外，这些鹿以小种群生活，这意味着病毒可以在受感染的动物中自然传播。



美国农业部的研究人员发现，美国东北部 1/3 的白尾鹿体内都出现了新冠病毒抗体，这表明它们已经感染了新冠病毒。

图片来源：John Cancalosi

研究人员担心出现新的携带新冠病毒的动物种群，因为新冠病毒可以在那里得到进化，可能会威胁到疫苗功效，而且可能会在新冠疫情消退后，将病毒再次传播给人类。

为了评估这一风险，美国农业部 Susan Shriner 及其同事检测了从 2021 年 1 月至 3 月在美国四个州(密歇根州、宾夕法尼亚州、伊利诺伊州和纽约州)收集的白尾鹿的 385 份血液样本。他们惊讶地发现，40% 的样本中含有新冠病毒抗体。但所有被检测的白尾鹿都没有表现出生病的迹象。

研究人员还对历史存档的白尾鹿血液样本进行了检测，发现只有 2020 年初的 3 个样本存在新冠病毒抗体，当时新冠病毒开始在美国传播，这表明白尾鹿感染新冠病毒是在新冠病毒大流行之后。

鉴于该研究中可检测到新冠病毒抗体的百分比，以及白尾鹿在美国的广泛分布和与人类的密切接触，美国农业部表示，美国其他州的白尾鹿很可能也已经感染了新冠病毒。

“数据表明，白尾鹿在某个时间点感染了新冠病毒。”Banerjee 表示，真正的谜团是白尾鹿究竟是如何感染新冠病毒的，是通过与人类接触还是与其他动物接触，又或者是通过受污染的水源受到感染的。

研究人员提醒，该结果提示有必要对白尾鹿及其捕食者、其他与白尾鹿有密切接触的动物进行调查和检测。

(辛雨)

相关论文信息：  
<https://doi.org/10.1101/2021.07.29.454326>

### 看封面

## 人犬互动 源于基因

众所周知，成年狗具有良好的与人类交流的能力，但该能力是如何起源的，仍存在争议。

在最新一期《当代生物学》中，美国亚利桑那大学的 Emily E. Bray 等人研究了狗的社会认知的发育过程和遗传基础。

研究人员发现，8.5 周大的狗就有强烈的与人类进行眼神交流的渴望，它们还能够通过观察人类的手势来寻找隐藏的食物。而这些特征是具有高度遗传性的。这表明，狗在生物学上已经为与人类交流做好了准备。

封面中展示的是一只 8.5 周大的猎犬幼崽。

(徐锐)

图片来源：Canine Companions/Cell Press

