



“病毒猎人”揭开 H3N8 面纱

■本报记者 冯丽妃

作为一名“病毒猎人”，中国科学院院士、中国科学院微生物研究所研究员高福喜欢用“猫鼠游戏”形容所从事的工作。直面病毒这个人类最危险的敌人，发现它、捕捉它、研究它、消灭它，是高福与同事们年复一年的工作。

现在，高福与“老搭档”——中国农业大学教授刘金华团队联手，揭示了我国出现的 H3N8 亚型禽流感病毒的致病、传播能力与分子机制，并对其公共卫生风险进行了系统的预警研究。9 月 4 日，相关成果发表于《细胞》。

研究者用人类呼吸道类器官模型探究了 H3N8 病毒对人的感染能力，利用雪貂模型研究了病毒的传播特征和机制，发现其距离打破人际传播屏障仅一步之遥，需密切关注。



禽流感病毒结构模型，红色刺突为 HA 蛋白，黄色刺突为 NA 蛋白。孙洪磊供图

“解剖”新病毒

2022 年，我国河南省和湖南省相继出现人感染 H3N8 病毒病例，其中河南病例表现为重症肺炎。今年初，广东省出现一例 H3N8 病毒感染死亡病例（患者有基础病）。新病毒迅速被“病毒猎人”们锁定。

高福和刘金华团队合作，联合湖南省疾病预防控制中心主任高立冬、长沙市疾病预防控制中心主任技师欧新华团队等对病毒进行溯源，发现人感染 H3N8 病毒来源于鸡群，新病毒由 3 个流感病毒源组装而成，包括我国水禽中流行的欧亚分支 H3 病毒、北美野鸟源 N8 病毒和我国鸡群中流行的 H9N2 病毒。相关成果 2022 年发表于《柳叶刀-微生物》。

研究还发现，H3N8 病毒已高度适应鸡宿主，能够在鸡群间有效传播。流行病学调查表明，自 2021 年出现以来，H3N8 病毒已在我国鸡养殖主要省份流行，且在活禽市场检出率居高不下，其持续演化和变异进一步增加了病毒“溢出”感染人类的风险。

新病毒对人的致病传播风险究竟如何？在紧锣密鼓的进一步研究中，合作团队通过不同实验进行了深入“解剖”。

他们利用实验室培育的人类呼吸道类器官模型，研究了 H3N8 病毒对人的感染能力。结果显示，其能在人气管上皮细胞、肺泡上皮

细胞感染和复制，且人源性病毒的感染能力显著强于鸡源性病毒。

“与利用传代细胞进行病毒感染相比，类器官模型可以实现从二维到三维的变化，能够更加真实地模拟病毒感染人呼吸道的过程。”论文第一作者、中国农业大学教授孙洪磊对《中国科学报》说。

在致病能力方面，研究者发现，H3N8 病毒能在小鼠、雪貂这两类哺乳动物的呼吸系统中有效复制，人源性病毒甚至可引起重症肺炎、病毒性脑炎。这表明该病毒能够快速适应哺乳动物宿主，引发感染和疾病。

雪貂是研究流感病毒能否在人际间传播的关键性指标。研究发现鸡源性 H3N8 病毒虽能感染雪貂，但不能在其间有效传播；而人源性 H3N8 病毒可在雪貂间接触传播，一株引起重症肺炎的病毒毒株可经呼吸“飞沫”传播在雪貂间扩散。

“这说明 H3N8 已经适应了哺乳动物间的空气传播，这对预警疫情暴发和传播具有重要意义。”论文共同作者、中国科学院北京生命科学研究所副研究员宋豪说。

最后一道屏障

H3N8 能否在人际间稳定传播？对于这一关键问题，论文共同通讯作者刘

金华在接受《中国科学报》采访时表示，当前没有必要过度担忧。

“人的上呼吸道环境是偏酸性的，目前无论是鸡源性还是人源性 H3N8 病毒，血凝素(HA)蛋白的酸稳定性都不足(pH 值 5.7-5.8)，远低于人季节性流感病毒(pH 值 5.2-5.4)，在人的上呼吸道不具有耐受性。”他解释说。

虽然 H3N8 病毒具有跨种感染人的能力以及在雪貂间通过空气传播的能力，但由于存在最后这道屏障，它尚不能在人际间有效传播。

不过，他表示，一旦该病毒发生 HA 蛋白酸性稳定性增强变异，形成大流行的风险将大大提高。因此，需要对其密切关注。

据介绍，流感病毒分为甲(A)、乙(B)、丙(C)、丁(D)4 种类型。其中，甲型流感病毒传染性最强，根据其表面突起的两种糖蛋白 HA 和神经氨酸酶(NA)可分为不同的亚型。迄今发现的 HA 有 18 种、NA 有 11 种。除 H17 和 H18 来自蝙蝠外，其余均发现于野生水禽。

我国已陆续发现 H5N1、H9N2、H7N9、H5N6、H10N8、H10N3 等多种亚型禽流感病毒感染人事件，不过，其中大多为散发性或终止性感染，未在人群中形成持续传播，仅有 H1N1 和 H3N2 亚型引发人际间流行。因此，研究者表示，新型 H1 或 H3 亚型流感病毒跨种感染人需引起高度重视。(下转第 2 版)



横断山区发现特有植物新种“黄鹂马铃苣苔”

本报讯(记者杨晨)近日，中国科学院成都生物研究所与广西壮族自治区、中国科学院广西植物研究所科研人员在《生态与进化》上刊发论文，发表了一个目前已知为我国横断山区所特有的苦苣苔科植物新种“黄鹂马铃苣苔”，为我国的苦苣苔科植物增添了新成员，丰富了我国苦苣苔科植物的多样性。

2021 年 7 月，中国科学院成都生物研究所助理研究员胡君团队在处于横断山区的云南省丽江市宁蒗彝族自治县进行灌丛群落调查时，在石灰岩基质形成的硬叶栎灌丛边缘地带采集到该新种。由于其鲜艳明亮的黄色小花使

黄鹂鸟和黄鹂马铃苣苔。王芳、胡君/摄

人想到活泼好动的黄鹂鸟，研究人员为该新种拟定中文名黄鹂马铃苣苔。

黄鹂马铃苣苔分布范围狭窄，种群由大约 100 个成熟的个体和一些幼苗组成，分布于大约 2 平方公里范围内的石灰岩沟谷地带。研究人员根据花果形态特征和分子遗传证据讨论了其与近缘种的亲缘关系，并据其分布范围、植株数量和受干扰程度评估了该物种的受威胁情况，认为其为极度濒危物种，需要及时开展就地和迁地保护。

黄鹂马铃苣苔的发现和发表对于苦苣苔科植物的系统发育及横断山区生物地理学研究具有重要价值。

相关论文信息：
<https://doi.org/10.1002/ece3.10174>

“韦布”捕捉到标志性超新星



本报讯 自成功发射以来，美国国家航空航天局(NASA)的詹姆斯·韦布空间望远镜(JWST)一直在凝视深空，并传回了不少令人惊艳的观测照片。

近日，NASA 公布了 JWST 观测到的宇宙中最具标志性的超新星之一——超新星 1987A(SN 1987A)的照片，它比以往任何观测都更详细地揭示了其结构。

SN 1987A 位于大麦哲伦星云，距离地球约 16.8 万光年，于 1987 年首次被观测到，是自 1604 年发现“开普勒超新星”以来，人们观测到的离地球最近的超新星。从那时起，SN 1987A 的爆发遗迹便成了天文学家最爱的研究对象之一。

“它离我们足够近，从而能够通过不同的地面望远镜观察它。这一点对天文学家来说非

常重要。”英国卡迪夫大学的 Mikako Matsuura 说。

Matsuura 和同事利用 JWST 对 SN 1987A 进行了研究，为了解超新星结构及其演化提供了新见解。

JWST 在红外光段进行观测，因此图中显示的颜色不是肉眼可见的。图像中心的蓝色区域代表超新星爆发排出的密集气体和尘埃团。它被新月形红色结构所包围，这是以前从未见过的超新星遗迹的特征。

Matsuura 指出，新月形结构可能是超新星喷出的由氢组成的外层气体。

在蓝色区域和新月形结构外围，还有一圈耀眼的物质环，这是由原恒星在超新星爆发前大约 2 万年内排出的物质产生的。最亮的斑点则代表亮环中的物质与爆发产生的冲击波之间的高能碰撞。

中子星通常在超新星爆发后形成，但 SN 1987A 的中子星仍然难以观测。

“系统的中心有很多气体，这些尘埃颗粒可能吸收了中子星发出的光，导致中子星难以



JWST 镜头下的 SN 1987A。图片来源：A. Pagan

被发现。”Matsuura 说。

Matsuura 表示，目前 JWST 拍摄的 SN 1987A 图像是有史以来拍摄到的最精细的超新星图像之一。他们希望继续用 JWST 监测 SN 1987A，观察超新星如何随着时间的推移而进化。(徐锐)

《深入学习习近平关于科技创新的重要论述》出版发行

新华社北京 9 月 4 日电 科学技术部组织编写的《深入学习习近平关于科技创新的重要论述》一书，近日由人民出版社出版，在全国发行。

本书以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，分专题系统梳理阐释了习近平总书记关于科技创新重要论述的时代背景、思想脉络、内涵实质、重大意义和实践要求。党的十八大以来，习近平总书记站在我国和世界发展的历史新方位，坚持把创新作为引领发展的第一动力，把科技创新摆在国家发展全局的核心

位置，对科技创新发展进行了顶层设计和系统谋划，提出一系列新理念新思想新战略，部署推进一系列重大科技发展和改革举措。习近平总书记关于科技创新的重要论述，深刻揭示了实现高水平科技自立自强的理论逻辑、历史逻辑与现实逻辑，开辟了马克思主义科技观的新境界，有很强的政治性、思想性和纲领性，是新时代加快实现高水平科技自立自强、建设科技强国、坚定不移走中国特色自主创新道路的根本遵循和行动指南。

青藏高原生态保护法中的字句 离不开他们的一手数据

■本报记者 倪思洁

9 月 1 日，我国针对青藏高原生态保护出台的专门法律——《中华人民共和国青藏高原生态保护法》(以下简称青藏高原生态保护法)正式施行。

在青藏高原生态保护法立法过程中，以中国科学院为主要承担力量的第二次青藏高原综合科学考察研究队(以下简称第二次青藏科考队)，用科研成果支撑了相关立法工作，获法起草工作的牵头单位——全国人大环境与资源保护委员会专门致信感谢。

那么，在这部法律从无到有的过程中，第二次青藏科考队究竟发挥了怎样的作用?《中国科学报》采访了中国科学院院士、第二次青藏科考队队长姚檀栋。

立法启动前： 半个多世纪的积累与呼吁

《中国科学报》：我们了解到，从上世纪 70 年代开始，科学家就在进行与青藏高原相关的科考工作，并在重要学术和非学术会议场合呼吁保护青藏高原生态。那么，在青藏高原生态保护法的立法启动之前，科学家们都做了哪些工作?

姚檀栋：青藏高原是我国重要的生态安全屏障、战略资源储备基地，也是中华民族特色文化的重要保护地。青藏高原科学考察研究工作一直是国家战略任务。

新中国成立以来，国家出台的《1956—1967 年科学技术发展远景规划纲要》就将青藏高原研究作为其中重要内容。1971 年，青藏高原综合科学考察研究又被列入“基础研究八年科技发展规划(1972—1980)”。

在国家支持下，上世纪 70 年代，刘东生、施雅风、孙鸿烈等老一辈科学家带领进行的第一次青藏科考，会聚 50 多个专业领域的 2000 多名科研人员，持续近 20 年时间，考察研究了西藏自治区、横断山区、南迦巴瓦、喀喇昆仑山—昆仑山、可可西里等区域，面积达 260 万平方公里，为青藏高原生态环境保护提供了扎实的科考依据。

可以说，几十年来，一代代从事青藏高原研究的科研人员为青藏高原的生态保护付出了大量努力。青藏科考长期积累的科研成果为青藏高原生态保护立法奠定了坚实的科考基础。

《中国科学报》：在呼吁启动青藏高原生态保护法立法时，科学家发挥了怎样的作用?

姚檀栋：2021 年 7 月 4 日，十三届全国人大领导同志和中国科学院副院长张涛一行调研了中国科学院青藏高原研究所，就青藏高原生态保护立法相关事宜听取了专家意见和建议。那次会议上，全国人大领导同志高度评价第二次青藏科考队提出的意见建议。

2021 年 12 月，全国人大环境与资源保护委员会致函中国科学院办公厅，委托第二次青藏科考队、中国科学院生态环境研究中心承担青藏高原生态保护法建议稿的起草工作。随后一年多时间里，承担第二次青藏科考十大任务的相关专家全程参与了青藏高原生态保护立法。

立法过程中： 科考进展形成实质性支撑

《中国科学报》：您刚刚提到了第二次青藏科考，从 2017 年启动至今，第二次青藏科考都取得了哪些与生态安全法治保障相关的科技成果?

姚檀栋：第二次青藏科考自 2017 年 8 月 19 日启动以来，已经持续了 6 年。6 年来，科考队坚持问题导向和目标导向，先后组织了承担十大任务的 2300 多支科考分队 2.5 万多人次，持续开展青藏高原水塔、喜马拉雅、横断山高山峡谷、祁连山—阿尔金山、天山—帕米尔等五大综合区内 19 个关键区的全域科考。

聚焦青藏高原生态文明高地建设，科考队取得了许多进展。例如，阐释青藏高原生态保护的系统性和特殊性、阐明气候变化影响

下亚洲水塔失衡的特征和影响、厘清气候变化影响下青藏高原碳汇功能和变化特征、解析青藏高原生态系统和生物多样性变化等。这些科考进展实质性支撑了青藏高原生态保护法的颁布实施。

《中国科学报》：科考进展对青藏高原生态保护法的实质性贡献体现在哪些方面?

姚檀栋：概括来说，第二次青藏科考队核心支撑了全国人大组织的立法启动、内容起草、立法调研、立法论证、立法定稿等全过程工作。特别是科考队提出的一系列核心意见，如加强冰川变化监测、加强冰川灾害监测预警、加强生态屏障和亚洲水塔保护、推动山水林田湖草沙冰一体化保护修复治理等建议，得到全国人大的高度肯定和采纳。

非常重要的一点，青藏高原生态保护法将科考作为青藏高原生态保护的法律举措正式颁布，指出国家鼓励和支持开展青藏高原科学考察与研究，推动长期研究工作，掌握青藏高原生态本底及其变化；充分利用青藏高原科学考察与研究成果，促进科技成果转化，发挥科技在青藏高原生态保护中的支撑作用。这也为第二次青藏科考队落实青藏高原生态保护法提供了根本遵循。

《中国科学报》：可以举一些科考成果转化为法律条文的具体例子吗?

姚檀栋：比方说，我们的最新科考数据资料显示，在青藏高原生态保护系统规划中，除了山水林田湖草沙，还要特别考虑“冰”，要从地球系统整体观加强冰川变化综合观测体系和能力建设，加强冰崩和冰湖溃决灾害监测与预警，推动山水林田湖草沙冰一体化的地球系统保护修复治理。

所以，如果仔细阅读青藏高原生态保护法可以发现，很多地方都有“冰”或“冰川”的字眼。例如，第二章第十一条“国家统筹青藏高原生态安全布局，推进山水林田湖草沙冰综合治理”，第二章第十五条“国家加强对青藏高原森林、高寒草甸、草原、河流、湖泊、湿地、雪山冰川、高原冻土、荒漠、泉域等生态系统的保护”，第三章第十八条“坚持山水林田湖草沙冰一体化保护修复”，第三章第二十条“建立健全青藏高原雪山冰川冻土保护制度，加强对雪山冰川冻土的监测预警和系统保护”。

此外，我们还总结了青藏高原生态保护的特点及相关特殊性，科学厘定立法涉及的生态环境保护内容，建议强调青藏高原生态系统碳汇功能，提出建立系统的青藏高原观测研究平台，将青藏科考作为长期国家战略纳入立法法等。

法律施行后： 持续科考支撑法律实施

《中国科学报》：目前青藏高原生态保护法已经正式实施，第二次青藏科考下一步如何规划?

姚檀栋：一是紧密围绕生态文明建设的国家需求，构建青藏高原生态安全格局，科学支撑法律实施。比如，推进完善青藏高原国家公园为主体的自然保护体系建设方案，形成面向青藏高原全域的生态安全屏障优化体系和地域功能分区。

二是聚焦实施高水平基础研究，摸清青藏高原生态本底及其变化，厚植生态保护基础能力。比如，加强亚洲水塔失衡的水—碳变化和西风—季风协同作用对青藏高原生态环境影响研究，加强重要江河湖源生态保护的地球系统基础前沿科学研究，加强极高山地区变化和极端过程变化对青藏高原生态环境变化影响研究，研究青藏高原生态环境变化的系统作用过程并提出综合监测评估指标体系与评估方法，定期评估各类生态系统保护成效和环境变化特点；制定跨类生态活动的生态环境影响研究，探寻人与生态环境协同发展路径，探索高原人类社会对气候变化的适应机制。(下转第 2 版)



2022 年 5 月，第二次青藏科考队与西藏自治区登山队合作，共同组织实施了“巅峰使命 2022——珠峰极高山地区综合科学考察研究”标志性科考活动。图为科考队员成功开展珠峰峰顶综合科考工作。中国科学院青藏高原研究所供图