

在疫情来临之前预警

专家建议设立全球野生动物监控系统

■本报记者 唐凤

几十年来，许多最具破坏性的流行病——包括埃博拉、禽流感和艾滋病，都是由动物病毒扩散到人体内引发的。尽管新病毒出现并引发疫情的风险一直存在，但目前尚未建立一个全球系统，筛查野生动物体内最终可能传染给人类的病毒。

“过去，在现代交通工具出现之前，溢出事件只会在当地发生，传播速度缓慢，这就给其他地区提供了应对时间。但现在世界太小了，一个地方发生的事件会把整个世界置于危险之中。现在这不是别人的问题，是所有人的问题。”美国华盛顿大学医学院副教授 Jennifer A. Philips 说。

7月10日，在刊登于《科学》的一篇视点文章中，由传染病学家、野生生物学家、生态学家等组成的跨学科研究组认为，建立一个分散的全球野生动物监控系统可以在疫情发生之前识别危险病毒。

他们写道，“利用性价比高和相对容易使用的便携式分子筛选设备，该系统能采取一种更积极主动的方法筛选野生动物病原体，即便在落后地区也可行。”

“我们不知道动物病毒传播给人类的频率，但在过去20年里，仅冠状病毒就在人类中引发了SARS、MERS和COVID-19三次疫情。”Philips说，“10年前，要在人类与野生动物之间进行全球监控是很困难的。但得益于技术进步，现在这是可行和可负担的，而且它的必要性从来没有像现在这样明显。”

被忽略的野生动物市场

每种动物都携带自己的一套病毒，有些病毒能跨物种重叠。通常，一个动物物种和病毒在一起生活了很长时间，它们已经适应了彼此，病毒要么不会引起宿主症状，要么只有轻微到中度的疾病。

当通常不彼此接触的动物相遇后，病毒就有机会从一个物种跳到另一个物种。大多数病毒没有感染其他物种的基因工具。但是，对于没有自然免疫力的被感染物种来说，能使用基因工具的病毒可能是致命的。

人类活动使这种溢出事件越来越有可能发生。随着世界人口的持续增长，对自然资源的需求急剧上升，人们涌入蛮荒地区发掘资源。野生动物被食用，或作为宠物在野生动物市场上出售。

在这些野生动物市场，不同的物种混杂在拥挤和不卫生的环境中。然而，目前还没有建立起一个国际系统，筛查与野生动物及制品流动有关的致病病毒。



野生动物市场中被售卖的懒猴。

图片来源：《科学》

鲁和厄瓜多尔从事野生动物研究的朋友和同事，从哪里采集样本进行筛查。”Philips 实验室博士后研究员 Gideon Erkenswick 说，“答案几乎都是‘哪儿也不去’。在当地，没有人有专门的时间和资源来做这项工作。为了找到新的致病病毒，我们必须找到愿意合作的人，然后把样本带出国，这是困难和昂贵的。”

因此，研究人员建议建立一个全球监控网络，在野生动物市场等热点地区对野生动物及其产品进行筛查。

研究人员计划让当地的研究人员和技术人员从动物样本中提取病毒基因组，并现场快速测序，然后将序列上传到云端的中央数据库。

近年来，必要科学设备的成本和规模都有所下降，即使资源有限的地区，也能负担得起这样的筛查。

“2009年H1N1病毒暴发后，各国政府开始积极采取应对措施，比如在人源性传染病热点地区搜寻病毒等。”该论文通讯作者、圣迭戈国际动物园保护遗传学家 Minalini

Erkenswick Watsa 说。

例如，现在有一种只有U盘大小的基因测序器，研究人员可以方便地将其带入雨林，在几小时内测序病毒样本。“如果偶然发现了像新冠病毒这样的病毒，你会收集它、储存它、运输它，冒着进一步暴露、样品降解、拖延数月或数年的风险，直到你弄清楚得到的是什么吗？另一方面，世界上几乎所有地方都有相关专业人员，只是他们没有得到工具。”Erkenswick 说。

“目前，利用微型测序器直接在样本采集点对病毒基因组进行测序是可行的。我们可以更直接、更有力量地调查野生动物的健康状况，确定高溢出风险地区，从而最大限度地减少危险，保护人类和野生动物种群的安全。”Watsa 告诉《中国科学报》。

携手保障全球健康

一旦病毒序列被上传，世界各地的研究人员就可以分析它们，以识别可能对人类构成威胁的动物病毒，同时对在不同环境中生存的病毒有更好的了解。通过比较基因组序列数据，研究人员可以确定未知病毒属于哪个类别，以及它与其他病毒的关系有多密切。他们还可以确定一种病毒是否携带能引起人类疾病的基因。

除了预防人类疾病暴发外，该网络应该将监测范围扩大到对病原体更广泛的理解，并评估它们的溢出风险（从野生动物传播给人类，或者从人类传播给野生动物）。为此，监测重点应包括野生动物市场，以及“高风险”野生动物种群。

这种方法的关键是建立病原体数据库，以提供病毒溢出的早期预警，并协助控制和开发相关疗法。

圣迭戈国际动物园兽医病理学家 Steven V. Kubiski 告诉记者：“一个分散的生物监控方法将更容易解决野生动物和生态系统健康问题。但对多个群体进行测试只是一个开始——一个能进行汇总、分析和报告的集中地点将增加更多价值，而且可以提供开放获取资源。”

这种分散的系统与美国疾控中心“全球健康”战略是一致的。该战略旨在保护自然和生态系统功能，并将家畜和所有其他与人类有关的因素纳入考虑，减少疾病的威胁。

相关论文信息：

<https://doi.org/10.1126/science.abc0017>

当地病毒 实地测序

“我询问了马达加斯加、印度尼西亚、秘

“小柯”秀

一个会写科学新闻的机器人

《细胞一代谢》

肠道菌群改变与糖尿病发生相关

瑞典哥德堡大学 Fredrik Bckhed 研究团队揭示了肠道菌群在糖尿病前期以及糖尿病患者体内的改变。该研究成果7月10日在线发表于《细胞一代谢》。

研究人员在一个发现($n=1011$)和验证($n=484$)队列中对肠道菌群进行了分析，该队列由未接受糖尿病治疗的瑞典受试者组成，并按血糖状况分组。研究人员观察到，糖耐量减低、葡萄糖不耐症以及2型糖尿病(T2D)的人群中肠道菌群的整体组成发生了改变，而空腹血糖受损的人则没有改变。

此外，在糖尿病前期和T2D组中，一些丁酸盐生产菌的丰度和丁酸盐生产的功能潜力均下降。多元分析和机器学习微生物组模型表明，胰岛素抵抗与微生物变异密切相关。因此，这项研究表明，在开发预防和/或延缓T2D的精确医学方法时，肠道菌群是一个重要的可变因素。

肠道微生物群与T2D之间的联系值得进一步研究，因为已知抗糖尿病治疗会产生混杂效应。

相关论文信息：

<https://doi.org/10.1016/j.cmet.2020.06.011>

《自然》

RIFIN介导LILRB1激活的结构基础获解析

英国牛津大学 Matthew K. Higgins 研究组解析出 RIFIN 介导 LILRB1 激活的结构基础。相关论文7月10日在线发表于《自然》。

据研究人员介绍，引起疟疾的疟原虫是专性的细胞内寄生虫，在人类血液中复制时会出现疾病症状。尽管有被免疫系统识别的风险，但该寄生虫仍传递了能够与宿主受体结合进而感染的红细胞表面的蛋白质。

在最致命的人类疟疾（恶性疟原虫）的病原体中，RIFIN 构成了最大的红细胞表面蛋白家族。一些 RIFIN 可以结合抑制性免疫受体，充当包含 LAIR1 胞外域的抗体靶标，或充当 LILRB1 的配体。RIFIN 刺激 LILRB1 的激活和信号传导，从而有可能抑制

人类的免疫反应。

为了理解此过程，研究人员确定了结合 LILRB1 的 RIFIN 结构。研究人员表明，RIFIN 模拟 LILRB1 的天然活化配体 MHC I，单个 RIFIN 变体会破坏复合物，阻断所有已测试 RIFIN 与 LILRB1 的结合，并消除报告基因分析中的信号。在脂质双层系统中（这一系统通过抗体依赖性细胞介导的细胞毒性模拟 NK 细胞的活化），RIFIN 和 MHC 均被募集到 NK 细胞的免疫突触中，并通过穿孔素动员来降低细胞的活化。因此，结合 LILRB1 的 RIFIN 模拟了 LILRB1 天然配体的结合模式并抑制了 NK 细胞功能。

相关论文信息：

<https://doi.org/10.1016/j.jcm.2020.06.033>

《细胞》

人类细胞响应DNA损伤的遗传图谱绘制完成

近日，加拿大西奈山医院 Daniel Durocher 及其小组绘制出人类细胞响应 DNA 损伤的遗传图谱。相关论文7月9日在线发表于《细胞》。

为了提供人类细胞中 DNA 损伤响应的无偏和全局观测，研究人员对视网膜色素上皮 1 细胞系中的 27 种遗传毒剂进行了 31 次 CRISPR-Cas9 筛选。这些筛选确定了 890 个基因，这些基因的丢失导致了对 DNA 破坏剂的敏感性或抗性。

通过挖掘此数据集，研究人员发现，ERCC6L2 (这在骨髓衰竭综合征中发生突变) 编码经典的非同源末端连接途径因子，以及 RNA 聚合酶 II 成员 ELOF1 调节对转录阻断剂的反应，此外 G-四链体配体 pyridostatin 的细胞毒性与拓扑异构酶 II 在 DNA 上的阻碍相关。

这种 DNA 损伤反应图谱为研究这一基本细胞系统提供了丰富的资源，并且对遗传疗法在癌症治疗中的开发和使用具有重要意义。

相关论文信息：

<https://doi.org/10.1016/j.cell.2020.05.040>

更多内容详见科学网小柯机器人频道：
<http://paper.sciencenet.cn/AInews/>

科学快讯

(选自 Science 杂志，2020 年 7 月 10 日出版)

野生蝙蝠的认知导航

长达 70 年的对“认知地图”——空间的分中心表征的研究，已经产生了关键的神经生物学洞见，但自由放养的野生动物的相关实地证据仍然缺乏。

作者利用一个能够同时追踪几十只动物的高精度和高分辨率系统，收集了 172 只夜间觅食的野生埃及果蝠飞行数据。

详细的追踪分析，结合易位实验和详尽的果树地图显示，野生蝙蝠很少进行随机搜索，而是在目标导向、长时间、直飞的飞行中反复搜寻，其中包括频繁的捷径。

仿真、时滞嵌入和其他轨迹分析排除了并非基于地图的替代策略。作者的研究结果与认知地图导航的预期相一致，也支持了之前从圈养蝙蝠身上得到的神经生物学学证据。

相关论文信息：

<https://doi.org/10.1126/science.aax6904>

浮游植物聚集让北冰洋产生更多营养物质

历史上，由于北冰洋海冰减少、开阔水域面积增加、生长季节更长，促进了浮游植物初级生产的增加。然而，对于海冰如果进一步减少，初级生产量是否会继续上升，仍然存在争议。

使用北冰洋的海洋颜色参数化算法，作者发现初级生产量在 1998 年至 2018 年间增长了 57%。

令人惊讶的是，虽然第一个 10 年的增长是由于广泛的海冰损失造成的，但随后初级生产的增长主要是由浮游植物生物量的增加推动的，而这种增加很可能是因为营养物的流入所维持的。

这表明，未来的北冰洋会产生更多的营养物质，排放更多的碳。

相关论文信息：

<https://doi.org/10.1126/science.aay8380>

抢在地震横波到达之前

(上接第 1 版)

中国科学技术大学地球和空间科学学院教授王宝善认为，从全国范围来说，目前我们已经具备了相应的预警技术和能力，“但如何能将不同行业、不同震中距对信息的需求、软硬件设施、不同省份的规划结合起来，是尚待解决的问题。”

缩小预警盲区的面积

通常来说，距离震中最近的地区是受地震影响最严重的地区，但这里和震中地区同时震动，很难进行预警，即存在预警盲区。

王瞰介绍，“以震源深度为 10 千米的地震为例，从地震发生到预警中心发布信息的理论极限是 3~3.5 秒，其中包括了纵波从地下传至地面所需的 1.5~2 秒。”目前，大陆地震预警平均预警时间是 6.2 秒，预警盲区半径为 21 千米。在四川省部分地区可以达到 4.5 秒，半径 15 千米。

如何尽可能减少预警时间延迟、缩小

预警盲区的面积，是地震预警领域的重点攻关方向。王瞰认为，一方面要靠信息技术的优化，不断提高信息从传感器到监测台站、预警中心的传输速度，增强计算处理能力；另一方面要加密传感器网络。

公众所期盼的“像天气预报那样提前获知地震信息”是世界性难题。王瞰曾提出“地下云图”的概念，即实时监测地下应力和能量变化，勾画出这一动态演化过程。目前，减灾所正在四川、云南建设地下传感网络，包含 2000 多个传感器，预计今年建成。

而在预警和预报之外，“合理规划，科学避震”也是有效减轻地震灾害的重要途径。

“参考一般建筑物 50~70 年的寿命，地震区划以 50 年为周期，给出了我国大陆各地区的地震动参数预测，即某地在未来 50 年内有多大的概率发生多强的地震。”王宝善告诉《中国科学报》，建筑规划时期，应尽量避开高风险地区，实在无法避开的，要提前进行规划，采取一定的减、隔震措施。

科学线人

全球科技政策新闻与解析

学术组织尝试解决疫情引发财政危机



面对面会议是许多学术团体的“摇钱树”。

图片来源：美国地球物理学会

因新冠肺炎疫情于 3 月取消其年会的美国体质人类学家协会(AAPA)面临着潜在的毁灭性财政打击。与这项决定相关的费用，包括取消场地预约的罚款、登记报销和会议策划费用等，加起来可能超过 100 万美元。

AAPA 主席 Anne Grauer 表示压力很大，因为协会的会议是在盈亏平衡的基础上进行的，此次会议的取消将使协会未来一到两年内的运营预算处于危机之中。除了会议费用，AAPA 还有支付给杂志出版商的款项和早期职业调查人员的补助金。

据《自然》报道，随着全球范围内的学术会议因新冠肺炎疫情而取消、推迟或转移到线上，许多科学协会都面临着上述情况。在努力解决会议取消带来的财政危机的同时，研究机构也在与疫情给学术活动和研究带来的长期影响作斗争。

欧洲神经科学学会联合会执行主席 Lars Kristiansen 说：“我们将不得不适应一种新的常态。”

面对疫情带来的冲击，一些学术组织很快转移阵地，将会议移至线上，并获得了一些好处。美国认知神经科学学会(CNS)理事会主席 George Mangun 将 5 月的年会转移到线上召开。他说，这一活动吸引了 1900 名与会者，是该学会有史以来规模最大的一次会议。其他学会在线会议的出席人数也创了纪录，比如美国物理学会 4 月举行的线上会议注册人数超 7000 人，是平时的 4 倍。

Mangun 说，考虑到上述优势，线上元素可能成为未来会议的永久配置。线上会议可以降低参会者成本、消除与签证相关的障碍、减少差旅带来的碳足迹，让学者更容易参与会议。

Mangun 补充道，CNS 将利用其年度会议的所有收入为未来的会议提供资金，因此，线上会议可能意味着运营的某些细节将发生变化，但基本的运营模式保持不变。

今年 4 月，随着美国纽约州立大学取消与荷兰出版巨头爱思唯尔公司的大额订阅协议，转而采用更便宜的订阅服务，大家都在关注这能为该校省下多少钱——答案是大约 700 万美元。详细的成本效益分析以及一款名为 Unsub 的软件工具，帮助纽约州立大学解决了如何最大幅度地利用订阅费用的问题。许多人预计，这种方法将在更大范围内流行起来。

纽约州立大学每年向爱思唯尔公司支付 900 万美元的订阅费。但使用 Unsub，只要每年花费 200 万美元购买 248 种期刊，该校 64 个校区的研究人员便能立刻访问大约 70% 的爱思唯尔论文。

Unsub 是一个“游戏规则改变者”，纽约州立