

科技新闻

·深度报道·

美国高风险病原体研究新规为何引发争议

科学家担忧,模糊措辞与层层审查可能阻碍有价值的研究

文/Sara Reardon

美国出台了一项新政策,旨在降低联邦资助的危险病原体研究带来的风险。该政策在科学界引发了褒贬不一的评价。即使一些支持加强监管的科学家也担心,其中含糊不清的措辞非但不能明确政府将资助哪些研究,反而可能使相关规则变得更加复杂。

“这项政策在实际执行中存在很大的不确定性,既可能过于宽松,也可能过于严格。”斯坦福大学流行病学家 Marc Lipsitch 说。他一直主张政府对高风险病原体研究实施更加严格的监管。

另一些科学家的批评则更为尖锐。约翰斯·霍普金斯大学布隆伯格公共卫生学院免疫学家、生物安全专家 Gigi Gronvall 说:“这项政策意在让所有与传染病有关的研究产生寒蝉效应。”

这项备受关注的政策由美国白宫发布,是美国政府为回应一项持续数十年的担忧而采取的最新举措:研究人员可能创造或增强某种致命生物因子,例如病毒或其他微生物,而这些生物因子一旦从实验室意外逸出,便可能威胁人类健康或农业安全。新冠疫情暴发后,这种担忧进一步加剧。一些人认为,引发疫情的病

毒可能经过人工改造;另一些人则认为,现有证据指向病毒由野生动物或养殖动物传播给人类。

2025年,为回应上述担忧,美国总统 Donald Trump 下令美国国立卫生研究院(NIH)及其他科研资助机构暂停或审查可能涉及所谓“危险性功能获得研究”(DGOF)的项目。这类实验会赋予病原体新的特性,例如,使其更容易传播或更具致死性。白宫还要求相关机构制定新政策,以叫停其他“高风险生命科学研究”。

这份长达12页的政策文件大体沿用了 Donald Trump 行政令中的表述,但与美国以往对类似研究的监管方式相比,存在多项明显变化。政策的适用范围似乎涵盖所有病原体,而不再局限于某一特定清单,例如仅监管具有“大流行潜力”的病原体。政策要求研究人员和高校主动识别任何可能产生“严重危害”人类或农业的生物因子的研究,并在向政府提交资助申请前,对研究的风险与收益进行全面评估。

此外,对于政策界定为 DGOF 的7类生物学研究,政府将直接禁止提供资助,而不是仅仅加强审查。被禁止的研究包括可

能提高病原体传播能力,或者增强其逃避人体免疫系统能力的项目。政策还禁止复活已经灭绝的病原体,例如,重建导致1918年流感大流行的病毒。NIH 本机构一名科学家领导的团队曾于2012年完成过此类研究。

该政策还禁止资助新兴的“镜像生命”研究。“镜像生命”是指由手性方向与自然生命相反的分子构件组成的工程微生物,理论上可能对地球上的所有生命构成威胁。迄今尚无政府正式立法禁止此类研究。科学界对此也存在分歧,一些科学家认为,现阶段实施禁令还为时过早。

如果无法确定某项拟议研究是否属于 DGOF 类别,或者研究机构、科学家或资助机构认为该研究在推进过程中可能演变为 DGOF,政策规定,该项目必须交由一个新设立的独立审查委员会评估,而不能由某个具体资助机构自行审查。美国政府将在2026年10月26日前成立该委员会,委员名单将向社会公开,成员将包



美国正在收紧对潜在高风险病原体研究的监管。此类研究通常需要在配备特殊生物安全设施的实验室中开展

(图片来源:《Science》)

括分子生物学、执法、生物安全等领域的专家。NIH 主任 Jay Bhattacharya 在《The Wall Street Journal》撰文称：“根据新政策，资助机构将不能再给自己的作业打分。”

政策还要求科学家和研究机构审查正在开展的项目，并向政府报告其中任何可能构成 DGOF 的研究，无论这些项目接受联邦资助还是私人资助。违反规定可能受到处罚，包括撤回联邦资金，以及在 5 年内禁止获得新的联邦生命科学研究资助。白宫在脚注中补充称，政府还计划探索管理私人资助研究风险的方法，但这可能需要国会通过新的立法。

新政策还禁止向中国等国家的研究人员提供联邦资金。政策同时要求美国政府机构审查其在中国等国家资助的研究项目，以确保外国研究机构采用充分的安全标准。

但 Allen Segal 和其他一些人士担心，范围广泛的国内审查和报告要求，加之违规后可能面临的严厉处罚，可能迫使科学家远离某些具有重要价值的研究。Allen Segal 说：“我们不希望这项政策释放出这样一种信号：开展研究可能带来的后果，比研究能够产生的公共卫生收益更值得担忧。”他补充说，政策对于研究人员应如何权衡研究风险与潜在收益的表述过于宽泛，而且可能令人困惑，这正是引发担忧的原因之一。

Gigi Gronvall 和 Marc Lipsitch 都担心，模糊措辞造成的不确定性将阻碍一些几乎没有致病风险的研究。Gigi Gronvall 说，问题之一在于：“研究人员未必能够提

前预测实验将产生什么结果——而这恰恰是开展实验的原因。”

Gigi Gronvall 表示，美国历届政府都曾努力避免让病原体研究管控措施妨碍疾病研究和防治手段的开发。但她认为，Donald Trump 政府“把科学家而不是疾病视为敌人”。她说：“他们实际上是在押注，任期内不会遇到需要全力应对的传染病。”

政策要求各机构在 120 天内发布具体实施指南。与此同时，NIH 表示，2025 年因被认定涉及

DGOF 而暂停的 40 个研究项目将继续处于暂停状态。其中约 1/2 涉及结核病实验。由于结核病可以使用抗生素治疗，而且传播速度较慢，结核分枝杆菌通常不被认为具有引发危险疫情的潜力。

另一些项目被叫停则令科学家感到困惑，因为这些项目并不直接使用病原体，而是研究免疫系统为抵抗致命病毒而产生的抗体。此后，NIH 又暂停了至少数项研究。

(译自《Science》，2026,393(6811))

让泥石流预测进入秒级

AI 代理模型如何重塑地质灾害预警

文/韩征

近年，全国性极端强降雨事件增多，暴雨诱发的泥石流灾害引起了科学界和社会公众高度关注。传统数值模型能够计算泥石流的路径、流速和流深，却常需较长时间反复求解，难以满足滚动预警需要。中南大学韩征团队及其合作者构建了时空解耦的泥石流动力过程 AI 代理模型，把真实复杂沟道中的一次 140 s 过程仿真压缩到 8~14 s。

泥石流通常在强降雨作用下于沟谷上游起动，随后裹挟泥沙和块石沿沟道快速下泄。其“发生”与“成灾”位置相互分离，预警不仅要判断降雨是否超过阈值、物源是否稳定，还要回答泥石流将沿何处运动、多久到达、沿程流速和流深如何变化，以及最终影响哪些区域。

中南大学土木工程学院，教授

自 20 世纪 80 年代以来，泥石流动力过程主要依靠数值模型模拟。模型把流域划分为大量计算单元，对浅水方程等控制方程逐步求解，获得各位置流速和流深随时间的变化。这类方法物理意义明确，但计算量大、参数需要反复调整。即使使用 CPU 并行和 GPU 加速，也难以在业务时限内随降雨和物源变化持续更新。

从全局拟合到时空解耦

AI 代理模型试图利用现场监测、物理试验和数值仿真数据，训练一个计算成本较低的模型来近似复杂数值求解。只要输入地形、物源位置、起动方量和流变参数，训练完成的模型就能快速给出未来不同时刻的流速、流深、堆积厚度和影响范围。