

DOI: 10.13376/j.cblls/2025046

文章编号: 1004-0374(2025)04-0459-07

· 情报研究 ·

新发突发重大传染病：发生演变规律、 国际防控政策举措与启示

江晓波¹, 沈东婧¹, 李 莎¹, 姚 远¹, 王小理^{2*}

(1 中国科学院上海生命科学信息中心, 中国科学院上海营养与健康研究所,
上海 200031; 2 中国科学院上海免疫与感染研究所, 上海 200031)

摘 要: 本文总结 21 世纪以来新发突发重大传染病的发生演变规律及其内在的驱动因素, 梳理新冠疫情后国际社会针对重大传染病所采取的战略规划和政策举措, 并对未来我国的重大传染病防控工作提出政策建议。

关键词: 重大传染病; 演变规律; 防控政策

中图分类号: R181.8 **文献标志码:** A

Major emerging infectious diseases: occurrence and evolution patterns, international prevention and control policy initiatives, and insights

JIANG Xiao-Bo¹, SHEN Dong-Jing¹, LI Sha¹, YAO Yuan¹, WANG Xiao-Li^{2*}

(1 Shanghai Information Center for Life Sciences, Shanghai Institute of Nutrition and Health, Chinese Academy of Sciences, Shanghai 200031, China; 2 Shanghai Institute of Immunity and Infection, Chinese Academy of Sciences, Shanghai 200031, China)

Abstract: This paper summarizes the occurrence and evolution of major emerging infectious diseases since the 21st century and its internal driving factors, reviews the strategic planning and policy initiatives taken by the international community against major infectious diseases after the COVID-19, and puts forward policy recommendations for the prevention and control of major infectious diseases in China in the future.

Key words: major infectious diseases; evolutionary patterns; prevention and control policies

公共卫生安全是社会发展的基石。随着全球化和人类活动的不断增加, 传染病, 特别是大流行传染病带来的威胁形势并未得到根本性转变。进入 21 世纪以来, 国际社会先后遭遇 2009 年 H1N1 大流感疫情、2014 年西非埃博拉疫情、2016 年寨卡疫情、2019 年刚果 (金) 埃博拉疫情、2020 年新冠疫情、2022 年猴痘疫情。2024 年 11 月, 世界卫生组织 (WHO) 总干事宣布猴痘疫情继续构成国际公共卫生紧急事件 (Public Health Emergency of International Concern, PHEIC)。这些事件表明, 重大传染病疫情并不遥远。2018 年, WHO 首次提出未来将会有多种源头的大流行 “X 疾病”, 并强调可从多种源头形成, 包括人类制造的全新病毒、存在特定生态环境的古老病

原体, 或是人畜频繁接触而出现的新病原体等, 未来有可能因宿主、环境等改变而大流行。

2015 年, 英国国家安全风险评估 (NSRA) 基于对可能性和影响的判断, 将新发传染病列为最高风险, 将使用生物武器的攻击和使用化学、放射性和核武器的攻击列为二级风险。2019 年, 经济学家估计, 在未来几十年, 传染病疫情大流行将导致年均

收稿日期: 2025-01-23; 修回日期: 2025-02-21

基金项目: 中国科学院文献情报能力建设专项子课题
“上海中心研究所科技创新学科情报服务 2024”
(E419I71081)

*通信作者: E-mail: xliwang@siii.cas.cn

经济损失占全球 GDP 的 0.7% 或 5 700 亿美元, 其威胁程度与全球气候变化威胁估计相似^[1]。

1 新世纪以来新发突发重大传染病发生演变规律正在发生深刻改变

1.1 病原体变异加快

由于全球范围抗生素的滥用, 导致不少病原体发生变异、产生抗药性, 致使已经获得控制的疾病死灰复燃, 如耐药结核分枝杆菌的出现; 全球每年还约有 100 万人死于疟疾, 但至今尚无新疫苗可以彻底根除该顽疾; 病毒性乙肝和丙肝等的侵扰亦不容忽视。同时, 新的病原体也在不断出现, 其流行具有以下特点: 病原体种类繁多, 以病毒居多; 引发的疾病传播速度快, 流行范围广; 感染方式复杂多变, 流行趋势预测难度大; 对公共卫生安全危害大^[2]。

1.2 病原体跨种属屏障突破频发

研究发现, 在近 1 000 种脊椎动物病毒中, 有近 300 种对人类致病; 其中, 至少 204 种跨过物种界限从动物传到人类, 比例高达 70%。此外, 这些脊椎动物病毒中任何一种均有可能成为人类的潜在危害, 一旦发生跨种传播, 由于个体和人群缺乏免疫力, 通常会出现新发传染病并暴发流行, 不仅影响公共健康卫生, 而且极大影响农业和畜牧业的发展^[3]。

1.3 传播途径多元化

首先, 虽然两极格局终结, 但世界并不太平, 全球局部战争不断, 几乎每隔几年就爆发一次。战争是滋生传染病的温床与发源地。战争对基础卫生设施造成严重破坏, 使交战国人民的生存环境更加恶劣, 同时伤口感染、饥荒与难民潮加速传染病的传播与蔓延。其次, 近些年来, 各种自然灾害与公共危机事件频繁暴发, 全球面临多种健康威胁。再次, 全球气候变暖、环境污染、生态破坏、食品安全危机、抗生素滥用、人口老龄化、城市过度扩张等全球性问题, 一方面增加传染病发生与传播的风险, 另一方面也使得传染病的治理变得更加复杂与艰难。

1.4 新兴两用技术的滥用风险增加

2005 年, 美国疾病控制与预防中心 (CDC) 成功合成西班牙流感病毒^[4]。2012 年, 美国和荷兰的科学家分别发现通过改造禽流感病毒 (AIV) H5N1, 可以使之获得在哺乳动物雪貂中传播的能力^[5]。2022 年, 美国波士顿大学实验室研究人员创造了一种新的致命新冠病毒 (SARS-CoV-2) 嵌合病毒^[6], 进一步引发对两用性和意外释放的担忧。虽然这些

实验是在严格的生物安全隔离措施下完成的, 不存在安全泄漏的危险, 但是人工改造生命体通常具有普通生物体所不具有的生存优势, 如果逃逸到自然环境中, 就可能造成无法挽回的损失。

1.5 传染病防控已成为多边和双边国际合作最活跃的领域

与政治、经济和军事方面的合作相比, 传染病防控的国际合作具有特殊性, 其表现为每个国家都会受惠于其他国家成功的传染病控制, 反之也会受到其他国家传染病失控的威胁。联合国旗帜下的多个国际组织, 如 WHO、联合国儿童基金会 (UNICEF)、联合国艾滋病控制署 (UNAIDS)、世界银行 (WB) 等机构, 均积极主导或参与全球传染病防治的多边合作。在双边国家关系中, 传染病防治合作也经常处于优先的位置, 甚至在政治、经济、军事利害相左的国家间, 也有可能进行传染病防治的双边合作。传染病防治亦是慈善事业赞助的重点领域, 如盖茨基金会、福特基金会, 均投入大量经费, 用于支持发展中国家的传染病防治。

2 新冠疫情后国际社会防控大流行病的重大政策举措

2.1 推动国际合作深入发展

2023 年 9 月, 联合国大会举行有史以来首次关于大流行防范和应对的高级别会议, 通过一项政治宣言, 呼吁在最高政治层面加强国际合作和协调, 以更好地预防、准备和应对大流行^[7]。该宣言具有历史意义, 因为它标志着全球一致认为流行病会带来严重的安全和经济风险, 并对人类的生存构成威胁。宣言主张成员国需要完成有关大流行病协议和《国际卫生条例》(IHR) 修正案的谈判, 并呼吁各国开展基于科学的公共宣传活动, 并强调各国需要提升卫生系统核心能力, 包括快速反应能力、监测能力和本土制造能力。

2024 年 6 月, 第七十七届世界卫生大会以协商一致方式通过了一整套《国际卫生条例》修正案^[8]。修订后的《条例》将引入大流行紧急情况的定义, 启动更有效的国际合作, 以应对有可能成为或已经成为大流行的事件, 致力于团结和公平, 加强获得医疗产品和融资的机会、设立缔约国委员会, 以促进经修订的《条例》的有效执行和国家主管部门的建立。

2.2 加强战略规划和顶层部署

在大流行病防控中, 战略规划和跨部门合作及

信息共享至关重要。美国拜登政府 2022 年推出新版《国家生物防御战略和实施计划》^[9],在延续特朗普政府 2018 年发布的《国家生物防御战略》的基础上,结合拜登政府《国家安全战略》^[10]和《美国大流行防范计划》^[11]的新理念,即从国家安全的角度出发对抗大流行病,并加强美国的生物防御能力。该战略围绕早期预警、提前预防、做好准备、快速应对、加快恢复等五大战略目标提出具体规划,要求转变传染病早期预警能力,加强从源头上遏制疫情,并提出诊断检测、疫苗药物研发部署的明确目标。

2023 年,英国政府发布新版《生物安全战略》^[12],保护英国及其利益免受传染病暴发、抗生素耐药性、病原体意外释放和蓄意生物攻击等重大生物事件的影响,并将每年投资超 15 亿英镑支持该战略。该战略提出:启动实时生物威胁雷达,汇集政府、委员会、专家智库信息以监控生物威胁的进展情况;设立专职的生物安全战略部长;定期开展国内和国际演习;建立英国生物安全领导委员会;开发微生物取证工具,提高取证能力,以溯源生物事件并防止生物武器的扩散和使用;与工业界合作推动英国实现“100 天使命”;在内阁办公室建立生物安全工作组。此外,该战略将加强与美国在生物健康和全方面的合作。

2021 年,法国政府宣布启动制定新发传染病和化学、生物、放射性和核威胁国家加速战略,旨在帮助法国应对可能引发新式卫生危机的潜在风险,其使命是:以“同一健康”(One Health)理念解读、预防和控制传染病的新发和再发;针对可能出现的化学、生物、放射性和核威胁,制定诊断保护和治疗的反制措施^[13]。2021 年,韩国国家科学技术咨询会议审议通过科学技术信息通信部与相关部委共同制定的《第 3 次国家传染病危机应对技术开发推进战略(2022-2026 年)》^[14],以推进研发与国家防疫体系衔接,制定未来 5 年应对新冠肺炎等新型变异传染病危机预防管理的顶层计划等。

2.3 加大科技基础技术能力建设投资和部署

对具有大流行潜力的病原体进行前瞻部署。提前发现潜在的大流行疫情风险病原体,有助于提高响应能力。2022 年 11 月,WHO 宣布启动一项更新《重点病原体目录》的全球科学进程,以鉴别出更多可能在未来引起疫情暴发或大流行的病原体。2024 年 5 月,WHO 发布了其更新的《2024 年细菌类重点病原体目录》^[15]。2023 年,美国国家过敏和

传染病研究所(NIAID)主办大流行病防范研讨会,研讨应对已知具有高度流行潜力的 10 个病毒科“原型病原体”的方法^[16]。

加强病原诊断与监测网络体系建设。从历史上看,很少有国家经常在国内进行基因组监测,这种技术被认为是复杂且昂贵的。但是,新冠疫情改变了这一点。2023 年 5 月,WHO 和合作伙伴正式启动国际病原体监测网络(IPSIN),借助病原体基因组学的力量保护人们免受传染病威胁。该全球网络将提供一个连接国家和地区的平台,改进样本收集和分析系统,利用这些数据推动公共卫生决策,并更广泛地共享这些信息^[17]。

加快疫苗研发与生产的技术创新。2023 年 4 月,美国卫生与公众服务部(HHS)宣布 50 亿美元的“下一代项目”(Project NextGen)计划^[18],以加快和简化下一代疫苗和疗法的快速开发。该计划的重点领域是黏膜疫苗(如鼻内注射疫苗)等易于接种、可减少病毒传播的疫苗;针对有关变体提供具有更广泛保护能力和更长保护期的疫苗;可预防多种不同冠状病毒的泛冠状病毒疫苗;可以抵抗新变体的新型持久性单克隆抗体;以及可实现疫苗快速、低成本、灵活性生产以提高疫苗可及性的创新技术和平台等。

研发应对下一次大流行的抗病毒药物。2021 年 6 月,美国卫生与公众服务部(HHS)宣布,美国将投入 32 亿美元,针对新冠病毒以及具有大流行潜力的其他病毒开发抗病毒药物。“防疫抗病毒项目”由美国卫生部门主持,将支持针对新冠病毒和未来病毒威胁的抗病毒治疗药物的发现、开发和生产^[19]。2022 年 5 月,G7 国家的科学院发表声明,敦促其政府对四大全球挑战采取紧急行动,包括开发抗病毒药物以应对未来的流行病,促进特异性和广谱抗病毒药物的发现和开发,加强抗病毒药物的基础研究;为有效的临床研究建设充足的基础设施,完善临床试验医护人员和患者网络,协调临床数据的收集,加快临床研究的监管审查等^[20]。

2.4 防范新兴生物技术潜在疫情风险

随着生物技术和普及,人类有能力编程生命的本质,也就有能力开发生物武器,包括合成能够造成大流行的病原体。因此,需要制定新兴生物技术相关规范和标准,促进生物技术、健康和生命科学领域负责的创新,同时保护蓬勃发展的新兴生物经济。

2022 年 9 月,WHO 发布《负责任地使用生命

科学的全球指导框架：降低生物风险和管理双重用途研究》^[21]。该框架呼吁领导人和其他利益相关方减轻生物风险，并安全管理双重用途研究，即使这种研究有明显的好处，但可能被滥用来伤害人类、其他动物、农业和环境。这是第一个全球性、技术性和规范性框架，为制定国家框架和方法提供信息，以减轻生物风险和管理双重用途研究。它旨在安全地释放生命科学相关技术，为改善全球健康提供新的和改进的方法。该框架有助于解决数十年来在防止意外和蓄意滥用生物学和其他生命科学方面所面临的挑战，加强管理治理和监督，以加速和传播创新，同时减轻负面影响。

2023年1月，美国国家生物安全科学咨询委员会(NSABB)发布《为科学的未来拟议的生物安全监督框架》^[22]，报告指出：虽然目前的潜在大流行病原体护理和监督(P3CO)政策框架将重点放在可能导致人类疾病的病原体上是适当的，但对于涉及增强的动植物病原体的研究缺乏类似的监督框架。2024年5月，美国政府发布了《美国政府关于值得关注的双重用途研究(Dual Use Research of Concern, DURC)和具有增强大流行潜力的病原体的监管政策》^[23]。新政策包括一系列措施，确保对DURC和病原体功能增强的研究进行适当的监督和评估，以及对可能的风险和利益进行平衡。政策还强调了国际合作的重要性，鼓励与全球伙伴共同努力，提高生物安全和生物安保标准。

AI工具可能会以多种方式加剧生物风险，虽然人工智能和生物学交叉领域的灾难性威胁尚未出现，但随着它们逐渐成形，需要更加谨慎地进一步监测^[24]。2023年10月，美国政府推出有关生成式人工智能的首套监管规定，明确通过制定强有力的生物合成筛选新标准，防范使用人工智能设计危险生物材料的风险^[25]。

2023年7月，美国国会提出两项应对生物技术进步带来的新威胁的新立法草案，分别是《基因合成安全法》^[26]和《人工智能与生物安全风险评估法》^[27]。《基因合成安全法》规定：(1)销售基因合成产品的公司要对客户订单进行潜在威胁筛查，并开展“了解客户”尽职调查；(2)联邦政府资助的实体及联邦政府只能向进行过此类筛查和客户尽职调查的公司进行采购。《人工智能与生物安全风险评估法》规定：战略准备和应对管理局(ASPR)应开展风险评估并实施战略举措，以应对因人工智能或其他新兴技术领域(包括开源人工智能和大型语

言模型)的技术进步对公共卫生和国家安全造成的潜在威胁。

2.5 强调“同一健康”策略

大多数传染病威胁都是人畜共患病的。国际社会正采用“同一健康”方法进行生物监测和生物威胁检测，以发展更强大、更相互关联的全球监测能力。2022年10月，联合国粮食及农业组织(FAO)、联合国环境规划署(UNEP)、WHO和世界动物卫生组织(OIE)组成的四方合作机制正式发布《“同一健康”联合行动计划》^[28]。这是“同一健康”方针下发布的第一项联合行动计划，旨在创建一套能够整合系统和能力的框架，以便各方能够加强合作，共同预防、预测、监测和应对健康威胁。行动计划旨在改善人类、动物、植物和环境的健康，同时促进可持续发展。其五年计划(2022-2026年)重点关注对六大领域的支持和能力建设：卫生系统的“同一健康”能力建设、新发及再发人畜共患传染病防控、人畜共患地方流行病综合治理、被忽视的热带病和虫媒传染病防治、食品安全风险防控、抗菌药物耐药性和环境健康管理。

2.6 加大机构改革力度和全球卫生安全外交

强有力、协调一致的高级别领导，对于确保有效监督全球卫生安全和生物防御政策的执行至关重要。2023年7月，美国宣布在白宫成立流行病防范和应对政策办公室(OPPR)作为总统办公厅的一个常设办公室^[29]，负责领导和协调全政府应对公共卫生威胁的措施，由保罗·弗里德里希斯(Paul Friedrichs)出任首席主任、总统首席顾问，并兼任国家安全委员会全球卫生安全和生物防御局主任。法国宣布在国家健康与医学研究院(INSERM)内建立传染病和新发传染病研究资助机构，为新冠肺炎、艾滋病、性传播疾病、病毒性肝炎等研究提供专项资助，从而更好地应对传染病大流行，并加强对新发传染病的研究^[30]。美国还宣布成立国务院全球卫生安全与外交局^[31]，加大CDC在全球设立地区办事处的力度，完善全球卫生危机应对的体制机制建设。新成立的全球卫生安全与外交局的首要任务是加强全球卫生安全架构，强化美国外交系统应对全球公共卫生安全危机及其衍生的国家安全挑战的能力等。

3 政策启示与建议

当前新发突发传染病已经成为影响国际和平与安全的重大因素，成为推动构建人类健康命运共同体的重要突破口。作为国际社会大家庭的一员，我

国也始终面临着严峻的大流行传染病威胁和挑战,国际社会的这些防疫政策和举措对于我国具有一定启示和借鉴意义。

3.1 拓展全球卫生安全多边合作

大流行病的防控是全球性问题,新冠大流行凸显了在全球化环境中没有任何一个国家可以在突发公共卫生事件发生时独善其身。而当流行性疾病的危害超出全球卫生治理能够承载的负荷时,各国往往又会重回国家中心主义,全球卫生治理的主权边界开始显现,从而危及大流行病的防控效果。因此,我国应继续倡导人类命运共同体理念和“共商、共建、共享”的全球治理观,秉承生命至上的治理原则,持续深化国际和地区合作,创新传染病监测、基础研究和医疗对策研发项目合作模式,并通过“健康丝绸之路”“一带一路”疫苗合作伙伴关系等倡议,持续投入物资、资金、人力和技术,提升非洲等卫生薄弱地区生物安全核心能力,积极参与全球卫生多边治理,与国际社会携手共建人类卫生健康共同体。

3.2 突破大流行传染病防控关键技术

我国在生物安全领域需要加强顶层设计,加大专项资金投入,攻关关键核心技术。一是投资微生物监测与传染病信息监控。迅速识别新出现的大流行病来源的能力对于实时减轻其影响和防范未来风险至关重要,因此,需要致力于开发微生物监测新工具和新方法,并建立公共卫生态势感知和生物监测网络。二是投资潜在病原的长期研究与监测应对技术。通过对具有大流行潜力的病原体提前进行对策研究,形成的长期技术积累可提高响应能力。三是投资疫苗创新与小分子抗感染药物平台技术。加快疫苗研发与生产的技术创新迭代,创新疫苗药物研发公私合作模式,形成从风险发现、应对、清除到恢复的全链条科技创新生态,确保疫苗在需要时能够迅速研发、生产,降低大流行病对全球公共卫生的影响。

3.3 注重采用“同一健康”策略

人类与动物及所处环境三者之间相互交织,且这种关联性极其紧密,要更好地保护全球人类健康,就需加强对生态环境和动物健康的关注。许多传染病都涉及人类健康、动物健康和环境健康之间的相互影响和相互依存,需要采用“同一健康”的理念和方法进行预防和控制。目前面对复杂的公共卫生问题,人们无法依靠单一部门或学科进行妥善、有效的解决,亟需一种可集合多部门、多学科力量的策略和基于系统的方法来抗击传染病。应该鼓励公

共卫生专业人员、临床医师、兽医及其他各界专业人员打破彼此的专业桎梏,积极主动地进行更多合作和交流,跨学科、跨地域探索与研究新的防控方向,通过地方、国家和全球协作,从而更好地解决新发传染病和环境改变等重要问题,达到人、动物和环境的和谐健康状态。

3.4 注重加强新兴生物技术监管

新兴生物技术的快速发展导致原本用于国计民生的生物技术被滥用或误用的可能性增加。因此,为避免新兴生物技术被应用于危险用途或诱发意外事故,我国需要加强对新兴生物技术研究监管。一是在我国发布的《生物安全法》、WHO发布的《负责任地使用生命科学的全球指导框架》的要求下,适时按需求制定两用性生物技术研究管理相关制度和操作规范,减轻生物安全风险。二是加强两用性生物技术相关实验室等基础设施的安全管理制度,对实验室设备、物品及使用流程等进一步加强投入和管理。三是促进生物技术、健康和生命科学领域负责的创新,在开展严格管理和有效监管的同时,保护蓬勃发展的新兴生物经济。

3.5 持续加强生物安全基础能力建设

生物安全基础能力建设是一项长期的系统性工程,需要多方面的综合治理。完善和整合现有菌(毒)种库、媒介生物样本库、动植物样本库、临床样本库、入侵生物样本库、人类资源库等,加快建设国家生物安全资源库、生物安全监测预警基础设施;建立跨部门的高等级生物安全实验室协同网络,加强资源共享,开展相关风险识别、国际认证、操作规范研发以及运行管理示范;建设生物安全相关高科技试验基地、中试基地、产学研综合基地、产业孵化器,促进生物安全相关技术与产品的快速转化和战略储备;推动组织管理、科研力量、疾控力量、医疗救治、质量监管、训练演练、教学培训等力量编成体系建设,培养使用战略科学家,打造一支可以倚重的国家生物安全人才队伍。

[参 考 文 献]

- [1] 尉凤. 人类命运共同体方案对协同应对全球重大传染病的有效价值. 粤海风, 2020, (02): 4-7
- [2] 胡玉坤. 公共卫生危机全球化下的长期挑战. 科学大观园, 2020, (07): 40-3
- [3] 关武祥, 陈新文. 新发和烈性传染病的防控与生物安全. 中国科学院院刊, 2016, 31: 423-31
- [4] Tumpey TM, Basler CF, Aguilar PV, et al. Characterization of the reconstructed 1918 Spanish influenza pandemic virus. Science, 2005, 310: 77-80

- [5] Fouchier R. H5N1. Ron Fouchier: in the eye of the storm. *Science*, 2012, 335: 388-9
- [6] Chen DY, Chin CV, Kenney D, et al. Spike and nsp6 are key determinants of SARS-CoV-2 Omicron BA.1 attenuation. *Nature*, 2023, 615: 143-50
- [7] United Nations. Adopting Landmark Declaration, General Assembly Calls For Strengthening High-Level International Coordination To Improve Pandemic Prevention, Preparedness, Response[EB/OL]. (2023-09-20)[2024-10-14]. <https://press.un.org/en/2023/ga12533.doc.htm>
- [8] WHO. 《国际卫生条例》：修正案[EB/OL]. (2024-06-01)[2024-10-14]. <https://www.who.int/zh/news-room/questions-and-answers/item/international-health-regulations-amendments>
- [9] The White House. FACT SHEET: Biden-Harris Administration Releases Strategy To Strengthen Health Security And Prepare For Biothreats[EB/OL]. (2022-10-18)[2024-03-21]. <https://www.whitehouse.gov/briefing-room/statements-releases/2022/10/18/fact-sheet-biden-harris-administration-releases-strategy-to-strengthen-health-security-and-prepare-for-biothreats/>
- [10] The White House. FACT SHEET: The Biden-Harris Administration's National Security Strategy[EB/OL]. (2022-10-12)[2024-03-21]. <https://www.whitehouse.gov/briefing-room/statements-releases/2022/10/12/fact-sheet-the-biden-harris-administrations-national-security-strategy/>
- [11] The White House. FACT SHEET: Biden Administration to Transform Capabilities for Pandemic Preparedness[EB/OL]. (2021-09-03)[2024-03-21]. <https://www.whitehouse.gov/briefing-room/statements-releases/2021/09/03/fact-sheet-biden-administration-to-transform-capabilities-for-pandemic-preparedness/>
- [12] UK Government. UK biological security strategy[EB/OL]. (2018-07)[2024-12-20]. https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/730213/2018_UK_Biological_Security_Strategy.pdf
- [13] Stratégie nationale d'accélération MIE-MN: ouverture d'une consultation publique et d'un appel à manifestation d'intérêt[EB/OL]. (2022-07-06)[2024-08-20]. <https://www.enseignementsup-recherche.gouv.fr/cid157606/strategie-nationale-d-acceleration-mie-mn-ouverture-d-une-consultation-publique-et-d-un-appel-a-manifestation-d-interet.html>
- [14] 韩国国家科学技术咨询会. 第3次国家传染病危机应对技术开发推进战略[EB/OL]. (2021-10-12)[2024-08-23]. https://www.pacst.go.kr/jsp/council/councilPostView.jsp?post_id=2168&etc_cd=COUN01&board_id=11#this
- [15] WHO. 更新对人类健康威胁最大的耐药细菌名单[EB/OL]. (2024-05-17)[2024-09-26]. <https://www.who.int/zh/news/item/17-05-2024-who-updates-list-of-drug-resistant-bacteria-most-threatening-to-human-health>
- [16] NIAID. Scientists Discuss Prototype Pathogens for Pandemic Preparedness[EB/OL]. (2023-10-19)[2024-09-26]. [https://www.niaid.nih.gov/news-events/scientists-discuss-prototype-pathogens-pandemic-preparedness?](https://www.niaid.nih.gov/news-events/scientists-discuss-prototype-pathogens-pandemic-preparedness?utm_campaign=+58110214&utm_content=&utm_medium=email&utm_source=govdelivery&utm_term=)
- [17] WHO. 启动发现和预防传染病威胁的全球网络[EB/OL]. (2023-05-20)[2024-08-26]. <https://www.who.int/zh/news/item/20-05-2023-who-launches-global-network-to-detect-and-prevent-infectious-disease-threats>
- [18] U.S. HHS. Project NextGen[EB/OL]. (2023-04)[2024-08-09]. <https://aspr.hhs.gov/NextGen/Pages/Default.aspx>
- [19] U.S. NIH. Biden Administration to Invest \$3 Billion from American Rescue Plan as Part of COVID-19 Antiviral Development Strategy[EB/OL]. (2022-06-17)[2024-09-20]. <https://www.niaid.nih.gov/news-events/biden-administration-invest-3-billion-american-rescue-plan-part-covid-19-antiviral>
- [20] U.S. National Academies. Science Academies Call on G-7 Governments to Take Urgent Action to Accelerate Decarbonization, Develop Antiviral Drugs to Increase Pandemic Preparedness, Address Other Global Challenges[EB/OL]. (2022-05-31)[2024-09-22]. <https://www.nationalacademies.org/news/2022/05/science-academies-call-on-g-7-governments-to-take-urgent-action-to-accelerate-decarbonization-develop-antiviral-drugs-to-increase-pandemic-preparedness-address-other-global-challenges#:~:text=WASHINGTON%20%E2%80%94%20Science%20academies%20from%20the%20G-7%20nations,protecting%20the%20oceans%20and%20sea%20ice%2C%20and%20implementi>
- [21] WHO. 负责任地使用生命科学的全球指导框架: 减轻生物风险, 治理双重用途研究[R/OL]. (2023)[2024-10-17]. <https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/369236/9789240066342-chi.pdf?sequence=1>
- [22] National Science Advisory Board for Biosecurity. Proposed Biosecurity Oversight Framework For the Future Of Science[EB/OL]. (2023-03)[2024-10-17]. <https://osp.od.nih.gov/wp-content/uploads/2023/03/NSABB-Final-Report-Proposed-Biosecurity-Oversight-Framework-for-the-Future-of-Science.pdf>
- [23] The White House. United States Government Policy for Oversight of Dual Use Research of Concern and Pathogens with Enhanced Pandemic Potential[EB/OL]. (2024-05-06)[2024-12-17]. <https://www.whitehouse.gov/ostp/news-updates/2024/05/06/united-states-government-policy-for-oversight-of-dual-use-research-of-concern-and-pathogens-with-enhanced-pandemic-potential/>
- [24] CNAS. New CNAS Report on AI and Biological National Security Risks[EB/OL]. [2024-12-17]. <https://www.cnas.org/press/press-release/new-cn-as-report-on-ai-and-biological-national-security-risks>
- [25] The White House. Executive Order on the Safe, Secure, and Trustworthy Development and Use of Artificial Intelligence[EB/OL]. (2023-10-30)[2023-11-15]. <https://www.whitehouse.gov/briefing-room/presidential-actions/2023/10/30/executive-order-on-the-safe-secure-and-trustworthy-development-and-use-of-artificial-intelligence/>
- [26] U.S. Senate. Securing Gene Synthesis Act[EB/OL]. (2023-07)[2024-12-03]. <https://www.markey.senate.gov/imo/>

- media/doc/securing_gene_synthesis_act_-_071823pdf.pdf
- [27] U.S. Senate. Artificial Intelligence and Biosecurity Risk Assessment Act[EB/OL]. (2023-07)[2024-12-03]. https://www.markey.senate.gov/imo/media/doc/artificial_intelligence_and_biosecurity_risk_assessment_act_-_071823pdf.pdf
- [28] WHO. 《“同一个健康”联合行动计划》发布, 应对人类、动物、植物和环境面临的健康威胁[EB/OL]. (2022-10-17)[2024-12-03]. <https://www.who.int/zh/news/item/17-10-2022-one-health-joint-plan-of-action-launched-to-address-health-threats-to-humans--animals--plants-and-environment>
- [29] The White House. FACT SHEET: White House Launches Office of Pandemic Preparedness and Response Policy[EB/OL]. (2023-07-21)[2023-12-05]. <https://www.whitehouse.gov/briefing-room/statements-releases/2023/07/21/fact-sheet-white-house-launches-office-of-pandemic-preparedness-and-response-policy/#:~:text=This%20will%20be%20a%20permanent%20office%20in%20the,to%20a%20pandemic%20or%20to%20significant%20public%20health>
- [30] Inserm. Création d'une nouvelle agence de recherche sur les maladies infectieuses et émergentes[EB/OL]. (2020-12-16)[2023-12-05]. <https://www.enseignementsup-recherche.gouv.fr/cid155976/creation-d-une-nouvelle-agence-de-recherche-sur-les-maladies-infectieuses-et-emergentes.html>
- [31] U.S. Department of State. Launch of the Bureau of Global Health Security and Diplomacy[EB/OL]. (2023-08-01)[2023-12-05]. <https://www.state.gov/launch-of-the-bureau-of-global-health-security-and-diplomacy/>