

新发突发传染病监测预警 研究报告

新发突发传染病监测预警研究 项目组

中国科学院学部资助

报告撰写组

王福生、陈威巍、许文、姜棋予、刘诗洋

致谢：

本报告的顺利完成得益于众多专家的专业支持与宝贵建议。首先，特别感谢宋宏彬研究员与米献淼研究员对报告框架构建、文献分析及全文修订提供的深度指导。

同时，我们诚挚感谢以下专家在专项领域提供的针对性建议和帮助（按姓氏笔画排序）：

巴剑波、王立贵、王健伟、王长军、卢珊、田怀玉、宁琴、刘玮、刘术、杜向军、李靖、武桂珍、朱凤才、朱闻斐、李振军、张文宏、姜涛、夏晓东、贾雷立、曹务春、曾大军、徐建国、魏大程

摘要

进入新世纪以来，新发突发传染病持续构成人类安全的严重威胁，且今后的暴发流行可能性严重存在，WHO 已经对“X 疾病”暴发的可能性发出公开警告。构建高效灵敏的监测预警体系，既是有效应对这一挑战的必然要求，也是推动相关学科交叉发展、促进经济社会建设、维护国家生物安全的有力举措，具有十分重要的战略意义。当前，我国的监测预警系统存在新发传染病威胁发现不够早、预警不够准以及信息整合性不够高等问题；面对异常信号探测的时效性、预警决策的科学性和评估的合理性等科学问题，需解决人工智能、大数据分析和高通量病原体检测高效集成于监测预警系统的颠覆性技术突破；建议我国应通过自主可控、开放合作和智慧化建设的发展之路，充分发挥制度优势，通过军民融合、医防结合和学科资源整合，构建覆盖全域、反应灵敏的监测预警网络。

Abstract

Since the turn of the new century, emerging infectious diseases (EIDs) have continuously posed severe threats to global human security, with a high likelihood of future pandemics. The World Health Organization (WHO) has explicitly warned of the potential outbreak of "Disease X"—a hypothetical pathogen with pandemic potential. Establishing an efficient and sensitive EID surveillance and early warning system is not only essential for effectively addressing such challenges but also a critical measure to advance cross-disciplinary research in related fields, support socioeconomic development, and safeguard national biosecurity. This endeavor carries profound strategic significance.

Currently, China's EID surveillance and early warning system faces challenges such as delayed detection of EID threats, inaccurate early warnings, and fragmented information integration. To tackle scientific issues like the timeliness of abnormal signal detection, the scientific validity of early warning decisions, and the rationality of risk assessments, disruptive technological breakthroughs are required in integrating artificial intelligence (AI), big data analytics, and high-throughput pathogen detection into the surveillance framework.

It is proposed that China should adopt a development pathway characterized by independent control, open cooperation, and intelligent innovation. By fully leveraging its institutional advantages and promoting synergies across military-civil integration, medical-preventive coordination, and interdisciplinary resource integration, China can build a nationwide surveillance and early warning network that ensures full territorial coverage and rapid responsive capabilities.

I 目录

摘要	I
Abstract	II
一、新发突发传染病监测预警事关国家生物安全战略.....	1
（一）新发突发传染病监测预警研究的前沿性	1
1. 监测预警处于新发突发传染病防控链条第一环节	1
2. 新发突发病原体来源复杂给监测预警带来严峻挑战	1
3. 监测预警正在成为国际生物科技竞争的前沿与核心	1
（二）新发突发传染病监测预警研究牵引生物安全学科领域迅猛发展	1
1. 监测预警研究促进理论和技术创新发展	2
2. 监测预警研究促进学科交叉和协同创新	2
3. 监测预警研究推动产业科技贯通发展	2
4. 监测预警研究推动人才培养和队伍建设	2
（三）新发突发传染病监测预警研究在解决国家战略需求中的现实价值	3
1. 监测预警研究契合生物安全国家战略现实需求	3
2. 监测预警研究符合科技创新国家战略紧迫需求	3
3. 监测预警研究融入军民一体化国家战略任务需求	3
4. 监测预警研究满足构建人类命运共同体的国家战略长远需求	3
（四）新发突发传染病监测预警研究对推动国民经济与社会发展方面的价值 ...	4
1. 监测预警研究对构建生物科技全产业链工业体系具有重大价值	4
2. 监测预警研究对整合社会资源优化力量配置具有重要价值	4
二、新发突发传染病监测预警的关键科学问题和核心技术问题	5
（一）新发突发传染病监测预警领域存在的主要问题	5
1. 监测体系技术和能力不足，发现不够早	5
2. 预警系统自动化程度低，预警不够准	5
3. 数据来源零散繁杂，信息可用率低	5
（二）新发突发传染病监测预警在前沿交叉领域面临的关键科学问题	6
1. 如何提高异常信号探测的时效性	6
2. 如何实现预警的决策科学性	6

3. 如何提高预警评估的合理性	7
（三）新发突发传染病监测预警面临的关键技术问题	7
1. 防御响应从被动到主动的颠覆性技术	7
2. 威胁感知从有人到无人的跨越式技术	8
3. 监测数据从单一到多源的迭代式技术	8
三、国内外新发突发传染病监测预警领域的研究概况	9
（一）国内外现状与实力对比	9
1. 国际发展现状和趋势	9
2. 国内发展现状和趋势	11
3. 对比分析	13
（二）加快推进新发突发传染病监测预警体系建设的可行性分析	14
四、发展思路与政策建议	15
（一）战略层面上，牢牢把握自主可控这一总体目标	15
（二）战役层面上，坚持开放合作，共建服务人类健康的全球监测预警体系	15
1. 放眼全球，扩大监测预警网络国际合作	15
2. 关口前移，布局海外生物监测预警哨点	16
3. 开扩视野，吸引全球人才参与监测预警系统建设	16
（三）战术层面上，平战结合、多点融合，建立智慧化触发的监测预警体系	16
1. 平战结合，建强军民融合式监测预警体系	16
2. 医防结合，创新部门融合多点触发机制	17
3. 超前规划，推进智慧化城市建设支持服务监测预警	17
表 1 世界代表性监测系统	18
表 2 世界代表性监测组织、项目或法规	21
表 3 我国传染病监测体系	22

一、新发突发传染病监测预警事关国家生物安全战略

新发突发传染病防控事关民生健康、经济发展、社会稳定和国家安全，监测预警作为防控体系的首要环节，其重要性不言自明。

（一）新发突发传染病监测预警研究的前沿性

1. 监测预警处于新发突发传染病防控链条第一环节

新发突发传染病防控全链条包含了预测、监测、预警、诊断、研判、预防、治疗、康复及评价各环节，监测预警是第一道关口，处于前沿科技领域的尖端环节。例如，2023年10月以来，国内多地尤其是儿童医院面对以肺炎支原体、流感病毒、呼吸道合胞病毒及腺病毒为主要病原的呼吸道传染病复合流行，接诊量激增，压力空前。其中最重要的问题，就是早期监测作用发挥不够，预警研判准备不充分。

2. 新发突发病原体来源复杂给监测预警带来严峻挑战

生态环境和气候的变迁深刻影响病原体流行特征，增加未知病原体跨物种传播风险。人口增长、社会化和经济全球化加速传染病传播。人类活动范围扩大，极地微生物和外太空突变病原传入可能性增加。新发突发传染病危害性增强、不确定性增大，防控压力加大，主动应对愈发重要，这就要求监测预警更加及时准确。

3. 监测预警正在成为国际生物科技竞争的前沿与核心

随着合成生物学技术进步以及人工智能在生物安全领域的深度交叉，人为改造生物的危险性增大，导致新发突发传染病可能性进一步上升，监测预警难度持续加大。因此，需建立针对人为或意外散播新型传染病的常态监测、态势感知、智能预警平台以应对潜在威胁。新发突发传染病防控策略从被动应对转向主动防御成为必然，已经成为生物科技国际竞争的新的战略制高点。

（二）新发突发传染病监测预警研究牵引生物安全学科领域迅猛发展

新一轮科技革命和产业变革催生了生物科技领域的新业态和新模式。新发突发

传染病监测预警研究同样对推动生物安全领域发展起着关键作用。

1. 监测预警研究促进理论和技术创新发展

监测预警在新发突发传染病防控体系中占据首要地位，深入研究和全面优化防控策略，对牵引体系建设作用巨大。既可驱动从病原体微观研究、传播动力学、到宏观战略的理论和技术创新，也是在暴发前尽早精准防控、有效控制和降低风险的现实需求。

2. 监测预警研究促进学科交叉和协同创新

新发突发传染病监测预警涉及多个学科领域，如流行病学、传染病学、微生物学、分子生物学、数学、统计学、遗传学等，以及大数据、物联网、云计算、人工智能等技术支持。这些学科的交叉融合不仅推动了各自领域的发展和创新，还为催生新的前沿交叉学科乃至体系化协同创新奠定坚实基础。

3. 监测预警研究推动产业科技贯通发展

新发突发传染病监测预警研究引领前沿生物技术创新，促进生物制造技术成果的高效转化和应用，推动产学研用深度结合，实现基础研究与应用研究、技术开发的无缝对接。通过促进科研与产业的密切合作，了解产业需求，将技术与产业相结合，推动技术向新质生产力跃升转化。随着监测预警研究的持续深入，有望建立起一条更加完整高效的生物制造产业链，为生物科技产业的创新升级提供坚实支撑。

4. 监测预警研究推动人才培养和队伍建设

新发突发传染病的监测预警涵盖传染病监测、症状监测、病原监测等多种类多维度监测预警工作，涉及疾控系统、医疗机构、科研单位、生物医药企业甚至公安部门 and 交通部门等，涉及面广、任务量大、协作性强，必将极大推动流行病学、传染病学、病原学和数字生物学等相关领域的人才储备，并催生一大批跨领域交叉的高水平团队。

（三）新发突发传染病监测预警研究在解决国家战略需求中的现实价值

1. 监测预警研究契合生物安全国家战略现实需求

随着生物安全领域的不断扩展，生物威胁的性质和范围也在发生深刻变化。从偶发风险到持久威胁，从单一来源到多样化，从局部区域到全球多域，使得突发生物事件的影响范围不断扩大，不仅关乎民众健康，更涉及国家安全和战略利益。历史上的细菌战、生物恐怖袭击，以及未来“X 病原”或人为改造的高致病性病原体，都构成重大的生物安全挑战。因此，加强新发突发传染病的监测预警研究，对于保障国家、区域乃至全球的生物安全具有不可或缺的重大现实意义。

2. 监测预警研究符合科技创新国家战略紧迫需求

新发突发传染病监测预警领域已成为全球科技竞争的前沿阵地，具有极高的前沿性、突破性和颠覆性。以美国为首的西方发达国家不断加大科技投入，加快全球部署战略，力图通过技术突破来维护国家安全，确保其在全球科技领域的领先地位。我国必须在新发突发传染病监测预警领域加强科技创新，提升在国际科技舞台上的地位。这不仅关系到国家生物安全，更与我国的整体科技创新能力和国际竞争力息息相关。

3. 监测预警研究融入军民一体化国家战略任务需求

传染病作为生物安全的主要威胁，其防控是国防生物安全防御作战的重要内容。而传染病感染传播快、不分军民的特性决定其防控的全民参与性和全程性。监测预警研究在科技强军、军民融合方面具有独特需求和优势，军民一体的监测预警能力也是构建一体化健康中国战略体系和能力的必然要求。

4. 监测预警研究满足构建人类命运共同体的国家战略长远需求

新发突发传染病严重影响全球安全，对构建人类卫生命运共同体提出了严峻挑战，也提供了重要机遇。我国通过与世界卫生组织及“一带一路”沿线国家等在传

染病应急处置、预测、监测、预警等方面深入合作，贡献中国智慧与方案，构建具有中国特色的防控科技体系，有助于扩大我国国际影响范围，符合我国彰显大国担当、实现人类命运共同体的重要理念的战略需求。

（四）新发突发传染病监测预警研究对推动国民经济与社会发展方面的价值

1. 监测预警研究对构建生物科技全产业链工业体系具有重大价值

在新发突发传染病防控中，构建完善的生物科技产业链供应链至关重要。实现科技自立自强，特别是在关键理论、技术、产品方面，是保障产业链安全的基石。针对我国在此领域存在的自主能力不足问题，聚焦产业链创新药物研发、疫苗开发、诊断试剂以及人工智能、超算、数学模型、电子科技等与生物科技交叉领域的薄弱环节和核心问题，通过延链、补链、强链，促进上中下游的紧密合作，健全生物医药产业体系，推动应用基础技术的研发创新。

2. 监测预警研究对整合社会资源优化力量配置具有重要价值

监测预警研究不仅关注人类传染病，还涉及动物和环境病原体监测，对保护动物、预防动物传染病及生态环境安全具有重要意义。通过实施应对策略，如加强生活废弃物管理、推广环保消毒措施、提升疫苗生产和分发的环境可持续性，以及加强环境监测与治理等，监测预警研究还能有效应对生态环境挑战。同时，这一领域的研究促进了相关专业人才的培养和队伍建设，为产业发展提供了专业岗位，从而有助于社会人才资源的整合和优化配置。

二、新发突发传染病监测预警的关键科学问题和核心技术问题

（一）新发突发传染病监测预警领域存在的主要问题

新突发监测预警领域尚存在不少问题，概括起来，主要体现在：“发现不够早，预警不够准确，数据资源整合度低”等。

1. 监测体系技术和能力不足，发现不够早

卫生应急事件具有突发性、社会性，早期监测、科学的风险研判及预警建议是重要的前置性工作，发挥着至关重要的功能。我国虽已建立传染病网络直报、流感监测及实验室监测等平台，近十年来在疫情信息采集、症状与病原监测方面更加主动、规范、高效，在新冠疫情防控中发挥了重要作用。但从现实需求和防控“X疾病”的更高标准看，仍存在“发现不够早”的重大短板。具体来说，主要包括以下问题：监测预警技术和能力总体偏弱，监测网络技术不成体系，未知病原体检测甄别不够快、监测体系能力不够强等。

2. 预警系统自动化程度低，预警不够准

对未知的新发突发传染病防控的难点就是通过整合纷繁复杂的早期监测信息，做出判别分析，结合实际进行研判，做出对疫情防控和社会经济影响最为有利的决策。而预警系统需要排除干扰，给决策者提供足够依据。目前，我们的预警系统还存在自动化程度低，存在明显的“人为干扰因素多，预警支持不够准”的问题，具体包括：监测预警系统对线索信息的自动化整合技术不先进，基础技术和基础数据等方面对国外依赖性较强，预测存在较强的被动性，预警的准确性大打折扣，限制了决策过程的科学性。

3. 数据来源零散繁杂，信息可用率低

对新发突发传染病的有效预警的前提是数据信息的准确性、高识别性和可对比性。这就要求数据信息格式统一、分类清晰、来源规范。回顾新冠疫情防控，之所以早期局面显得混乱，主要原因包括：信息来源繁多，类型复杂，格式不一，标准

化、智能化和整合度低，使得其难以科学运用，为决策提供高效信息支持。亟待增强数据信息的多维主动和智能整合，提高多时段、多渠道、多场景的信息利用度，使监测预警系统从数字模式到数智模式的跨越，甚至成为“智慧决策者”，避免人为的决策偏倚。

（二）新发突发传染病监测预警在前沿交叉领域面临的关键科学问题

预测重大传染病疫情，如同在迷雾中探寻未来，始终是个世界性难题。大数据、云计算、人工智能等尖端技术为疫情的感知和预警带来了革命性进步，但仍面临诸多科学问题。这些问题包括但不限于：

1. 如何提高异常信号探测的时效性

人类在新发突发传染病的应对史上常显被动，疫情倒逼研究，其时效性显然不足。究其原因，传统的监测方法依赖病例的临床症状，而监测预警的目的在于提前防范，病例的临床症状被发现时往往病原体已经在人群中传播，特别是新发呼吸道传染病，其临床症状可能无特异性，依赖临床症状的病例监测无法做到提前发现异常信号。因此，当前面临的挑战包括：如何早于病原体感染到人群之前就从自然界或宿主中有效采样以捕捉风险信息？如何结合人工智能与高通量实验技术快速识别潜在病原传播风险？如何整合医药、环境、交通、人口、大数据及舆情等多源数据，通过主动监测发现未知传染病风险？如何评价这种主动监测的时效性等。

2. 如何实现预警的决策科学性

提高新发突发传染病预警的准确性，多学科交叉是关键。要整合多源监测信息，从海量数据中识别异常信号并确定预警级别，避免误报或漏报，需发展相应的技术，建立有效的系统和机制。这涉及数据分层、提取、集成、模式识别、干扰排除、交叉融合及多点触发等科学问题，尤其是如何有效捕捉并放大低频信号，识别假阴/阳性信号以及噪声，如何在保证敏感性的同时增强系统的稳健性和普适性等。

3. 如何提高预警评估的合理性

未来的新突发传染病监测预警，应融合监测预警与多模态模拟的理论与技术。这要求整合多源监测数据和多源地理信息系统，实现全局疫情态势的实时动态展示与分析评估，实时评估新发突发传染病的预警信息的及时性和科学性。发展分布式数据分析和数值计算方法，融合人群免疫水平动态与疫情规模的时空效应，通过实时分析和研判疫情扩散情况。监测预警系统不仅应报告疫情是否发生、发生的范围、程度和影响，还应根据疫情发展提出政策建议，如是否需要静默防控、防控的程度、范围、后续影响预测以及防控的结束时机和后果等。

（三）新发突发传染病监测预警面临的关键技术问题

未来的监测预警体系需实现新突发传染病的全程监测、早期发现、快速诊断与精确预警。需要大力发展前沿交叉核心技术，整合患者就诊信息、病原鉴定信息、全球传染病分布信息以及社会、人口、气候、病媒生物等多源大数据信息，开发新一代传染病疫情监测技术，建立多维度数据融合、智能化分析和敏感发现疫情的网络体系，为构建全境新发疫情自动定位、识别和预警系统提供科技支撑，主要包括但不限于：

1. 防御响应从被动到主动的颠覆性技术

研发病原体与宿主适应性演化与跨种变异模型预测技术体系，智能追踪关键氨基酸突变对传播力、致病力及免疫逃逸的影响，实时评估病原突变特征、演进趋势及宿主特异性突变谱，及时捕捉高风险病原体；研发未知/潜在新发突发传染病病原体的追踪溯源和演化分析颠覆性技术，深入开展重点监控病原体家族的原型病原体研究，发展 mRNA、CRISPR/Cas、新型大规模快检等突破性技术，为监测“X 疾病”做好技术储备。以宏基因组测序技术为抓手，建立人工病原体甄别与溯源突破性技术，前瞻监测预警新发病原突变和变异体演进方向。构建基于历史规律的智能化风险推演技术，对潜在可能风险进行自主推演分析，对风险等级以及可及概率给出动态评估，实现对新发病原变异株的主动监测、预测与预警。

2. 威胁感知从有人到无人的跨越式技术

通过智能化、一体化、家庭化的传感器联网与智能决策，实现高风险病原的自动预警。运用卫星、无人智能等全天候技术，实现监测对象实时全维覆盖，对潜在风险进行智能研判，确保及时、准确的风险识别与预警。突破生物传感技术瓶颈，凭借其对特定物质或过程的精准识别与转换，使得病原体检测更加快速、准确、便捷。发展跨越式无人化自动化监测预警体系，实现对疫情态势的实时自动评估。开发针对高危人群传染病早期就诊信息自动抓取与智能分析预警技术，多渠道收集患者症状、体征、检查结果等数据，利用 AI 技术处理分析，识别异常病例和异常信号，预测未知疫情趋势。建立基于实时数据流的自动监测系统和移动症状感知系统，提高早期发现敏感性，实现“就诊即获知，就诊即关注”。

3. 监测数据从单一到多源的迭代式技术

构建基于医药、环境、交通、人口、大数据及舆情等的多源数据融合的病原传播态势与流行趋势和风险智能预测体系，采用强化学习算法，实现主动信息抓取，以预测新发突发病原疫情暴发威胁。打破医防研等信息壁垒，构建多来源异构数据整合分析技术，用于疫情发现、关联因素分析和趋势预判。建立中西医结合的证候群标准，构建短周期实时疫情预判和长周期新发突发传染病趋势分析系统。将监测网络、人口迁徙监控与 AI、互联网技术融入智慧城市建设，研究多源数据主动学习和决策机制，构建疫情传播分析预测技术，形成大数据分析 with 智能决策体系，实现效益最大化。监测公众聚集场所的微生物群落变化，监测预警关口前移，利用精准测量技术，绘制微生物群落动态分布图谱，建立传播模型，揭示微生物群落变化与传染病演进的因果关系，评估健康风险。

三、国内外新发突发传染病监测预警领域的研究概况

（一）国内外现状与实力对比

1. 国际发展现状和趋势

西方主要国家通过持续收集全球/区域病原体、宿主动物、媒介生物信息，采集微生物资源，开展风险评估，在未知病原发现、疫情预测预警、传染病智能化监测等方面的研究和实践保持领先。

美国 CDC 在 20 世纪中叶首次系统阐明了疾病监测原理并应用于疾病预防控制实践，在 WHO 的推动下，监测是传染病防控的基石这一理念被广泛接受。20 世纪 40 年代美国疾病控制与预防中心开始系统地进行疾病监测工作，70 年代以后，许多国家相继广泛开展传染病监测。1952 年，世界卫生组织建立了全球流感监测与反应系统（GISRS），覆盖 82 国 110 实验室，预防控制全球流感。20 世纪 90 年代中后期，能够早期探测异常的症状监测得到了更多重视，传染病监测及其系统发展呈现出多元化趋势。1996 年起，WHO 启动全球流行病警报和反应系统的建设，于 2000 年建立全球疫情预警与响应网络（GOARN），加强传染病早期监测预警。目前，GOARN 架构内包括全球公共健康情报网络（GPHIN）、欧盟早期预警和响应系统（EWRS/EWARS）、全球流感平台（FluNet），太平洋公共卫生监测网络（PPHSN）已覆盖 79 个主流国家和地区，还包括 153 个机构和 37 个附加网络。

美国等发达国家已逐步构建起基于病例和实验室确诊信息的传染病监测系统。始于 1978 年的美国国家法定疾病监测系统（NNDSS）系统，目前可监测约 3000 个卫生机构的法定疾病信息，并通过电子实验室报告（ELR）系统追踪病例生物样本。1997 年，美国武装部队卫生监测中心创建了全球新发传染病监测和响应系统（GEIS），覆盖 72 个国家和 43 个美军基地，整合传染病和健康数据以早期发现疫情。1999 年美国 CDC 建立实验室应对网络（LRN）来检测生物威胁，涵盖约 160 个实验室。基于非特异临床症状和传染病相关现象的非传统传染病监测系统也不断发展。2000 年建立的美国社区疫情早期监测报告系统（ESSENCE）聚焦急诊患者主诉、药物销售等医疗数据，监测社区疫情早期迹象。2001 年炭疽恐怖事件后，生物监测系统建

设力度大大加强。美国 2001-2011 财年生物防御累积资助已达到 618.6 亿美元。一系列生物监测政策也相继启动，包括“21 世纪生物防御”计划，“处置生物威胁的国家战略”和“生物探测国家战略”，将生物安全的重要性提升到前所未有的高度。2001 年“9·11 事件”后，美国 CDC 着手建立早期异常报告系统（EARS），利用非传统的公共卫生数据源，如学校/工作缺勤情况、非处方药物销售、911 呼叫、救护车运行数据和兽医数据等监测生物恐怖事件，后来扩大到疫情发现和季节性传染病的早期预警分析。2003 年，美国联邦政府实施了 Biowatch 计划，覆盖 120 个城市和 4000 多个监测点，实时监测空气中的病原体。同年，美国 CDC 推出了 BioSense 计划，部署于 49 州 340 个哨点，实时收集数据以预防生物安全事件。这些多元化的监测系统为美国的传染病防控能力提供全方位保障。

欧洲、德国、日本等地也相继建立了法定传染病监测系统，在此基础上进一步加强非传统监测手段在传染病监测预警中的作用。欧洲的 Influenzanet 系统通过动员公众志愿者监测流感样病例和急性呼吸道感染病例症状，威胁追踪工具（TTT）通过媒体、学术网站、各国政府或卫生机构专业网站监测传染病威胁事件。韩国则建立了急诊科症状监测预警系统和军事主动实时症状监测系统，针对重点传染病症状进行监测和研判，充分发挥军事医疗机构的组织管理优势。这些监测系统和研究体系共同提升了全球对传染病的防控能力。

近年来，基于大数据的传染病监测预警在发达国家发展迅速。美国政府于 2012 年、2016 年分别发布大数据研究与开发战略计划，其中医疗卫生研究涵盖最多项目。同时，美国国防部每年投入 2.5 亿美元资助利用海量数据的新方法研究。英国、德国、芬兰、澳大利亚、日本以及多个国际组织分别推出了各自的大数据研究和应用发展战略与措施。2006 年，美国波士顿儿童医院建立的实时疾病地图（HealthMap）整合各种电子来源的数据，包括新闻媒体、专业记录和官方预警，并使用自动化数据挖掘分析和人工智能辅助，按地点和疾病对警告进行分类，并在交互式地图上加以标记，成功预警了 2014 年的西非埃博拉疫情。2008 年-2015 年运行的谷歌流感趋势项目，基于谷歌用户的网络搜索对流感暴发进行预测。新冠疫情暴发后，约翰霍普金斯大学冠状病毒资源中心（CRC）于 2020 年建立 COVID-19 地图，汇总全球

COVID-19 数据，包括感染病例、死亡病例、康复病例等，并按国家和县分类，向全世界提供及时和可视化的 COVID-19 数据。同期，美国波士顿儿童医院也发布了 Outbreaks Near Me 应用程序，允许民众在北美各地安全匿名地自我报告症状并查看疫情实时数据，提供疫情的早期预警信号。

各国研究机构也对病原的风险评估展开了研究。哥伦比亚大学感染与免疫中心、悉尼大学玛利巴希尔研究所等在不同宿主病原组研究上取得进展，利用前沿技术如深度测序、单分子测序、宏基因组分析等，结合高效能数据分析算法和模型，开展新病原的识别、鉴定、监测、预警溯源和传播风险评估。加州大学戴维斯分校开发的 SpillOver，根据动物病毒名单评估与病毒溢出最相关的病毒、宿主和环境风险因素，以估计其人畜共患溢出和大流行的可能性，目前已对 887 种动物病毒的风险进行了排名。

2. 国内发展现状和趋势

我国早在 1957 年就依托于中国预防医学科学院病毒学研究所流感室成立了国家流感中心，1981 年国家流感中心加入 WHO 全球流感监测网络。自 2000 年起中国卫生部与 WHO 合作，将开展了 10 年的流感监测合作项目，扩展到覆盖中国 31 个省(直辖市、自治区)的 63 家网络实验室和 197 家哨点医院，建立起以流感样病例报告和病毒分离为主的流感监测网络。近年来，我国公共卫生系统在新发突发传染病的监测预警方面不断发展，取得了显著成效，特别是在禽流感、新冠疫情的早期发现、溯源和预警方面发挥了关键作用。

2004 年建立的传染病信息报告管理系统（NNDRS）实现了基于医疗机构的实时、在线、直接报告，对病例、诊断及流行病学信息进行全面监测，从而获取人群传染病的发病及死亡数据。同时，中国疾控中心于 2005 年研发的中国传染病自动预警和响应系统（CIDARS）包括像差检测、信号产生、信号传播、信号响应信息反馈四个部分，能够及时向各级疾病预防控制机构及其相关人员分发特定传染病的预警信号，对新冠病毒感染、鼠疫、霍乱、麻疹等重点传染病进行实时预警，并对流感、登革热等常见传染病进行每日预警，为我国传染病防控工作提供了有力支持。

2005 年中国疾控中心建立的艾滋病、结核病等重大及鼠疫、霍乱等重点传染病单病监测系统，对于近 40 种包括大部分法定传染病和重点非法定传染病进行强化监测。在哨点医院病历报告基础上，进行个案调查和实验室检测，或收集动物宿主、传播媒介、环境、病原耐药性等相关资料。自 2009 年起，依托国家重大科技专项设立的传染病技术平台类项目，我国已在多个省份建立起针对 5 大症候群的监测系统，包括发热呼吸道症候群、腹泻症候群、发热伴出疹症候群、发热伴出血症候群和脑炎脑膜炎症候群，使症候群监测在我国得到推广应用。此外，中国疾控中心于 2016 年启动了公共场所健康危害因素监测项目，建立了配套的信息管理系统，覆盖全国 31 个省、直辖市、自治区及新疆生产建设兵团的 117 个监测城市（区）。该项目旨在收集公共场所的基本情况、健康危害因素监测结果及从业人员健康状况，为预防公共场所健康危害事件提供科学依据。

解放军疾控中心也建立了完善的军队传染病病原监测体系，覆盖全军上百家医疗卫生机构，为军队传染病疫情防控和官兵健康保障做出了显著贡献。2016 年起，军民融合国家传染病监测网络得到全面加强。初步实现军地包括解放军卫生信息中心、全军各级传染病监测网络实验室、中国疾控中心、中国动物疫病预防控制中心、中国检验检疫科学研究院、中国科学院、野生动物疫源疫病监测总站、环境保护部和南京环境科学研究所等 10 个不同部门相关单位生物安全监测网络集成，初步构建了国家生物安全监测网络集成与预警平台原型系统，有望实现国家传染病监测系统、全军传染病监测系统、动物疫病监测系统以及野生动物监测等 10 个系统的整合。通过多源数据抽取与集成技术，初步建立了统一的标准和数据转化方法；构建了大数据挖掘、多序列突发事件预警、时空传播动力学等生物安全分析与预警方法，初步研发了生物安全大数据平台及配套的智能分析与预警技术，为实现多元实时生物监测数据的早期高时效、高灵敏、高准确预警提供技术支撑。

随着国家疾控机构的改革调整，2021 年成立的国家疾控局明确了其职责，包括规划指导传染病疫情监测预警体系建设、组织开展疫情监测和风险评估工作，并建立健全跨部门、跨区域的疫情信息通报和共享机制。在新的疾控部门领导下，已开展公共卫生体系职能研究，明确了各级急性呼吸道、肠道传染病及发热、不明肺炎

监测体系的薄弱环节，并提出了补充完善体系的工作建议。同时，加强了溯源的领导机制和技术能力分析，充分发挥生物安全协调机制的作用，加强统一领导机制调研，明确法律责任，以提高未来监测、溯源和预警的时效性。

3. 对比分析

国外在新发突发传染病监测预警领域的理论研究和实践应用较国内起步较早，发展较快。20 世纪末，以美国为首的发达国家在已经关注到了基于微生物学和检验检测技术的病原体实验室监测的重要性，并利用海外军事基地的优势开始建立全球性的病原监测网络。21 世纪初，新发突发传染病监测预警以及生物安全监测预警的研究被西方国家逐步提升到国家战略层面，监测手段也日新月异，呈现多元化发展。监测预警不再仅仅依赖于病例和实验室诊断的被动监测，非特异临床症状和传染病相关现象的非传统监测方式得到快速发展。基于大数据、人工智能、机器人医疗、核酸测序，结合基因编辑和核酸扩增+生物传感的病原体侦查技术等搭建的传染病监测平台能以近乎实时的速度感知重大传染病暴发和潜在的生物恐怖袭击，准确预测传染病的发生和传播趋势，在传染病监测预警方面显示出强大的应用场景。

我国在新发突发传染病监测预警领域的研究和实践起步较晚，前期发展缓慢，后期逐步加快，但仍与世界发达国家在理论、技术和应用上有一定差距。截至 20 世纪末，虽然我国在天花、脊髓灰质炎、鼠疫、血吸虫病、疟疾、麻风等传统传染病的专项防治领域取得显著成效，但同期西方国家已经逐步建立起完善的传染病监测系统 and 病原实验室，尤其是美国，已经开始通过其海外实验室网络开展全球传染病监测。我国在战胜 2003 年 SARS 疫情后，修订了《中华人民共和国传染病防治法》，先后制定了《突发公共卫生事件应急条例》《中华人民共和国突发事件应对法》等法规，发布了《国家突发公共卫生事件应急预案》，为我国的传染病防控提供了坚实的法律依据和实践指导，实现了有法可依、有章可循。同时，逐步建成覆盖全国的 41 种法定传染病报告系统(即网络直报系统)、传染病自动预警和响应系统以及传染病实验室网络。而国外发达国家已开始尝试应用门诊病历、学校/工作缺勤情况、非处方药物销售、911 呼叫、救护车运行数据、兽医数据等多渠道的电子数据进行传染病的主动监测。我国紧随其后也建立起五大症候群的监测系统、公共场所健康

危险因素监测系统，并推进军地多项监测系统的融合，构建大数据监测平台，但在生物检测和大数据分析等核心技术方面仍相对薄弱。2019 年新冠疫情后，生物安全被纳入国家安全体系，增强早期监测预警能力成为健全公共卫生体系的当务之急，卫生系统改革后成立的国家疾控局将主导传染病疫情监测预警体系建设，目前已着手建立基于门急诊和住院数据的呼吸道传染病多病原试点监测。

（二）加快推进新发突发传染病监测预警体系建设的可行性分析

制度层面，在中国特色国家治理体制下，党的统一领导确保各项决策部署的高效执行，集中力量办大事的制度优势使资源能够迅速集中并有效应对挑战。政府将生物安全提升到国家战略层面，从 SARS 和新冠疫情中积累了大量宝贵的经验，为新发突发传染病监测预警研究奠定了制度基础和支撑。

政策层面，中央对于公共卫生和生物安全领域给予高度重视，强调加强疾病预防控制体系建设的重要性，明确提出了加强新发突发传染病监测预警研究的具体要求。在经费方面，国家制定“十四五”发展规划，大力支持传染病相关研究，重点传染病监测项目经费同比增长 243%，2023 年投入总额超 18 亿。

体系层面，国家已建立完善的传染病报告系统、传染病自动预警和响应系统以及传染病实验室网络等监测平台，国家、省、市、区（县）的四级疾病预防控制体系为新发突发传染病监测预警研究提供了坚实支撑。依托国家实验室等重大平台，传染病基础研究、大数据和人工智能等前沿技术不断发展，新发突发传染病防控国家科技重大专项稳步实施，为监测预警研究提供了技术保障。人才队伍上，公共卫生领域的人才培养方式改革和新冠疫情防控斗争培塑了优秀的科研队伍和高水平的临床专家，为监测预警提供了发展动力。

四、发展思路与政策建议

当前，科技部已经制定新发突发传染病防控国家科技重大专项实施方案（征求意见稿），监测预警已经在总体目标下做出重点任务部署。建议在任务布局和组织实施中采取超常措施加速推进。

（一）战略层面上，牢牢把握自主可控这一总体目标

新发突发传染病监测预警体系建设能否高质量发展、高水平运行，并最终形成新质战斗力，催生新质生产力，使命光荣、任务艰巨。技术和装备乃至能力的自主可控既是出发点，也是落脚点。这就要求，一要在重要理论和关键技术上必须坚持独立自主，从头开始，彻底摆脱受制于人的根本问题。二要发挥新型举国体制巨大优势，秉承集中力量办大事的优良传统，借鉴载人航天工程先进经验，汇聚全国优势力量，制定超常措施，组织协同攻关，务求取得实质性突破，拿出一批高水平装备和产品，快速拉动新发突发传染病监测预警能力跃升。三要着眼巩固一体化国家战略体系能力的总体布局和具体任务，统筹生物经济发展和生物安全防御建设一体推进，通过军民融合深度发展，采取“民拥军”“民掩军”等方式，最大限度汇集整体战略优势，确保在激烈的国际竞争中赢得战略主动。

（二）战役层面上，坚持开放合作，共建服务人类健康的全球监测预警体系

病毒不分国界，疫病不问种族。在新发突发传染病面前，人类健康休戚与共、紧密相连。中国作为全球最大发展中国家和世界第二大经济体，遵循相互尊重、互利共赢的原则，加强国际合作，倡导建立良好的国际环境，为构建人类卫生健康共同体发出中国声音。

1. 放眼全球，扩大监测预警网络国际合作

立足国际视野，将新发突发传染病监测预警作为我国参与全球生物安全治理、推进国际合作的重要途径。不断扩展和深化我国与各国的合作网络，加入国际合作监测网络，与美国、欧洲、日本等国家和地区建立稳定的信息交流和技术合作机制。

积极参与国际病原体监测网络的建设和运行，加大对非洲等欠发达国家和地区的支持力度，帮助其构筑强大的生物安全防线，为及时发现和预防传染病威胁提供科学依据和有效方案。

2. 关口前移，布局海外生物监测预警哨点

加快我国海外生物监测哨点建设步伐，制订海外生物安全和生物监测的长远规划。在新发传染病高发的国家和地区建立以医疗机构、诊所、药店等民间形式的传染病报告哨点，形成一体化监测预警体系，为全球生物监测预警贡献力量。此外，借助“一带一路”倡议，与沿线和周边国家或地区建立长期稳定的合作监测模式，开展对高致病性病原微生物的摸底调查，在动物疫病高发的国家和地区绘制传染病病原分布地图，建立监测信息的长效沟通机制。

3. 开扩视野，吸引全球人才参与监测预警系统建设

制定更加灵活而务实的优惠政策，营造拴心留人的宽松和谐氛围，引导更多高水平海外留学人才回国效力。鼓励民间机构深度参与相关建设和研究，搭建机制灵活、技术领先的高水平技术平台，吸引对华友好的全球知名学者参与其中。支持高校和科研院所甚至创新性企业持续开展国际合作，在深入交流中为我所用，帮助提升我国相应的人才与平台实力。

（三）战术层面上，平战结合、多点融合，建立智慧化触发的监测预警体系

针对未来新发突发疫情的应对目标，按照总体国家安全观的要求，系统梳理问题谱、需求谱和技术谱，补短板、加底板，铸长板、强优势，强化“平时”技术储备和能力建设，使之能实现在重大疫情发生时可迅速转化为“战时”的快速、精准应对能力，实现对重大突发疫情的主动、从容应对。

1. 平战结合，建强军民融合式监测预警体系

建立军民一体的新发突发传染病的军地双中心监测预警系统，实现信息技术互

通，发挥各自优势，提高监测预警效能。建立军地人才互训机制，开展实战化演训，储备应急人才。结合实际防控任务开展常态化军地联动，使军地联动走深走细走实。尝试在军地疾控力量中互设岗位，实现军地协同的深度融合，为平战转化无缝衔接积累经验。

2. 医防结合，创新部门融合多点触发机制

加强组织领导，完善多部门工作联动机制，融合现有各自独立的监测系统，打通各层级行政、技术和信息壁垒，建立数据整合平台、数据分析平台和实时预警平台，实现新发突发传染病危险因素互通有无。进一步激发医院发热门诊的哨点作用，探索将医院发热（肠道）门诊纳入疾控系统编制双轨运行。建立自主可控、安全有效的信息数据库（文献数据库、病原信息数据库、无标签健康码和个人行程数据库等），并加快其转化应用的速度，打破新技术新产品的应用壁垒。针对隐私保护与疫情监测之间的矛盾，明确隐私信息的收集与公开的边界，加强信息安全技术的研究和应用，推进隐私计算技术的深入发展。

3. 超前规划，推进智慧化城市建设支持服务监测预警

将新发突发传染病监测预警与智慧化城市建设深度融合，在城市规划上顶层设计，早期嵌入集病原微生物监测、消杀为一体的智能化设备。修订公共建筑送排风系统建设标准，以提高公共场所人口聚集场合的病原监测敏感性，降低公共场合病原扩散风险。充分利用、挖掘、发展可穿戴设备来源信息，完善学校或社区等特殊群体的监测与信息利用。定向赋予国内 AI 数据大模型头部企业监测预警模型研发升级任务等。

表 1 世界代表性监测系统

名称	目的	工作原则	发起国家或组织	建立时间	监测范围	效果或目前状态	信息来源
全球流感监测及应对系统 (GISRS)	监测流感病毒, 指导实验室诊断、疫苗和风险评估, 并做出全球预警	基于会员国对全球公共卫生模式的承诺, 有效开展合作并共享病毒、数据和利益	WHO	1952 年	覆盖 113 个 WHO 会员国, 包括 6 个合作中心、4 个基本监管实验室和 143 个机构	全球季节性流感、大流行性流感和人畜共患流感的监测、防范和应对机制; 监测流感流行病学和疾病的全球平台; 新型流感病毒和其他呼吸道病原体的全球警报	https://www.who.int/influenza/gisrs_laboratory/en/
全球疫情警报和反应网络 (GOARN)	迅速应对国际生物安全疫情, 为控制全球疫情和突发公共卫生事件提供国际公共卫生资源	基于现有的技术机构和网络开展合作	WHO	2000 年	由全球 250 多个技术机构和网络组成, 向受影响国家部署工作人员和资源, 应对突发公共卫生事件	在 WHO 业务支持小组的协调和指导委员会的管理下, 应要求为预防和控制传染病暴发和突发公共卫生事件提供迅速和有效的支持	https://extranet.who.int/goarn/
生物传感器 (BioSense)	加强国家快速发现、量化和定位突发公共卫生事件 (尤其是生物恐怖主义) 的能力	收集多个政府来源的电子数据, 访问和分析诊断及预诊断的健康数据	美国疾病控制与预防中心	2003 年	来自国家、区域和地方层面的健康数据源	建立地方、州和联邦公共卫生机构的电子数据近似实时传输的网络	https://www.cdc.gov/mmwr/preview/mmwrhtml/su5301a13.htm
抗微生物药物耐药性全球行动计划	应对不断升级的抗微生物药物耐药性, 以帮助预防和控制感染	使用分子表征来了解和控制抗微生物药物耐药性	美国国防部	2009 年	由流行病学家、生物信息学家、微生物学研究人员、政策制定者、医院感染预防学家和医疗保健提供者组成工作网络	收集抗微生物药物耐药性的相关数据, 进行集中分子表征, 利用表征反馈采取相应的政策措施预防和控制感染	https://academic.oup.com/cid/article/59/3/390/2895597
全国法定传染病报告系统 (NNDRS)	用于传染病的暴发监测和快速反应	向监管部门报告法定传染病确诊病例	中国疾病预防控制中心	2003 年	几乎覆盖中国全域	效率较低; 缺乏横向的信息共享功能, 医院无法实现对相同症状患者的数据比较	Http://www.doc88.com/p-3512171864992.html
中国国家流感监测网络 (CNISN)	实时监测流感活动水平和流行趋势, 追踪流感变异病毒, 及时发现新型流感病毒, 为我国及全球流感疫苗株的推荐和抗病毒药物的使用提供依据。	在中国内地开展流感病原学和流行病学监测工作	中国疾病预防控制中心病毒病预防控制所	1957 年	覆盖全国的 554 家哨点医院和千余家网络实验室, 国家级网络实验室覆盖了所有地市级疾控中心	在应对流感大流行和流感防控中发挥了重要作用。基于该网络, 我国先后成功应对了甲型 H1N1 流感大流行、H7N9/H10N8/H5N6 禽流感等疫情。	http://ivdc.chinacdc.cn/cnic/en/Aboutus/

实验室应对网络 (LRN)	通过鉴定病原体、分析其来源、毒力和抗微生物药物耐药性来检测生物威胁	基于网络实验室开展分子水平的检测	美国疾病控制与预防中心、联邦调查局和公共卫生实验室协会	1999 年	涵盖约 160 个实验室，包括州和地方的公共卫生、兽医、军事和国际实验室	通过帮助提高美国的实验室能力，在改善国内公共卫生基础设施方面发挥重要作用	http://emergency.cdc.gov/lrn/index.asp
生物监视 (BioWatch)	国土安全部的生物监视计划提供生物恐怖主义事件的早期检测，并帮助社区做好协调响应的准备。	通过从关键区域取样气溶胶来分析生物威胁	美国	2003 年	环境监测:促进对气溶胶状生物制剂的检测	环境探测系统包括气溶胶-云的远程探测和环境点探测系统	https://www.dhs.gov/publication/biowatch-program-factsheet
早期异常报告系统 (EARS)	分析各种来源的症状监测数据，以便及时发现生物恐怖事件。后来扩大到疫情发现和季节性传染病的早期预警分析	基于网络的监测，利用非传统的公共卫生数据源据	美国疾病控制与预防中心	2002 年 (9 月 11 日后)	EARS 系统将畸变检测算法应用于法定疾病监测数据并标记异常	非处方电解质的销售比呼吸道或胃肠疾病患者的就诊时间早 2.4 周	http://www.bt.cdc.gov/surveillance/ears/
社区疫情早期监测报告系统 (ESSENCE)	帮助公共卫生部门发现和监测卫生事件的暴发并做出决策	以电子方式接收传统和非传统数据源，完成数据摄取或预处理；对每个数据集应用多种时间和空间警报算法	Walter Reed 陆军研究所 (WRAIR) 和约翰霍普金斯大学应用物理实验室 (JHU/APL)	2000 年	对急诊患者主诉、药物销售、学校缺课记录、卫生热线记录等医疗相关数据进行监测	“911”事件后，ESSENCE 的版本已经在国防部(DoD)、退伍军人管理局(VA)、疾病控制和预防中心(CDC)以及美国各地的州和地区公共卫生机构实施，并通过国防部的合作努力，在国际上实施	https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8277331/
谷歌流感趋势	基于谷歌用户的网络搜索预测流感暴发	通过监测日常健康搜索行为进行预测	谷歌	2008 年-2015 年	用户可以访问谷歌流感趋势的区域	其预测结果远远大于美国疾病预防控制中心提供的实际流感样疾病(ILI) 病例，所以预测准确性遭受质疑	https://blogs.scientificamerican.com/news-blog/google-flu-trends-your-own-disease-2008-11-12/
实时疾病地图 (HealthMap)	按地点和疾病对警告进行分类，并在交互式地图上加以标记	整合各种电子来源的数据，包括新闻媒体、专业记录和官方预警，并使用自动化数据挖掘分析和人工智能辅助	美国波士顿儿童医院	2006 年	世界范围	早在 2019 年 12 月 30 日就警告了 COVID-19 疫情	https://www.sciencemag.org/news/2020/05/artificial-intelligence-systems-aim-sniff-out-signs-covid-19-outbreaks

全球新发传染病 (GEIS)	改善传染病监测、预防和应对； 支持四种传染病的监测和疫情应对工作； 通过全球实验室网络减轻新发传染病对美国军事的威胁	通过国防部全球实验室网络加强监测、疫情应对、合作和协调	美国国防部	1997 年	与地理作战司令部(GCC)优先事项一致的重点领域:抗微生物药物耐药性感染(包括性传播感染)、肠道感染、发热和媒介传播感染以及呼吸道感染	处理与军事有关的传染病威胁，并为部队健康保护 (FHP) 决策提供信息	https://health.mil/Military-Health-Topics/Combat-Support/Armed-Forces-Health-Surveillance-Branch/Global-Emerging-Infections-Surveillance-and-Response
COVID-19 地图	为包括研究人员、公共卫生当局和公众在内的全世界提供及时和可视化的 COVID-19 数据	所有收集和显示的数据都可以通过 GitHub 存储库以及仪表板的功能层免费获得	约翰霍普金斯大学冠状病毒资源中心 (CRC)	2020 年	汇总全球 COVID-19 数据，包括感染病例、死亡病例、康复病例等，按国家和县分类	公布后 4 个月内被引用超过 1200 次，被认为是全球 COVID-19 流行病学数据的权威来源	https://coronaviruses.jhu.edu/map.html
欧洲传染病监测门户网站 (EpiPulse)	供欧洲公共卫生当局和全球合作伙伴收集、分析、共享和讨论传染病数据，用于威胁检测、监测、风险评估和疫情应对	收集、分析和传播关于传染病和相关健康问题的基于指标和事件的监测数据，包括全球流行病情报、全基因组测序和健康决定因素	欧洲疾病控制和预防中心	2021 年 6 月 22 日	监测全球流行病情报、全基因组测序和健康决定因素	整合了以前独立的几个监测系统(欧洲监测系统(TESSy)、五个流行病情报信息系统(EPIS)平台和威胁跟踪工具(TTT))，在整合后的单一平台中提供了新的功能和对数据的无缝访问	https://www.ecdc.europa.eu/en/publications-data/epipulse-european-surveillance-portal-infectious-diseases

表 2 世界代表性监测组织、项目或法规

监测组织、项目或法规	目的	发起国家或组织	监测范围	建立或修订时间	效果或目前状态	信息来源
国家健康法规 (IHR) 2015	用于监测系统跟踪	WHO	扩大特定的高优先级传染病以涵盖新的和不断变化的公共卫生风险	2005 年修订	多于指导方针而非立法；它依赖于各个国家的自我报告，并不具有强制性	https://www.who.int/ihr/finalversion9Nov07.pdf
应对生物威胁国家战略	用于管理自然发生和故意引入的疾病的风险	美国白宫	目前已在美国国内 30 多个城市建立超过 4000 个监测点，并在至少 92 个国家建立国际监测网络	2009 年发布		https://irp.fas.org/congress/2010_hr/biot_hreat.pdf
欧洲疾病预防和控制中心 (ECDC)	危害人类健康的传染病进行鉴定、评估和交流	欧盟	覆盖包括严重急性呼吸系统综合症、西尼罗热和禽流感在内的 46 中传染病	2004 年建立	已纳入国家危机预防系统，以支持对潜在生物安全威胁的早期评估和决策	https://www.ecdc.europa.eu
综合疾病监测和反应 (IDSR) 计划	提高监测和实验室数据的可用性，帮助公共卫生管理人员和决策者改进对非洲国家主要病因、死因和残疾原因的发现和应对	在美国国际开发署的资助下，疾病预防控制中心的 IDSR 小组与世卫组织/非洲发展组织合作，领导制定了 IDSR 框架，并设计和制定了《综合疾病监测技术指南》和 IDSR 培训模块	非洲 43 个国家	1988 年建立	美国疾病预防控制中心自 1988 年开始实施 IDSR 以来，在设计、制定、实施、监测和评估方面发挥了主导作用	https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30496177
非洲疾病控制和预防中心	支持会员国的公共卫生倡议，加强其公共卫生机构发现、预防、控制和迅速有效应对疾病威胁的能力	非洲联盟的专门技术机构	非洲联盟成员国	2017 年 1 月成立	大大改善了传染病的监测、应急响应和预防	https://africacdc.org/
国家监测综合中心 (NBIC)	整合监测信息，支持多机构监测群的跨机构协调性和互用性，以满足数据的及时性、敏感性、特异性和常规分析方面的监测要求	作为美国国土安全部卫生事务办公室的一部分	作为联邦、州、地方、领土和部落合作伙伴之间的桥梁，整合数千来源的人类、动物、植物和环境健康相关的生物威胁信息，改善早期预警和态势感知	2007 年建立	实现急性生物事件的早期预警和共享态势感知，并通过快速识别、表征、定位和跟踪支持更好的决策	https://www.dhs.gov/taxonomy/term/2649/all/feed

表 3 我国传染病监测体系

名称	目的	工作原则	建立时间	监测范围	效果或目前状态	信息来源
全国法定传染病报告系统（NNDRS）	用于传染病的暴发检测和快速反应	向监管部门报告法定传染病确诊病例	2003 年	几乎覆盖中国全域	效率较低；缺乏横向的信息共享功能，医院无法实现对相同症状患者的数据比较	http://www.doc88.com/p-3512171864992.html
国家传染病自动预警系统（CIDARS）	用于协助疾病预防控制中心及早发现传染病疫情	利用不同疾病的不同预警算法，不断对全国法定传染病监测数据进行自动分析和计算，将发现的异常病例增加或聚集的信号发送给当地县(区)疾控中心，当地疾控中心经流调核实后向系统报告结果	2008 年	几乎覆盖中国全域	可以在病例异常增加、出现人群聚集或发生单例的敏感病例（如鼠疫、新冠肺炎、人感染禽流感等）时实现自动预警，但疑似信号比例较低、预警及时性不足	https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B9780128123430000072
基于传病症候群的病原谱监测研究实验室网络	针对发热呼吸道、腹泻、发热伴出疹、发热伴出血、脑炎脑膜炎五大症候群多病原开展监测	掌握中国感染五种症候群致病谱的传播特点和变异迁徙基本规律	2008 年	有 12 个核心实验室，覆盖 91 个省市级的区域实验室和 800 多家医院实验室	检测监测涵盖传染病五大症候群共 90 余种重要病原体，为及时发现和证实 H7N9 禽流感和 COVID-19 疫情的病原体起到关键作用	http://www.qikan.com.cn/newarticleinfo/jzyb202210182-1.html
公共场所健康危害因素监测	有效预防公共场所健康危害事件的发生，提高政府有关部门决策能力提供科学依据	收集宾馆、游泳、沐浴、美容（理发）和候车室等五类公共场所的基本情况、健康危害因素（物理、化学和微生物指标）监测的结果和从业人员健康状况调查的结果	2016 年	覆盖全国 31 个省、直辖市、自治区和新疆生产建设兵团的 117 个监测城市（区）	制订一系列监测技术文件，规范监测工作实施；推动疾控机构人员队伍建设，提升了公共场所监测能力；建立了公共场所健康危害因素监测项目信息管理系统	https://iehs.chinacdc.cn/jcdc/ggcsjc/201811/t20181116_197334.html
中国国家流感监测网络（CNISN）	实时监测流感活动水平和流行趋势,追踪流感变异病毒,及时发现新型流感病毒,为我国及全球流感疫苗株的推荐和抗病毒药物的使用提供依据。	在中国内地开展流感病原学和流行病学监测工作	2000 年	覆盖全国的 554 家哨点医院和千余家网络实验室，国家级网络实验室覆盖了所有地市级疾控中心	在应对流感大流行和流感防控中发挥了重要作用。基于该网络，我国先后成功应对了甲型 H1N1 流感大流行、H7N9/H10N8/H5N6 禽流感等疫情。	http://ivdc.chinacdc.cn/cnic/en/Aboutus/

艾滋病、结核病等重大及鼠疫、霍乱等重点传染病单病监测系统	围绕重大、重点传染病疫情、病例管理以及动物宿主或传播媒介、环境风险因素等开展的综合监测	对于近 40 种包括大部分法定传染病和重点非法定传染病进行强化监测。在哨点医院病历报告基础上，进行个案调查和实验室检测，或收集动物宿主、传播媒介、环境、病原耐药性等相关资料	2005 年	建起了重大、重点传染病国家级监测点将近 3000 个，覆盖全国 31 个省、直辖市、自治区和新疆生产建设兵团。不同省份会根据不同传染病流行地域、传播途径和风险开展相应的传染病种类的监测。另外，还在全国 19 个省份开展病媒生物监测。	对于艾滋病、结核病等重大传染病，在病例报告的基础上建立了病例登记管理信息系统；对于重点传染病，采用主动监测与被动监测相结合、社区、医院、实验室与现场监测相结合的方式，及时追踪病原体变异，动态监测预警疾病流行趋势。	中国疾病预防控制中心. 2022 年中国传染病监测报告[M]. 北京：2023.
------------------------------	---	--	--------	--	--	--