

# 新发传染病早期预警系统的建立与应用研究

蒙宏乾<sup>1</sup> 高 娟<sup>2</sup> 杨晓燕<sup>3</sup>

1. 灵武市中医医院 宁夏 灵武 751400

2. 宁夏灵武市人民医院 宁夏 灵武 751400

3. 宁夏灵武市疾病预防控制中心 宁夏 灵武 751400

**摘 要：**新发传染病的不断出现对全球公共卫生安全构成了严重威胁。早期预警系统作为防控新发传染病的关键环节，能够及时发现疫情苗头，为采取有效的防控措施争取宝贵时间。本文深入探讨了新发传染病早期预警系统建立的重要性、构成要素、建立过程中的挑战以及应用策略。通过分析国内外相关案例，提出完善早期预警系统的建议，旨在为提高新发传染病防控能力、保障公众健康提供理论支持和实践指导。

**关键词：**新发传染病；早期预警系统；公共卫生安全；防控措施

## 1 引言

新发传染病是指首次出现或过去虽已存在但发病率、地域分布、宿主范围等发生显著变化的传染病。近年来，从严重急性呼吸综合征（SARS）、甲型H1N1流感、中东呼吸综合征（MERS）到新型冠状病毒肺炎（COVID-19），新发传染病频繁爆发，给人类社会带来了巨大的经济损失和生命威胁。这些疫情的迅速传播暴露了全球公共卫生体系在应对新发传染病方面的脆弱性，凸显了建立高效、灵敏的新发传染病早期预警系统的紧迫性。早期预警系统通过对疫情相关信息的实时监测、收集、分析和评估，能够提前发现疫情迹象，发出预警信号，为决策者制定科学合理的防控策略提供依据，从而有效降低疫情的危害程度。

## 2 建立新发传染病早期预警系统的重要性

### 2.1 保障公共卫生安全

新发传染病传播迅猛、致病力强、防控不易，爆发后易在短期内大规模扩散，严重威胁公众健康。早期预警系统能敏锐捕捉疫情苗头，为隔离、检测、治疗等防控举措争取宝贵时间，有效切断传播路径，减少感染与死亡病例，守护公众生命健康。

### 2.2 促进经济稳定发展

新发传染病疫情常重创经济，引发企业停工、供应链断裂、旅游低迷等问题。预警系统可助力政府与企业未雨绸缪，出台经济刺激政策与防控手段，削弱疫情对经济的冲击。部分国家和地区凭借预警系统，提前洞察疫情风险，调整产业结构，维持经济平稳。而且，有效防控能重振消费者信心，推动经济复苏。

### 2.3 提升国际合作与应对能力

新发传染病是全球性难题，需各国携手应对。构建

全球性预警系统，能推动各国信息互通、技术共享与联合防控，提升全球应对水平。世界卫生组织借助相关网络机制，强化各国在疫情监测、预警及应对上的协作，保障全球公共卫生安全。同时，预警系统还能国际救援与援助提供指引，确保资源精准投放至疫区。

## 3 新发传染病早期预警系统的构成要素

### 3.1 监测系统

监测系统是早期预警系统的基础，它负责对可能引发新发传染病的各种因素进行实时、全面的监测。监测内容包括但不限于以下几个方面：（1）病原体监测：通过对环境样本、动物样本和人类样本的检测，及时发现新的病原体或已知病原体的变异情况。例如，利用基因测序技术对病毒样本进行检测，可以快速确定病毒的种类和基因序列，为疫情的溯源和防控提供重要信息。（2）症状监测：建立症状监测网络，收集医疗机构、学校、社区等场所的发热、咳嗽、呼吸困难等症状报告信息。通过分析症状的分布和变化趋势，及时发现异常情况，为疫情的早期发现提供线索<sup>[1]</sup>。（3）动物疫情监测：许多新发传染病起源于动物，因此对动物疫情的监测至关重要。加强对养殖场、野生动物栖息地等场所的监测，及时发现动物疫情，评估其向人类传播的风险。（4）环境监测：监测环境中的生物、化学和物理因素，如气候变化、生态环境破坏、生物多样性减少等，这些因素可能与新发传染病的出现有关。例如，气候变化可能导致一些病原体在新的地区传播，增加人类感染的风险。

### 3.2 信息收集与传输系统

信息收集与传输系统负责将监测系统获取的各种信息进行及时、准确的收集和传输。这一系统需要建立高效的信息收集网络，涵盖医疗机构、疾病预防控制中心

构、科研机构、社区等各个层面。同时,利用现代信息技术,如互联网、移动通信、大数据等,实现信息的快速传输和共享。例如,通过建立电子病历系统、疫情报告平台等,医疗机构可以及时将患者的诊断信息、症状信息等上传到数据库,相关部门可以实时获取这些信息进行分析和处理。

### 3.3 数据分析与评估系统

数据分析与评估系统是早期预警系统的核心,它运用统计学、数学模型、人工智能等技术对收集到的信息进行分析和评估,判断是否存在疫情风险以及风险的严重程度。具体包括:(1)数据挖掘与分析:从海量的监测数据中挖掘有价值的信息,分析疫情的发生规律、传播趋势等。例如,利用关联规则挖掘技术,可以发现症状之间的关联关系,为疫情的诊断提供参考。(2)风险评估模型:建立科学合理的风险评估模型,综合考虑病原体的特性、传播途径、人群易感性、防控措施等因素,对疫情风险进行量化评估。例如,通过构建传染病传播动力学模型,可以预测疫情的发展趋势和影响范围,为决策者制定防控策略提供依据。(3)预警指标与阈值设定:根据风险评估结果,确定预警指标和阈值。当监测数据超过设定的阈值时,系统自动发出预警信号。预警指标可以包括病例数、发病率、死亡率、病原体检测阳性率等。

### 3.4 预警发布与响应系统

预警发布与响应系统负责将预警信息及时、准确地发布给相关部门和公众,并组织协调各方力量采取相应的防控措施。这一系统需要建立明确的预警发布机制和响应流程,确保预警信息能够迅速传达到各级政府、医疗机构、社区等。同时,制定详细的应急预案,明确各部门在疫情发生时的职责和任务,提高应对疫情的效率和协同性<sup>[2]</sup>。例如,在发布预警信息后,卫生部门可以迅速启动应急响应机制,组织医疗队伍开展救治工作,疾控部门可以开展流行病学调查和防控措施的落实。

## 4 建立新发传染病早期预警系统面临的挑战

### 4.1 监测体系不完善

目前,传染病监测体系还存在诸多不足。一方面,监测网络覆盖不全面,特别是在一些偏远地区、贫困地区和发展中国家,监测能力相对薄弱,无法及时发现疫情。另一方面,监测指标和标准不统一,不同地区、不同机构之间的监测数据难以进行有效的整合和分析,影响了预警的准确性和及时性。例如,在一些国家,基层医疗机构缺乏必要的检测设备和专业人员,导致对传染病的监测能力有限。

### 4.2 信息共享与沟通不畅

信息共享与沟通是新发传染病早期预警系统有效运行的关键环节。然而,在实际工作中,信息共享与沟通存在诸多障碍。不同部门、不同地区之间存在信息壁垒,导致疫情相关信息无法及时、准确地传递。此外,国际间的信息共享也面临一些困难,如数据安全、隐私保护等问题,影响了全球疫情监测和预警的协同性。例如,在疫情初期,一些国家出于各种原因,未能及时向WHO报告疫情信息,导致全球疫情应对的滞后。

### 4.3 数据分析与评估能力不足

新发传染病早期预警系统需要运用先进的数据分析和评估模型,对大量的监测数据进行处理和分析。然而,目前许多地区和机构在数据分析与评估能力方面还存在不足。缺乏专业的数据分析人才和先进的技术手段,无法从复杂的数据中提取有价值的信息,导致预警的准确性和可靠性受到影响。例如,一些地区在疫情数据分析时,仍然主要依靠传统的统计学方法,缺乏对大数据、人工智能等新技术的应用。

## 5 新发传染病早期预警系统的应用策略

### 5.1 加强监测体系建设

加大对偏远地区、贫困地区和发展中国家的支持力度,提高其传染病监测能力。建立基层监测点,配备必要的检测设备和专业人员,确保能够及时发现疫情。例如,通过国际援助项目,为一些非洲国家提供传染病检测试剂和设备,帮助其建立监测网络。制定统一的传染病监测指标和标准,加强不同地区、不同机构之间的监测数据整合和分析<sup>[3]</sup>。建立数据共享平台,实现监测数据的实时传输和共享,提高预警的准确性和及时性。例如,WHO可以制定全球性的传染病监测指南,规范各国的监测工作。

### 5.2 促进信息共享与沟通

建立跨部门、跨地区的信息共享机制,加强卫生、农业、环保、海关等部门之间的信息沟通与协作。制定信息共享规则和流程,确保疫情相关信息能够及时、准确地传递。例如,建立疫情信息共享平台,各部门可以在平台上实时上传和获取疫情信息。积极参与国际疫情监测和预警合作,加强与WHO等国际组织的沟通与协调<sup>[4]</sup>。签订信息共享协议,明确数据安全、隐私保护等方面的责任和义务,促进全球疫情信息的共享和交流。例如,在COVID-19疫情期间,各国通过WHO的平台分享疫情数据和防控经验,共同应对疫情挑战。

### 5.3 提升数据分析与评估能力

加大对数据分析专业人才的培养力度,开设相关专

业课程和培训项目,提高人员的数据分析和评估能力。鼓励科研机构与企业合作,开展数据分析技术的研究和应用,推动新发传染病早期预警系统的技术创新。例如,一些高校可以开设公共卫生数据科学专业,培养既懂医学又懂数据分析的复合型人才。积极引入大数据、人工智能、机器学习等先进技术,提高数据分析的效率和准确性。利用这些技术对监测数据进行深度挖掘和分析,发现潜在的疫情风险,为预警提供更科学的依据。例如,通过人工智能算法对疫情数据进行预测分析,提前预测疫情的发展趋势。

## 6 案例分析:中国 COVID-19 疫情早期预警系统应用

在COVID-19疫情初期,中国迅速启动了传染病监测和预警系统。通过医疗机构的症状监测、病原体的实验室检测等手段,及时发现疫情线索。中国疾病预防控制中心建立了疫情报告平台,各级医疗机构及时上传病例信息,实现了疫情数据的实时收集和分析。同时,利用大数据技术对人员流动、疫情传播趋势等进行预测分析,为防控决策提供了科学依据。在预警发布方面,中国政府及时向社会公布疫情信息,启动了重大突发公共卫生事件一级响应,采取了一系列严格的防控措施,如封城、限制人员流动、大规模检测等,有效控制了疫情的传播。然而,在疫情初期也暴露出一些问题。例如,基层医疗机构在疫情识别和报告方面存在一定延迟,导致疫情预警不够及时。此外,不同地区之间的信息共享和协同防控还存在不足,影响了疫情防控的整体效果。针对这些问题,中国在后续的疫情防控中不断加强监测体系建设,提高信息共享和协同防控能力,进一步完善了新发传染病早期预警系统。

## 7 基层医疗机构应用中面临的挑战与对策

在基层医疗机构主导新发传染病早期识别与预警工作的进程中,面临着诸多挑战。一方面,基层医疗资源相对匮乏,专业人才短缺,检测设备与技术相对落后,这限制了其对新发传染病症状的精准识别与快速检测能

力;另一方面,基层信息沟通机制不够畅通,与上级疾控部门及其他医疗机构间的信息共享存在滞后,难以迅速形成有效的预警响应。为此,建议加大对基层医疗机构的资源投入,配备先进检测设备、提升人员专业素养;建立高效的信息共享平台,打破信息壁垒,实现疫情数据的实时传递;同时加强基层与上级部门的协同演练,完善预警应急预案,确保在新发传染病出现时,基层能第一时间精准识别、及时预警,为疫情防控争取宝贵时间。

## 结语

新发传染病的不断出现对全球公共卫生安全构成了严峻挑战,建立高效、灵敏的新发传染病早期预警系统是防控疫情的关键。本文通过分析新发传染病早期预警系统建立的重要性、构成要素、面临的挑战以及应用策略。在未来的工作中,应进一步加强监测体系建设,促进信息共享与沟通,提升数据分析与评估能力,同时完善法律法规、强化科研创新、开展公众教育与宣传以及定期评估与改进。通过多方面的努力,不断完善新发传染病早期预警系统,提高全球应对新发传染病的能力,保障公众的健康和安全,促进经济社会的稳定发展。只有这样,才能在新发传染病疫情来临时,做到早发现、早预警、早防控,将疫情的危害降到最低限度。

## 参考文献

- [1]易光兆,宋甜爽,朱卫民,等.医疗机构构建新发传染病预警系统的策略[J].现代医药卫生,2023,39(08):1430-1432.
- [2]张孝奎,涂剑波.基于大数据手段进行新发传染病疫情早期预警研究[J].城市与减灾,2020,(02):50-54.
- [3]孙桂全.新发传染病传播动力学建模与预测预警专题讲习班.山西省,中北大学,2022-12-01.
- [4]李慧敏,刘婧姝,王希涵,等.基于全健康理念的新发传染病综合监测预警体系:结构与创新[J].中国寄生虫学与寄生虫病杂志,2022,40(05):572-578.