

· 公共卫生论坛 ·

世界卫生组织及美国、英国卫生应急准备框架比较与借鉴

邢雨婷¹, 陈蓉², 侯志远¹

1. 复旦大学公共卫生学院 国家卫健委卫生技术评估重点实验室, 上海 200032;

2. 上海市疾病预防控制中心, 上海 200036

通信作者: 侯志远, E-mail: zyhou@fudan.edu.cn

【摘要】 卫生应急准备作为突发公共卫生事件应急管理体系中的重要一环, 受到世界卫生组织(World Health Organization, WHO)及各个国家和地区的高度重视。公共卫生应急准备被定义为“公共卫生和医疗保健系统、社区和个人预防、保护、快速响应和从卫生紧急情况中恢复的能力, 特别是那些规模、时间或不可预测性可能压倒常规能力的紧急情况”。本文概述和比较了世界卫生组织、美国 and 英国出台的卫生应急准备框架, 并借鉴上述组织和国家卫生应急准备构架中的相关经验, 提出了一套涵盖突发公共卫生事件准备、应对和恢复阶段的系统化的卫生应急准备框架(包括功能子系统、管理机制与资源支持 3 大系统模块)及相应的建议, 为完善我国卫生应急准备框架提供支撑。

【关键词】 突发公共卫生事件; 卫生应急准备; 理论框架

Health emergency preparedness frameworks proposed by World Health Organization and issued in the United States, the United Kingdom: comparison and enlightenment

XING Yuting¹, CHEN Rong², HOU Zhiyuan¹ (1. School of Public Health, National Health Committee Key Laboratory of Health Technology Assessment, Fudan University, Shanghai 200032, China; 2. Shanghai Municipal Center for Disease Control and Prevention, Shanghai 200036, China)

Corresponding author: HOU Zhiyuan, E-mail: zyhou@fudan.edu.cn

【Abstract】 As an important part of the emergency management system for public health emergencies, health emergency preparedness has been highly valued by the World Health Organization (WHO) and various countries and regions. Public health emergency preparedness (PHEP) has been defined as the capability of the public health and health care systems/communities/individuals to prevent, protect against, quickly respond to, and recover from health emergencies, particularly those with the scale, timing, or unpredictability exceeding conventional capabilities. In this paper, we summarize and compare the health emergency preparedness frameworks proposed by the World Health Organization and issued in the United States and the United Kingdom, and draw on the relevant experience of the above-mentioned organizations and national health emergency preparedness frameworks, and proposes a set of systematic health emergency preparedness frameworks composed of three major system modules (functional subsystem, management mechanism and resource support) covering the preparation, response and recovery phases of public health emergencies. This study puts forward corresponding suggestions to provide support for improving China's health emergency preparedness framework.

【Keywords】 public health emergency; public health emergency preparedness; theoretical framework

全球新型冠状病毒感染疫情(简称新冠疫情)凸显了卫生应急体系建设与发展的重要性。卫生应急准备作为应急管理体系的重要一环, 在各个国家和地区逐渐被重视。Nelson 等^[1]在《公共卫生应急准备概念界定》中将公共卫生应急准备定义为“公共卫生和医疗保健系统、社区和个

人预防、保护、快速响应和从卫生紧急情况中恢复的能力, 特别是那些规模、时间或不可预测性可能压倒常规能力的紧急情况”。我国卫生应急发展历程较短, 既往研究主要集中在国内外卫生应急能力建设及宏观层面上的规划指导和现状调查方面, 研究多见于卫生应急处置阶段^[2], 缺

开放获取: CC BY-NC-ND 4.0 DOI: [10.11847/zgggws1141600](https://doi.org/10.11847/zgggws1141600)

基金项目: 上海市公共卫生体系建设三年行动计划(2020—2022年)重点学科项目(GWV-10.1-XK23)

第一作者: 邢雨婷(1996—), 硕士在读, 研究方向: 卫生应急管理。

收稿日期: 2023-02-27 修回日期: 2023-05-17 录用日期: 2023-05-24 责任编辑: 任志霞

利益冲突: 不存在 伦理审查: 不需要 出版授权: 全体作者已与编辑部签署作者贡献声明及版权转让协议



少对于卫生应急全周期应对的功能系统框架及卫生应急管理机制的探索。本文概述和比较了世界卫生组织、英国和美国应对突发公共卫生事件的准备框架,总结了应急准备的功能范畴和管理机制,以期探索一套通用框架和通用语言,为完善我国卫生应急准备框架提供支撑。

1 WHO、英国、美国的卫生应急准备框架

1.1 WHO 的卫生应急与灾害风险管理框架与应急准备战略框架

1.1.1 卫生应急与灾害风险管理框架 2019 年,WHO 提出了卫生应急与灾害风险管理框架(health emergency and disaster risk management framework)^[3],该框架是对区域、国家甚至全球性的突发公共卫生风险事件的回应,并从风险角度出发,为整个卫生及其他部门在多层面上合力实施健康管理提供了一套通用语言,其管理职能包括 10 类:(1)政策、战略和立法;(2)计划与协调;(3)人力资源;(4)财政资源;(5)信息和知识管理;(6)风险沟通;(7)卫生基础设施和后勤;(8)卫生和相关的服务;(9)社区在灾害健康管理的能力;(10)监测和评估。

1.1.2 应急准备战略框架 2017 年,WHO 制定了应急准备策略框架(a strategic framework for emergency preparedness)^[4]。该框架所涵盖的事件类型包括可能跨区域的地方和国家传染病疫情,以及由自然、技术和社会危害引起的其他类型的紧急情况。相较于卫生应急与灾害风险管理框架中对风险管理机制的研究,应急准备战略框架从准备的不同阶段分析应急准备的水平与战略方法,并从立法、风险与能力评估、资源保障 3 个领域展开研究^[4]。

1.2 英国国家医疗服务系统的应急准备、复原力和响应框架 2013 年,英国国家医疗服务体系(National Health Service, NHS)首次发布了英国应急准备、复原力和响应框架(NHS emergency preparedness, resilience and response framework)^[5],并于 2022 年更新至第三版。该框架针对极端天气条件、传染病爆发、重大交通事故或恐怖行为等事件,强调英国国家医疗服务体系为应对紧急情况需要做好的准备及履行的职责,框架中涵盖了卫生应急中警报、激活、行动、升级/降级、结束 5 个应对阶段^[5]。

1.3 美国国家应急响应框架 自 2008 年首次发布以来,美国国家应急响应框架(National Response Framework, NRF)^[6]目前已更新至第 4 版,该框架

建立在美国国家事件管理系统(national incident management system, NIMS)的基础上,为如何应对各类事件提供应急管理理论。NRF 由核心文件、紧急支持功能附件、支持附件等组成,其中紧急支持功能附件将国家应急反应需求频繁的功能(如运输、农业、公共卫生和医疗服务等)进行了整合,是政府部门以及私营机构等支持部门共同提供功能性组织及资源的重要机制;紧急支持功能附件 8 描述了在公共卫生机构和医疗服务领域的 17 项核心功能,其中包括公共卫生/医疗需求评估、健康监测和病人护理等;支持附件中描述了适用于所有突发事件的基本支持功能,如财务、捐赠管理等^[6-7]。

2 WHO、英国、美国卫生应急准备框架的比较

本文从卫生应急功能、管理机制和资源支持 3 个维度比较 WHO、英国、美国卫生应急准备框架。

2.1 卫生应急功能(表 1) 对公共卫生相关功能领域或能力,并就业务流程是否涉及每个功能进行比较发现,在事件发生前(准备阶段),WHO 的应急准备战略框架与英国国家医疗服务系统的应急准备、复原力和响应框架均包括完整的应急准备周期,建立了应急准备计划的动态评估体系,以保证计划的合理性。WHO 灾害健康管理框架则强调评估工具等技术的发展,为应急准备提供保障和支持;同时,WHO 灾害健康管理框架、应急准备战略框架以及美国国家应急响应框架均将资源规划作为应急准备评估和计划的重要组成部分。在事件发生时(响应阶段),WHO 灾害健康管理框架和应急准备战略框架的核心功能会涉及卫生系统以外的工作,灾害健康管理框架作为综合性框架,能力范围覆盖卫生应急全周期,但大多数能力名称较为笼统,且涉及到一些重要的背景和支持能力,如管理、社区支持;应急准备战略框架则强调在社区层面、地区与国家层面及全球层面对应急准备的功能进行不同层次的解读,帮助利益相关者确定其在突发事件应急中的职责与贡献。美国国家应急响应框架较为注重与健康有关的多个核心能力的培养,其覆盖范围包括公共卫生、医疗、心理卫生和大范围死亡管理等领域^[6]。英国国家医疗服务系统的应急准备、复原力和响应框架更强调应对过程和活动,以及对事件的管理过程的评估。各框架在事件发生后(应急恢复阶段)的主要职责名称较为笼统,但主要以事件评估反馈和心理与行为保健为主。

表 1 WHO、英国、美国卫生应急准备框架卫生应急功能比较

Tbl. 1 The framework for health emergency preparedness and response proposed by WHO and issued in the UK, and the US

框架	事件发生前(准备阶段)		事件发生时(响应阶段)			事件发生后(应急恢复阶段)
	预估	计划与演练	监测预警	调查	干预	恢复
WHO						
1.灾害健康风险管理框架	1.事件风险和需 求评估	1.防范、应对和恢 复计划	1.疾病风险监测 2.预警系统	1.公共卫生实验室、 诊断、鉴定	1.院前急救服务 2.大规模伤亡管理	1.事后评估 2.恢复与过渡
	2.卫生服务能力 评估	2.演练、模拟 3.资源规划	3.监测标准与指标	2.流行病学调查	3.社会措施(如隔离 检疫)	
	3.活动成本核算				4.免疫规划	
	4.评估工具的开发 与更新					
2.应急准备战略框架	1.风险与能力评估	1.应急准备、响应和 恢复行动计划	1.社区基础监测 2.灾害预警系统	1.实验室诊断服务 系统	1.紧急诊断服务 2.卫生监督	1.评估工具的开发与 更新
	2.基于风险和能 力评估的成本估算	2.资源规划	3.监测数据共享	2.环境监测		2.更新突发事件防范 和应对措施
	3.动态评估体系	3.数据技术援助和 指导	4.公共卫生和动物 卫生的监测系统			
	4.卫生服务评估					
英国国家医疗服务系统的应 急准备、复原力和响应框架	1.事件风险与危害 评估	1.制定应急与业务 连续性管理计划	1.事故分级响应 2.风险预警与上报	1.调查和审计的文 档记录系统	1.紧急分流与院前 治疗	1.事件汇报系统 2.管理过程评估
	2.组织和支持设施、 服务能力与质量 评估	2.事故分级响应机 制与标准制定	3.监测支持机构服务 提供的合规性		2.心理健康与适应 障碍服务	3.复原 4.提供心理和行为 保健
	3.计划制定合理性 的评估	3.培训与演练			3.公众造散与庇护	
	4.培训需求分析				4.大规模医疗激增 服务	
					5.卫生监督	
美国国家应急响应框架	1.风险分析	1.制定与起草互助 援助协议	1.疾病监测 2.人群健康监测	1.饮用水、废水和固 体废物处理的公共 卫生问题	1.紧急分流与院前治 疗与患者跟踪	1.行为健康护理 (精神健康和药物 滥用)
	2.医疗系统设施 能力评估	2.资源的分配、调度 和复原计划	3.预警	2.实验室应急响应 网络	2.大规模死亡管理	
	3.公共卫生或医疗 需求评估	3.培训与演练			3.大规模医疗激增 服务协调	
					4.病人护理	
					5.食品安全与保障	
					6.药品、生物制剂和 医疗设备的安全 与保障	

2.2 管理机制(表 2)

2.2.1 指挥与协调机制 突发公共卫生事件的指挥与协调主要是通过协调多个部门分别从纵向与横向 2 个维度开展突发事件应对工作。在世界卫生组织、美国和英国的 4 组框架中均提及了响应部门的作用和责任划分以及部门间的风险沟通的重要性。信息与关键资源共享是支持决策的重要保障,美国国家应急响应框架依托于美国事件管理系统所提供的通用应急指挥结构,对事件指挥、业务协调、信息的外部沟通与收集以及资源的协调和获取等责任进行了明确规划,指挥者根据事件严重程度和事件类型开放相应的功能^[8];英国国家医疗服务系统的应急准备、复原力和响

应框架则采用联合决策模型,根据事件的严重程度采取不同级别的响应安排,并以主要响应机构为主体和多机构支持的协调网络结构,建立部门间信息和意见交流渠道,并对医疗事件进行联合规划、分工,达到消除重复劳动,提升应对效率的目的。WHO 灾害健康风险管理框架提倡建立连续管理协调程序,如发生超出应对能力的大规模突发事件时合作伙伴的筛选、注册和任务分配系统以及药品和设备捐赠的的评估接收系统。

2.2.2 公众参与机制 公众参与机制重视非政府组织和可能面临相关疾病风险的人群作为补充力量参与事件的准备和应对过程。WHO 的灾害健康风险管理框架认为应明确所有公立、私立和

民间社会利益攸关方的作用和责任, 允许非政府组织和志愿组织参与事件发生前的风险评估及事件发生后的快速应对、恢复重建等工作; 应急准备战略框架强调了政府、私营企业和社区合作的重要价值, 倡导将社区纳入到应急准备活动的实施过程, 提供额外的资源来补充政府应对能力。英国国家医疗服务系统的应急准备、复原力和响应框架中将社区与 NHS 联合, 共同管理当地卫生应急队伍。此外, 多个框架均表明了公共卫生和医疗信息向媒体与公众传递的必要性, 及时、公开地向公众传递信息可以有效遏制谣言

传播, 改善公众风险感知^[9]。

2.2.3 专家参与机制 掌握着不同资源优势的专家个体或研究组织可以以不同的形式参与到应急工作中^[10]。WHO 灾害健康风险管理框架和英国国家医疗服务系统的应急准备、复原力和响应框架认为, 专家需要为指挥者提供建议并承担应急服务与计划制定工作, 多学科专家的合作有助于促进成果的交流 and 积累, 从而提高建议的质量。美国国家应急反应框架指出专家需要为疾病保护和医疗提供专业技术支持, 如通过医疗咨询或培训等手段提升人员应急能力。

表 2 WHO、英国、美国卫生应急准备框架管理机制比较

Tbl. 2 Management mechanism of health emergency preparedness framework proposed by WHO and issued in the UK and the US: administration and engagements of the public and professionals

框架名称	指挥与协调	公众参与	专家参与
WHO			
1. 灾害健康风险管理框架	1. 以政策、战略和立法的形式划分健康风险管理应对各利益攸关方的作用和责任	1. 社区参与风险评估等活动, 以社区为中心建立行动计划	1. 强调以证据为支持的技术指导, 并通过培训规划等手段提升能力
	2. 风险沟通, 卫生及其它部门、政府机关之间实时获得信息、建议和意见交流	2. 居民作为核心组织卫生应对的空白领域的补充力量	2. 多学科代表参与评估、计划以及实施过程
	3. 定期测试和审查, 确保事件管理系统与各类卫生、部门行动计划之间保持连贯和连续性	3. 根据各类人群的风险和需求, 有针对性传递公共卫生和医疗信息	
2. 应急准备战略框架	1. 多部门和伙伴参与机制, 协调机制包括相关公共、私营部门以及其他利益相关者。	1. 社区参与应急计划的制定和实施	1. 政府、私营企业和社区以及技术专家之间建立有效的伙伴关系
	2. 建立公共卫生应急行动中心和事件管理系统	2. 政府、私营企业和社区以及技术专家之间建立有效的伙伴关系, 补充国家能力的额外资源	
	3. 风险沟通, 如技术援助和指导	3. 社会动员	
英国国家医疗服务系统的应急准备、复原力和响应框架			
	1. 划分 1 类主要响应者及 2 类支持机构的机构名单、明确工作职责	1. 社区负责应急官员与 NHS 共同管理当地卫生应急联合团队	1. 公共卫生专家通过地方健康复原力伙伴组织参与服务与计划制定
	2. 主要响应者与支持机构之间良好的双向沟通与信息共享	2. 支持机构补充大规模卫生应急事件的额外资源供应	
	3. 建设地方复原力论坛和联合规划健康事件战略论坛, 明确的分工消除了重复劳动	3. 向公众传递公共卫生和医疗信息	
美国国家应急反应框架			
	1. 与其他紧急支持功能协作处理事件	1. 非政府组织的综合支持	1. 为下属部门提供各种灾害的公共卫生和医疗咨询、技术援助和支持
	2. 通过紧急管理援助契约请求区域之间和联邦援助	2. 志愿者招募和管理	
	3. 卫生部门与私营行业协会合作, 进行信息共享、规划和演习, 协调关键资源	3. 向公众传递公共卫生和医疗信息	

2.3 资源支持 资源保障是通过实现资源的储备、筹措以及调度等方面的工作, 为整个卫生应急系统的正常运行提供支持。WHO、英国、美国的卫生应急准备框架管理的侧重点和规划方式不尽相同, 但其资源类别主要包括人力资源、财政资源、物力资源和信息资源 4 类, (1) 人力资源包括应急管理、医疗救援队伍等。人才队伍建设一方面通过教育培训、资格认证等方式应对不同需求的卫生紧急事件和医疗激增问题^[11-12],

另一方面应考虑到人员的职业健康和安全, 以及心理健康对个人绩效和决策的潜在影响, 如就长期应急事件建立适当休息和轮班制度^[5]。(2) 财政资源包括财政资金、社会捐赠等。(3) 物力资源包括应急物资、应急卫生设施、应急场所等。卫生应急准备活动离不开财政和物力资源的投入, 应着力建设更加灵活、互通的保障体系, 如美国国家应急反应框架加强对日常资源运营、突发事件额外资源获取、调动与跟踪、恢复等全过程的资

源管理和职责界定;此外针对超出能力范围的大规模卫生事件,建立持续接收和协调后备资源的机制也显得尤为重要。(4)信息资源,一方面作为支持证据,协助管理信息和情报,如使用信息技术跟踪资源状态、支持日常资源管理活动^[6-7]或为后续评估改善提供信息支持^[5];另一方面信息资源作为指挥管理的重要手段,将收集的数据转化为有用的信息,促进各层次之间的态势感知和信息共享。

3 突发公共卫生事件应急准备框架与建议

通过概述和比较 WHO、英国、美国突发公共卫生事件应急准备框架,本文提出一套更系统化的应对突发公共卫生事件应急准备框架(图 1),该框架总结了准备、应对和恢复突发公共卫生事件的系统模块,包括功能子系统、管理机制与资源支持 3 个部分,并针对不同系统模块提出了相应的建议。

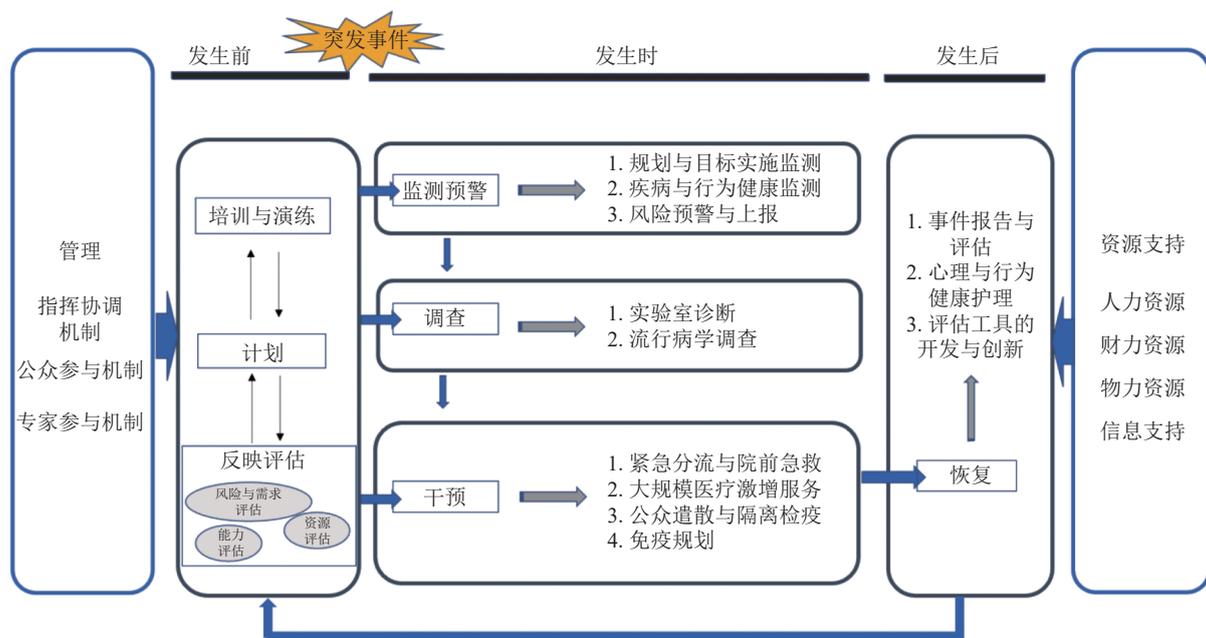


图 1 突发公共卫生事件应急准备框架

Fig. 1 An emergency preparedness framework for public health emergencies proposed in the view of comparison among the frameworks issued by WHO and in the UK, the US

3.1 提高卫生应急准备功能各子系统的能力

突发公共事件的应急能力的培养影响着应急救援的质量^[13],应结合我国应急战略和实际情况对我国现有的卫生应急准备框架进行修订完善,分析其框架中的薄弱环节,确定应急发展中的优先事项并开展应急准备活动,如开展风险评估、加强应急培训和演练。应急能力的评估工作是提升应急能力的重要手段,需要关注卫生应急功能各子系统之间的衔接与反馈,保持各项能力动态更新^[14-15]。

3.2 加强卫生应急管理机制建设,加强部门间的协调配合

先进的公共卫生技能需要统筹协调的管理机制作为支撑,有效的卫生应急应对和恢复需要多个系统和部门间的共同努力^[16]。决策管理对疫情发展有着决定性的作用,厘清各级相关组织结构和职责分工有利于加强统一协调和相互合作。为突发公共卫生应急管理相关部门提供一套通用的语言和合作标准,衔接通畅的应急合作机制^[17-18]。加强对基层部门和社区的应

急管理建设,提升社区和居民应对应急事件的能力和韧性。

3.3 加强应急保障体系建设

资源保障是突发公共卫生事件应急管理的基础,也是应急功能稳定发挥的基础。在财政保障方面,需要加大卫生应急准备的经费投入,设立用于监测预警、卫生应急培训与教育的相关资金,并建立快速应对大规模传染病或紧急情况的融资机制;在物资保障方面,需要建立卫生应急物资长效储备机制,建立有效的供应链及可靠的运输系统,储备资源的补充流程及合作伙伴的标准化流程^[17]。信息资源的利用贯穿卫生应急活动的全过程,要充分利用网络等大数据资源,确保公共卫生部门内部和整个医疗保健系统的数据系统的互联互通,以提高机构之间的通信和执行效率^[19-20]。

3.4 关注弱势群体的健康公平

在卫生应急事件中,某些弱势群体容易受到社会经济地位或其他原因的影响而被边缘化,因此,要确保一系列准备工作考虑到当地不同的健康需求以及现有

人口或社区健康不平等在卫生应急事件中的影响。需要在卫生应急计划、服务提供阶段将弱势群体纳入考虑范围,降低对人群或社区造成的健康不平等的影响。

参考文献

- [1] Nelson C, Lurie N, Wasserman J, et al. Conceptualizing and defining public health emergency preparedness[J]. *American Journal of Public Health*, 2007, 97(S1): S9 – S11.
- [2] 胡凌霞, 刘智勇, 曾庆源, 等. 国内卫生应急体系研究热点的双聚类分析 [J]. *中华医学图书情报杂志*, 2021, 30(8): 39 – 46.
- [3] World Health Organization. Health emergency and disaster risk management framework[EB/OL]. (2019 – 07 – 30)[2023 – 01 – 18]. <https://www.who.int/publications/i/item/9789241516181>.
- [4] World Health Organization. A strategic framework for emergency preparedness[EB/OL]. (2017 – 01 – 01)[2023 – 01 – 18]. <https://www.who.int/publications/i/item/a-strategic-framework-for-emergency-preparedness>.
- [5] NHS England. NHS emergency preparedness, resilience and response framework[EB/OL]. (2022 – 07 – 08)[2023 – 01 – 18]. <https://www.england.nhs.uk/publication/nhs-emergency-preparedness-resilience-and-response-framework/>.
- [6] Homeland Security. National response framework[EB/OL]. (2019 – 10 – 28)[2023 – 01 – 18]. https://www.fema.gov/sites/default/files/2020-04/NRF_FINALApproved_2011028.pdf.
- [7] 苗崇刚, 黄宏生, 谢霄峰, 等. 美国国家应急反应框架 [M]. 北京: 地震出版社, 2011.
- [8] 姚建义, 冯子健. 美国公共卫生应急准备对我国的借鉴与启示 [J]. *公共卫生与预防医学*, 2012, 23(4): 56 – 58.
- [9] 贾哲敏, 孟天广. 信息为轴: 新冠病毒疫情期间的媒介使用、信息需求及媒介信任度 [J]. *电子政务*, 2020(5): 14 – 27.
- [10] 朱旭峰. 中国社会政策变迁中的专家参与模式研究 [J]. *社会学研究*, 2011, 25(2): 1 – 27.
- [11] Bochenek R, Grant M, Schwartz B. Enhancing the relevance of incident management systems in public health emergency preparedness: a novel conceptual framework[J]. *Disaster Medicine and Public Health Preparedness*, 2015, 9(4): 415 – 422.
- [12] 姜长云, 姜惠宸. 新冠肺炎疫情防控对国家应急管理体系和能力的检视 [J]. *管理世界*, 2020, 36(8): 8 – 18, 31.
- [13] 刘祯帆, 代萍, 严晓婷, 等. 新型冠状病毒肺炎突发公共卫生事件医务人员核心应急能力的调查分析 [J]. *重庆医学*, 2020, 49(15): 2444 – 2447, 2450.
- [14] 钱捷, 胡永华. 突发公共卫生事件卫生应急能力的建设与评价 [J]. *解放军预防医学杂志*, 2016, 34(1): 132 – 134.
- [15] 焦敏, 秘玉清, 王镇德, 等. 中国疾控机构卫生应急能力评估现状分析 [J]. *中国公共卫生*, 2023, 39(1): 62 – 67.
- [16] 王义保. 强化应急管理的统一指挥和统筹协调 [J]. *群众*, 2020(8): 11 – 12.
- [17] 陶鹏, 童星. 新发传染病应急响应体系建设初探 [J]. *学术研究*, 2020(4): 8 – 13.
- [18] 魏吉利, 白文辉, 卢颖, 等. 突发公共卫生事件中社区应急准备能力评价研究进展 [J]. *中国全科医学*, 2022, 25(31): 3960 – 3964.
- [19] Savoia E, Lin L, Bernard D, et al. Public health system research in public health emergency preparedness in the United States (2009 – 2015): actionable knowledge base[J]. *American Journal of Public Health*, 2017, 107(S2): e1 – e6.
- [20] Savoia E, Lin L, Gamhewage GM. A conceptual framework for the evaluation of emergency risk communications[J]. *American Journal of Public Health*, 2017, 107(S2): S208 – S214.