

引用格式: 王皖, 赵兴昊, 秦挺鑫, 等. 公共安全风险监测预警标准体系研究[J]. 标准化学报, 2026(8): 72-78.
WANG Wan, ZHAO Xinghao, QIN Tingxin, et al. Research on the Standards System for Public Safety Risk Monitoring and Early Warning[J]. Journal of Standardization, 2026(8): 72-78.

公共安全风险监测预警标准体系研究

王皖 赵兴昊 秦挺鑫 黄帅 徐凤娇*

(中国标准化研究院)

摘要:【目的】为系统高效推进我国公共安全风险监测预警标准化工作,亟需对该领域标准化核心要素开展顶层设计与统筹规划,构建科学合理的公共安全风险监测预警标准体系。【方法】以GB/T 13016—2018和标准化系统工程六维空间结构模型为依据,采用政策文本解析、现行标准统计分类与业务流程要素提取相结合的方法,提取通用与专项标准化要素,进而形成基础通用统领、分类专项衔接的标准体系设计路径。【结果】搭建形成“1+4”框架标准体系,即1个通用标准子体系与4类突发事件专项标准子体系;结合现行标准实施情况与实际应用痛点,提出安全风险评估、监测、预警及应急响应等关键环节的标准研制重点,同时明确4类突发事件风险监测预警的标准化发展方向。【结论】研究成果可为我国公共安全风险监测预警相关标准研制提供技术支撑,对全面提升我国风险监测预警工作规范化、科学化水平具有重要意义。

关键词: 公共安全风险; 监测预警; 标准体系

DOI编码: 10.3969/j.issn.2097-857X.2026.08.009

Research on the Standards System for Public Safety Risk Monitoring and Early Warning

WANG Wan ZHAO Xinghao QIN Tingxin HUANG Shuai XU Fengjiao*

(China National Institute of Standardization)

Abstract: [Objective] To systematically and efficiently advance the standardization of public security risk monitoring and early warning in China, it is imperative to conduct top-level design and overall planning for the core standardization elements in this field, and to establish a scientific and reasonable standard system for public security risk monitoring and early warning. [Methods] Based on GB/T 13016—2018 and the six-dimensional spatial structure model of standardization systems engineering, this study adopts a combined method of policy text analysis, statistical classification of existing standards and business process element extraction, extracts general and special standardization elements, and accordingly forms a design path for the standard system featuring overarching guidance of general standards and coordinated connection of special standards. [Results] A "1+4" framework standard system is established, consisting of one general standard sub-system and four special standard sub-systems for different types of emergencies. Combined

基金项目: 本文受中国标准化研究院中央科研业务费项目“基于灾害动力学的典型灾害情景城市安全韧性评价方法研究”(项目编号: 512024Y-11449)资助。

作者简介: 王皖, 博士, 副研究员, 研究方向为公共安全与应急管理标准化。

徐凤娇, 通信作者, 硕士, 助理研究员, 研究方向公共安全与应急管理标准化。

with the implementation status and practical application pain points of existing standards, the key priorities for standard development in critical links including risk assessment, monitoring, early warning and emergency response are proposed, and the standardization development directions of risk monitoring and early warning for the four types of emergencies are clarified. [Conclusion] The research results can provide technical support for the development of relevant standards for public security risk monitoring and early warning in China, and are of great significance for comprehensively improving the standardization and scientific level of risk monitoring and early warning in China.

Keywords: public safety risk; monitoring and early warning; standards system

0 引言

公共安全作为国家治理体系和治理能力现代化的核心议题之一,其风险监测预警的规范化、标准化水平直接决定应急响应效率与社会安全韧性。随着大安全大应急框架在我国的深入推进,各类突发事件的关联性、复杂性显著提升,传统分散化、经验化的风险监测模式已难以满足跨领域、跨层级的协同防控需求,构建科学统一的公共安全风险监测预警标准体系成为亟待解决的关键问题。

从国内外现状来看,大部分国家在公共安全标准化工作层面已形成较为成熟的体系框架,并且在风险监测预警层面都有相关的标准化工作推进,但是没有深入到风险监测预警的标准体系构建层面。美国早在2000年以“预防—准备—响应—恢复”全流程为核心,构建了涵盖风险评估、资源配置、预案制定的公共安全标准化体系,采用“技术规范+绩效指标”的双重约束方法,确保标准在不同州、不同行业的适配性^[1],但是没有进一步针对风险监测预警进行体系构建。欧盟通过“协调标准(Harmonized Standards)”统一成员国风险监测指标,建立了跨区域突发事件风险评估的通用技术框架,且注重通过数据共享标准(如INSPIRE指令)实现成员国间监测数据的互联互通^[2]。此外,日本聚焦地震、海啸等高频灾害,采用“实时监测数据+历史案例库”的耦合分析方法,明确监测设备技术参数、预警信息发布流程,为基层标准化落地提供了技术保障^[3-5]。综上,国外虽

然在标准体系层面鲜有研究,但是在监测预警技术及标准化层面取得了较多成果,可以为我国监测预警标准体系构建后的标准研制提供借鉴。在国内研究领域,学者们围绕公共安全标准化展开了多维度探索。张超等基于“生命周期理论”,将应急管理划分为“预防与应急准备—监测与预警—应急处置与救援—恢复与重建”4个阶段,构建应急管理标准体系框架,但该研究更侧重应急管理全流程的宏观规划,未针对风险监测预警子领域进行深入细化研究^[6]。

根据国家标准馆的资料,我国风险监测预警相关的国家及行业标准共计168项,按通用标准、自然灾害、事故灾难、公共卫生安全、社会安全五大类别划分。通用标准共6项,以国家推荐性标准(GB/T)为主,聚焦风险管理术语、通用指南、评估技术及应急信息交互,为各领域提供基础规范。自然灾害领域标准最完善,涵盖沙尘、地震、台风等多灾种,气象、矿产等行业标准占比高,多行业协同特征显著。事故灾难领域标准聚焦工业与工程安全监测和风险评估,覆盖水工设施、危化品、辐射监测等,水利、电力和安全等行业标准较多,2024—2025年新标更新较多。公共卫生安全领域标准以监测为绝对核心,检验检疫、农业等行业领域相关标准覆盖近40种传染病及动植物疫情监测,评估聚焦外来物种风险,预警仅涉一氧化碳中毒。社会安全领域标准数量最少,主要聚焦网络安全,覆盖通用、监测、评估、预警等方面,以国家标准为主,响应环节存在空白。整体而言,我国现行国家标准与行业标准协同互补,但各领域覆盖

不均衡,公共卫生、社会安全部分环节存在标准空白,预警响应环节整体标准偏少,标准涉及监测预警流程、事件类型、风险主体等多个维度,需要进行系统化研究和体系构建。

本文突破以往单一灾种或局部场景的研究局限,立足大安全大应急框架背景,整合自然灾害、事故灾难、公共卫生安全、社会安全四大领域的风险监测预警需求,构建跨领域、全流程的标准体系,为我国公共安全领域标准化工作提供顶层设计支撑,助力解决“标准碎片化”“实施落地难”等问题,进而提升风险监测预警的规范化水平。

1 公共安全风险监测预警标准需求分析

1.1 现存问题

根据《国家突发事件总体应急预案》《“十四五”国家应急体系规划》,我国公共安全风险监测预警体系包含风险监测、风险评估、风险预警、预警发布与响应等相关内容。目前,该体系已在政策引导与技术迭代驱动下,初步构建起覆盖多领域的“风险—监测—预警”基础框架,但在当前大安全大应急框架背景下,公共安全风险监测预警体系仍然处于机遇与挑战并存的阶段。传统风险监测预警体系以人工排查和单一领域监测为主,核心依赖经验判断,整体呈现分散化、滞后性、低协同的特点。随着人工智能、大数据、物联网等技术的加速渗透,新时代背景下,风险监测预警趋向于智慧化和高效化。《“十四五”国家应急体系规划》《数字中国建设整体布局规划》等文件明确将智能化预警作为核心任务,为体系建设提供战略指引。

同时,我国公共安全风险监测预警体系短板依然突出。第一,风险监测预警体系分散在应急、气象、水利、交通、生态环境等多个部门,每个部门都有自己的监测系统。数据格式、采样频率、指标口径各不相同,缺乏统一的数据交换接口与编码体系,导致信息共享困难、融合效率低,数据壁

垒问题严重,信息孤岛现象突出。第二,随着信息化水平的不断提高,各类风险预测、综合研判模型算法众多,但没有统一的精度评估或性能验证标准。模型输入输出缺乏统一格式,难以在不同平台复用。第三,当前标准体系仍以单灾种(如地震、气象、地质灾害)为主,缺乏多灾种耦合、复合灾害风险监测和评估标准,对城市综合风险、关键基础设施耦合风险的标准研究不足。第四,预警信息等级划分、发布格式、颜色编码等虽有国家标准,但行业间仍存在差异,导致信息发布与公众响应机制不规范。

1.2 政策要求

我国《中华人民共和国突发事件应对法》(以下称为《突发事件应对法》)和《国家突发事件总体应急预案》(以下称为《总体应急预案》)是关于公共安全和应对突发公共事件最重要的法律法规。《突发事件应对法》规定了突发事件应对的工作原则、预防与应急准备、监测与预警、应急处置与救援、事后恢复与重建等内容。《总体应急预案》明确提出了应对各类突发公共事件的工作原则,是全国应急预案体系的总纲,明确了各类突发公共事件分级分类和预案框架体系,规定了国务院应对特别重大突发公共事件的组织体系、工作机制等内容,是指导预防和处置各类突发公共事件的规范性文件。为了使2项法律法规更好地执行和落地,需要全方位推动相关标准化工作以提供规范化技术支撑,而监测与预警是重要的应对环节和业务内容。

此外,2023年国家标准化管理委员会等六部委联合印发的《城市标准化行动方案》提出完善……风险防控、应急救援、防灾减灾……城市安全风险评估监测预警等领域标准体系;2024年国家标准化管理委员会等十一部委联合印发的《关于印发〈实施公共安全标准化筑基工程的指导意见〉的通知》(国标委联〔2024〕23号)提出“重点加强网络抗毁韧性、装备互联互通、数据共享交换、公共预警报警、应急通信指挥、保底通信装备配备、通信保障队伍建设等方面标准的制修订。”

以上所述国家政策文件均提出了风险监测预警标准化工作的相关要求。

2 标准体系框架

2.1 标准体系六维空间结构模型

标准体系的构建属于标准化系统工程问题，根据GB/T 13016—2018《标准体系构建原则和要求》^[6]，标准化系统工程从2个空间、6个维度对标准进行划分。标准属性空间包括对象维、性质维、级别维；系统工程方法论空间包括逻辑维、时间维和条件维。标准化系统工程提出的标准体系六维空间结构如图1所示。

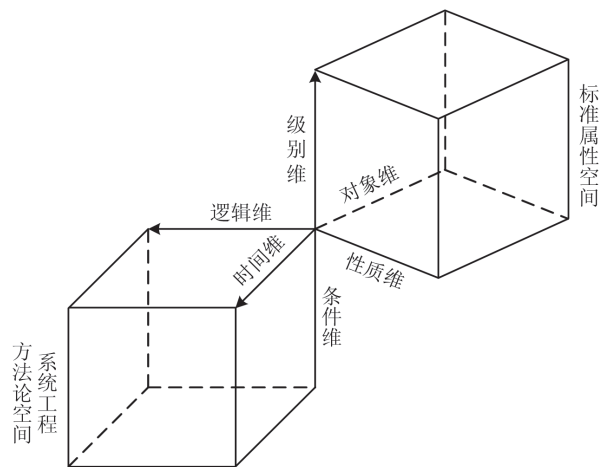


图1 标准体系六维空间结构示意图

对于标准体系构建问题，可将“系统工程方法论空间”具体化为“方法空间”，相应维度也进行具体化，如表1所示。

2.2 监测预警标准体系构建

在公共安全风险监测预警标准体系中，框架的构建主要考虑标准的属性空间，标准的研制路径和未来建议主要考虑方法空间。在标准属性空间中，标准级别维和性质维是特定的2个维度，主要需要考虑的是安全风险监测预警的对象维度。一方面，根据《总体应急预案》《“十四五”国家应急体系规划》界定的安全风险监测评估体系，风险监测预警的业务流程内容包括风险源监测、风险评估、风险预警及预警响应；另一方面从横向支撑角度，可以考虑监测预警技术、监测预警装备、工作机制等因素。因此，标准体系框架构建的考虑方向如图2所示。



图2 标准体系框架构建方向示意图

表1 标准体系的两空间内容

空间	维度	内容
标准属性空间	级别维	标准制定的主体以及标准适用的范围，如国际标准、国家标准、地方标准、行业标准、团体标准、企业标准等
	对象维	标准规范的对象，如某个产品、某个方法等
	性质维	标准的性质，如基础标准、技术标准、管理标准、服务标准等
方法空间	标准逻辑维	研制标准过程的主要环节，如摆明问题、技术指标设计、技术指标分析与优化、技术指标综合决策、技术标准实施计划等
	标准时间维	标准的研制计划和路径，如未来时间标准的研制计划等
	标准条件维	标准化工作的保障措施，如情报资料保障、物资设备保障、组织计划保障、资金保障、人才保障等

2.3 “1+4”型标准体系框架结构

标准体系框架需立足实践,以实际应用为导向,为了便于使用者理解和使用,选取业务流程内容为主维度,以技术支撑为第二层级维度,构建风险监测预警通用标准体系框架(如图3所示)。第一层级根据《总体应急预案》《“十四五”国家应急体系规划》,主要包括通用标准、监测、评估、预警、响应。第二层级标准化要素主要基于调研情况和学者研究情况^[7-14]、标准化需求、存在问题等进行全面提取。通用标准主要涵盖风险监测预警通用的术语与标志和分类与编码;风险源的监测目的是识别和监控风险源变化,提供基础数据支撑,所有监测包括监测指标体系、数据采集与传输和数据质量控制等内容;风险评估的目的是对风险源状态进行定量化、分级化评估,对应的标准化要素包括评估模型、风险分级和评估机制等;风险预警主要是基于监测和评估结果进行预警触发与发布,标准化要素包括预警等级、预警模型算法、信息发布;预警响应是根据预警等级启动相应响应措施,标准化要素包括响应流程、联动机制、信息共享与指挥和响应评估。

标准体系服务于我国风险监测预警体系。不同的突发事件类型,风险监测预警相关业务存在较大差距,所以要构建与自然灾害、事故灾难、公

共卫生事件、社会安全事件四大类安全风险相对应的标准体系框架,形成“1+4”型风险监测预警标准体系基本结构。以通用标准体系框架为基础,分别构建四类突发事件标准体系框架(如图4所示)。

四大类突发事件应对标准体系需要以通用的标准体系框架为基础,根据通用的应对突发公共事件标准体系框架,进行本类事件风险监测预警的标准体系建设。

3 重要标准建议

基于以上构建的标准体系,我国风险监测预警相关的现行国家和行业标准共168项。其中,自然灾害和事故灾难两类突发事件中风险监测、评估、预警数量较为均衡;公共卫生事件风险标准集中在风险监测;社会安全主要集中在信息安全的风险监测。此外,各类突发事件预警响应相关标准数量均较少。

结合现行标准布局与“大安全”发展需求,考虑国内外研究方向,建议在条件成熟的前提下,重点从以下方向开展标准研制工作。在风险监测领域,面对技术手段迭代升级的趋势,标准研制需突出新技术引领与协同应用导向,重点围绕监测

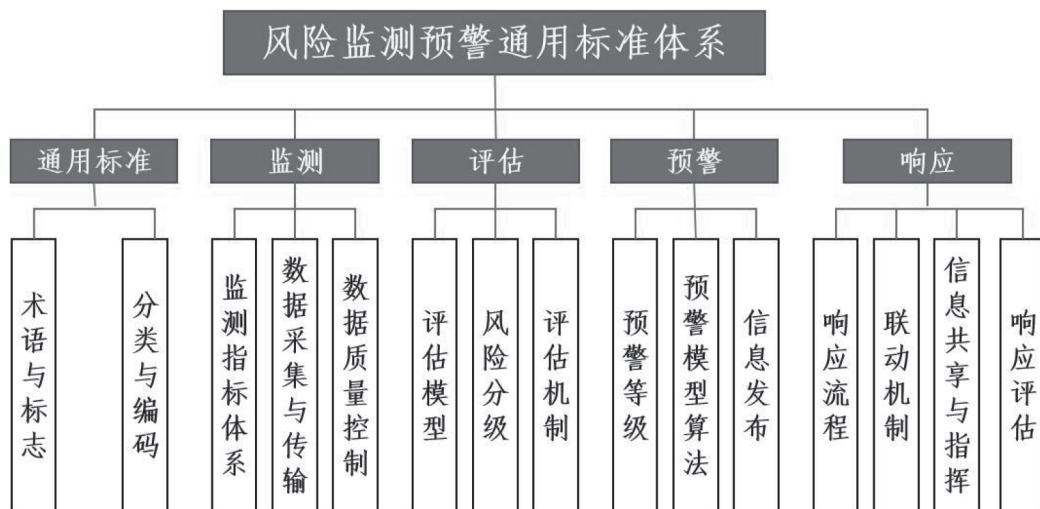


图3 公共安全风险监测预警标准体系框架

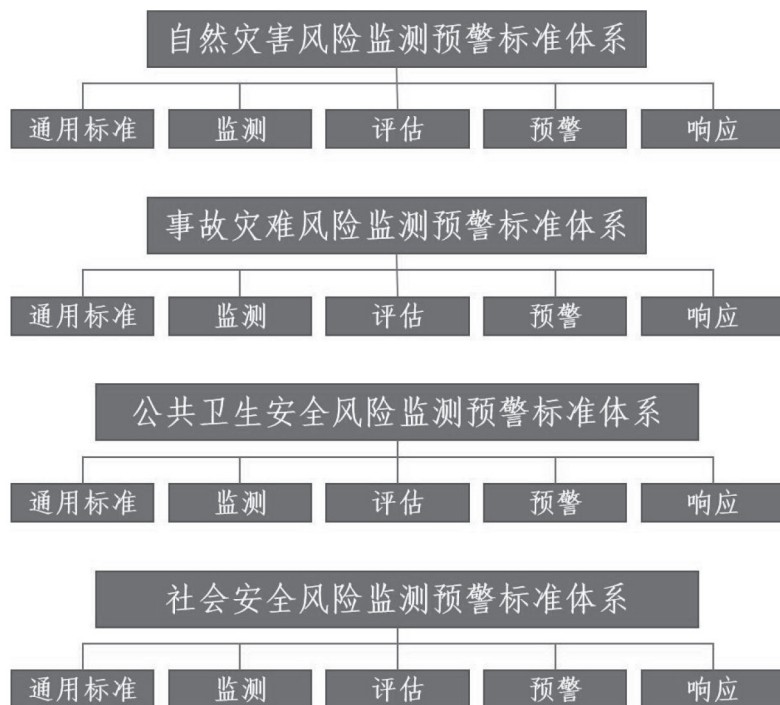


图4 四类公共安全风险监测预警标准体系框架

数据跨行业统一模型构建、多源数据采集与传输接口标准化、监测装备互联互通、质量安全全流程管理等核心内容开展研究。在风险评估领域,为提升评估工作的精准性与耦合性,需聚焦科学评估指标体系搭建、多灾种耦合评估方法完善两大方向,并同步推进人工智能评估模型的标准化建设。在预警标准领域,需重点补充完善预警等级划分、阈值设定及预警方式有效性验证等相关内容,构建更具实用性的预警标准体系。在响应标准领域,应聚焦联动机制优化与指挥平台互联互通两大核心,强化预警响应与应急响应的衔接协同,重点完善预警响应联动、指挥系统互联等相关标准。基于突发事件类型划分,还需针对性完善各类事件的相关标准:对于自然灾害、事故灾难和公共

卫生安全,应重点健全预警及响应标准;针对社会安全事件,因其具有发生迅速和不确定性等特征,应侧重开展评估与响应环节的相关标准研制。

4 结语

针对自然灾害、事故灾难、公共卫生安全及社会安全四类突发事件的风险监测预警需求,本文系统梳理监测、评估、预警、响应全流程关键节点,提炼通用化、规范化标准要素,进而构建覆盖全链条的“1+4”型公共安全风险监测预警标准体系。在此基础上,结合不同事件类型特性提出差异化标准研制建议,为后续该领域标准化工作的有序开展与提质升级提供技术支撑。

参考文献

- [1] NFPA 1600-2019 Standard on Continuity, Emergency, and Crisis Management[S].
- [2] Joint Research Centre (JRC). Recommendations for National Risk Assessment for Disaster Risk Management

- in EU[R]. Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2019.
- [3] Cabinet Office of Japan. Basic Act on Disaster Management[Z]. Tokyo: Government of Japan, 2019.
- [4] Japan Meteorological Agency (JMA). Earthquake Early Warning (EEW) System[EB/OL]. Tokyo: JMA, 2025. <https://www.jma.go.jp/jma/en/Activities/eew.html>.
- [5] Centre for Public Impact. J-Alert: Disaster Warning Technology in Japan[R]. London: Centre for Public Impact, 2020.
- [6] 张超, 王金玉, 申世飞, 等. 公共安全应急标准体系构建研究[J]. 中国应急管理, 2014(8): 16-22.
- [7] 宋华昉, 肖玥, 姜薇. 城市基础设施生命线安全工程标准体系框架研究[J]. 标准科学, 2026(3): 125-133.
- [8] 葛畅, 张宇, 周紫君, 等. 强降雨时期高速公路运行监测指标体系构建研究[J]. 标准科学, 2026(3): 112-116.
- [9] 刘军宏, 张义文, 田晓波, 等. 煤矿井下火灾智能监测预警系统研究及应用[J]. 煤矿机械, 2026, 47(3): 221-225.
- [10] 王凯月, 黄珊, 王逸飞, 等. 油田环保安全领域标准数据关联性监测技术研究[J]. 标准科学, 2024(2): 47-52.
- [11] 夏霖, 张可昕, 吴镇钊, 等. 我国野猪非洲猪瘟监测预警体系的建设现状和建议[J]. 中国兽医杂志, 2026, 62(3): 134-140.
- [12] 夏胡, 董晓欣. 人工智能在传染病监测预警体系中的应用综述[J]. 中国卫生信息管理杂志, 2026, 23(1): 106-113.
- [13] 王大洲, 孙皖湘, 余江. 人工智能对工程生态的塑造与驱动[J]. 工程研究: 跨学科视野中的工程, 2025, 17(1): 65-77.
- [14] 易磊, 杨忠. 生成式人工智能数据安全风险评估的标准化研究[J]. 标准科学, 2026(2): 6-15, 32.