

突发水环境事件健康风险评估技术指南 编制说明

标准编制组

2023年1月

目 录

目 录	I
1 工作概况	1
1.1 任务来源	1
1.2 工作过程	1
2 标准编制的必要性分析	1
3 国内外研究进展	2
4 编制原则	2
5 主要技术内容说明	3
5.1 层次框架	3
5.2 技术要点	3
6 对实施本标准的建议	6

1 工作概况

1.1 任务来源

本标准由生态环境部华南环境科学研究所牵头起草，中国环境科学学会归口，2022 年申请立项，列入 2022 年中国环境科学学会第三批团体标准立项项目。

本标准作为主要针对有毒有害气体健康风险监控预警建立了急性和慢性健康风险分级预警制度，为实施健康风险监控预警提供技术支撑。

1.2 工作过程

本标准是依托生态环境部华南环境科学研究所（生态环境部生态环境应急研究所）多项项目实际应急工作，对突发水环境事件健康风险评估的方法技术进行凝练和总结，最终形成《突发水环境事件健康风险评估技术指南（草案）》，编制工作分以下几个阶段开展。

2021 年 1 月—2022 年 7 月生态环境部华南环境科学研究所，组织开展广东省重点研发项目“有毒有害化学品突发水污染事件环境风险应急监测与预警技术及装备”的顶层设计，结合管理需求以及前期项目经验，在项目设计过程中，提出了突发水环境事件过程中的急性、累积性健康风险评估的技术框架和技术方法。

2022 年 3 月—2022 年 6 月：生态环境部华南环境科学研究所（生态环境部生态环境应急研究所）成立标准编制组，系统开展国内外相关文献调研，针对《突发水环境事件健康风险评估技术指南（草案）》（以下称“指南”）总体定位、适用范围、编制思路、急性暴露健康风险评估、累积性健康风险评估的技术需求等问题召开研讨会，明确了拟开展的主要工作和需要解决的重大问题，形成《指南》（草案）及其编制说明，并向中国环境科学学会提交立项申请书。

2022 年 12 月中国环境科学学会组织召开《指南》开题论证会，明确了《指南》的编制原则、方法、技术路线和标准草案的基本框架。经专家组质询论证，一致认为通过立项评审。

2022 年 12 月—2023 年 1 月，标准编制组根据开题论证会意见开展《指南》编制工作，经多次专家咨询，形成《指南》（征求意见稿）及其编制说明，通过召开的技术审查会，进一步修改后形成《指南》征求意见稿及其编制说明。

2 标准编制的必要性分析

2018 年 5 月习近平总书记在全国生态环境保护大会上讲话时指出“生态环境安全是国家安全的重要组成部分，…，要把生态环境风险纳入常态化管理，…，着力提升突发环境事件应急处置能力”。2021 年《中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》将“严密防控环境风险”列为持续改善环境质量的五大方面之一，并明确要求“建立健全重点风险源评估预警和应急处置机制，…，建立生态环境突发事件后评估机制和公众健康影响评估制度”。2021 年 11 月《中共中央、国务院发布关于深入打好污染防治攻坚战的意见》进一步明确“完成重点河流突发水污染事件‘一河一策一图’全覆盖…强化生态环境与健康治理…健全国家环境应急指挥平台，推进流域及地方环境应急物资库建设，完善环境应急管理体系”。

“十三五”以来，全国共发生突发环境事件 1300 多起，较大事件 25 起，如江苏响水天嘉宜公司“3.21”爆炸事故、陕西省宁强县汉中锌业铜矿排污致嘉陵江四川广元段铊污染事件、河南省南阳市西峡县淇河污染事件、黑龙江伊春鹿鸣矿业“3·28”尾矿库泄漏事故次生突

发环境事件、新疆伊犁 218 国道邻甲酚罐车泄漏事故等重大及敏感突发环境事件。UNEP 统计数据表明，我国是全球最大的化学工业经济体，2017 年中国化学品销售占全球总额 37%。“十三五”以来，全国共发生突发环境事件 1300 多起，较大事件 25 起，如江苏响水天嘉宜公司“3.21”爆炸事故、陕西省宁强县汉中锌业铜矿排污致嘉陵江四川广元段铊污染事件、河南省南阳市西峡县淇河污染事件、黑龙江伊春鹿鸣矿业“3·28”尾矿库泄漏事故次生突发环境事件、新疆伊犁 218 国道邻甲酚罐车泄漏事故等重大及敏感突发环境事件。近年来，由化学品生产事故、交通运输事故以及非法排污引起的突发环境事件频发。如 2020 年 9 月广东揭阳 9.9 苯酚泄漏事件，20.36 吨泄漏的苯酚从高速公路边雨水沟进入河流水系，对事故点下游的普宁市、揭西县河沟水体造成污染，衍生引发突发环境应急事件，影响了 8 公里的河段，8 个村暂停使用地下水，造成 2356 万元经济损失。目前，我国现有针对突发环境事件的标准文件主要为应急监测、处置技术，以及生态环境风险评估，缺乏人群健康风险评估技术及标准文件。因此，项目组基于前期多项科研项目成果及实践经验，编制了《突发水环境事件健康风险评估技术指南（草案）》。

3 国内外研究进展

环境污染突发事故是由于不当的生产活动引发大量化学品短时间内通过环境介质传播对人类以及自然环境产生破坏、损害乃至毁灭性作用的不良事件。美国于 1986 年通过了《应急计划与公众知情法案》，在美国环保署 EPA 成立了化学品应急准备与预防办公室，基本目标是预防和控制有害化学品事故引起公共环境和健康问题。此后，有毒有害化学品事故的控制管理逐渐成为环境管理的重要内容之一。在突发水污染态势演化预测模型和环境风险预警系统方面，国外开发了如莱茵河流域水环境预警平台、俄亥俄流域预警平台等，但关于突发水环境事件的健康风险评估技术文件，目前国内外均相对缺乏。

在应对有毒有害化学品引起的突发性环境污染事故中，识别和检测有毒有害污染物是开展突发性事故环境健康风险评估的重要环节，目前已有大量学者开展了水体中有毒有害污染物的检测分析方法研究。我国化学品种类繁多，现有应急监测及管控多针对常规化学物质，缺乏新污染物应急监测及风险预警技术支持。我国在突发性水环境污染事故中有毒有害污染物的迁移和过程模拟、突发水污染事件的环境风险评价和管理等方面开展了研究工作，制定了《突发环境事件应急监测技术规范》等标准文件。

4 编制原则

《突发水环境事件健康风险评估技术指南（草案）》的编制将遵循以下原则：

（1）科学性

在满足我国突发水环境事件健康风险管理需求的前提下，优先参考国内外先进成熟的技术，充分借鉴已有成果经验作为项目优化设计的支撑，对于尚未定论的技术，借鉴国内外其他类似领域的成功经验和做法。

（2）实用性

突发水环境事件健康风险评估需考虑现场应急事件过程中的实际信息需求，以及事故后的风险管控和管理信息需求。

（3）系统性

应注重各种技术方法的系统整合，涵盖层次分析法、指标体系建立、急性暴露健康风险

评估、累积性健康风险评估等多个模块及应用。

5 主要技术内容说明

5.1 层次框架

技术规范由 7 部分组成，包括：

- (1) 范围
- (2) 规范性引用文件
- (3) 术语和定义
- (4) 工作程序
- (5) 突发水环境事件过程中的急性暴露健康风险评估
- (6) 突发水环境事件后的累积性健康风险评估
- (7) 突发水环境事件健康风险评估报告编制

5.2 技术要点

5.2.1 适用范围

本文件规定了突发水环境事件健康风险评估的一般性原则、工作程序、基本方法和技术要求。

本文件适用于突发水环境事件过程中的急性暴露健康风险评估，以及突发水环境事件后的长期累积性健康风险评估。

5.2.2 规范性引用文件

本标准主要引用了以下 5 个规范性文件，具体引用内容如下：

编号	文件号	规范性引用文件	引用内容
1	HJ/T 839	环境与健康现场调查技术规范 横断面调查	急性暴露健康风险评估的前期准备
2	HJ 875	环境污染物人群暴露评估技术指南	突发水环境事件后的风险表征
3	HJ 941	企业突发环境事件风险分级方法	突发水环境事件的人群敏感性评估
4	HJ 1111	生态环境健康风险评估技术指南总纲	突发水环境事件后的危害识别及表征
5	T/CSES 36	区域环境污染健康风险评估技术导则	突发水环境事件后的暴露评估、风险表征
6	T/CSES 53	环境健康风险监测技术规范	突发水环境事件后评估监测

5.2.3 术语和定义

标准主要对以下术语进行了定义，其定义的依据主要来自于国家相应标准，并结合本标准特点条件进行改写。

(1) 突发水环境事件

指由于污染排放或者自然灾害、生产安全事故等因素,导致有毒有害污染物进入水环境,突然造成或者可能造成水环境质量下降,危及公众身体健康和财产安全,或造成生态环境破坏,或造成重大社会影响,需要采取紧急措施予以应对的事件。

(2) 健康风险

也称危险度,即在特定的暴露情况下,某环境污染物能引起人群健康危害,出现毒性效应,产生疾病甚至死亡的概率。

(3) 健康风险特征污染物

针对突发水环境事件,从众多环境污染物中筛选出的具有潜在污染源,人群暴露途径明确、暴露水平高、健康危害大的环境污染物。

(4) 健康危害性

指突发水环境事件的有毒有害污染物,对事件影响范围内人体健康的危害性。

(5) 人群敏感性

指突发水环境事件有毒有害污染物可能危害人群大小的强度。

(6) 控制机制可靠性

指突发水环境事件发生后,采取的相应处置措施对于降低健康影响方面的有效性和可靠性。

(7) 可接受风险水平

对暴露人群不会产生不良或有害健康效应的风险水平,包括致癌物的可接受致癌风险水平和非致癌物的可接受危害商。本指南中单一污染物的可接受致癌风险为 10^{-6} ,单一污染物的可接受危害商为 1。

(8) 涉事污染源

指导致突发水环境事件发生的污染源。本文件将其分为两类,一类责任主体相对明确,如排污企业、涉化学品企业、尾矿库等固定污染源,化学品公路、铁路、水路和管道运输等移动污染源;另一类责任主体相对不明确,如无主矿区、城乡面源等非点源。

5.2.4 突发水环境事件过程中的急性暴露健康风险评估

突发水环境事件过程中的急性暴露健康风险评估,由急性暴露健康风险评估准备、急性暴露健康风险快速研判、急性暴露健康风险快速分级三方面内容组成。

急性暴露健康风险评估前期准备工作主要包括收集突发水环境事件相关资料和信息,识别涉事污染源、健康危害主要毒性物质以及可能影响范围。

需要收集相关资料和信息包括,突发水环境事件信息报告、应急监测报告、特征污染物分析报告、周边环境敏感点情况(饮用水源地、河流、湖泊等)、周边人口分布情况、处置措施(源头阻断、截流引流、工程削污、水利调度)等。

急性暴露健康风险的快速研判,主要利用层次分析法,从突发水环境事件的健康危害性(H)、人群敏感性(S)、控制机制可靠性(R)三方面进行评分。

综合突发水环境事件的健康危害性(H)、人群敏感性(S)、控制机制可靠性(R)三方面的等别,建立突发水环境事件急性暴露健康风险等级划分矩阵,将突发水环境事件急性

暴露健康风险划分为重大、较大、一般三个等级。

5.2.5 突发水环境事件后的累积性健康风险评估

突发水环境事件后的累积性健康风险评估，由突发水环境事件环境健康现场调查、突发水环境事件后评估监测、累积性健康风险定量分析、累积性风险分级表征四方面内容组成。

(1) 突发水环境事件后的环境健康现场调查

在开展突发水环境事件后的累积性健康风险评估前，风险评估人员应通过环境健康现场调查，确定评估范围、评估内容及要求等，制定健康风险监测方案，现场调查方法参照 HJ839 执行。环境健康现场调查主要通过现场探勘、资料收集和人员访谈形式开展，明确突发水环境事件后影响范围内的健康风险特征污染物（除考虑已知污染物及其可能存在的伴生物质外，还需考虑其在环境中反应生成的衍生污染物或次生污染物等）、影响范围、暴露人群等，制定突发水环境事件后评估的监测方案并实施。健康风险特征污染物筛选方法可参考 T/CSES 36 中 6.4 的相关要求。

(2) 突发水环境事件后评估监测

根据突发水环境事件污染特征和暴露特征等基础信息，制定有针对性的后评估监测计划，明确监测范围、监测项目和样品分析方法等，制定监测方案并实施监测，监测具体要求参照 T/CSES 53 突发环境事件及其应急处置环境健康风险监测相关要求执行。

(3) 突发水环境事件后的累积性健康风险定量分析

按照 HJ 875、HJ 1111 以及 T/CSES 36 的相关要求，基于后评估监测结果，计算环境污染人群暴露剂量及健康风险。同时，基于不同生态环境管理需求，识别主要风险源、环境介质、暴露途径、暴露受体，明确环境污染健康风险水平。

结合生态环境管理需求，根据风险可接受水平，通过综合判断获得风险可接受或不可接受的结论。本文件规定单一污染物可接受危害商为 1，可接受致癌风险水平为 10^{-6} 。当环境健康风险不可接受或不能满足生态环境管理需求时，应说明存在的重大环境健康风险及其关键环节。

(4) 突发水环境事件后累积性健康风险分级表征

突发水环境事件后的累积性健康风险分级由健康危害的可能性和人群暴露敏感程度共同决定。以 P 代表健康危害的可能性等级分值，以 E 代表人群暴露敏感程度等级分值，以 G 代表影响区域环境健康风险等级分值。影响区域环境健康风险等级分值 G 由 P 和 E 的乘积决定。

突发水环境事件后的累积性健康风险等级，从高到低划分为三个等级，具体包括：高风险、中风险和低风险。区域环境健康风险等级分值（G）由健康危害的可能性等级分值（P）和人群暴露敏感程度等级分值（E）建立的分级矩阵确定（见表 10），其中 G=4 分为高风险，G=1~2 分为中风险，G=0 分为低风险，分别对应红、黄和绿三种颜色。

5.2.5 突发水环境事件后的累积性健康风险评估

突发水环境事件健康风险评估报告一般由突发水环境事件及应急处置情况简介、突发水环境事件过程中的急性暴露健康风险评估、突发水环境事件后的累积性健康风险评估、和评估结论共四部分组成。

突发水环境事件健康风险评估报告书应全面、真实地反映突发水环境事件健康风险评估工作，文字应简洁、准确。原始数据、全部计算过程由评估单位归档备查，必要时可编入健康风险评估报告附录。

6 对实施本标准的建议

本文件针对现阶段突发水环境事件应急处置过程中以及事件后环境健康风险管控需求，首次提出的《突发水环境事件健康风险评估技术指南》，建议标准发布实施后，根据标准实施情况适时对本标准进行修订，同步加强相关科学研究。

意见反馈表

标准名称：

联系单位：

联系电话：

联系人：

电子邮箱：

一、总体意见

序号	修改意见	理由
1		
2		
.....		

注：不直接涉及具体条款的意见，均作为总体意见。

二、具体意见

序号	条款号	主要内容	修改意见	理由
1				
2				
3				
.....				

注：1、具体意见按原稿章节条款号或附录号顺序依次排列，针对同一条目的不同意见应分别列出。

2、页面不敷，可另加页。

年 月