

关于建立健全我国环境健康风险评估制度的思考

张衍桑, 只艳, 窦妍, 於方

(生态环境部环境规划院, 环境与健康研究中心, 北京 100012)

摘要:环境健康风险评估是生态环境和卫生健康管理决策制定的重要依据之一,从政策制定、技术规范、制度试点、能力建设和管理应用等方面分析了我国环境健康风险评估工作现状。指出,我国环境健康风险评估制度存在各部门对环境健康风险评估的认识偏差,部门职责不清晰,管理需求不明确,技术体系不完善等问题。提出,生态环境和卫生健康部门应结合各自职责与需求制定相关工作办法,开展试点探索,条件成熟时制定专门法律;厘清生态环境和卫生健康部门在环境健康风险管理中的职责;紧密围绕生态环境和卫生健康管理需求,开展环境健康风险评估工作;借鉴国外经验,完善环境健康风险评估技术规范体系;从机构设置、技术队伍培训、合作共享、学术交流等方面提升环境健康风险评估能力。

关键词:环境健康风险评估;制度建设;生态环境管理;健康管理

中图分类号:X321;R12

文献标志码:C

文章编号:1674-6732(2021)05-0001-07

Study of Establishing and Improving Environmental Health Risk Assessment System in China

ZHANG Yan-shen, ZHI Yan, DOU Yan, YU Fang

(Center of Environmental Health, Chinese Academy of Environmental Planning, Ministry of Ecology and Environment, Beijing 100012, China)

Abstract: Environmental health risk assessment is one of the important bases for ecological environment and health management decision making. The current situation of environmental health risk assessment in China is analyzed in terms of policy formulation, technical guidelines, policy pilot, capacity building and management application. It is pointed out that the current environmental health risk assessment system has problems such as bias in understanding of environmental health risk assessment, unclear departmental responsibilities and management needs, as well as imperfect technical system. It is proposed that ecological environment and health departments should combine their responsibilities and needs to develop relevant policies, carry out pilot exploration, and formulate specific law when it is necessary, clarify their responsibilities in environmental health risk management, carry out environmental health risk assessment closely focusing on their management needs, improve the technical specification system of environmental health risk assessment based on foreign experience, and improve the capacity of environmental health risk assessment in terms of institutional settings, technical team training, cooperation and sharing, academic exchanges, etc.

Key words: Environmental health risk assessment; System construction; Ecological environment management; Health management.

环境健康风险评估是对人群暴露于环境因素发生有害效应的可能性进行定性或定量估计的过程^[1]。环境健康风险评估是连接科学研究和风险管理的桥梁,是制定风险管理决策的重要依据。环境健康风险评估制度是基于生态环境管理需求,针对人群暴露于环境污染因素产生的风险进行评估,以确定健康风险水平,从而为相应的风险管理决策

提供科学依据的制度。欧美等发达国家逐步构建了完善的环境健康风险评估工作体系,在水体、大气、土壤重点关注与管控污染物名录和高关注化学品清单制修订、环境基准制修订、基于基准的环境质量标准制修订、污染物减排、污染场地修复、饮用水保护等环境管理决策中充分考虑了环境健康风险,并通过行动计划、研究战略等项目定期或不定期

收稿日期:2021-08-25;修订日期:2021-09-10

基金项目:江苏省环保科研课题基金资助项目(2018001)

作者简介:张衍桑(1980—),男,副研究员,博士,从事环境健康风险评估与管理工。

期开展区域或全国的环境健康风险评估工作,为环境管理决策提供科学依据^[2-5]。

环境健康风险评估与管理涉及生态环境、卫生健康、农业农村、住房建设、应急管理等多个部门,建立健全环境健康风险评估制度是落实“健康优先”“预防为主”等基本原则的重要制度,是“将促进健康的理念融入公共政策制定实施的全过程”的重要手段。生态环境和卫生健康部门作为环境健康工作的主要管理部门,在环境健康风险评估制度建设方面进行了积极的探索。现总结生态环境和卫生健康领域环境健康风险评估工作现状,梳理环境健康风险评估制度建设面临的问题,提出相关政策建议。

1 我国环境健康风险评估现状

1.1 政策制定

为推进环境健康工作,2007 年原卫生部会同原环保总局等 10 多个部门联合发布《国家环境与健康行动计划(2007—2015)》,要求开展环境与健康风险评估工作、建立环境与健康风险管理机制。2014 年修订的《中华人民共和国环境保护法》提出要建立健全环境健康风险评估制度,后续发布实施

的《“健康中国 2030”规划纲要》《健康中国行动(2019—2030 年)》和《中共中央国务院关于加强生态环境保护坚决打好污染防治攻坚战的意见》等一系列重要政策性文件均要求加强环境健康风险评估制度建设^[6-7]。生态环境部门先后制定了《国家环境保护“十二五”环境与健康工作规划》(环发[2011]105 号)和《国家环境保护“十三五”环境与健康工作规划》(环科技[2017]30 号),要求开展重点区域、重点流域、典型污染场地的健康风险评估^[8]和环境健康风险评估技术能力建设^[9];2018 年印发的《国家环境保护环境与健康工作办法(试行)》,明确了环境健康风险评估的责任单位、评估对象和结果应用。

1.2 技术规范

我国环境健康风险评估技术规范制定始于 21 世纪初^[10],目前尚处于起步阶段,现行的技术规范未成体系^[11],已有环境健康风险评估技术规范见表 1。

生态环境部门现已印发十余项环境健康风险评估技术规范,主要集中在危害评估、暴露评估和应用领域(污染场地、地下水、化学品)^[12]。生态环境部门于 2004 年就制定了《新化学物质危害评

表 1 现行环境健康风险评估技术规范

年份	标准规范名称	制定部门
2004	新化学物质危害评估导则(HJ/T 154—2004)	原国家环境保护总局
2017	环境污染人群暴露评估技术指南(HJ 875—2017)	原环境保护部
	环境与健康现场调查技术规范 横断面调查(HJ 839—2017)	原环境保护部
	儿童土壤摄入量调查技术规范 示踪元素法(HJ 876—2017)	原环境保护部
2018	暴露参数调查技术规范(HJ 877—2017)	原环境保护部
	污染地块风险管控与土壤修复效果评估技术导则(试行)(HJ 25.5—2018)	生态环境部
	民用建筑环境空气颗粒物(PM _{2.5})渗透系数调查技术规范(HJ 949—2018)	生态环境部
2019	建设用土壤污染风险评估技术导则(HJ 25.3—2019)	生态环境部
	化学物质环境风险评估技术方法框架性指南(试行)(环办固体[2019]54 号)	生态环境部、卫生健康委
	地下水污染健康风险评估工作指南(环办土壤函[2019]770 号)	生态环境部
2020	大气污染人群健康风险评估技术规范(WS/T 666—2019)	卫生健康委
	生态环境健康风险评估技术指南 总纲(HJ 1111—2020)	生态环境部
	化学物质环境与健康危害评估技术导则(试行)(生态环境部公告[2020]第 69 号)	生态环境部
	化学物质环境与健康暴露评估技术导则(试行)(生态环境部公告[2020]第 69 号)	生态环境部
2021	化学物质环境与健康风险表征技术导则(试行)(生态环境部公告[2020]第 69 号)	生态环境部
	化学物质环境健康风险评估技术指南(WS/T 777—2021)	卫生健康委

估导则》(HJ/T 154—2004),对新化学物质申报登记所需的毒理学数据、毒性分级、人群暴露评估等内容进行了详细规定。2020年印发的《生态环境健康风险评估技术指南 总纲》(HJ 1111—2020)作为纲领性文件明确了环境健康风险评估技术规范体系的框架,是系统合理地构建技术规范体系的开端。此外,随着国家环境健康风险评估技术规范的发布,浙江省、北京市和重庆市在污染场地风险评估方面也分别制定了相应的地方标准,以进一步明确污染场地风险评估工作要求^[13]。

卫生健康部门在环境健康风险评估方面发布了《大气污染人群健康风险评估技术规范》(WS/T 666—2019)、《化学物质环境健康风险评估技术指南》(WS/T 777—2021)共2项技术规范,明确了开展环境健康风险评估的具体技术要求。

1.3 制度试点

为推进环境健康风险评估制度建设,生态环境部和国家卫生健康委近几年均启动了各自的环境健康风险评估和管理试点,旨在通过试点工作,提高生态环境和卫生健康管理决策的精准化和科学化水平。

为探索建立以风险管理为导向的生态环境管理模式,生态环境部于2018年启动“国家环境与健康风险管理试点”工作,将浙江省丽水市云和县、山东省日照市五莲县作为首批试点地区^[14],将保障公众健康理念融入环境管理,开展环境与健康监测、评估、宣教等方面一系列具体工作,切实解决影响人民群众健康的突出环境问题,取得了初步成效。2019年9月,上海市、四川省成都市、江苏省连云港市、湖北省十堰市武当山特区获批成为第二批试点地区,以进一步探索适合我国国情和生态环境保护需求的环境健康风险管理制度^[15],目前相关试点工作正在稳步推进。试点地区先试先行建设环境健康风险评估制度,以环境健康风险为依据,精准识别环境管理重点区域、重点行业、重点排污单位和重点控制污染物,优化了生态环境监测点位和监测项目设置,将健康融入环境影响评价方法和流程,初步形成由环境健康风险识别、评估、防控构成的全过程风险管理路径,为环境健康工作提供可复制推广的经验^[6]。

随着环境健康风险评估工作的深入推进,为进一步强化环境健康风险评估能力建设和完善环境健康风险评估技术体系,2019年,国家卫生健康委

首次在全国范围内遴选10个(5个省级、5个市级)疾控中心开展“环境健康风险评估试点”,围绕组织架构、制度建设、平台建设、方法优化、技术工具等方面开展健康风险评估体系和评估能力建设以及推动评估技术、方法与产品的应用^[16],旨在以点带面的方式逐步和全面提升疾控系统环境健康风险评估能力^[17]。

1.4 能力建设

生态环境部和卫生健康部门均在其部属事业单位中设置环境健康风险评估中心或研究部门,开展环境健康风险评估技术研发、政策标准制修订技术支持和培训等能力建设。

2005—2009年,生态环境部和卫生健康部门先后举办了四届“国家环境与健康论坛”,就环境与健康领域面临的形势、未来应采取的行动及多部门协调工作机制等问题进行全面深入的研讨。此外,原环境保护部在环境健康风险评估技术能力提升方面也开展了一系列工作,包括2006年与国际铜业学会联合主办环境健康风险评估培训及研讨会,于2017年组织举办“人群环境总暴露评价技术培训班”和“暴露参数健康风险评估应用培训班”,并于2020年举办“环境健康风险评估与管理技术培训班”。此外,生态环境部门在其直属的华南环境科学研究所、中国环境科学研究院、环境规划院、环境与经济政策研究中心分别下设环境健康研究中心/部门/室,并依托生态环境部环境与健康工作开展了多种形式的环境健康风险评估培训工作,为生态环境部门的环境健康风险评估和风险管理提供技术支持。

2002年,原卫生部成立环境与健康相关产品安全所,2012年其下设环境健康风险评估室,负责实施环境健康综合监测及风险评估项目、全国环境健康风险评估试点和环境健康风险评估相关指南标准制修订等工作。2014年以来,环境与健康相关产品安全所每年组织“国家级继续教育项目——环境健康风险评估”培训,以提升环境健康风险评估技术能力。与此同时,中华预防医学会于2017年起每隔1年组织召开1届“中国环境与健康大会”,针对化学物质的毒性效应、健康危害、环境暴露评估等内容进行交流讨论。

1.5 管理应用

生态环境部和卫生健康部门多年来开展了一系列环境污染对健康影响的调查研究工作,然而

环境健康风险评估结果对卫生健康管理和生态环境管理决策的支撑力度有待加强。

生态环境部门的环境健康风险评估工作虽然起步较晚,但多年来在政策规范和研究项目等方面开展了大量工作,出台了相应的管理办法,初步建成评估技术规范体系,有效推动了环境健康风险评估制度建设。“十五”以来,生态环境部门和科技部组织开展了环境污染对人体健康损害及补偿机制研究、环境污染对人群健康损害医学诊断标准、环境污染的健康风险评估与技术研究、区域环境污染健康风险评估研究等科技攻关和环保公益项目^[13]。“十二五”期间,生态环境部门启动“环境与健康风险评估与管理”专项计划项目,完成了将环境健康风险评估融入环境管理决策的路径设计。目前,环境健康风险评估主要用在污染场地和化学品管理中,逐步开始依据评估结果开展污染场地风险管控和化学品管理。此外,我国虽已印发制定人体健康水质基准的技术指南,但目前尚未发布任何污染物的人体健康基准值。在生态环境管理实践中,环境健康风险评估从评估目的制定、评估方案设计、评估范围确定、评估结果应用等方面与管理决策之间的衔接有待加强。

卫生健康部门在环境健康领域的工作主要集中于空气污染、饮用水污染、极端天气(如高温热浪、低温寒潮)、公共场所健康危害因素等导致的健康影响调查与监测,并根据调查与监测结果提出健康防护建议和采取干预措施。20世纪70年代起,卫生健康部门先是组织实施“渤海、黄海污染对人体健康影响的调查研究”^[18],而后采用统一方法开展“二十六城市大气污染与人体健康关系研究”,2013年和2016年分别启动空气污染人群健康影响监测和公共场所健康危害因素监测。卫生健康部门虽在环境健康风险评估技术方法和能力建设方面开展了大量工作,然而鲜有通过环境健康风险评估“四步法”(危害识别、暴露评估、剂量-反应关系评估、风险表征)对环境污染导致的健康风险进行评估并依据评估结果开展管理决策的实践案例,评估结果在卫生健康管理中的应用尚显薄弱。

2 建立健全环境健康风险评估制度存在的问题

2.1 对环境健康风险评估的认识存在偏差

环境健康风险评估是实现精准化和科学化管

理决策的一项工具,管理部门和企事业单位在管理决策过程中均可针对不同的管理需求定性或定量评价人群暴露于环境因素发生有害效应的可能性。环境健康风险评估已被应用于我国生态环境、卫生健康、农业农村、应急管理等多个部门的管理决策过程,如污染场地风险评估、食品安全风险评估、农药风险评估、危险化学品风险评估等。因此,环境健康风险评估并不是某个部门的专属职责,而是实施风险管理的重要决策依据,各部门应根据其职责和需求构建适合的环境健康风险评估制度。目前,各部门对环境健康风险评估的定位、作用、重点及其应用的认识仍存在偏差,造成部分工作存在交叉、重复且缺乏协调的现象。

2.2 环境健康风险评估的部门职责不清晰

环境健康风险评估主要涉及生态环境与卫生健康2个部门。目前,国务院“三定”方案中并未明确规定生态环境和卫生健康部门在环境健康工作中的职责,在《国家环境与健康行动计划(2007—2015)》框架下建立的国家环境与健康工作机制并未真正发挥作用,使得环境健康工作出现协作难、整合难、共享难等问题^[19]。生态环境与卫生健康部门在环境健康工作中的职责不清,导致在环境健康风险评估工作中缺乏明确的工作界限,造成评估与管理脱节,忽视了不同管理决策对环境健康风险评估的要求等,成为建立健全环境健康风险评估制度的重要障碍。

2.3 环境健康风险评估管理的需求不明确

我国生态环境和卫生健康管理决策过程中尚未全面贯彻落实风险管理理念,管理决策对环境健康风险评估的需求尚不明确。风险评估是实施风险管理的决策工具,管理需求直接决定了风险评估需要解决的科学问题、评估范围、评估层级以及具体的评估方法。管理需求不明确,直接导致评估缺乏目的性、针对性、层次性,评估结果无法支撑管理决策。因此,在开展环境健康风险评估前,评估人员应与管理者 and 利益相关方充分沟通,明确评估所要支撑的管理需求或需要解决的环境或健康问题,避免“为了评估而评估”而与管理脱节、评估成果无法转化为政策的现象。

2.4 环境健康风险评估的技术体系不完善

与发达国家和国际权威组织相比,我国环境健康风险评估技术体系起步较晚,基础薄弱、技术体系不完善,现有的技术规范难以支撑环境健康风险

评估工作的顺利开展。目前存在的主要问题包括:(1)缺乏顶层设计、各自为战。由于职责不清晰、需求不明确,各部门在制定环境健康风险评估技术规范时缺乏统一协调,不同技术规范之间存在雷同、缺乏衔接甚至相互矛盾的现象;(2)技术规范缺乏系统性和完整性^[12,20]。现有技术规范主要针对某个具体的管理需求,技术方法覆盖面窄,大多数应用领域的技术规范缺失,危害识别、危害评估、累积风险评估等关键的通用性技术规范基本处于空白。

3 建立健全环境健康风险评估制度的政策建议

3.1 推动制度建设

制度建设是环境健康风险评估工作顺利实施的重要保证。2014年新修订的《环境保护法》确立了“保护优先、预防为主”的基本原则,并规定“建立健全环境与健康监测、调查和风险评估制度”的要求。生态环境部在制度建设方面做了积极的探索,发布了《国家环境保护环境与健康工作办法(试行)》,初步明确了生态环境部门环境健康风险评估的对象和管理要求。总体上,我国环境健康风险评估制度建设仍处于起步阶段,应加大力度推动制度建设,建立健全环境健康风险评估的管理体制和运行机制,明确环境健康风险评估的对象、启动条件、责任主体、管理应用等。建议生态环境和卫生健康部门根据各自的职责和需求,分别制定相关工作办法,积极开展试点探索;工作办法实施后,根据工作情况总结经验教训,共同修改完善并上升为行政法规,待条件成熟时制定专门的法律。

3.2 明确部门职责

对比生态环境部和卫生健康委的部门职责,生态环境部负责大气、水、海洋、土壤、噪声、光、恶臭、固体废物、化学品等环境污染防治的监督管理,工作重点是对影响公众健康的污染物或物质进行源头管控、过程控制和末端治理,其管理的对象是环境;卫生健康委负责制定并组织落实严重危害人民健康公共卫生问题的干预措施,负责职责范围内的环境卫生、公共场所卫生、饮用水卫生等公共卫生的监督管理,工作重点是从公众健康出发,围绕高风险人群开展健康教育、健康促进、疾病预防和医疗救治等,其管理的对象是人群。

基于上述这一基本判断,建议在环境健康风险评估中,生态环境部门的职责是评估环境危害因素

(如化学物质、污染物、危险废物等)从源释放进入环境介质(大气、水、土壤、危险废物等)最终接触人体(经呼吸、经口、经皮肤等)发生有害效应的可能性,并依据评估结果制定生态环境管理策略和措施,如制定有毒有害污染物名录、制修订环境质量标准、制定实施污染场地修复目标等;卫生健康部门的职责是,以人群为对象评估特定人群经不同途径、不同介质暴露于环境危害因素发生有害效应的可能性,并依据评估结果制定人群健康防护或干预措施,如对高血铅儿童实施驱铅治疗、脱离污染源等;另外,卫生健康部门在职责范围内开展的饮用水和公共场所等环境健康风险评估,其职责与生态环境部门类似。

3.3 明确管理需求

总结国外环境健康风险评估的发展过程和实践经验,环境健康风险评估主要用于支撑3类情形的管理决策:(1)基于风险的管理优先次序设置,如重点环境健康问题的确定、优先管控有毒有害污染物的筛选、重点管控区域或人群的确定等;(2)化学物质或污染物(新化学物质、现有化学物质、农药、食品、化学品)的风险管理,如新化学物质注册登记、环境健康基准的制定等;(3)特定情景的风险管理,如污染场地风险评估与管理、突发环境或公共卫生事件的应急管理。

根据国外实践经验和部门职责分工,提出我国生态环境部门和卫生健康部门的管理需求应分别包括以下6个方面。

生态环境部门的管理需求:(1)筛选确定应重点管理的有毒有害污染物或物质名录;(2)制定有毒有害污染物或物质的环境健康基准和标准,如环境空气质量标准、建设用地土壤污染风险管控标准等;(3)评估新化学物质的健康风险并制定风险管理措施;(4)基于排放清单和环境监测评估有毒有害污染物或物质(包括现有化学物质)的健康风险,识别重点管控区域、流域、行业等,制定风险管理方案;(5)基于土壤污染风险评估实施建设用地、农用地风险管控;(6)基于健康风险评估支撑突发环境事件管理决策。

卫生健康部门的管理需求:(1)比较环境危害因素的人群健康风险,如全球疾病负担研究,识别国家或区域应重点关注的环境健康问题;(2)基于国家人体生物监测项目,筛选国家或地区应重点管控的有毒有害污染物或物质,为生态环境部门提供

决策支持;(3)针对生态环境部门识别的高风险区域、流域等,开展基于人群的健康风险评估,识别确定高风险人群并开展健康教育、健康促进和疾病防治;(4)基于环境健康风险评估,制修订生活饮用水卫生标准;(5)开展生活饮用水、公共场所等健康风险评估,并实施监督管理;(6)基于健康风险评估支撑突发公共卫生事件管理决策。

3.4 完善技术体系

借鉴世界卫生组织(WHO)、美国环保局(USEPA)等环境健康风险评估技术指南体系,针对我国环境健康风险评估技术指南体系存在的问题和管理需求,同时考虑我国风险评估的工作基础,从框架性指南、基础方法类技术规范、应用领域类技术规范3个方面逐步完善技术指南体系。其中,框架性指南规定环境健康风险评估的一般性原则、程序、内容、方法和要求;基础方法类技术规范针对环境健康风险评估各环节的通用技术和方法制定专门的技术指南,包括术语、数据质量评价、文献综述、证据权重评价、剂量-反应建模、毒性参数推导、不确定性分析、累积风险评估等;应用领域类技术规范针对特定的管理需求制定专门的技术指南,如有毒有害污染物筛选排序技术指南、人体健康环境基准制定技术指南、化学物质健康风险评估技术指南等。

目前,生态环境和卫生健康部门都已启动环境健康风险评估技术指南体系的编制工作。建议生态环境和卫生健康部门加强沟通协调,在编制基础方法类技术规范时,加强部门间的协作,充分发挥各自的专业优势,如卫生健康部门在危害鉴别方面具有传统的专业优势,而生态环境部门在暴露评估尤其是外暴露评估方面优势明显;在编制应用领域类技术规范时,应紧密围绕各自的职责和需求,考虑不同需求下环境健康风险评估的技术要求和特点,如卫生健康部门应主要针对职责范围内的饮用水、公共场所等的健康风险评估制定技术指南,生态环境部门针对职责范围内的化学物质、大气、水、土壤等的健康风险评估制定技术指南。

3.5 加强能力建设

环境健康风险评估具有跨学科、跨专业、综合性强、技术要求高等特点。调研发现,疾病预防控制机构环境健康风险评估存在专业人员匮乏、评估能力不足、数据基础薄弱以及合作机制缺失等问题^[21-22]。生态环境部门环境健康风险评估工作也

同样存在上述的共性问题。总之,我国环境健康风险评估尚处于起步阶段,工作基础薄弱,亟需加强能力建设。建议生态环境和卫生健康部门从以下方面加强能力建设:(1)整合现有优势资源,成立环境健康风险评估专业机构,根据管理需求,针对重大环境问题组织开展环境健康风险评估,支撑政府决策制定;(2)建立一支稳定的专业技术队伍,组织开展持续性、针对性、高水平的培训和进修,提升评估人员的专业技术水平;(3)建立良好的部门间合作和数据共享机制,整合已有数据资源,开发环境健康风险评估数据库和软件等工具;(4)加强国内外学术交流,跟踪国外环境健康风险评估工作动态,同时增强创新意识,提升创新能力,着力解决我国面临的环境健康突出问题。

[参考文献]

- [1] 王明明,赵灿. 环境与健康风险评估体系法律研究[J]. 法制博览,2015(35): 133-134.
- [2] 刘苗苗,刘磊博,毕军. 我国环境健康风险管理问题与挑战[J]. 环境与可持续发展,2019,44(5): 18-21.
- [3] US National Research Council. Risk assessment in the federal government: Managing the process[M]. Washington, D. C.: US National Research Council,1983.
- [4] 富贵,李炜,张宏伟. 美国环境与健康管理体制对我国的启示[J]. 科技管理研究,2012,32(12): 44-46.
- [5] 蒋玉丹,王建生,黄炳昭,等. 国外环境健康风险管理实践与启示[J]. 环境与可持续发展,2019,44(5): 9-14.
- [6] 黄炳昭,韦正峥,蒋玉丹,等. 我国生态环境部门环境与健康管理现状及展望初探[J]. 环境与可持续发展,2019,44(5): 5-8.
- [7] 魏婧,王乃亮,陶伟,等. 浅析我国环境与健康管理政策[J]. 中国标准化,2019(20): 233-234.
- [8] 环境保护部. 国家环境保护“十二五”环境与健康工作规划[EB/OL]. (2011-09-20)[2021-08-24]. <http://www.mee.gov.cn/gkml/hbb/bwj/201109/W020110926592540126412.pdf>.
- [9] 生态环境部. 国家环境保护“十三五”环境与健康工作规划[EB/OL]. (2017-02-22)[2021-08-24]. <http://www.mee.gov.cn/gkml/hbb/bwj/201702/W020170228394356103271.pdf>.
- [10] 张翼,王情,王苏玮,等. 国外环境健康风险评估指南体系调研[J]. 环境与健康杂志,2019,36(12): 1042-1046.
- [11] 郑和辉,王情,程义斌. 环境健康风险评估标准化研究[J]. 中国公共卫生管理,2021,37(2): 229-232.
- [12] 张衍桑,徐伟攀,只艳,等. 我国环境健康风险评估技术规范体系初探[J]. 环境与可持续发展,2019,44(5): 15-17.
- [13] 杨彦,陈浩佳,刘程成. 我国环境健康风险评估发展进程[J]. 环境与健康杂志,2020,37(7): 653-658.
- [14] 生态环境部. 浙江省丽水市云和县、山东省日照市五莲县纳

- 入首批国家环境健康风险管理试点工作地区[EB/OL]. (2018-12-21)[2021-08-24]. http://www.mee.gov.cn/ywgz/fgbz/hjyjk/201812/t20181220_685383.shtml.
- [15] 生态环境部. 上海市、成都市、连云港市、十堰市武当山特区纳入第二批国家生态环境与健康风险管理试点工作地区[EB/OL]. (2019-10-09)[2021-08-24]. http://www.mee.gov.cn/ywgz/fgbz/hjyjk/201910/t20191009_736759.shtml.
- [16] 李涪涪. 全面推进环境健康风险评估制度建设[J]. 环境与健康杂志, 2019, 36(12): 1035-1036.
- [17] 环境与健康相关产品安全所. 施小明委员:“十三五”期间环境与健康工作成就[EB/OL]. (2021-03-10)[2021-08-24]. http://iehs.chinacdc.cn/gzdt/202103/t20210310_224574.html.
- [18] 戚其平. 环境卫生五十年[M]. 北京: 人民卫生出版社, 2004.
- [19] 吕忠梅. 控制环境与健康风险 推进“健康中国”建设[J]. 环境保护, 2016, 44(24): 21-27.
- [20] 张翼, 王情, 王苏玮, 等. 我国环境健康风险评估指南编制的思考[J]. 环境与健康杂志, 2019, 36(12): 1046-1048.
- [21] 陈晨, 李涪涪, 方建龙, 等. 我国典型疾病预防控制机构环境健康风险评估现状及需求[J]. 环境与健康杂志, 2019, 36(12): 1036-1038.
- [22] 赵靓, 杜艳君, 李涪涪. 我国疾控人员环境健康风险评估能力与需求[J]. 环境与健康杂志, 2019, 36(12): 1039-1041.

声 明

本刊已加入中国学术期刊网络出版总库、中国学术期刊综合评价数据库、万方数据-数字化期刊群、中国核心期刊(遴选)数据库和中文科技期刊数据库。凡被本刊录用的稿件将同时通过因特网进行网络出版或提供信息服务,稿件一经刊用将一次性支付作者著作权使用报酬,如作者不同意将自己的文章被以上期刊数据库收录,请在来稿中声明,本刊将作适当处理。