



**中国环境与发展国际合作委员会
专题政策研究项目报告**

生态环境风险管理研究

中国环境与发展国际合作委员会 2015 年年会

2015 年 11 月 9-11 日

项目组成员

中外组长*:

- | | |
|---------------|--|
| 毕军 | 南京大学环境学院 院长、教育部长江学者特聘教授 |
| George Greene | 加拿大国际可持续发展研究院高级顾问，加拿大 Stratos 咨询公司创始主席 |

顾问专家:

- | | |
|-----------------|--------------------------------|
| 曲久辉 | 中国工程院院士 中科院生态环境研究中心 研究员 |
| 王开宇 | 中国环境保护部科技标准司 副司长 |
| 王金南 | 中国环境规划院 研究员、副院长兼总工程师 |
| Stephen Andrews | 美国国际集团伦敦公司高级副总裁，欧洲、中东和非洲区域环境主管 |

核心专家:

中方团队

- | | |
|-----|------------------|
| 张世秋 | 北京大学环境科学与工程学院 教授 |
| 张金良 | 中国环境科学研究院 研究员 |
| 於方 | 中国环境规划院 研究员 |

外方团队

- | | |
|-----------------|---|
| Haakon Vennemo | 挪威 Vista Analyse 咨询公司合伙人和高级研究员，挪威奥斯陆商学院兼职教授 |
| Jonathan Wiener | 美国杜克大学 法学教授，公共政策和环境政策学教授 |
| Ortwin Renn | 德国斯图加特大学 环境社会学和技术评估教授 |

支持专家:

- | | |
|-----|-----------------|
| 程红光 | 北京师范大学环境学院 教授 |
| 包存宽 | 复旦大学环境科学与工程系 教授 |
| 曾维华 | 北京师范大学环境学院 教授 |

魏清伟	环保部华南环境科学研究所 研究员
钱 瑜	南京大学环境学院 教授
曲常胜	江苏省环境科学研究院 副研究员
张 伟	中国环境规划院 博士
马宗伟	南京大学环境学院 博士
刘苗苗	南京大学环境学院 博士

协调员:

马宗伟	南京大学环境学院 博士
王佩珅	世界银行前高级环境专家

*** 本项目组中外组长、成员以其个人身份参加研究工作**

中方组长和研究成员主导研究报告的编写，第三章国际经验由外方团队撰写；中外方组长、研究成员在研究的每个阶段均对报告进行了审阅和修改。

项目研究背景

中国在社会经济快速发展的同时，资源约束趋紧、环境污染严重、生态系统退化的形势更加严峻，对公众健康、公共安全、社会稳定造成了较大影响。同时，“十三五”及未来一段时间，中国仍将处于经济增速换挡期、结构调整阵痛期以及工业化、城市化、自然资源利用持续增长、社会转型等叠加阶段。这一阶段也将是社会经济发展与环境保护的胶着期，环境形势将更加复杂和难以预期。

在这一阶段，环境风险¹形势会更加严峻。目前中国处于突发环境事件高发期，长期慢性环境风险也处于高位，环境风险对公众安全、人群健康和生态环境质量的影响日益凸显。与此同时，公众的生态环境安全诉求也日益提高，中国环境年鉴数据表明，近年公众环境信访和投诉数量保持年均 20-30% 以上的增速，由环境问题引发的群体性抗议事件频发。

面对严峻的环境风险形势和艰巨的生态文明建设任务，国务院在 2011 年印发的《关于加强环境保护重点工作的意见》中，首次把“环境风险防范”写入国务院文件。环境保护部也将“降总量、改质量、防风险”作为编制国家“十二五”环境保护规划的指导思想，首次明确将风险控制纳入。这是根据中国新时期生态环境安全形势和环境保护任务做出的重大战略决策，也标志着构建环境风险防范和管理体系成为探索中国生态文明建设和环境保护新道路的重要组成部分。

2015 年印发的《中共中央 国务院关于加快推进生态文明建设的意见》提出坚持节约资源和保护环境的基本国策，把生态文明建设纳入突出战略位置，并融入经济建设、政治建设、文化建设、社会建设各方面和全过程。同年中共中央、国务院印发了《生态文明体制改革总体方案》，旨在加快建立系统完整的生态文明制度体系，加快推进生态文明建设。新修订并于 2015 年实施的《中华人民共和国国家安全法》也明确把环境安全问题纳入了国家安全体系中。

十八届三中全会明确指出：“建设生态文明，必须建立系统完整的生态文明制度体系，实行最严格的源头保护制度、损害赔偿制度、责任追究制度，完善环境治理和生态修复制度，用制度保护生态环境”。而相对于环境保护的其它领域，中国的环境风险管理严重缺乏制度、政策与技术，环境风险问题已成为中国生态文明建设面临的巨大考验。因此迫切需要开展相关研究，建立有效的环境风险管理制度与政策体系。

为向中国生态环境风险管理体系的构建提供政策建议，推动中国向以风险控制为目标导向的环境管理模式转变，中国环境与发展国际合作委员会（国合会）

1 本报告所提到的“环境风险”包含生态风险在内。

组织中外专家，由南京大学环境学院作为中方牵头单位，开展了“生态环境风险管理”专题政策研究。

自 2015 年 4 月份以来，工作组分析了中国生态环境风险现状和未来趋势，并梳理了中国环境风险管理的现状及存在问题，同时对国外发达国家的环境风险管理经验进行了总结，在此基础上形成了中国生态环境风险管理的政策建议。

在项目进行过程中，工作组召开了 3 次工作会议，充分融合了中外专家的意见和建议，最终在项目组中外成员共同努力下，完成了《生态环境风险管理》研究报告，并提出了相关政策建议，以期为中国生态环境风险管理体系的构建提供支撑。

主要研究结论

一、中国环境风险形势严峻

2005 年松花江污染事件催生了中国环境风险管理的制度建设。自此，中国的环境风险管理日渐加强，突发环境污染事件频次有所下降，但总体上仍处高位，2013 年和 2014 年环保部接报各类突发环境事件分别高达 712 和 471 起。并且重大突发污染事故时有发生，如 2010 年大连输油管线爆炸和 2015 年的天津港危化品仓储爆炸事件。

同时，以 $PM_{2.5}$ 与污染场地为代表的长期慢性环境风险也日益凸显，根据全球疾病负担研究， $PM_{2.5}$ 已成为中国第 4 大致死风险因素，2010 年导致了约为 123 万的过早死亡人数。

此外，随着公众对环境需求的持续增长，公众可接受的环境风险水平持续下降，中国近年来环境污染问题引发的信访和投诉数量以每年 20-30% 的速度上升，这是当前中国环境风险形势呈现出的另一个新特点。实际环境风险水平与公众感知的环境风险水平之间的差距不断扩大，环境风险现状形势严峻。

二、现有环境管理模式难以满足环境风险防控需求

党的十八大提出了 2020 年实现全面建成小康社会的宏伟目标，明确把生态文明建设纳入中国特色社会主义事业“五位一体”总体布局。在全面建成小康社会的关键时期，严峻的环境风险形势以及客观的环境风险大小与公众可接受风险水平之间的差距已成为中国全面小康社会和生态文明建设的制约因素。新修订并于 2015 年实施的《中华人民共和国国家安全法》明确提出了“强化生态风险的预警和防控，妥善处置突发环境事件”，环境安全问题已经被纳入国家安全体系中。

然而，中国的环境风险管理刚刚起步，目前仍处于事件驱动型的环境风险管理模式阶段，环境风险管理体系尚不完善，难以满足公众对生态环境安全日益增长的要求以及国家安全保障的需求，主要体现在：

(1) 环境风险治理体系仍不完善。尚未形成基于环境风险的综合决策体系，环境风险评估尚未能全面、实质性纳入重大战略和规划（如国民经济与社会发展五年规划、新型城镇化规划、一带一路战略、京津冀一体化发展、长江经济带建设战略）制定过程，政策环评缺乏，当前的规划环评、项目环评对环境风险考虑不足；缺乏为国家决策提供客观的环境风险评估、并科学指导和监督中国环境风险管理实践的中立、高层次的机构；环境管理部门条块分割的模式限制了应对不同环境风险所采取措施的实施效果。

(2) 环境风险决策体系的基础不完善，未形成系统的环境风险管理目标和战略体系。对中国环境风险现状和趋势认识仍然不清，缺乏综合、完整的全国环境风险分析、评估与排序，无法支撑中国环境风险管理目标与战略的制定，缺乏系统、清晰的环境风险管理优先级以采取恰当的风险削减策略和措施，同时缺乏研究环境风险诱发其他风险（如社会稳定风险、经济安全甚至整个国家或地区安全）的机理与机制。成本-效益的比较分析尚未能很好纳入环境风险削减的行动与政策中。

(3) 环境风险削减的能力支撑体系不完善。缺乏统一的环境风险信息基础数据库及共享机制，法律法规体系尚不完善，环境司法仍处于起步阶段，缺乏有效的环境风险管理经济和金融手段，风险应急能力薄弱，工业企业环境风险责任体系极度不完善，企业的环境健康安全（EHS）一体化制度在绝大多数企业没有建立起来等。

(4) 环境风险交流体系不完善。环境保护信息披露和公众参与体系初步建立，仍然缺乏配套的、可操作性强的政策措施以指导、规范信息公开和公众组织化地有序参与环境风险管理，环境信息公开以及公众参与政策制定的实施效果不佳；此外，环境风险交流体系仍然薄弱，不能满足引导公众正确认知环境风险的需求。

在未来一段时间，在经济增长、工业化等各类驱动力的作用下，如果没有相关政策的提升和干预，中国环境风险压力会持续增加。而国民收入和受教育水平的不断提高会促使公众对环境风险防控产生更高的要求。与此同时，在各类环境风险事件驱动下，中国环境风险管理水平会得到不断提升，更好的政策和控制措施将会得到实施。可以预期，在基于环境事件驱动的环境风险管理模式下，环境风险管理水平的提升与环保科技的进步将会在一定程度上抵消经济增长和工业化带来的新增环境风险，但难以将环境风险水平控制在保障环境质量、生态系统和人群健康安全，并符合公众预期的水平。环境风险防控形势需要得到更多关注，环境风险管理水平亟待提升。

三、与国外环境风险管理体系相比，中国现有体系差距较大

现阶段欧美发达国家以及部分亚洲国家，已经建立了相对完善的、高效的环境风险管理体系，主要有：

(1) 构建了宏观层面的环境风险治理体系，将环境风险纳入国家决策体系中，提升环境风险在国家决策中的地位；强调在决策过程中环境风险评估的应用，开展风险排序工作，同时致力于在风险控制措施成本合理前提下使社会福利最大化；一些重要的机构（如监督机构、环境风险委员会）在指导和协调政府部门中

能起到合适的作用。

(2) 欧美发达国家已经建立了针对不同行业、不同风险类型的环境风险管理目标体系，有定量目标，也有定性的管理目标，这些目标的制定是基于科学的风险评价、公众感知和风险控制的成本效益。

(3) 建立了比较完善的环境风险管理的支撑体系，主要包括监测与数据采集、有效的法律法规和执法体系、经济和金融工具体系与工业企业环境风险责任体系等。

(4) 公众感知会对风险产生高估或低估，针对公众环境风险感知与实际风险水平不匹配而影响政府管理部门与利益相关者之间的信任关系，进而影响政策的制定和实施的问题，构建了高效的、制度化的环境风险交流和公众有序、有效参与模式，有效引导公众的正确认知。

与国外相比，中国的环境风险管理体系仍存在较大差距，国外的成功经验也为中国环境风险管理体系的构建与完善提供了良好的参考和借鉴。通过对国外现有体系和措施的借鉴和创新，中国具有建立一个新的、先进的环境风险管理体系，并在这方面成为世界引领者的潜力。

四、亟待构建完善的环境风险管理体系，促进环境管理转型

为逐步改善中国环境风险形势，更有效控制环境风险水平并缩小与公众可接受环境风险水平的差距，保障国家环境安全，亟需加速转变中国现有以污染控制和质量改善为目标导向的管理模式，建立完善的生态环境风险管理体系，形成以环境风险控制为目标导向的环境管理模式，强调环境风险的防范和削减，以及环境风险事件发生后有效的应急和事后的恢复。

在中国环境风险现状及趋势分析基础上，基于中国环境风险管理体系现状及存在问题，并结合欧美发达国家的经验，从构建基于风险的环境治理体系、制定中国环境风险管理目标和战略、完善中国环境风险管理的支撑体系、建立环境风险交流和公众参与体系等四个方面提出了中国构建有效的生态环境风险管理体系的政策建议，以期为中国环境管理的转型提供参考。

主要政策建议

一、构建基于风险的环境治理体系

(1) **建立高层次的、常设的国家环境风险委员会。**主要负责对现有以及未来潜在的环境风险（包括突发污染事故风险、长期累积性污染导致的突发环境事件风险，以及长期慢性环境风险等）进行风险识别、评估与排序，指导经济发展过程中不同环境风险之间，以及经济目标与环境风险之间的权衡问题，综合协调部门之间涉及环境风险管理领域的事务，确保国家重大经济、法律、环境决策开展环境风险评估。

(2) **建立基于环境风险的综合决策体系。**建立针对国家现代化进程中重大宏观战略的环境风险评估与预防制度，针对国家重大战略（如新型城镇化、一带一路战略、京津冀一体化发展、长江经济带建设等）开展近、中、远期的环境风险评估，并构建有效的环境风险防范路线图。将环境风险评估与管理纳入到各级政府的决策体系中，包括环境标准的制定，可能造成人群健康、环境质量和生态系统完整性影响的政策，部门、区域与城市规划的制定与实施、重大工程项目建设等。推进“多规合一”（包括社会经济发展规划、城乡规划、土地利用规划和生态环境保护规划等）并纳入环境风险评估。整合环境风险评估、环境影响评价、社会稳定风险评估及其他相关评价，推进“多评协同”。

(3) **基于环境风险管控理念进行环保系统机构及职能调整。**成立以环境要素为主体的管理机构（大气污染防治司、水污染防治司、土壤污染防治司），形成一个连贯明晰的环境风险监管权责体系，并建立部门间的协调机制以防止部门碎片化问题；强化从环保部到地方环保系统的纵向权力与协调关系；加强区域环境保护督查中心的建设，相关职能接受环境风险委员会的监督；改革危险化学品多部门分管体制，明确监管主体，将危化品管理纳入现有环境应急管理体系中，强化对危险化学品的管理。

二、制定中国环境风险管理目标和战略

(1) **制定中国环境风险管理目标。**结合国家发展战略、全国性环境风险评估、风险控制成本与效益、公众风险感知等要素设立国家层面综合的环境风险削减与最小化目标，并要求各省市/区域根据自身实际的环境风险水平、自然环境与社会经济状况、区域发展战略等，提出环境风险管理阶段目标与路线图。

(2) **制定综合性的全国环境风险管理战略。**开展综合的、系统的全国环境风险分析、评估和排序，建立针对三类不同风险的国家和区域环境风险管理优先

级清单。基于评估结果，构建与应用基于环境风险全过程链条的环境风险管理体系，强调风险规避与防范、风险应急与危害削减、风险补偿与修复等。在成本与收益合理的前提下，最大限度地降低中国的总体环境风险，保障人体健康、环境质量和生态系统。

三、完善中国环境风险管理的支撑体系

(1) 完善环境风险管理的立法与司法。以全过程环境风险防控为目标，完善中国环境保护法律法规体系。制定土壤环境保护法以及污染场地管理配套法律法规；在《危险化学品安全管理条例》基础上，制定适用全部危险化学物质的《危险化学品安全和环境风险应对法》，实施化学品全生命周期风险管理，并强化工业生产过程中优先控制污染物的全面监管；制定《环境责任法》。切实推进环境司法。

(2) 进行环境风险信息整合。基于最新发布的《生态环境监测网络建设方案》，系统整合分散在不同部门的环境风险信息，并纳入全国统一的环境信息平台（数据中心）。通过相关调查与研究，补充完善环境风险暴露数据、生态系统与人群的暴露反应关系等，并通过互联网进行共享。

(3) 充分利用金融和经济手段预防环境风险。构建完善的环境金融体系和经济手段并应用于环境风险控制中，针对突发与累积环境风险构建基于环境风险评估的企业环境风险财务保障制度，包括强制的工业企业污染责任保险、高风险行业环境风险保证金、构建污染场地修复/环境健康赔偿基金制度。采用经济手段如基于市场机制的环境管制手段等来预防和削减环境风险。

(4) 重构以实用性环境预案为核心的、多部门协作的环境应急体系。提高各级、各类环境应急预案的有效性，建立健全权责明晰、信息共享的协调联动机制，加强安监、交通、环保、公安等部门之间的协调联动，优化区域环境应急资源配置。

(5) 明确和落实企业环境风险防控的主体责任。明确工业企业针对突发环境风险、历史遗留环境风险的应对与修复责任；通过政府-企业合作治理模式、惩罚与激励措施、培训等手段，激励和支持工业部门、国有企业和其他企业开展环境风险管理实践，要求企业建立环境健康与安全（EHS）管理体系；制定并落实将环境风险信息披露强制纳入证监会所要求的企业财务报告中的措施，并逐步建立绿色信贷制度。

四、建立环境风险交流和公众参与体系

(1) 构建透明有效的环境风险交流平台。建立跨部委、地方（市、县）与省级环保部门的多源环境风险信息（包括风险源及其监控信息、常规环境监测信息、风险评估信息、环境风险应急与规避信息、公众风险感知信息等）共享与信息公开机制。构建涵盖政府、公众、企业、媒体、社会组织机构等多利益相关主体、透明、多维和包含信息传递、圆桌会议、社区参与等多种手段的风险交流体系。形成获取公众对环境风险的认知、以及向公众传输正确环境风险知识的机制。

(2) 建立高效的环境风险公众参与模式。构建包含受影响社区对话与反馈在内的社区与公众参与的模式，推进公众参与政策、规划与项目环评，将社会组织以及社区团体纳入环境风险管理政策制定与评估过程中。

目 录

项目研究背景	I
主要研究结论	III
主要政策建议	VI
第一章 中国环境风险现状与趋势	1
一、环境风险定义	1
1 环境风险的概念	1
2 环境风险系统与环境风险链	1
3 环境风险类别与范围的确定	2
二、中国环境风险现状	3
1 中国环境风险时空现状特征	3
2 中国公众环境风险感知现状	10
3 中国环境风险现状水平	11
三、中国环境风险水平趋势	11
1 中国环境风险总体水平趋势	11
2 未来近中期中国主要环境风险的初步筛选	14
四、环境风险管理的原则	14
第二章 中国生态环境风险管理现状和需求	16
一、中国环境风险管理体系建设的紧迫性	16
二、中国环境风险治理体系不完善	16
三、缺乏环境风险管理目标和战略	18
四、环境风险管理支撑体系不足	19
五、环境风险交流与公众参与体系薄弱	21
第三章 生态环境风险管理的国际经验	23
一、国外环境风险管理发展历程	23
二、环境风险治理体系的国际经验	24
三、风险管理标准和战略的国际经验	26
四、环境风险管理支撑体系的国际经验	27
五、环境风险交流与公众参与的国际经验	30

第四章 中国生态环境风险管理体系建设政策建议	32
一、构建基于风险的环境治理体系.....	32
1 建立高层次的、常设的国家环境风险委员会.....	33
2 建立基于环境风险的综合决策体系.....	33
3 基于环境风险的机构调整.....	34
二、制定中国环境风险管理目标和战略.....	35
1 制定中国环境风险管理目标.....	35
2 制定并实施综合性的环境风险管理战略.....	35
三、建立与完善中国环境风险管理的支撑体系.....	37
1 强化与完善环境风险管理的立法与司法.....	37
2 进行环境风险信息整合，实现信息共享.....	37
3 充分利用金融和经济手段预防和管理环境风险.....	38
4 加强环境风险应急能力建设.....	38
5 构建工业企业环境风险责任体系.....	39
四、建立环境风险交流和参与体系.....	39
1 建立高效的信息披露与交流体系.....	39
2 建立高效的环境风险参与模式.....	40

第一章 中国环境风险现状与趋势

一、环境风险定义

1 环境风险的概念

环境风险是指由自然原因或人类活动引起的，通过降低环境质量及生态服务功能，从而能对人体健康、自然环境与生态系统产生损害的事件的可能性，通过对事件发生以及环境受体暴露受损的概率来确定。可用下式表示环境风险：

环境风险=事件导致环境损失的大小×事件发生的概率

依据定义，不论成因（自然或人为）如何，只要涉及到环境损害后果，并且这种后果发生存在可能性（概率），即可界定为环境风险。这些损害后果不仅包括物理损害，还包括社会价值的损害。

2 环境风险系统与环境风险链

在实际风险管理中，环境风险系统的概念比上述的公式更加符合利益相关者的普遍认知以及环境风险管理实践，它是由环境风险源、环境风险受体及控制机制三者组成的有机整体，如图 1-1 所示。

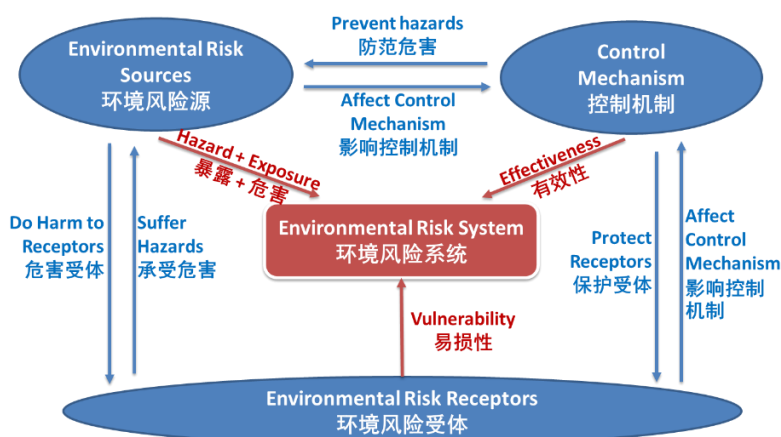


图 1-1 环境风险系统

环境风险源：指可能产生环境危害的源头，是环境风险事件发生的先决条件。根据风险类型的不同，风险源可以是易燃易爆或者有毒有害危险物质生产、存储和使用设施、危险物质供应过程中的运输、三废处理设施、在环境中长期存在的污染（如污染物排放导致的长期空气污染）、污染场地的土壤和地下水等。值得注意的是，虽然工业设施化学品爆炸等安全事故不一定会造成外界环境污染及损害，但这种可能性是存在的，即其环境风险是存在的。

环境风险受体：即风险承受者，主要包括区域内人群、生态系统，以及社会经济主体等。

环境风险控制机制：降低环境风险的政策、措施、技术等，包括对环境风险源的控制设施与维护、管理使之良好运作等主要与人有关的因素，以及对传播风险的自然条件的控制。包括初级控制机制和次级控制机制。初级控制机制是指控制环境风险源释放风险因子（如污染物、能量因子等）这一转化过程的系统，其失效的引发因素包括排污、自然灾害、管理故障、机械故障、人为故障等。次级控制机制是指对风险因子转运的控制（如阻断和削减进入环境介质的污染物），以及减轻受体暴露及危害的程度措施（如对潜在暴露人群的撤离）。对于自然灾害引发的环境风险，次级控制机制对于减缓环境危害则显得更为重要。

环境风险事件的发生是环境风险系统的各个部分依次发生作用，最终导致环境风险事件的发生，大体包含四个基本过程，这里称之为环境风险链，如图 1-2 所示。

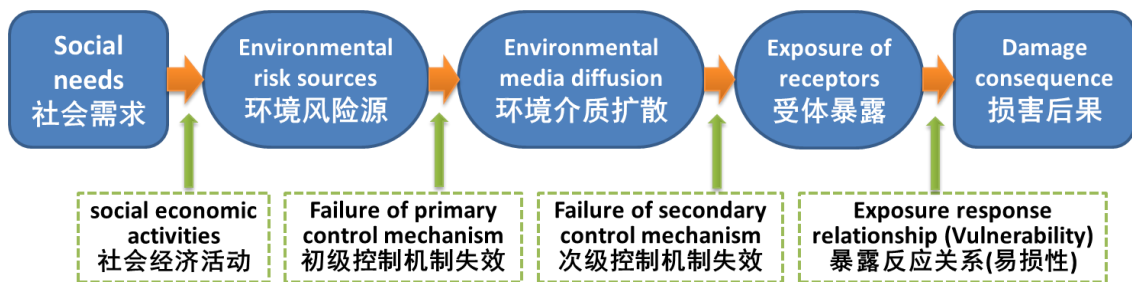


图 1-2 环境风险链

从社会需求到风险危害产生的整个过程中，诱发环境风险及其损害发生的原因在任何一个环节都可能存在。环境风险管理目的就是在环境风险事件发生的全过程各节点中，通过法律法规、政策制度、技术手段等来降低风险事件的发生概率，减小风险事件的损害后果，以最大限度地减少环境风险，实现“环境风险最小化”，确保人群健康、自然环境与生态系统安全。

3 环境风险类别与范围的确定

环境风险链中从风险源释放风险因子到风险受体暴露损害过程中，不同类型风险的表现方式也不同。由于在中国没有对环境风险类别的统一划分标准，为更好开展进一步研究，本报告对环境风险划分为突发性污染事故风险、长期累积性污染到一定程度引发的突发污染事件风险、长期慢性环境风险等 3 个类别（如图 1-3 所示）。3 类环境风险的详细描述见附件 1。

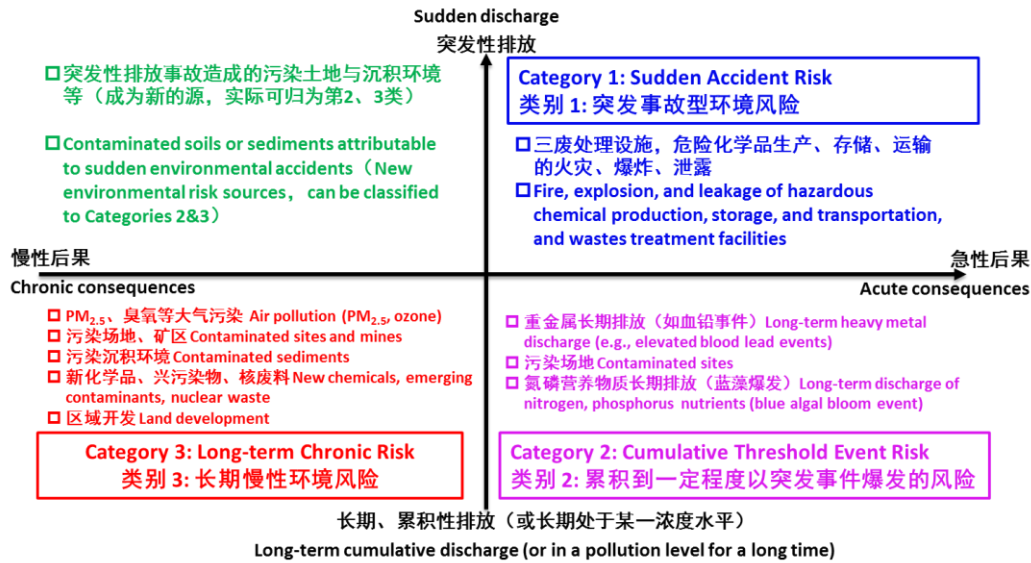


图 1-3 环境风险事件的类型识别

二、中国环境风险现状

1 中国环境风险时空现状特征

一项研究²通过检索《中国环境统计年鉴》，共收集了 1993-2014 年共 22 年间的环境污染事件统计数据资料，并通过《安全与环境学报》、网络、新闻报道检索和筛选，获得 2000-2010 年间 1065 起具有详细信息的事件案例。值得注意的是，这些有记录的数据，绝大部分最终都是突发环境事件形式，主要反映的是前述前两类的环境风险类型，包括突发性污染事故风险和长期累积性污染到一定程度而形成的突发事件风险。此外，在这些数据中并不能区分属于类别 1 还是类别 2 的风险事件，因此基于这些数据我们主要分析了突发性环境风险事件（包括类别 1 和类别 2）的时空分布特征。对于类别 3 长期慢性环境风险，主要基于已有的研究成果进行分析。

1.1 突发环境风险事件现状特征

1.1.1 突发环境风险事件时空分布

基于《中国环境统计年鉴》数据，1993 年至 2014 年间，环境污染事件发生频数总体呈现出波动下降的趋势（如图 1-4 所示），这主要得益于在各类污染事件驱动下环境风险管理水平的不断提升。90 年代初期全国环境污染事件频次很高（2500-3000 起）；1994 年至 2000 年间环境污染事件频数高位波动；2005 年后下降至 500 起左右平稳波动。但另一方面，重大突发环境事件如 2010 大连输油

2 毕军等，863 计划项目“重大环境污染事件应急技术系统集成研究”结题报告（未出版），2012。部分研究数据已更新到 2014 年。

管线爆炸事件、2015 年天津化学品爆炸事件仍然发生，突发环境污染事故风险仍然不容乐观。虽然漏报瞒报现象使得该数据存在一定的不确定性，但总体上能反映出中国突发环境事件风险的总体趋势。

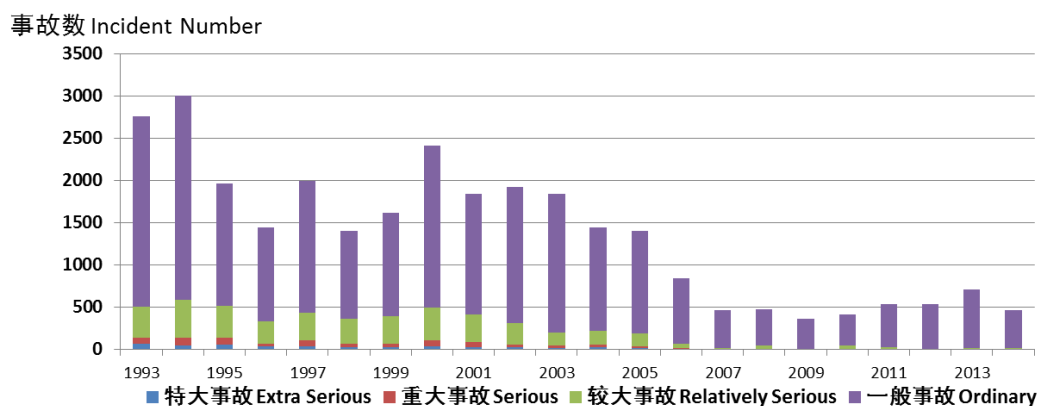


图 1-4 中国 1993-2014 年环境污染事件频数变化³

本研究还引用了 2009 年环保部“全国重点行业企业环境风险及化学品检查”涉及的石化、化学品制造、医药制造等约 4.6 万企业环境风险等级划分结果，基于其所识别出的重大环境风险源的数据绘制全国 31 个省市的分布图，结合《中国环境统计年鉴》数据，对中国 31 个省市环境污染事件累积频数进行了分析（图 1-5）。

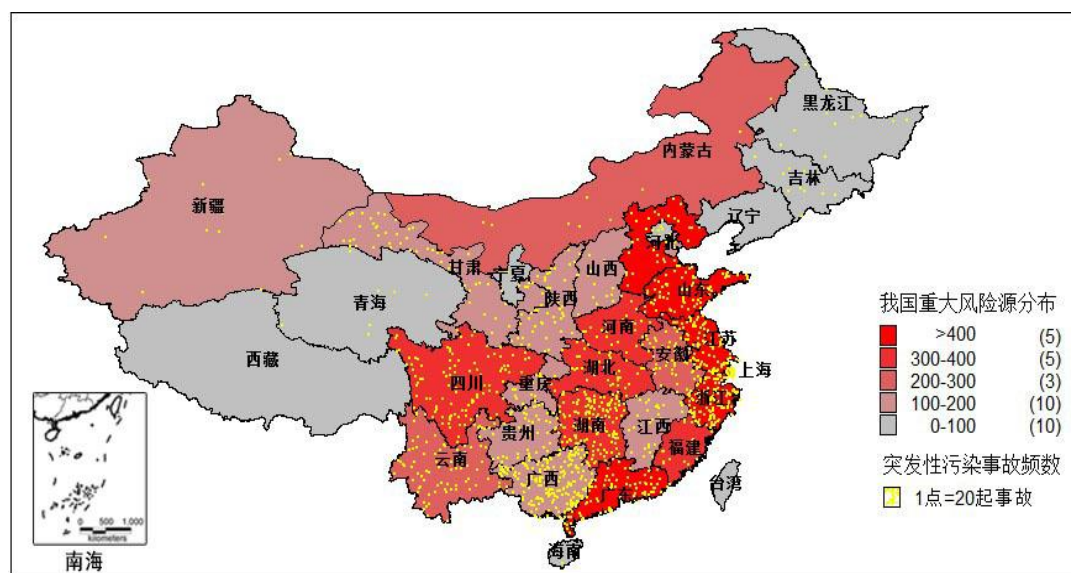


图 1-5 全国各地 1993-2014 年累计环境污染事件频数分布⁴

总体上，污染事件与重大风险源具有空间分布的一致性。由图 1-5 可以看出，

³ 根据《中国环境统计年鉴》对中国特大、重大、较大和一般四个等级环境污染事故的统计数据。

⁴ 结合《中国环境统计年鉴》对各省的统计数据和 2009 年环保部“全国重点行业企业环境风险及化学品检查”数据得出。

重大风险源分布地区均有不同程度的环境污染事件发生；重大风险源密集的地区，环境污染事件密度随之增高，以整个东部沿海地区及湖南、四川最为明显；重大风险源较少地区的污染事件数量也相对较少，如西北及东北地区。广西地区虽然重大风险源少，但却呈现出事故高发的特征，这可能归因于其环境管理水平低下，另一方面，产业结构也是主要原因。其他一些关于污染事故的研究也有类似的结论^{5,6}。

1.1.2 中国突发性环境污染事件风险源特征

(1) 突发污染事件风险源的行业结构性特征

基于本研究所搜集的 2000-2010 年间 1065 起环境污染事件案例信息库，分析了引发中国环境污染事件的风险源（图 1-6）。从图可见，中国行业结构性环境风险突出，环境污染事件发生最多的前十二个行业依次为：化学原料及化学品制造业、水的生产和供应业、道路运输业、水上运输业、造纸及纸制品业、黑色金属/有色金属采选业、黑色/有色金属冶炼及压延加工业、石油加工炼焦及核燃料加工业、电力/热力生产和供应业、农副食品加工业、纺织业、石油和天然气开采业。此结论与上述提到的 Zhang 和 Zheng(2012)和 Li 等(2014)的研究是一致的。

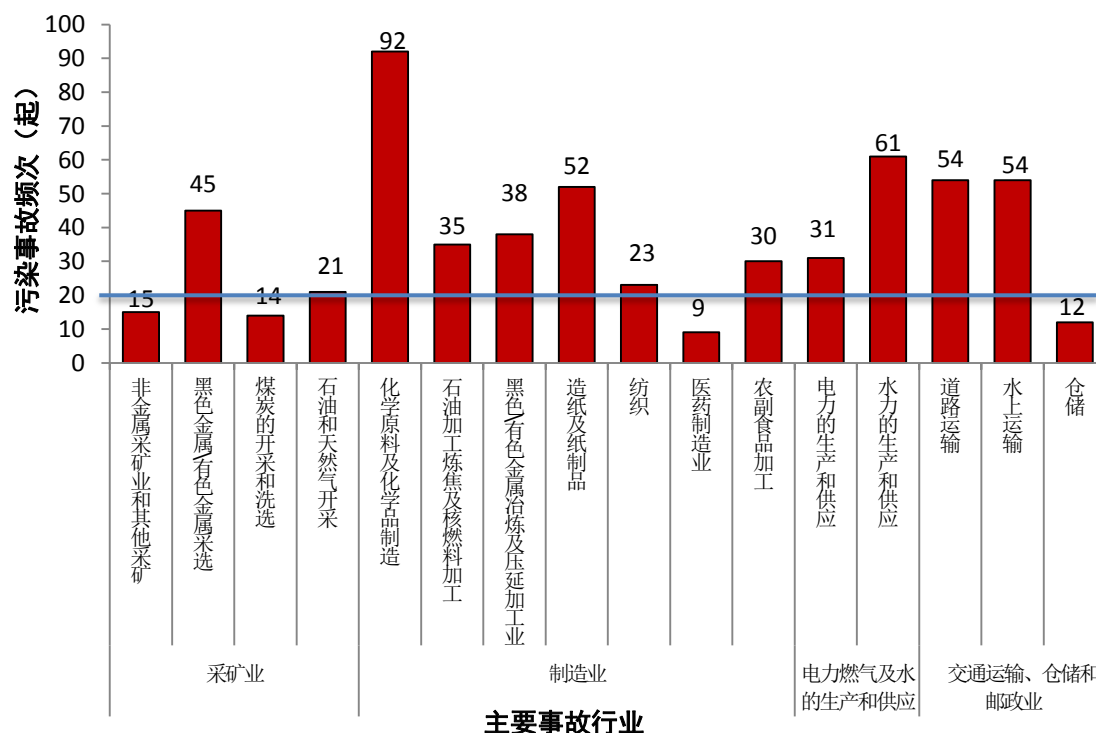


图 1-6 主要事件涉及行业分布情况⁷

5 Zhang, He-Da and Xiao-Ping Zheng, 2012. Characteristics of hazardous chemical accidents in China: A statistical investigation. *Journal of Loss Prevention in the Process Industries*, 25, 686-693.

6 Li, Yang, Hua Ping, Zhi-Hong Ma and Li-Gang Pan, 2014. Statistical analysis of sudden chemical leakage accidents reported in China between 2006 and 2011. *Environ Sci Pollut Res* 21, 5547-5553.

7 毕军等, 863 计划项目“重大环境污染事件应急技术系统集成研究”结题报告 (未出版), 2012。

(2) 突发污染事件风险源的产业布局性特征

处于城镇人口稠密区、江河湖泊上游、重要水源地、主要湿地和生态保护区的危险化学品生产企业已成为重大环境风险隐患。2009 年环境保护部重点行业企业环境风险及化学品检查结果显示,全国 4.6 万多家重点行业及化学品企业中,有 12.2%的企业距离饮用水水源保护区、重要生态功能区等环境敏感区域不足 1 公里, 10.1%的企业距离人口集中居住区不足 1 公里, 72%的企业分布在长江、黄河、珠江和太湖等重点流域沿岸。中国环境科学研究院 2013 年的《中国人群环境暴露行为模式研究》结果表明,中国大约有 1.1 亿人居住在 7 大类污染企业周边 1 公里范围内,有 1.4 亿人居住在交通干道 50 米范围内。

1.1.3 中国突发环境污染事件发生主因

依据基于 1065 起事件分析的结果⁸,初级控制机制失效的原因分为人为因素、设备因素及气象等其他外部因素。人为因素是最主要的事件原因(占 50%-70%);设备故障如磨损腐蚀、老化或超期使用等引起的环境污染事件所占比例为 10%-20%;而制度不合理等其他原因占 30%左右,且呈现上升趋势。

人为因素又可具体分为违法行为、违规操作、操作失误、管理不善和能力不足五个因素。人为因素中,违法行为造成的环境污染事件占该类事件总数的比例最高(38.8%);其次,管理不善造成的环境污染事件占事件总数的 36.2%。其他一些关于中国污染事故原因的研究中⁹,虽然不同原因的比例有所差别,但总体结论与本研究基本一致。

1.1.4 中国突发环境污染事件应急控制现状

选取《突发环境事件典型案例选编(第一辑)》中的 50 起典型案例归纳了中国突发环境事件应急控制效果不佳的主要原因,具体见附件 2,结果显示目前中国环境污染事件应急能力薄弱,缺乏有效的应急预案和科学的决策支持,导致应急处理处置措施不当,控制效果不佳。

1.2 中国长期/慢性环境风险特征

除了上述两类环境风险需要关注外,另外还有第三类在中国已经长期存在,但由于不会以突发事件和急性后果形式表现出来而长期被忽略,即长期、慢性环境风险,这其中包括土壤污染风险、累积性大气污染的健康风险、新兴污染物的健康和生态风险、区域开发和大型工程项目对生态系统的压力和风险等。

8 毕军等, 863 计划项目“重大环境污染事件应急技术系统集成研究”结题报告(未出版), 2012。

9 He, Guizhen; Lei Zhang, Arthur P.J. Mol, Tieyu Wang and Yonglong Lu, 2014. Why small and medium chemical companies continue to pose severe environmental risks in rural China. *Environmental Pollution*, 185, 158-167.

Li, Yang, Hua Ping, Zhi-Hong Ma and Li-Gang Pan, 2014. Statistical analysis of sudden chemical leakage accidents reported in China between 2006 and 2011. *Environ Sci Pollut Res* 21, 5547-5553.

Zhang, He-Da and Xiao-Ping Zheng, 2012. Characteristics of hazardous chemical accidents in China: A statistical investigation. *Journal of Loss Prevention in the Process Industries*, 25, 686-693.

Zhang, He-Da and Wei Liu, 2012. Causes of hazardous chemical accidents in China. *Journal of Industrial Safety and Environmental Protection*, 11, 10-11.

1.2.1 土壤污染风险

伴着工业化和现代化的快速发展，中国出现了大量的污染土地，带来了极大的环境与健康风险。世界银行 2010 年发布的《中国污染场地的修复与再开发的现状分析》就指出，土地污染已经逐渐发展成为中国日益严重的环境问题。环保部会同国土资源部于 2005 至 2013 年开展了首次全国土壤污染状况调查，结果显示全国土壤环境状况总体不容乐观，土壤总的点位超标率达 16.1%，部分地区土壤污染较重，耕地土壤环境质量堪忧，工矿业废弃地土壤环境问题突出。

土壤环境质量受多重因素叠加影响，中国土壤污染是在经济社会发展过程中长期累积形成的。工矿业、农业生产等人类活动和自然背景高是造成土壤污染或超标的主要原因。农业用地的土壤污染对农产品质量与食品安全构成严重威胁；工矿业遗留污染场地（尤其是重金属、持久性有机污染物污染场地）的再开发利用也可能对公众产生长期、慢性的健康风险。例如，通过对全国 19 个省份的 62 个矿区的土壤重金属污染的健康风险评估显示¹⁰，大部分矿区致癌风险处于 1×10^{-4} 和 1×10^{-5} 之间¹¹，还有相当一部分矿区大于 1×10^{-4} ，反映出中国矿区土壤重金属污染的人群健康风险较高。目前中国对污染土地的管理与修复处置已有一些实践，但总体来看，污染土地底数不清，土壤污染管理相关法律法规不完善，适合中国的土壤环境风险管理体系尚未建立。

1.2.2 空气污染风险

近年来，中国 $PM_{2.5}$ 污染已逐渐发展为中国的一个突出环境问题。国外大量的流行病学研究已经证明了 $PM_{2.5}$ 与负面的健康效应有关。2010 年的全球疾病负担研究 (GBD) 结果表明，2010 年室外 $PM_{2.5}$ 暴露成为了中国第 4 大致死风险因素 (图 1-7)，导致了约 123 万的过早死亡人数，年致死风险概率约为 10^{-3} 。

类似地，Lelieveld 等(2015)估算约有 136 万人由于 $PM_{2.5}$ 和 O_3 暴露而过早死亡¹²。Rohde 和 Muller(2015)利用中国新建立的地面站点 $PM_{2.5}$ 监测浓度 (数据显示中国 $PM_{2.5}$ 年均浓度高于 $50 \mu g/m^3$ ，超过中国 $25 \mu g/m^3$ 、欧盟 $25 \mu g/m^3$ 和美国 $12 \mu g/m^3$ 的标准)，估算得出每年约有 160 万的过早死亡人数 (每天超过 4000 人过早死亡)¹³，除了室外空气污染暴露，由于烹饪和供暖固体燃料燃烧引起的室内空气污染也导致了許多过早死亡人数 (如图 1-7)。

颗粒物污染造成的长期健康危害已经不容忽视。近年来，中国公众也越来越意识到 $PM_{2.5}$ 所带来的健康风险。与此同时，国家 2012 年发布了包含 $PM_{2.5}$ 指标的《环境空气质量标准》(GB3095-2012)，标志着中国环境管理模式从污染控制为目标导向，开始转向以环境质量改善为目标导向。从现阶段来看，由于公众与

10 Li, Z., Ma, Z., van der Kuijp, T. J., Yuan, Z., & Huang, L. (2014). A review of soil heavy metal pollution from mines in China: pollution and health risk assessment. *Science of the total environment*, 468, 843-853.

11 基于《污染场地风险评估技术导则》(HJ 25.3-2014)中的方法计算得出，可接受风险水平为 1×10^{-6} 。

12 Lelieveld, J., J. S. Evans, M. Fnais, D. Giannadaki & A. Pozzer (2015). The contribution of outdoor air pollution sources to premature mortality on a global scale. *Nature* 525: 367-371 (17 September 2015).

13 Robert A. Rohde and Richard A. Muller (2015). Air Pollution in China: Mapping of Concentrations and Sources. Univ. of California at Berkeley, <http://berkeleyearth.org/wp-content/uploads/2015/08/China-Air-Quality-Paper-July-2015.pdf>.

环保部门主要关注的是 PM_{2.5} 污染，而对于其他污染物，如黑炭、对流层臭氧等短周期气候污染物、以及二氧化碳、甲烷等温室气体的认识还不够，其健康风险与生态风险问题也会逐渐突显。

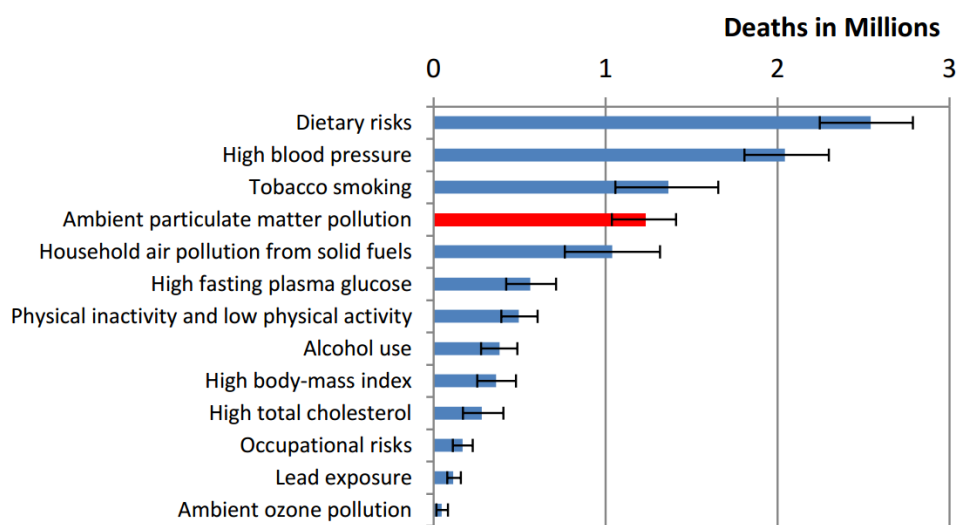


图 1-7 全球疾病负担研究（2010）的中国居民致死风险分布¹⁴

1.2.3 水污染风险

中国水污染形势严峻，根据环保部的环境质量公报，2014 年七大水系国控断面劣 V 类水质比例达到 9.2%，主要集中在海河、黄河、长江、珠江、淮河等流域的城市河段。2013 年 6 月，中国疾病预防控制中心研究团队发布《淮河流域水环境与消化道肿瘤死亡图集》，表明淮河流域重污染地区和消化道肿瘤高发区的分布高度一致。水环境污染造成的长期慢性健康风险不容忽视。

1.2.4 新化学品与新兴污染物

新兴污染物是指新认定或之前未确认，未列入法规规范中，且对人体健康及生态环境具有风险性的化学污染物。此类污染物通常经由人类活动所产生，而且不容易在环境中分解。随着新材料、新化学物质、药品和个人护理品的应用越来越多，许多新兴污染物已经显示出明显的健康危害和广泛的环境存在，如纳米材料、有机氟化物、环境内分泌干扰物、抗生素、阻燃剂等。

近年来，越来越多的研究报道了中国部分地区环境介质中有新兴污染物检出，其对于生态环境及人体健康的风险已经不容忽视。以抗生素为例，复旦大学“江浙沪儿童普遍暴露于多种抗生素”的研究调查了 1000 名儿童，至少有 58% 的儿童尿中检一种抗生素，四分之一的儿童尿中检出 2 种以上抗生素¹⁵。中国科学院广

14 Yang G, Wang Y, Zeng Y, Gao GF, Liang X, Zhou M, et al. Rapid health transition in China, 1990–2010: findings from the Global Burden of Disease Study 2010. *The Lancet* 381:1987-2015.

15 http://www.chinadaily.com.cn/hqgj/jryw/2015-04-13/content_13536869.html

州地球化学研究所 2015 年完成的《中国抗生素 10 年调查报告》显示，人体内的细菌对抗生素的耐药性部分来源于环境。因此，需要加强对新兴污染物的环境与健康风险的关注，建立完善的环境健康管理及预防体系，避免新兴污染物重蹈重金属、有机氯农药、多氯联苯等污染的旧路。

1.2.5 固体废弃物

工业化以及城市化的快速发展导致工业固废（特别是危险废物）以及城市生活垃圾污染问题日益突出，据估算铬渣造成的土地污染面积就高达 500 万平方米¹⁶；固体废弃物的处置不当会对生态环境及人群健康造成危害，并且可能会诱发社会矛盾，如近年来发生的多起垃圾焚烧项目的群体性抗议事件。固体废弃物的环境风险不容忽视。

1.2.6 区域开发的生态风险

近几十年来，随着中国工业化和城市化进展，区域开发造成的生态系统结构长期、慢性的变化也是环境风险管理中不可忽视的一个部分。《中国生态足迹报告 2012》指出，中国自 20 世纪 70 年代初消耗的可再生资源速率开始超过其再生能力，中国生态系统正承受巨大并仍不断增长的人口和发展压力。区域开发导致天然林、灌丛、草地和沼泽等自然生态系统的面积持续减少，野生动植物栖息地质量持续下降，生物多样性保护功能下降。区域开发带来的生态风险已经关乎到中国的生态安全。国务院 2015 年发布了《推动共建丝绸之路经济带和 21 世纪海上丝绸之路的愿景与行动》，标志着“一带一路”正从战略构想逐步走向落实，其中“丝绸之路经济带”贯穿了中国西部生态环境脆弱地区，大规模的基础设施建设和区域开发有可能对区域生态环境构成威胁。

1.2.7 辐射源与核废料风险

辐射源在各行业中均有着广泛的应用，包括医疗卫生、科研、工业生产等领域，辐射源管理不善可能对环境及公众造成影响。2004 年，前国家环保总局联合卫生、公安部门开展的全国范围辐射源普查结果显示，拥有辐射源的单位超一万家，辐射源超十四万枚。近年来辐射源事故时有发生，包括 2014 年发生的南京辐射源丢失重大辐射事故¹⁷，表明中国辐射源管理水平亟待提高。同时，中国核电产业发展迅速，截止 2015 年 3 月，中国已投产和建设中的核电机组数分别为 23 台和 26 台，筹建机组 45 台，规划机组 177 台¹⁸。随着中国核能的广泛应用，核废料处理处置过程中的环境风险将会越来越凸显，其潜在危害主要在于其放射毒性和化学毒性。辐射源与核废料因具有放射性，并且具有累积性，极少量辐射即可能对环境对人体健康造成严重危害。

16 数据来源于《“十二五”危险废物污染防治规划》。

17 http://news.xinhuanet.com/politics/2014-05/11/c_126484963.htm

18 朴斗莉(2015), 中国沿海地区核电发展与环境问题研究, 北京大学本科生论文。朴斗莉根据 World Nuclear Association, 《核电中长期发展规划(2005~2020)》, 以及《能源发展战略行动计划(2014-2020)》相关信息整理。

2 中国公众环境风险感知现状

虽然 90 年代以来中国环境污染事件发生频率呈现下降趋势，但中国公众的可接受环境风险水平的持续降低，使得中国当前环境风险形势又呈现出另一个新的特点，即公众环境诉求不断增加（图 1-8），环保类群体性抗议事件逐年增多，大量污染事件所造成的不良影响逐渐引发公众对于存在风险隐患行业的反感、恐慌与抵制，导致环境风险的“邻避效应”，并通过新闻报道、微信、博客等各大媒介广泛传播，对项目建设及政策制定产生重大影响，例如近年来发生的多起 PX 及垃圾焚烧建设项目的群体抗议事件¹⁹。公众环境诉求已经成为中国社会经济建设的新挑战。

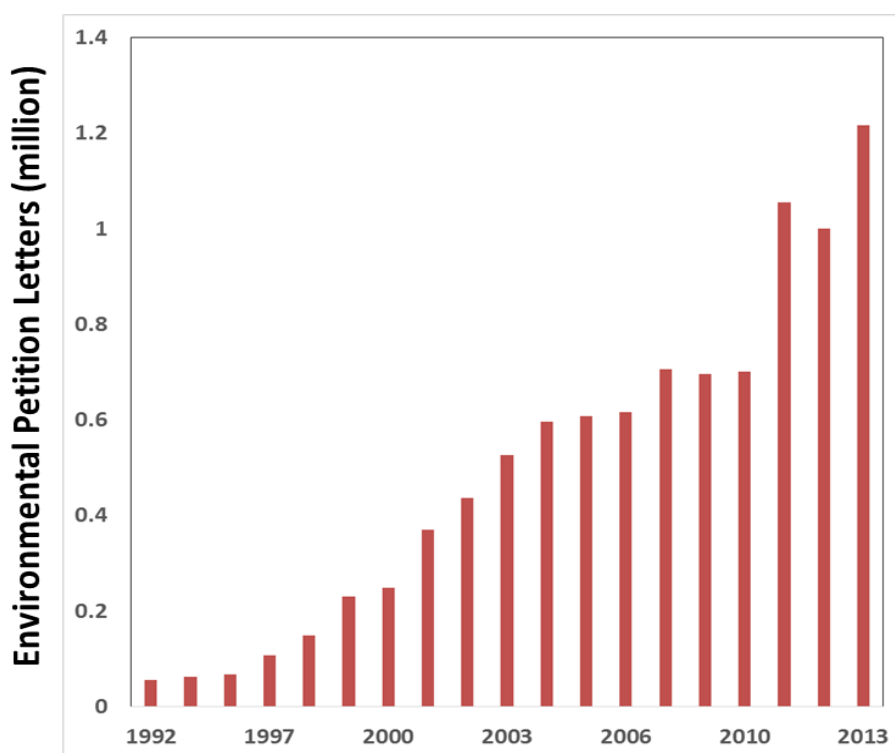


图 1-8 全国涉环境来信诉求统计²⁰（注：2011 年之后将网络 and 电话投诉单独统计，2011 年之后数据包括了来信、电话和网络数据总和）

因此，在环境风险管理中，不仅要考虑实际风险水平，还必须考虑公众对风险的感知和可接受水平。一方面，只要环境风险水平高于公众的可接受风险水平，矛盾就难以避免；另一方面，由于相关知识的匮乏，公众主观的风险感知与客观风险水平可能会存在着较大偏差，有可能造成不实环境风险信息被传播放大，甚至会出现谣言，尤其是对于突发事故型的风险。同时公众还可能会忽略一些存在的风险，特别是长期慢性暴露的风险。公众对环境风险水平的“误解”（包括高估和低估实际风险）也使得我们无法达到环境风险管理的目的，这也是在风险管理中必须要考虑的。值得注意的是，公众风险感知并不是一个均一的水平。公众对不同的风险的可接受水平是不一样的。公众感知数据对于了解公众关注的焦点，

¹⁹ <http://www.mzyfz.com/cms/minzhuyufazhizazhi/jujiaoyuzhuanti/html/696/2012-11-30/content-591810.html>

²⁰ 数据来源于《中国环境年鉴》。

以及制定更好的风险交流举措、更容易被社会接受的管理策略具有重要作用。

3 中国环境风险现状水平

由上述分析可知，环境风险类型复杂，难以通过单一指标来表征中国的风险水平现状。为此，本研究分别从突发污染事故、土壤、大气、水、气候变化影响、经济损失、公众需求等七个方面，各选取一个有代表性的指标绘制了环境风险玫瑰图来反映中国环境风险的总体水平（图 1-9）。总体来看，中国现阶段环境风险仍处于较高水平，同时这是一个初步的、半定量的判断，未来需要开展详细、系统的风险评估，增加更多指标以不断完善风险玫瑰图，对风险等级进行更为精确的划分。环境风险玫瑰图的详细说明见附件 3。

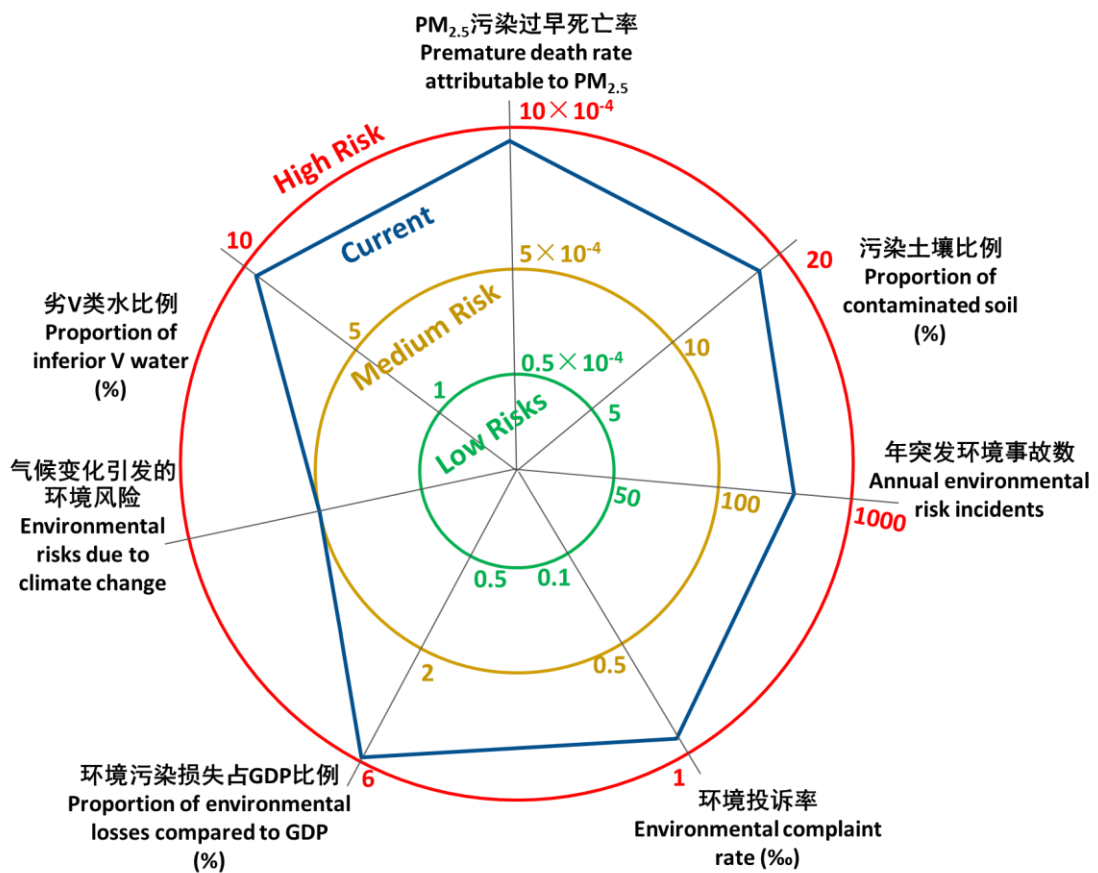


图 1-9 中国环境风险玫瑰图（基于附表 3-1，图中蓝色实线为现状水平）

三、中国环境风险水平趋势

1 中国环境风险总体水平趋势

本研究在中国环境风险及公众风险感知驱动因子未来趋势分析（详见附件 4）的基础上，设置了 3 个管理情景以讨论中国环境风险的变化趋势：

情景一：维持现阶段环境管理模式，即事件驱动型且只关注环境质量的环境管理，而缺乏系统的环境风险管理（BAU 情景）。

情景二：建立完善的生态环境风险管理体系情景。

其中情景一~情景二不考虑环境风险交流水平的变化。

情景三：在情景二基础上，考虑环境风险交流水平的提升。

图 1-10 展示了中国总体环境风险水平及公众最大可接受环境风险水平的历史和未来变化趋势。注意这些曲线只是一个直观展示，实际的风险水平、公众可接受风险水平要比该图更加复杂。过去实际风险水平处于高位主要是基于突发污染事故发生频数，但缺少其他环境风险尤其是长期慢性风险的历史数据信息。可以预期建立环境风险管理体系能降低总体环境风险（情景二），但仅为定性和直观的分析，而非基于预测模型。而对于考虑风险交流下的公众可接受风险水平（情景三，蓝色黑框区域）要高于不考虑风险交流的水平（灰色曲线），主要是由于风险交流和公众参与会降低公众对某些风险的恐惧。另一方面，风险交流也会提升公众对部分所忽视的风险的认知程度，从而降低环境风险接受水平。总体来看，可接受风险水平会处于下降趋势，同时风险交流早期的介入可以减少公众不必要的担心。

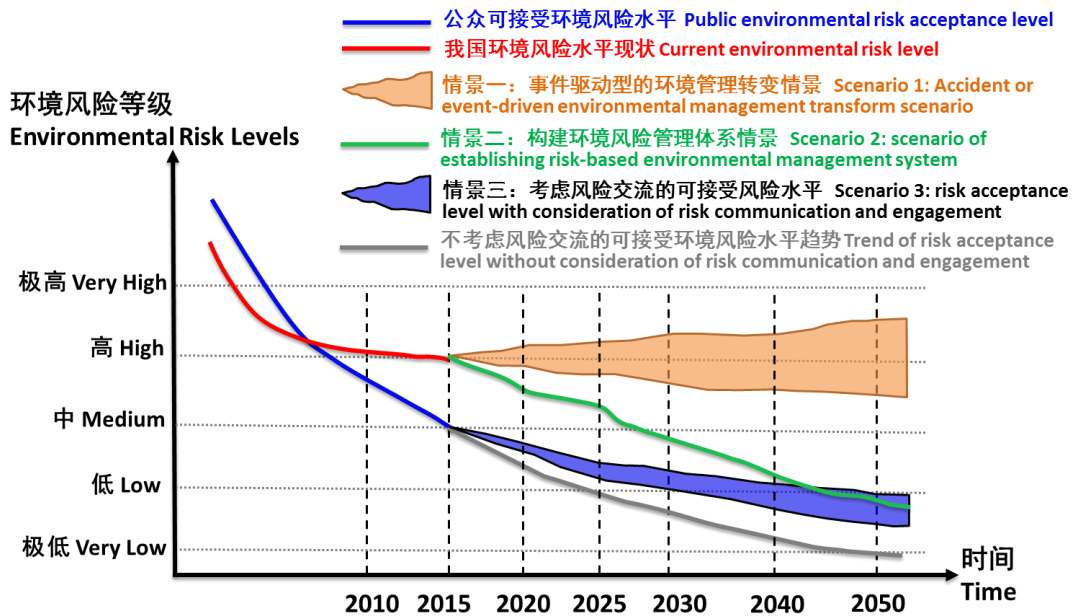


图 1-10 中国环境风险及公众最大可接受环境风险水平变化趋势分析

历史变化特征：

如图 1-10 所示，自 90 年代以来，在各类环境风险事件驱动下，中国环境风

险管理水平不断提升。例如 2005 年松花江水污染事故后，中国采取了一系列应对突发环境污染事故的措施；而《重金属污染综合防治“十二五”规划》也是在一系列重金属污染事件爆发后而制定的。这些措施的实施对于中国环境风险的控制起到了一定作用，中国环境风险总体水平呈现出下降的趋势（红色曲线），2005 年以来则基本保持平稳波动，主要得益于中国环境管理水平的不断提高。这可以解释中国突发污染事故风险的趋势（如图 1-4），但不能反映这一时期仍处于增长趋势的慢性健康风险（见本章第二节第 1.2.2 小节）。重化工业以及燃煤行业风险源的增加、生态系统易损性的增加会导致环境风险的持续增加，潜在多年的慢性空气、水、土壤污染也开始逐渐显露。

同时，随着中国国民收入和受教育水平的不断提高，公众可接受环境风险水平呈现更快的下降速率（蓝色曲线），近年来（主要是近 10 年来），公众可接受环境风险水平已明显低于实际环境风险水平，并且差距越来越大，中国环境风险造成的社会矛盾持续恶化。

未来趋势分析：

情景一环境风险趋势：在未来一段时间，伴随经济增长、工业化（尤其是重化工业增长、燃煤增加）等驱动力的作用下，中国环境风险压力会持续增加。然而，基于对过去事实的判断，在事件驱动的环境风险管理模式下，环境风险管理水平的提升和环保科技的进步将会在一定程度上抵消经济增长和工业化带来的新增环境风险，中国现阶段已知的各类环境风险的风险水平会处于平稳波动或缓慢下降趋势；但另一方面，未来各类新型环境风险不断涌现将使中国环境风险形势更加复杂。综合判断，在此情景下，中国未来环境风险趋势会存在一定不确定性（橘黄色区域），但可以肯定的是环境风险水平难以达到公众预期的水平，与公众需求的差距仍将拉大，总体形势不容乐观。

情景二环境风险趋势：建立和完善以风险控制为目标导向的环境风险管理模式，将全面提升中国的环境风险管理水平，促使中国环境风险水平将持续不断得到下降（绿色曲线），缩小与公众可接受环境风险水平之间的差距，环境风险形势有望得到改善。

公众可接受环境风险水平（不考虑风险交流）：随着中国社会经济发展，国民收入和受教育水平的不断提高，可以预期中国公众可接受风险水平会呈现持续下降趋势（灰色曲线），但由于没有合适的风险交流手段，公众不正确的感知会放大实际的环境风险水平。同时也会有一些风险是被公众低估或忽略的，但随着公众对这些风险逐步认识，公众对这些风险的接受水平最终也是处于下降趋势，风险交流的缺失同样可能会使公众高估这些风险。

情景三环境风险趋势：在情景二环境风险趋势基础上，通过建立并实施合理的环境风险交流模式，正确引导符合社会经济发展水平的风险感知水平（将灰色曲线调整到蓝色区域），使得中国环境风险管理水平能满足公众对环境安全的持续增长要求。解决实际环境风险水平与公众可接受风险水平之间的差距是中国环境风险管理的主要目标，但现阶段还无法判断在中国在何时能达到这样目标，同

时该目标还需要考虑风险削减政策的成本和效益问题。

2 未来近中期中国主要环境风险的初步筛选

在中国环境风险现状和趋势分析的基础上，本报告基于三类环境风险类别，初步识别了未来近中期中国需要重点关注和控制的环境风险类型（图 1-11）。在“十三五”及未来一段时间内，中国除需继续采取措施控制从过去到现阶段已经在环境管理中得到关注的环境风险（如化学品、富营养化、重金属、PM_{2.5}等）外，今后（2015 年之后）还需要对已经存在却被忽视的环境风险（如臭氧、黑炭、核与辐射、温室气体等），以及未来可能出现的环境风险（如一带一路开发的生态风险）进行防控。值得注意的是，这只是一个初步的判断，还需要通过开展进一步的研究和评估来对中国未来环境风险进行系统的识别与排序。

气候变化已经显示出持续的风险。而中国政府已经表态将在 2030 年达到温室气体排放峰值。一些政策正在制定和实施中，包括全国温室气体排放上限，2017 年实施温室气体交易项目，以及提升可再生能源的使用比重等²¹。

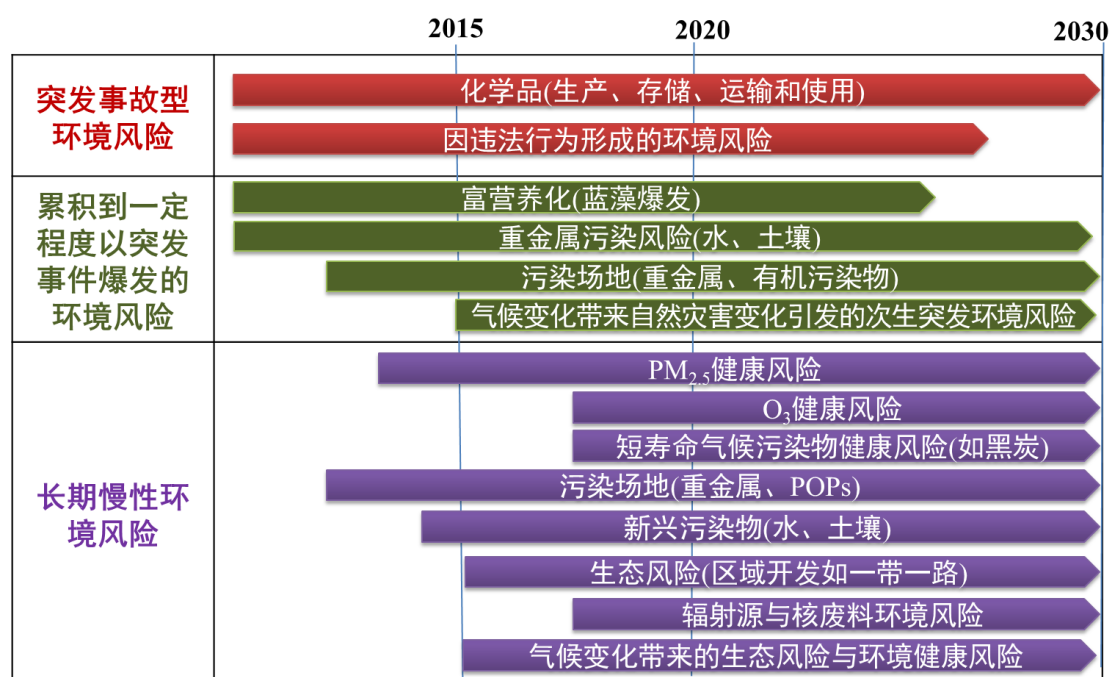


图 1-11 未来近中期中国需重点关注环境风险的初步筛选

四、环境风险管理的原则

在中国环境风险现状与趋势分析基础上，本报告对环境风险管理的一些基本原则进行了总结，为环境风险管理政策建议提供参考。

21 <http://www.nytimes.com/2015/09/25/world/asia/xi-jinping-china-president-obama-summit.html>

(1) 成本-效益管理原则。环境风险防控资源是有限的，因此有必要在环境风险管理中考虑成本效益问题。环境风险的成本效益管理即使达成既定目标的成本最小化，通过风险削减措施的边际效益以及采取该措施的边界成本来确定。具体上，成本效益原则在环境风险管理中的作用包括：基于成本效益分析的环境风险管理目标的制定，模型估算环境风险的后果，以及评估环境风险削减措施的效益以及成本，进而选择成本-效益可行的措施（包括法律措施以及经济手段等）。

(2) 协同效应和权衡考量原则。各种环境风险是互相联系的，并且与其他风险（如食品安全、安全生产风险、社会风险）也有联系，降低一种风险可能引起另一种风险的增加或减少，因此在风险管理中必须考虑协同效应以及不同风险之间的权衡，目标是减少总体的风险。

(3) 环境风险类型差异化管理原则。即针对不同类型环境风险来制定风险管理方案，这需要在对中国各类环境风险开展综合的分析与评估基础上，厘清不同类型环境风险的特征。

(4) 动态（或适应性）原则。针对不同社会经济发展阶段的特征，采取与之相适应的环境风险管理措施。此外风险管理政策需要对知识、技术和公共价值的变化进行及时的响应。这要求通过监控和分析对环境风险管理措施实施动态评估，并对管理方案进行修改和调整。

(5) 区域差异化管理原则。针对不同区域之间社会经济发展水平的差异，制定符合区域特征的区域环境风险管理策略。这需要开展区域性的环境风险分析与评价，采取有针对性的管理策略。

(6) 环境风险交流与公众参与原则。任何环境风险管理措施的制定与实施过程，都必须与公众交流相关信息，考虑公众、市民群体与社区等利益相关方的需求，在充分、有效的风险交流基础上开展。

第二章 中国生态环境风险管理现状和需求

一、中国环境风险管理体系建设的紧迫性

党的十八大报告提出了 2020 年实现全面建成小康社会宏伟目标，明确把生态文明建设纳入中国特色社会主义事业“五位一体”（经济建设、政治建设、文化建设、社会建设、生态文明建设）总布局。2015 年的《中共中央 国务院关于加快推进生态文明建设的意见》提出坚持节约资源和保护环境的基本国策，把生态文明建设纳入突出战略位置，融入到经济、政治、文化和社会建设各方面和全过程。同年中共中央、国务院印发了《生态文明体制改革总体方案》，旨在加快建立系统完整的生态文明制度体系，加快推进生态文明建设。当前，中国已经进入全面建成小康社会和加快生态文明建设的关键时期，严峻环境风险形势及其与公众可接受环境风险水平之间的差距已经成为中国小康社会和生态文明建设的制约因素。此外，环境问题已经成为影响国家安全的重要因素之一，2015 年实施的《中华人民共和国国家安全法》，也明确提出了“强化生态风险的预警和防控，妥善处置突发环境事件”，从法律上将环境安全纳入了国家安全体系中。

面对公众对生态环境安全日益增长的要求，以及国家安全保障的需求，亟需加速中国环境管理模式的转变，建立完善的生态环境风险管理体系，形成以风险控制为目标导向的环境管理模式，支撑中国生态文明建设目标的实现。

为改善中国环境风险形势，不断缩小环境风险水平与公众可接受环境风险水平之间的差距，最终实现环境风险水平与公众可接受环境风险水平相协调，需要有效的生态环境风险管理体系来支撑。《环境空气质量标准》（GB3095-2012）的发布则标志着中国环境管理模式开始从污染控制转向以环境质量改善为目标导向。但从现阶段来看，中国环境风险管理制度体系仍然不完善，难以支撑中国环境管理模式最终向以风险控制为目标导向的转变，不能满足公众对生态环境安全日益增长的需求。

本章主要从中国环境治理体系、环境风险管理目标与战略、环境风险管理支撑体系以及环境风险交流与参与体系等四个方面，分析中国现阶段环境管理体系在应对环境风险问题上的不足，为中国生态环境风险管理体系构建政策建议提供支撑。

二、中国环境风险治理体系不完善

近三十年来，为应对在中国社会经济发展和工业化、城市化过程中出现的各种环境问题，中国的环境治理体系一直处于不断完善的过程中。而近十年来，中国突发环境事件越来越受到社会与公众的关注，中国的环境风险管理也开始得到关注。2005 年松花江水污染事件促使了中国突发污染事件环境风险防范与应急能力得到了较大提升；而近年来发生的儿童血铅超标、PM_{2.5} 重污染天气等事件，

使得中国累积性污染造成的环境风险开始得到重视。中国环境风险也逐渐被纳入国家层面的决策体系中，党的十八大报告提出明确把生态文明建设纳入中国特色社会主义事业“五位一体”总布局，《国民经济和社会发展的第十二个五年规划纲要》首次纳入了“防范环境风险”的内容，2011年出台的《国务院关于加强环境保护重点工作的意见》明确提出了“建设更加高效的环境风险管理和应急救援体系”等要求。2015年颁布的《中华人民共和国国家安全法》，从法律上正式将环境安全问题提升到了国家安全层面，提出了“强化生态风险的预警和防控，妥善处置突发环境事件”。

但总体来看，中国的环境风险管理才处于起步阶段，目前仍处于事件驱动型的环境风险管理模式阶段，环境管理注重的仍然是短期的污染控制，以风险控制和削减为导向的环境管理模式尚未形成。从宏观层面看，中国环境风险治理体系仍然不完善，主要体现在：

(1) 基于环境风险的综合决策体系尚未建成

在国家战略层面，现行环境管理体系对经济发展所带来的风险以及布局性与区域性环境风险问题的考虑不足，重大战略和规划（如国民经济与社会发展五年规划、新型城镇化规划、一带一路战略、京津冀一体化发展、长江经济带建设战略等）制定过程尚未能全面、实质性地环境风险评估纳入。尽管中国“十二五”国民经济与社会发展规划以及一些发展战略中均提到了防范环境风险，但与经济建设相比，环境风险管理仍然处于一个比较弱势的地位，仅仅是在规划与战略实施过程中提到需要防范环境风险，而没有上升到通过环境风险评估来决策是否实施以及如何实施战略和规划。此外，在中国各级政府的各种政策和规划制定过程中，同样对环境风险考虑不足，缺乏政策与规划的环境风险评估。

(2) 缺乏中立的环境风险评估与管理的科学支持与监管机构

环境风险评估与管理专业性强，同时需要保证环境风险评估结果以及环境风险管理监督的客观性与公正性，因此国家决策制定时必须重视中立的环境风险科学机构（例如环境风险委员会）的作用，这些机构基于科学基础为关键的环境问题提供中立、可信的风险评估及其他相关信息。然而，中国目前缺乏中立的、能为国家决策提供科学的环境风险评估、并科学指导协调和监督中国环境风险管理实践的机构，难以支撑中国基于环境风险的决策体系的构建。

(3) 环境部门机构设置难以满足应对环境风险管理的需求

中国环境管理采用条块分割的管理模式，地方环境保护部门业务上接受上级环境保护部门的指导，行政上直接接受地方政府管理，导致在日常环境监管工作中，地方环保部门受制于地方政府，推进不力。

另一方面，在环保部内部，缺乏系统的顶层设计，各部门内存在权责交叉，给环境风险的全面统筹管理带来困难。例如在企业环境风险管理中，污防司、环评司、法规司、应急中心均制定过环境风险评估技术方法。部分司局工作内容涉

及面过大，例如污防司有“小环保”之称，其职责涉及水、气、固废、化学品、机动车以及海洋等多领域。

中国环境污染事件风险源分析结果表明，化学品的生产、存储、运输是中国发生突发环境污染事故的最主要行业，2015年天津危险化学品仓库爆炸事件再次表明，需要加强化学品与环境风险防控一体化管理。目前，中国化学品管理涉及安监、公安、环保、卫生等多部门，环保部内部涉及污防司、应急中心等部门，化学品权责划分仍不明晰，导致了化学品环境风险管理与防控效果不佳。

三、缺乏环境风险管理目标和战略

根据《中国环境统计年鉴》数据，2005年后，中国环境污染事件频数下降至每年500起左右，显示了中国环境管理工作对于环境风险的改善实际上具有一定成效。而长期慢性风险（如空气污染）仍处于高位。同时由于社会经济发展水平提高，中国公众可接受环境风险水平在不断的下降，中国环境风险水平与公众可接受风险水平之间的矛盾将越来越凸显。

因此需要使社会经济发展所带来的环境风险能与公众接受水平相协调。为实现该目标，中国环境管理模式也需要由以污染控制转变为更有前瞻性的以风险控制和削减为导向的模式。需要制定相应的目标以及战略方案，来促成这一环境管理模式的转变，为此仍然任重道远。

一个更好的目标是通过环境风险管理实现社会福利最大化。公众对不同风险的感知变化很大（不是单一的数值），所以不同的风险管理策略的净效益将取决于风险的类型和成本控制等。需要将公共价值评估纳入风险管理策略效益评估中。同时值得注意的是，公众可能误判风险，有时会夸大或低估风险。

总体来看，中国目前还没形成完善的环境风险管理目标和战略体系。国家安监总局2014年发布了《危险化学品生产、存储企业的个人可接受风险标准和社会可接受风险标准（试行）》，给出了不同类型区域新建、在役装置的风险管理标准。虽然该标准针对的是危险化学品的安全生产风险，但与环境风险密切相关，为危险化学品的突发污染事件环境风险管理标准提供了借鉴。此外，2014年发布的《污染场地风险评估技术导则》（HJ 25.3-2014）提出了污染场地推荐的可接受非致癌风险和致癌风险水平，但该导则的推荐标准主要参考了美国的标准，是否适合于中国还有待进一步研究。总体上，中国环境风险管理目标（或标准）已经有了初步的尝试，但仍然缺乏从战略与法律层面确立“社会经济发展所带来的环境风险能与公众接受水平相协调”的总体目标；同时，环境风险类型多样复杂，不同地区、不同时段社会经济发展水平不一样，环境风险也有差异，仍然需要开展进一步研究，探索建立不同区域、不同阶段、不同类型环境风险的管理目标和标准体系。

另一方面，中国尚未制定环境风险管理战略，并且由于对中国的环境风险现状和趋势认识仍然不清，缺乏综合的、完整的全国环境风险分析、评估与排序，对环境风险管理的环节以及优先级认识不清，尤其缺乏研究环境风险诱发其他风

险（如社会稳定风险、经济安全甚至整个国家或地区安全）的机理与机制，无法支撑中国环境风险管理战略的制定。

四、环境风险管理支撑体系不足

近年来，为适应中国现阶段环境污染事件高发背景下环境管理的需求，环保部门不断完善中国环境风险管理工具体系。但从总体上看，中国环境风险管理工具体系仍然不完善，不能满足中国对环境风险实施有效和综合管理的需求，主要体现在以下方面：

（1）法律法规体系尚不完善，环境司法仍处于起步阶段

中国在经历了几次重大突发环境事件后，着手开展相关法律法规的制定。《突发事件应对法》、2015 新修订实施的《环境保护法》均提出了预防为主、预防与应急相结合的原则，明确了各级政府及其有关部门和企业事业单位的环境风险管理责任。《水污染防治法》和《固体废物污染环境防治法》等单项法中，设有“环境污染事故应对”专项条款，对突发环境事件的防范与应急准备、应急处置与事后恢复提出了要求。新修订并将于 2016 年实施的《大气污染防治法》初步纳入了风险管理的内容。

但总体来看，中国环境风险管理法律法规体系仍然很不完善。首先，还存在一些法律空白，例如缺乏环境责任法，无法支撑中国环境污染事件责任确定与损害赔偿，缺乏土壤环境保护、污染场地修复与再利用管理的相关法律法规；其次，虽然中国现有环境相关法律法规或多或少涉及到了环境风险防控问题，但其中涉及到环境风险的一些条款仍然不够具体明晰，可操作性不高。

环境司法是环境保护法律法规能发挥应有作用的重要保证。自 2007 年中国第一家环保法庭——贵州清镇市人民法院环保法庭成立以来，截至 2014 年底，中国各级法院已设立了 300 多处的环境资源审判庭、合议庭、巡回法庭；2014 年 7 月，最高人民法院环境资源审判庭正式成立。中国已初步形成环境司法体系，但仍然难以发挥其应有的作用；环境污染案件专业性强，缺乏专业化的司法人才队伍，环境司法能力亟待提高。

（2）缺乏统一的环境风险信息基础数据库及共享机制

信息供给与共享是提高环境管理水平的重要基础。目前，中国对环境风险和管理信息的系统管理和共享缺乏整体的协调方案，涉及环境保护的各部门（如环保、水利、海洋、气象、国土、农业等）各自拥有一套或多套数据，相互间缺乏统一的数据接口、共享机制及基础数据库，由此导致数据冗余与不一致现象；即使在环保部门内部，不同级别环境部门之间仍然存在数据共享不畅的问题，不能满足中国环境风险评估与管理对数据的需求；而在事故应急中，数据共享不畅甚至可能会影响到应急救援的实施。因此，需要对不同部门的环保数据进行整合，形成统一、各部门共享的环境风险信息体系，为环境风险管理提供基础数据。

另一方面，中国目前环境风险管理基础数据仍然比较缺乏。首先缺乏某些环境风险暴露信息（例如中国对污染场地数量与分布仍然不清、缺乏新型污染物在环境中的分布数据等）；其次中国环境风险因子与受体之间的暴露反应关系研究比较薄弱，缺乏相关的暴露反应关系信息，例如基于人群健康与生态健康的环境基准值。

中国生态环境监测网络存在范围和要素覆盖不全，建设规划、标准规范与信息发布不统一，信息化水平和共享程度不高，监测与监管结合不紧密，监测数据质量有待提高等突出问题，国务院于 2015 年发布了《生态环境监测网络建设方案》，提到了构建生态环境监测大数据平台，建立生态环境监测数据集成共享及统一发布机制，这为环境风险信息的统一集成提供了契机。

（3）尚未形成支撑环境风险管理的金融手段体系

金融手段在中国环境管理中仍处于起步和探索阶段，目前取得了一定的成效。例如 2007 年底环保部与保监会联合发布了《关于环境污染责任保险工作的指导意见》后，开展了一系列的试点工作，并于 2013 年进一步发布了《关于开展环境污染强制责任保险试点工作的指导意见》。

但从目前来看，中国环境风险管理金融手段仍然存在很多问题，体系上不完善。首先，缺乏国家层面对环境金融手段的强制性法律基础，例如新《环保法》对于污染责任险，仅仅是“鼓励投保环境污染责任保险”，虽然一些省份开展了污染责任险试点，仍需要强制性的条款来保证这些金融手段能有效用于环境风险管理。其次，环境资源价值仍未被现有经济体系所普遍认可，环境金融手段尚不能与现有金融体系很好融合，阻碍了环境风险管理金融手段体系的发展。另外，也缺乏一系列支撑污染责任险的技术导则指南等，例如对于污染责任险，虽然已由环境保护部联合中国保监会印发了《环境风险评估技术指南——氯碱企业环境风险等级划分方法》和《环境风险评估技术指南——硫酸企业环境风险等级划分方法（试行）》，但行业覆盖还存在很大不足，在保险费率与额度、污染定损技术指南方面仍然处于空白。

（4）环境风险应急能力建设亟待加强

初步建成了由国家总体、国家专项、国务院部门、地方、企事业单位和临时应急预案组成的环境应急预案网络，基本形成了环境应急预案管理体系，但中国应急预案总体水平不高，可操作性较低。在中国大部分突发环境事件应急中，跨部门、跨区域应急联动不足，信息协作、联合行动方面工作不到位，应急监测、预警、处理处置技术设备水平不高，应急预案可操作性差。需要将环境应急能力提升到中国当前的自然灾害应急能力水平。

环保部 2015 年颁布的《突发环境事件应急管理办法》规定了企事业单位、各级环保部门的环境应急预案应当定期开展应急演练，撰写演练评估报告，分析存在问题，并根据演练情况及时修改完善应急预案，并向社会公开突发环境事件应急预案及演练情况，这对中国提升环境应急预案可操作性和总体水平将会起到

积极作用。但仍然缺乏相应的导则和指南，也缺乏有效的惩罚和激励措施来推进应急预案的演练和修改。

(5) 工业企业环境风险责任体系尚需完善

中国环境污染事件成因分析结果表明，工业企业的环境责任意识较低，企业知法犯法是中国环境污染事件频发主要原因之一。从环境管理的角度，如何提高中国企业守法的水平，将是一个长期的挑战。因此，构建企业的环境风险责任体系，调整政府与企业之间的关系，采用经济激励措施如税费、可交易的行政许可等激发企业自身的活力来降低环境风险是实现环境管理新模式的重要途径。

企业内部通过构建 EHS（环境、健康和安全）体系，来提升企业内部的环境管理水平，进而降低企业的环境风险和社会成本是自 ISO14001 国际环境管理体系提出以来很多国际现代企业的通行做法，特别是 ISO26000 提出以后，很多企业把实施 CSR（企业社会责任）战略做为企业可持续发展的重要内容。中国很多企业也构建了 EHS 体系，并在近年来逐步推动 CSR 战略的实施，例如中国石化集团、神华集团等都在企业内部建立了 EHS 体系，并发布了 CSR 报告。然而，对大多数企业而言在企业内部构建环境风险责任体系的动力不足。这点在 2015 年天津港爆炸事件中也得以反映，企业对自己的经营信息、危险化学品存贮信息等的披露严重不足，造成了事故应急过程中产生了重大失误。国外的一些法规如欧盟的 Seveso 指令可以为中国提供良好的借鉴。

五、环境风险交流与公众参与体系薄弱

目前中国正处于转型期，传统的环境风险管理模式与现代环境风险管理要求不适应。一是环境风险问题的多样性和复杂性不断增加，环境风险管理比以往任何时候更加需要部门之间、政府和公众的合作，更加需要治理手段的灵活性和弹性来适应当地的自然和社会经济条件，更需要利用现代信息技术。通过环境风险信息公开，鼓励公众参与环境风险监督管理，建立政府、企业与公众共同参与的环境风险交流体系是中国依法治国的必然选择。

原国家环保总局 2006 年出台了《环境影响评价公众参与暂行办法》，推进和规范环境影响评价活动中的公众参与；2007 年，出台了《环境信息公开办法（试行）》，推进和规范环保部门以及企业公开环境信息。2015 年实施的新环保法专门设置“信息公开与公众参与”一章，明确规定公民、法人和其他组织依法享有获取环境信息、参与和监督环境保护的权利，各级人民政府环境保护主管部门、其他负有环境保护监督管理职责的部门、以及重点排污单位，应当依法公开相关环境信息。同年，环保部发布了《公众参与环境保护办法》，作为新环境保护法的配套细则，规定了公众参与环境保护的权利、参与方式等。可见，中国已经初步建立了环境保护信息披露和公众参与体系，但总体来看还存在一些问题，有待进一步提升和完善：

(1) 对于政府环境信息披露主要针对环保部门，并没有对跨部门、不同级别环保部门信息整合、共享与披露进行规定；对企业环境信息披露，虽然 2014

年发布了《企业事业单位环境信息公开办法》，但仍然缺乏配套可行的操作以及激励惩罚政策，企业环境信息公开实施效果不佳。

(2) 尚未形成针对环境风险管理的有效的、响应的环境风险交流与协商体系，没有形成通过风险交流与协商使环境风险控制目标与公众需求相协调的规定、详细方案等；风险交流有助于获得对公众偏好的认识，使环境风险管理政策中设定的可接受风险水平与公众期望相协调。同时，缺乏对公众，尤其是脆弱群体开展风险自救、撤离、损害规避宣传教育的机制。风险交流是应急教育的重要组成，对于弱势群体（如老年群体）特别重要。

(3) 《公众参与环境保护办法》赋予了公民、法人和其他组织参与制定政策法规、监督违法行为的权利，但在具体的参与方式、手段及程序及其可操作性方面仍然有待加强，许多公众参与只是流于形式。需要讨论确定何种环境管理政策制定过程中需要利益相关方充分参与和讨论。此外，对于如何纳入利益相关方参与相关政策制定也缺乏相应的规定。

第三章 生态环境风险管理的国际经验

一、国外环境风险管理发展历程

目前一些国家（如美国、荷兰、英国、加拿大、澳大利亚、新西兰、新加坡以及韩国）已建立了较为完善的环境风险评估以及管理政策体系，但从其发展历史来看，其环境风险管理体系是在其工业化时期所发生的一系列重大环境污染事故或长期慢性污染的驱动下，在付出了惨痛代价之后逐步建立起来的。

以美国为例，上世纪 40-50 年代在加州东北部和南部等地发生了多起光化学烟雾事件，催生了美国的《清洁空气法》，之后经过了多次的修正，形成了完善的大气污染控制与风险防范法律规范体系。该法案要求根据保护对象制定空气污染物的环境空气质量标准，其中首要的空气质量标准是为保护公众健康而制定。

类似的，美国在伊利湖和凯霍加河危机事件后实施了《清洁水法》（1972 年）。另一个著名案例是美国的拉夫运河事件（1978 年），催生了 1980 年的《综合环境反应、赔偿与责任法》，亦称《超级基金法》，通过超级基金制度出台了一系列技术指南和导则，形成了较为完善的污染场地治理与风险管理制度体系，并针对可能对人体健康和环境造成重大损害的场地建立了国家优先场地名录。但有些研究表明了超级基金法对一些低风险场地有着过多的修复要求，导致修复成本过高。

在欧洲，环境风险管理体系也是由一些事件驱动，如 1952 年伦敦烟雾事件、1976 年的 Seveso 灾难、以及 1986 年的 Sandoz 化学品泄露事件等，这些事件导致了更为严格的管控措施。

风险预防是在欧盟国家环境立法的一个重要原则。环境风险评估被认为是环境风险防控的基础之一。相关立法主要从职工安全与健康保护开始，然后逐渐转移到环境污染防范和响应。欧盟 1992 年颁布的《马斯特里赫特条约》提出风险防范作为欧盟宪法的一项原则。欧盟 2000 年的《环境风险防范原则通报》提供了一个清晰有效的环境风险防范与评估的指南。与此同时，欧盟开发了一系列具体的法律和指令对工业企业环境风险管理进行进一步的管制，协调企业环境风险与水环境、人类健康和生态系统保护。

在这一系列环境污染事件的推动下，美国逐步构建了完善的环境风险管理体系，同时也是不断的探讨和改善的过程。在这过程中，美国环保署、美国国家科学院等机构也对风险管理中的环境风险评价方法进行了不断的反思和研究，不断推进美国环境风险评价和管理水平，例如 1994 年，美国国家科学院出版了“蓝皮书”《风险评价中的科学与判断》（*Science and Judgment in Risk Assessment*），该报告对美国环保局在有毒空气污染物环境风险管理中的风险评价方法与程序、优先级设定方法、风险评价数据获取、风险交流策略等的现状及有效性进行详细的评价，指出了其中的不足，并提出了政策建议；2009 年，美国国家科学院出版了“银皮书”《科学与决策：推进风险评价》（*Science and Decisions: Advancing*

Risk Assessment), 对美国环保署所采用的风险分析评价方法进行了总体的评价, 并为美国环保署提出了风险分析评价方法体系的近期(2-5年)和远期(10-20年)的改善建议。

总体来看, 欧洲国家、美国和加拿大等现阶段较为完善的环境风险管理体系值得中国学习, 但其由环境污染事件, 以及大气、水和土壤等的慢性健康与生态效应驱动的教训却值得中国思考, 不能再重复发达国家由环境污染事件来驱动的脚步, 而是有战略有步骤的构建和完善中国的环境风险管理体系, 并系统考虑突发污染事故风险、长期累积性污染导致的突发环境事件风险, 以及长期慢性环境风险等三类风险。美国环境风险评价体系的发展历程还告诉我们, 需要根据风险形势的变化, 适时对环境风险管理体系进行评估和改善。

二、环境风险治理体系的国际经验

(1) 垂直的风险责任和整合

在美国, 有几个部门负责风险评价与管理, 包括环保署、能源局、国家海洋与大气管理局、农业局、食品与药品管理局、职业安全与健康管理局、交通局、核管理委员会、以及国土安全部等。各州的环保局、农业局、食品与药品管理局和商品检验局则负责州层面的环境风险评价与管理。这些州层面的管理部门由环保署区域办公室负责监管, 并通常在“合作联邦主义”中得到环保署授权实施联邦法律。

在欧盟, 欧盟层面采取的政策需要转移到其成员国的法律中。几乎所有欧盟国家中, 环保部通过区域管理办公室来对地方环保工作进行监管。

(2) 横向部门间的风险责任和整合

政府部门碎片化是一个极大挑战, 甚至在最成熟的监管体系中也是一样。在美国, 联邦政府多个部门负责管理多个风险领域。这种部门及其任务横向的重叠使得风险优先级设定变得困难, 同时会导致一个部门降低一种风险时可能会无意中增加了其他部门领域内的其它风险(或未能达到同时减少多种风险的效益)。美国环保署在许多环保法律中拥有特别权力, 与国家层面的其它管理部门之间在环境风险责任方面有着工作关系。例如, 联邦政府有关部门必须提供新项目的环境影响报告, 而联邦环保署有权审查这些报告并提出改进建议。但美国横向部门之间的主要协调机制在于白宫。

在其他国家, 环境风险在决策中的运用也是得到不断推进。其中, 挪威的系统值得关注。挪威在宏观经济模型中整合了环境经济, 该模型为财政、工业、能源和环境部门决策人员提供了宏观甚至微观政策可能引发的环境风险的信息。

在欧盟, 有环境数据共享的协定, 法律要求各机构必须向中央机构(如统计局)提交数据。欧洲统计局为其成员国在环境保护政策制定与决策和提升环境信息交流、以及环境监测提供建议。欧盟委员会的环境部负责协调环境质量标准、

法律法规的制定与修改，并确保相关环境政策的执行。欧盟委员会科学技术部负责为环境、健康、教育和能源政策制定提供支持。在大多数欧盟国家，环保部是内阁的组成部分。一些国家的环保部按照环境介质（如空气、水、生物多样性等）设置了内部的机构。

(3) 环境风险委员会

为强化将环境风险纳入决策中的作用，以及确保环境风险管理的监督，迫切需要构建“国家环境风险委员会”。一些国家已经开始建立这一机构。世界银行2014年世界发展报告²²中第一项政策建议就是，每个国家应该建立一个国家风险委员会。该报告以及之前的一些报告^{23、24}认为一个国家经常会面临许多风险，但应对这些风险的零散的机构会导致不同的风险是分开应对而缺少协调，从而导致风险优先级设定的偏离，以及不成功的风险权衡决策（原本致力于减少一种风险却无意中诱导了其他风险或者将风险转移到了其他群体，或不能考虑协同效益）。碎片化的机构可能使得缺乏对机构负责领域之外的新兴风险的长期预判机制。

国家风险委员会能够帮助解决政府部门碎片化问题以及风险预判问题，通过协调整合复杂的体制机构和不同的风险评估与管理挑战。它的角色可以是官方政府政策制定者的顾问，或者在形成政策本身中有着更具影响力、更正式的角色。委员会的成员可以是政府之外的专家，或是政府官员，或者是各种类型参与者的混合体。一些国家已经建立了不同版本的国家风险委员会。美国设立了白宫信息和监察事务办公室，负责监管和协调整个联邦的风险控制，以及对联邦法规的成本效益进行评价。欧盟已经创建了一个影响评估委员会，位于欧盟秘书处，最近更名为监管审查委员会，监督和协调管理不同政策。新加坡的完整的风险委员会就是一个强有力的例子，包括了风险评估、未来形势展望（远景扫描，*horizon-scanning*）和优先级设定。新加坡采用了“全政府整体风险管理”方法，由未来战略中心（现为总理办公室战略组）和风险评估远景扫描办公室（在国家安全协调秘书处）提供建议。

另外一些国家（包括欧洲国家和美国）建立了危机/灾难后调查机构或“安全委员会”。在许多情况下，这种危机后调查由一次性的、专门的咨询委员会开展，主要聚焦于这些被高度关注的重大事件（例如美国的9/11委员会，美国“深水地平线漏油事故”调查委员会），但这些委员会缺乏永久的专业人员、以及从多次事故调查中获得的历史经验和公信力。因此，一些国家更进一步，建立了永久的、独立的危机/事故后调查机构。有研究对这些国家安全委员会进行了详细的描述²⁵，包括单一行业的美国国家运输安全委员会，和跨多个行业的荷兰安全委员会。

22 The World Bank (2014). “Managing Risk for Development.” (pp.278-279). World Development Report 2014

23 John D. Graham & Jonathan B. Wiener (1995)., (chapter 11, pp.257-260), *Risk vs. Risk*, Harvard University Press (chapter 11, “Resolving Risk Tradeoffs,” pp.257-260).

24 World Economic Forum (2007). *Global Risks Report*.

25 Edward Balleisen, Lori Bennear, David Cheang, Jonathon Free, Megan Hayes, Emily Pechar, and A. Catherine Preston (2015), “Institutional Mechanisms for Investigating Crises and Regulation Reassessment: The Commission of Inquiry and the Safety Board” (in E. Balleisen et al., eds, *Policy Shock*, Cambridge Univ. Press.) forthcoming.

(4) 科学机构的作用

科学机构在确定环境风险评价与管理背后的事实中起到关键作用，可以为环境风险委员会与政策制定者提供有价值的输入。欧盟指定科学机构，并要求其研究提出环境风险管控的科学事实基础、对环境效益提出建议等。如总部位于奥地利的国际应用系统分析研究所（IIASA），为欧洲空气质量管理提供科学依据。

美国也有类似的机构为风险评价与管理提供科学支持，例如美国疾控中心、美国国家环境健康科学研究所、国家科学院，美国国家海洋与大气管理局，以及美国联邦环保署的部分研究机构、美国能源局的国家实验室等。通过透明的运作、参与和科学整合的包容性，这些机构作为公正的咨询顾问赢得了政策制定者的认可，为环境风险管理提供科学事实的依据。

三、风险管理标准和战略的国际经验

(1) 设立风险管理目标/可接受风险水平

美国清洁空气法（CAA）1990年修正案中， 10^{-6} 风险概率被纳入 CAA 第 112 款中，作为有毒空气污染物（气态有毒物质）的残余风险控制标准。但这些定量的风险水平在美国法律中并不是普遍的，并且也不是 112 款的主要控制要求——而是基于技术的措施（最佳可行控制技术，MACT）首先要实施。除了 112 款，在 CAA 其他方面中比如解决国家环境空气质量标准问题，以及其他法律中，通常并未有确定的定量风险水平，而是指导 EPA“保护公众健康”、“防范不合理的风险”等，并让 EPA 在其具体的政策中设置定量的风险目标水平。

欧盟评估和确定环境风险的最复杂方法被用于传统空气污染物中。这些污染物的空气质量基准是基于影响途径的方法。通过该方法可以估算与暴露有关联的环境损害风险，以及由于暴露减少而减少的损害（及收益）。而实际的排放水平则是协同考虑了成本与效益的结果。至于有毒化学物质，评估方法则显得粗糙。欧洲 REACH 指令明确了“需要高关注的物质”。

研究²⁶发现，美国的各种定量风险水平在不同的法律中有不同的标准。最新的一项研究调查了美国和欧洲对许多风险的实际控制方案，并没有发现统一的预警方法，而是一个更为复杂的模式，针对不同的风险采取了不同程度的预警²⁷。

附表 5-1 提供了美国和欧盟不同法律法规中的风险控制目标。这些控制目标有定量、定性、和技术术语等多种表达方式。

在美国和欧洲，环境风险削减目标的确定考虑了成本效益问题。成本效益意味着通过环境风险削减的边际效益要高于风险削减的边际成本来决定最优风险

26 Alon Rosenthal, George Gray and John Graham, “Legislating Acceptable Cancer Risk from Exposure to Toxic Chemicals,” 19 Ecology Law Quarterly 269-362 (1992).

27 J.B. Wiener, M.D. Rogers, J.K. Hammitt & P.H. Sand, eds., *The Reality of Precaution: Comparing Risk Regulation in the US and Europe* (RFF Press/Earthscan/Routledge, 2011)

削减水平。成本有效意味着削减某一风险的成本最小化。这些原则通常在法律中表述为：成本合理的效益、寻求最大净效益、在合理可行前提下最大限度降低环境风险、使用最简洁的替代方案来保障公众健康、防范不合理的风险、考虑成本的风险最小化、或考虑成本的最佳可行技术等。

(2) 国家层面的评估与战略

国家环境风险评估的目的是识别现有以及新兴的环境风险，估算其危害性或严重性，设置优先级。环境风险评估为风险发生可行性、严重性以及预期危害的分布特征的判断提供了定量或至少是定性的基础。风险评估旨在估算风险的概率和后果乘积，并且有助于估算降低风险的效益，以及针对不同目标群体（如儿童、老人、贫困人群等）的预期效益的分布。

作为科学的风险评估的补充，需要关注利益相关者（企业界、公众、社会机构）的感知和关注点。公众的感知和专家风险评估结果可能不一致，这可能是由于启发式思想对公众感知的影响。根据关注评价的结果，需要设计和采取不同的管理和交流策略，并使这些策略与负责决策的部门开展的风险优先级排序所得出的风险管理方案相适应。

在制定风险管理目标和风险削减方面，根据国际风险治理委员会的指南（IRGC）²⁸，将公众风险感知纳入环境风险管理十分关键。公众风险感知主要包含四个要素：

- a) 直觉的偏见和启发使得一个风险看起来要比其实际风险要大（或小）；
- b) 特定敏感的领域，例如食品、饮用水质量等会导致公众高度关切和担忧。这些高敏感领域常常因文化、社会群体的不同而不同；
- c) 高的关注度可能是由于对风险中的重要角色（如工业企业、监管部门）不信任或缺乏信心的结果；
- d) 这些高的关注可以用于制定战略，用以提升特定的政策或引发公众对某一问题或某一群体的关注（战略性激励）。

在风险管理和风险交流中，应对风险感知的这四种要素十分关键。对公众的关注保持敏感有助于官方政策获得公众的认可，并建立公众对管理机构的信任。

四、环境风险管理支撑体系的国际经验

(1) 环境风险数据与监控

欧洲环境局（EEA）正在建设欧洲环境信息与观测网络（Eionet），以为评

28 International Risk Governance Council (IRGC). 2005. *White Paper on Risk Governance: Towards an Integrative Approach*. Geneva: IRGC.

估环境状况和压力因子提供环境质量数据、信息与专业知识。该信息将会为信息传播、政策与措施的制定提供支持，并保证它们的有效性。Eionet 将会提供系统的、在国家层面被验证的、高质量的环境数据。

美国环保署和美国政府则更为广泛收集了环境质量指标的数据（例如环境空气和水污染），以及每个污染源的环境影响（如企业排放、政府项目的环境影响）。美国环保署还实施了信息披露要求，例如《有毒物质排放目录》（TRI）和《温室气体报告规则》。

（2）经济工具

在美国和欧洲，环境税和环境收费主要用于能源管理和空气污染控制领域。水污染风险主要是通过许可证进行控制。在欧洲生物多样性丧失的风险由生态区划（类似生态红线）进行管制。但同样也有一些对农民和少部分渔民进行激励的金融措施。

欧洲通过经济手段控制空气污染的一种重要前体物，即化石燃料的消费以及 CO₂。在环境风险中，化石燃料消费和 CO₂ 排放的减少，则意味着颗粒物、汞、SO₂、NO_x 和其他大气污染物排放的降低。

美国很早就开始用排污许可交易来控制空气污染如铅、CFCs、SO₂ 排放。其中上世纪 90 年代实施的 SO₂ 可交易的配额与许可系统被认为一个成功的、成本-效益可行的案例，取得了相当大的污染减排效果，从而降低了对健康与生态系统的风险。实际上，由于交易系统降低了减排成本，使得减排力度在过去已经有了好几轮的提升。欧盟 2001 年后实施了排放交易系统（ETS）来削减温室效应气体排放。

（3）环境风险管理的金融保障工具

金融保障工具包括担保基金、债券、公司担保和保险等。这些金融解决方案可以为工业企业和政府部门利用。金融保障工具可以应用于行业层面，例如高风险的工业活动，或者区域和全国层面。金融工具可以把与正常状况、非正常状况（例如在事故或自然灾害事件期间）相关的风险纳入进来。

美洲、欧洲、亚洲的一些国家都采取了环境风险管理的金融保障工具(FSI)，用于为环境风险防范和环境损害修复提供资金保障，部分金融手段（例如保险）具有促进减少损失/风险防范行为的额外效果。1966 年，环境污染责任保险最先在美国实行，目前已形成较为完善的污染责任险制度，1988 还成立了专业的环境保护保险公司。在欧盟，自从《环境责任指令》实施以来，欧洲鼓励实施了金融保障工具支持下的环境责任体系，一些是基于自愿原则，一些则是强制性的。韩国将于 2016 年开始对涉有毒化学物质企业实施强制的环境保险。

国家环境金融保障体系建立的一些常见方面包括：自愿或强制性的金融保障条款；一般包括保险、债券、基金等手段；破产的默认选项；设定保险和债券的

最低限额；相关法律条款从以“污染损害”为中心提升到更为广泛的“环境损害”；以及金融市场的演变以适应环境风险。

(4) 应急响应

在美国，联邦应急管理局负责领导和支持全国的环境风险应急响应，建立了全国应急管理信息系统和国家事故管理系统。通过制定国家应急预案，建设了一个综合的预警与应急管理系统，包括风险防范、应急、修复和污染削减等关键要素。美国还有针对石油泄漏、核事故和其他特定类型事故的专门应急响应系统。此外，还设立事故后的调查机构（最著名的是 NTSB 和 CSB）来评估原因和提出建议，改进预防政策。

在欧盟，应急响应是在 REACH 指令、Seveso II 和 III 指令、欧盟民事预防机制、以及 112 应急响应模式等的指导下。Seveso 系列指令将生产设施划分为高风险和低风险层次。高风险层次的设施在管理上更为严格。更普遍的，欧盟环境风险管理体系的两个主要特征都与事故有关：第一个是关注土地利用规划，目的在于防范环境事故。土地利用规划均开展战略环境评价。第二，公众参与被赋予优先权，并且是土地规划中正式的先决条件。至于应急响应，莱茵河国际保护委员会在 1985 年发布了预警与警报计划（WAP）。在 WAP 框架下，莱茵河流域国家如德国、法国、瑞士和荷兰均沿莱茵河建立了环境预警中心。欧盟 2001 年开始运行重大事故报告系统，以帮助成员国在应对重大环境污染事故中做出正确的决策。

日本的环境风险管理涵盖了多种的自然环境事件和人为环境事件。日本基于综合的灾害管理建立了全国的危机管理系统，形成了“风险防范和削减、危机管理、国家安全”的风险管理系统。同时，日本在中央和地方层面均建立了灾害防范信息系统和应急相应系统，形成了横向和纵向整合的灾害减缓和应急响应网络。

(5) 工业企业责任体系

在欧洲和其他地方，政府和权力机构已经实行了对企业实施环境风险管理实践的激励措施。强调公司在环境风险管理过程的需求和效益，环境风险管理是企业进步与成功的整体中一个不可缺少的部分，纳入了危害防范和管理、成本管理、对内部文化的有利影响、可销售的绿色产品，并提供的与利益相关者交流的工具。这些政府措施可以包括建议企业实施国家和地方标准，例如国际环境管理标准 ISO14000 体系、欧洲生态管理与审计系统、风险管理标准 ISO31000 体系。其他环境风险管理标准包括全球环境管理倡议、国际金融合作环境与社会效益标准等。激励企业实施环境风险管理计划的措施被纳入欧盟的 Seveso 和 REACH 指令和美国的清洁空气法等法律中。一些国家实施了国家的实践准则与标准例如西班牙的 UNE 标准 150008、澳大利亚行业标准和政府部门环境网络、英国的污染预防指南。

加拿大、美国、欧洲和其他国家的工业企业，已经实施了自愿的行业开发的表现标准来管理环境风险和促进风险管理表现的改善。这产生了一系列的效益，

激励工业企业去管理和降低环境风险，包括公共安全改进、环境绩效改善、管理成本的降低、社区信心的提升与管控要求的减少等。行业标准可以在政府法规中得到认可，可以进一步激励企业采取和达成标准提供支持。自愿标准项目的案例包括加拿大化学工业协会的 Responsible Care ©项目²⁹，以及加拿大矿业协会的 Toward Sustainable Mining™倡议³⁰。Responsible Care ©项目于上世纪 80 年代末在加拿大启动，目前已发展为一个全球的化工行业志愿项目，涵盖了 52 个国家和地区的化工企业，占了全球 90% 的化工产品，包括中国和中国的香港特别行政区。在中国，Responsible Care 是注册在香港的国际化学品制造商协会（AICM）的一个项目，涵盖了 50 个国际化学品公司成员，但中国国有企业没有参与在内³¹。

对于类似苹果、辉瑞等欧美企业来说，EHS（环境健康与安全）部门设置以及管理水平的提升已经企业可持续发展战略的一部分。

（6）财政报告中的环境风险披露

北美和欧洲的一些国家已经执行了环境风险披露制度，主要是通过证券交易机构，并结合将环境风险纳入财务报告要求中。在加拿大，此要求是通过证券监管机构的信息披露规则³²。美国证券交易委员会（SEC）具有环境风险信息披露的指南。欧盟的一项关于企业非财务（环境与社会方面）信息披露的新指令有着类似的目的³³。英国、法国、德国以及其他一些国家已经建立了这种强制性的财务报告中披露环境风险的要求³⁴。阿根廷布宜诺斯艾利斯证券交易所已经增加了企业必须披露环境保险信息的要求³⁵。信息披露同样也是欧洲环境管理的重要元素，如 Seveso 和 REACH 指令相关的要求。

五、环境风险交流与公众参与的国际经验

（1）环境风险交流

环境风险管理的一个主要挑战是风险感知通常会与通过统计或实验得出的风险评估结果不匹配。应对公众感知风险与专家评估的实际风险之间的差距是风险管理中最具挑战性的一项工作，这可以通过有效的风险交流来解决³⁶。风险交流需要解决风险的物理性质、风险管理方案的理由、风险与效益之间的权衡、以及政府部门对公众感知和关注的回应等。要达到所有这些目标是困难的，满足各种需求的同时往往会导致价值冲突和交流的矛盾。

29 http://www.canadianchemistry.ca/responsible_care/index.php/en/index

30 <http://mining.ca/towards-sustainable-mining/how-tsm-works/tsm-verification>

31 <http://www.icca-chem.org/en/Home/Responsible-care/Responsible-Care-Members/>

32 https://www.osc.gov.on.ca/en/SecuritiesLaw_sn_20091218_51-717_corp-gov-enviro-disclosure.htm

33 http://ec.europa.eu/finance/accounting/non-financial_reporting/index_en.htm

34 <https://halshs.archives-ouvertes.fr/halshs-00658734/document>

35 <http://www.iclg.co.uk/practice-areas/environment-and-climate-change-law/environment-and-climate-change-law-2015/argentina>

36 US-National Research Council (1989), Improving Risk Communication. Washington, D.C.: National Academy Press. And: Fischhoff, B., N.T. Brewer and J.S. Downs. 2011. Communicating Risks and Benefits: An Evidence-Based User's Guide. Report. Washington: US Department of Health and Human Services, Food and Drug Administration (FDA) (www.fda.gov/ScienceResearch/SpecialTopics/RiskCommunication/default.htm).

使用有针对性的、双方的公众交流与参与来建立公众对环境风险的认识十分重要。有必要通过政策制定者与公众之间透明的、有效的环境风险交流来：a) 获知公众偏好，满足受影响之公众的需求；b) 建立公众对风险的正确认识，包括对公众感知风险与评估的风险之间的差异。

如果有合理的法规，以及其他降低对公众风险的行动的证明，有效的风险交流还会建立公众和社会对政府的信心。国际上许多的环境风险研究强调不同政府部门和决策部门之间的风险交流的必要。即使是在一个部门内部，促进风险专家（如毒理学家、成本效益分析人员和法律工作者）之间的对话也很重要³⁷。

国际上已经提出了政府部门间交流与合作的最佳实践指南³⁸。这些指南可以解决对数据和行动预案的透明度要求，一个政策在公布之前应该咨询或通知什么样的人员，如何建立基于结构性方法的文档计划，如何建立包括所有部门在内的档案等。政府各部门可以建立风险信息共享委员会来监督风险共享实践，并决定哪些信息共享于更广泛的公众。

(2) 公众参与

政策制定的一个主要任务是需要得到社会主要利益相关者的支持。这些利益相关者不仅仅关注减少风险，他们也有减少风险的方法和实践知识。把这些群体包含在风险治理中极其关键。利益相关者包括：科学家与专业人员、受影响公众、私营部门、社会组织等。此外，需要考虑公共媒体作为政策制定部门和公众之间的中介。公众参与可以包括以下元素³⁹：

- a) 提高透明度：公开暴露数据、在新的开发计划前告知公众、为所有公共机构或群体提供他们应对风险所需的信息；
- b) 收集回馈和喜好：开展调查、设定焦点群体、开展与社会群体和受影响公众代表的对话，了解他们的关注点、偏好和担忧。在更有效的风险交流项目、效益评估和更敏感的风险管理计划中使用这些信息；
- c) 训练公众为应急做准备：开展常规的培训与相关信息传输项目，使公众在应急状态时，能实施适当的反应行为；
- d) 共同制定政策：在风险监控和暴露测量中把工业企业代表、社会组织和公众包含在内；为公众提供报告事件热线电话；在城市与工业规划中，需要居民的参加；在准备新的和修改现有政策时，征询相关利益团体的意见和建议。

依据上述四个要素中的一个或多个要素，制定公众参与政策十分重要。每一项要素都需要不同的方法、不同的形式和适合的技术。在美国和欧洲，一些的私营和公共的机构根据风险领域和目的，设计了最合适的风险交流和参与项目。

37 Löffstedt, R. (2001): Risk Communication and Management in the Twenty-First Century. *International Public Management Journal* 73: 335–346

38 BfR (German Federal Institute for Risk Assessment) (2007): ERiK-Development of a Multi-Stage Risk Communication Process, edited by R.F. Hertel and G. Henseler. BfR-Wissenschaft 04/2007. BfR: Berlin 2007.

39 OECD (2002): Guidance Document on Risk Communication for Chemical Risk Management. Series on Risk management, No 16. Paris: OECD Press. And. Renn, O.: Risk Governance. London: Earthscan, p. 203

第四章 中国生态环境风险管理体系建设政策建议

在中国环境风险现状与趋势分析基础上，基于中国环境风险管理现状及存在问题，借鉴国际成功经验，面向“十三五”规划及更长时期社会经济与生态环境协调发展的根本需求，以及满足生态文明建设的内在要求，为《生态文明体制改革总体方案》的实施提供支撑，从环境风险防范与削减角度提出构建一个具有前瞻性的环境管理体系的政策建议，包括环境风险治理、环境风险管理目标与战略、环境风险管理支撑体系、环境风险交流与公众参与体系四个方面，以期通过环境风险管理体系的完善，预防与控制第一章所提出的三类环境风险。环境风险管理体系的基本框架如图 4-1 所示。

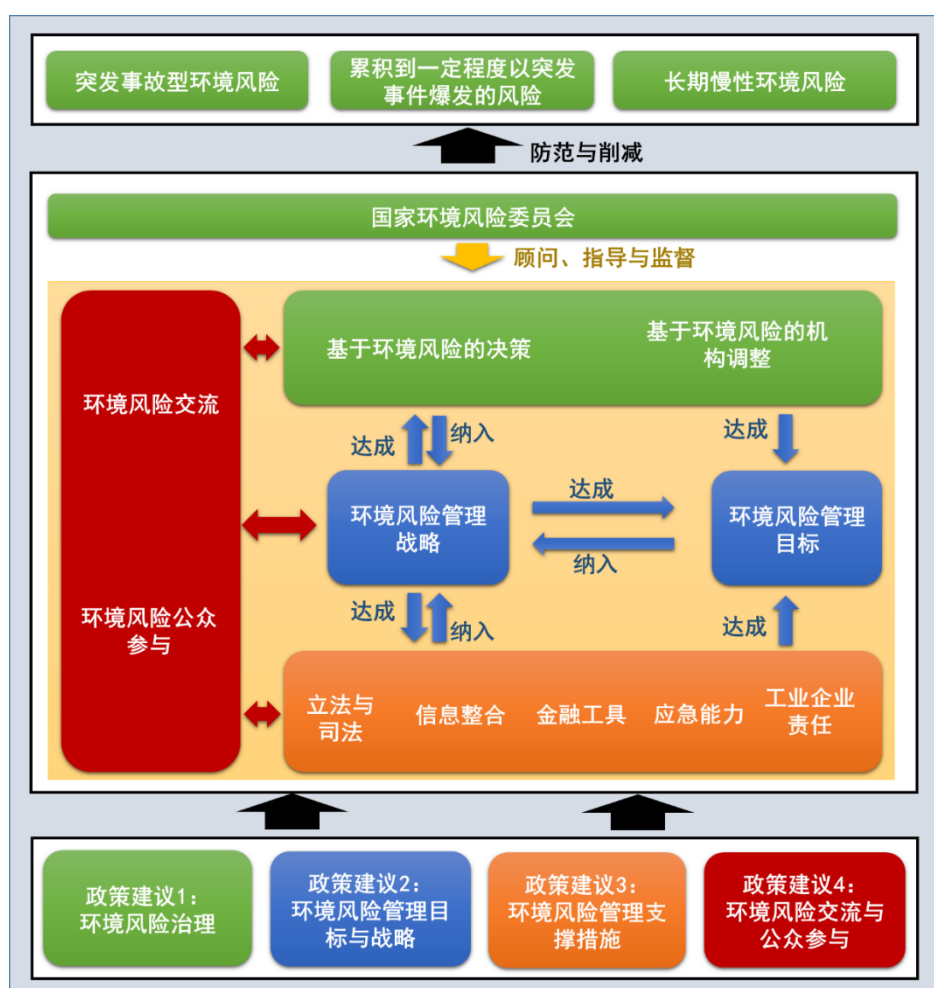


图 4-1 基于本研究政策建议的环境风险管理体系框架

一、构建基于风险的环境治理体系

本研究提出的政策建议基于将环境风险评估与管理完全纳入到中国各级政府环境治理体系中的迫切需求，这将会促使更有前瞻性的环境风险防范和削减体

系取代现阶段被动式的以污染控制为主的环境管理模式。通过这些政策的实施，中国的环境质量、公众健康和生态安全状况将会得到很大的改善。

1 建立高层次的、常设的国家环境风险委员会

第一条建议是在中国中央政府层面设立建立高层次的、常设的全国环境风险委员会，主要负责对中国现有以及未来潜在的环境风险（包括突发污染事故风险、长期累积性污染导致的突发环境事件风险，以及长期慢性环境风险等）进行风险识别、评估与排序，以及识别削减多种风险的机会，指导不同类型环境风险之间、经济发展目标与环境风险之间的权衡问题，协调与监督部门间涉及环境风险管理领域的问题，确保正在实施的政策开展评估以持续改进，确保国家重大经济、法律、环境决策进行环境风险评估。环境风险委员会将是中国环境风险管理体系构建的重要基础，本研究其他政策建议的实现需要环境风险委员会的支撑。

国家环境风险委员会主要关注环境风险，但同时考虑其他风险如自然灾害、食品安全、安全生产、气候变化等与环境风险之间的关系，职责与功能主要包括：

（1）领导国家层面环境风险管理目标与战略的制定，并指导目标和战略的实施；

（2）会同全国环境、生态、健康领域的专家、学者，从全国和区域层面对环境风险进行全面分析与评估，进行风险排序，确定环境风险优先管理级，开展未来的环境风险识别；

（3）对国家和区域层面的各类战略、政策、规划的制定与实施进行环境风险评估并确定优先管理风险，同时考虑不同政策方案的成本效益问题，识别削减多种风险的机会，引导不同环境风险之间，以及社会经济发展与环境风险之间的权衡问题；

（4）基于政策改进和修订目的，定期对各级政策实施的环境风险管理政策的合理性进行评估；

（5）识别相关政府机构所应负的环境风险管理责任，监督政府部门采取的风险管理行动，为政府部门应对环境风险管理提供科学的决策支持，对政策影响评估进行监督；

（6）发起并监督有效的环境风险交流与公众参与，并确保环境风险感知的研究结果能纳入其中。

2 建立基于环境风险的综合决策体系

2.1 建立国家现代化进程中重大宏观战略的环境风险评估与预防制度

针对国家重大战略（如全面小康社会建设、新型城镇化、一带一路战略、京

京津冀一体化发展、长江经济带建设等宏观战略），开展近、中、远期的环境风险评估，并构建有效的环境风险预防路线图。

2.2 将环境风险评估与管理纳入到各级政府的决策中

将环境风险评估与管理纳入到各级政府的决策中，包括环境标准的制定，可能造成人群健康、环境质量和生态系统完整性影响的政策，部门、区域与城市规划的制定、实施与考核等，建立完善的规划体系及重大政策、规划与行政决策综合评价体系。这将有助于政府对管理措施的深化改革使之合理化。具体包括：

（1）将环境风险评价纳入各级政策与规划、重大工程项目建设的战略环境评价中。在国家以及相关部门的各类规划和政策（能源、工业、农业、交通、区域发展等）制定、实施和评估考核过程中，以及重大工程项目的论证中，必须要将环境风险评价纳入作为规划与政策制定与实施的决策要素，包括成本效益的考虑。同时尤其要关注规划与政策实施过程可能影响到的易损人群。将环境风险评估与环境风险管理的思想纳入环境标准制定的过程中。

（2）推进空间规划的“多规合一”（包括社会经济发展规划、城乡规划、土地利用规划和生态环境保护规划等），对规划的环境风险及其控制措施成本与效益进行综合评价，识别环境风险优先管理区域及其主要风险类型，划定生态保护红线。推进“多评协同”（包括环境风险评估、环境影响评价、社会稳定风险评估及其他相关评价）。

2.3 将气候变化纳入环境风险决策体系

在环境风险委员会与国家应对气候变化战略研究中心的指导下，在广泛社会参与的基础上，定期由第三方开展气候变化环境风险的科学评估，评估的结果将为环境风险管理与决策提供支撑。

3 基于环境风险的机构调整

3.1 成立以环境要素为主体的管理机构

支持对环保部的机构进行调整以形成一个连贯的、责权明晰的环境风险监管权责体系，建议将污染防治司、总量控制司、生态保护司的职能进行重新梳理整合，成立大气污染防治司、水污染防治司、土壤污染防治司，将生态保护司职能调整为生态功能保护、自然保护区管理以及生物多样性保护。同时，需要建立新部门之间的协作机制，以防止现阶段部门碎片化管理的问题，同时保证防范跨介质的环境风险。

此外，必须认识到有效环境风险管理中的许多工作仍然需要其他部委、各级政府、各企业来共同完成。环保部的主要角色在于确保一个健全的管制和政策框架，该框架整合环境风险评估和强有力的实施措施，保证环境风险的防范和削减。

3.2 成立化学品与环境应急中心

改革危险化学品多部门分管体制，明确监管主体，将化学品管理纳入现有环境应急管理体系中，成立化学品与环境应急中心，强化对危险化学品的环境管理。

3.3 强化环保系统的纵向链条关系

建议改革强化从环保部到省级以及地方环保系统的纵向权力与协调关系，采用上下一致的环境风险评估和管理方案，改革环保系统人事制度，加强上级环保部门对下级环保部门管理（包括人事任免、干部绩效评估）的话语权，保证地方环保部门与地方政府之间相对的独立性，使环保部门的监管与决策不受制于地方政府。

3.4 强化区域环境保护督查中心

通过法律的形式明确区域环保督查中心的地位，明确环境督查的权力来源与承担的责任和义务，明确其相关职能需要接受环境风险委员会的监督。在人员编制、资金与设备上要加大投入，适时将其由事业单位转为行政单位。

二、制定中国环境风险管理目标和战略

1 制定中国环境风险管理目标

环境风险控制的总体目标是防范和削减环境风险使之能与公众接受水平相协调，提升整体社会福利：保障人群健康、环境质量、生态系统功能和完整性以及国家安全。

（1）针对需优先管理的环境风险制定国家层面综合的环境风险削减目标。环境风险管理目标由国家环境风险委员会基于全国环境风险评估与排序的结果，并在结合风险控制成本和效益、风险控制技术可行性以及公众风险感知研究的基础上制定。

（2）需要结合国家环境风险管理目标，依据国家环境风险委员会制定的方法，根据各区域的社会经济发展及风险类型的实际情况，制定各省、各区域和各城市的环境风险管理目标。不同风险类型、不同地区、不同时段社会经济发展水平的差异会导致环境风险接受水平的差异。国际经验表明环境风险接受水平没有统一的标准，环境风险管理目标的例子见附件 5。

（3）同时要求各省/区域根据自身实际的环境风险、自然环境与社会经济状况、区域发展战略，制定环境风险管理的阶段目标与路线图，维护社会稳定。

2 制定并实施综合性的环境风险管理战略

以环境风险“全过程管理”和“优先管理”为战略原则，逐步推进中国环境风险

管理体系的构建与实施,实现从以污染控制为目标导向以风险控制为目标导向环境管理模式的转变。

需要根据不同类型环境风险现状和趋势,识别其管理的紧迫性,厘清环境风险管理的优先级清单,确保有限资源投入下获得最大的环境效益和社会效益。

(1) 开展综合的、系统的全国环境风险分析与评估与排序,建立针对三类不同风险(包括突发污染事故风险、长期累积性污染导致的突发环境事件风险,以及长期慢性环境风险)的国家环境风险管理优先级清单。由于环境风险管理的优先级和目标会随着时间、社会经济发展而变化,需要定期开展重新评估。

(2) 基于评估结果,构建与应用基于环境风险全过程链条的环境风险管理体系(环境风险链见图 1-1),强调风险规避与防范、风险应急与危害削减、风险补偿与修复等,在成本与收益合理前提下,最大限度降低中国的总体环境风险,保障人体健康、环境质量和生态系统。

根据本研究的研究结果,初步建议中国环境风险管理战略及其线路图如表 4-1 所示。此路线图仅为初步分析,需要开展更多深入的研究和评价来识别与设置中国环境风险管理的详细路线图。

表 4-1 中国环境风险管理战略初步路线

年份	战略路线	
	管理体系	风险水平
2020	<ul style="list-style-type: none"> ■ 环境风险防控理念被纳入到国家宏观层面的战略决策 ■ 部分建成基于“全过程管理”和“优先管理”的环境风险管理体系 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 一些优先管理的风险将处于下降过程,如 PM_{2.5} 污染风险
2025-2030	<ul style="list-style-type: none"> ■ 基本实现以风险控制为目标导向环境管理模式的历史性转变 ■ “全过程管理”和“优先管理”环境风险管理体系得到完全的实施 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 一些风险将会得到成功解决,例如因违法行为导致的环境风险、富营养化风险、水和土壤中重金属相关的环境风险等 ■ 总体环境风险下降,生态环境状况得到改善,风险水平与公众感知之间的差距不断缩小
2040-2050	<ul style="list-style-type: none"> ■ 对环境风险体系评估并调整以适应新的形势 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 一些风险需要更长的时间,可能需要到这个阶段才能实现风险最小化,如气候变化 ■ 总体环境风险水平与公众可接受环境风险水平基本相吻合,生态环境安全和人民群众健康得到保障

三、建立与完善中国环境风险管理的支撑体系

1 强化与完善环境风险管理的立法与司法

1.1 完善环境风险管理法律法规体系

以环境管理模式向风险控制的转变、实施全过程环境风险防控为目标，完善中国环境保护法律法规体系。首先需要填补环境风险管理中的法律空白：

(1) 制定《环境责任法》。对生态损害赔偿、生态损害修复、因果关系推定、疫病学因果关系调查、公益诉讼、环境损害鉴定评估、责任保险和金融保障、基金制度，以及纠纷处理等做出具体规定。

(2) 制定完善的土壤及污染场地管理的法律法规体系。尽快出台土壤环境保护法，制定污染场地管理的配套法律法规等。中国土壤环境立法需要更多关注清洁土壤，特别是清洁农田土壤，以及污染场地环境风险的管理和控制。

其次，现有法律中涉及到环境风险的一些条款仍然不够具体明晰，可执行性不高，因此，建议修改现有法律，将环境风险管理整合到现有法律条文中，并使环境风险控制条款更为具体。例如：

(1) 制定适用全部危险化学物质的《危险化学品安全和环境风险应对法》。该法律在《危险化学品安全管理条例》基础上制定，实施化学品全生命周期风险管理，包括新化学品的综合风险评价、化学品生产、运输、存储、使用和废弃管理的条款、以及工业企业和政府部门对化学品使用、运输和存储等的信息披露。并强化工业生产过程中优先控制污染物的全面监管。

(2) 修订《民法通则》和《侵权责任法》。扩大环境污染导致的人身损害赔偿范围，明确将潜在的健康损害纳入其中，明确财产直接损失与间接损失的认定标准，并适当将纯经济损失纳入财产损害赔偿范围。

最后，对已有的法律法规开展周期性的（如每 5 年或 10 年）回顾性评价，根据社会经济发展和环境风险形势的变化以及评估结果对相关法律法规进行修正和完善。

1.2 切实推进环境司法

环境司法是环境保护法律法规能落到实处，真正发挥其效力的保证，中国环境司法仍然处于起步阶段，建议需要采取进一步的政策措施来推进中国环境司法水平的提升，包括培养环境司法专业人才、提升公民环境侵害维权意识等。

2 进行环境风险信息整合，实现信息共享

环境风险相关信息存储与管理过程中存在的条块分割造成的信息冗余与

不一致，建议以国务院 2015 年发布的《生态环境监测网络建设方案》为契机，系统整合分散在不同部门的环境风险信息并纳入统一的环境信息平台（数据中心），建立包括环境风险源及周边敏感受体属性信息与空间信息，以及风险源监控管理信息与相关政策法规信息在内的环境风险信息分中心（平台）。建立环保系统横向、纵向部门之间，以及环保部门与其他部门之间数据共享的详细方案和协议。

建议支持广泛开展相关环境风险暴露调查研究，以及基于污染物生态毒理、人体健康风险、人群流行病学的暴露反应关系研究，补充完善相关环境风险数据，并将研究所获得数据整合到全国统一的环境风险信息数据平台中。

3 充分利用金融和经济手段预防和管理环境风险

建立更高质量的环境金融体系并应用于环境风险控制中，针对突发与累积型环境风险构建基于环境风险评估的企业财务保障制度，包括工业企业污染责任保险、高风险行业环境风险保证金、以及针对历史遗留环境风险问题构建污染场地修复基金制度。采用经济手段如基于市场机制的环境管制手段等来预防和削减环境风险。

(1) 完善的环境污染责任险制度

首先要从法律法规上明确环境责任险的地位，针对高风险行业实行强制性的环境责任险。同时，针对不同行业特征，构建企业环境风险等级划分、环境污染保险费率与额度、定损和赔偿标准确定的指南体系，为环境风险责任险制度的完善和全面实施提供技术体系支撑。

(2) 建立与完善环境风险控制专项基金

首先，建议设立高风险行业环境风险保证金制度，高环境风险企业必须根据其环境风险等级向环保部门缴纳相应保证金，当发生环境风险事件时，环保部门能首先利用保证金垫付污染损害赔偿和修复等，待事件危害后果消除后再另行追究企业责任，从而保障企业周边公众的环境权益。

其次，建议建立污染场地修复基金体系，为污染场地修复提供资金保障。随着中国城市化进程发展，一些处于城市边缘地区的污染场地可能会再被开发，污染场地的修复与管理越来越迫切。由于场地修复费用高昂，修复资金将会成为污染场地再开发利用的一大制约，尤其是对一些找不到责任主体或由于企业破产等原因无法担负修复费用的污染场地。

4 重构以实用性环境预案为核心的、多部门协作的环境应急体系

(1) 制定相关政策措施提升各级环境应急预案的有效性。由国家环境风险委员会会同专业机构研究和指导制定相应的预案编制指南，并制定配套政策鼓励采取多样的预案演练方式。

(2) 以应急预案为核心，构建完善的环境应急处置体系，提高环境应急能力。包括建立健全权责明晰、信息共享的协调联动机制，加强安监、交通、环保、公安等部门之间的协调联动，优化区域环境应急资源配置。

5 构建工业企业环境风险责任体系

在建立企业环境风险责任体系过程中，需要从政府、公众和企业等利益相关方之间的关系入手，在内部和外部压力下，激发企业自身的动力，建立和完善企业风险责任。政府需要通过法律法规等综合激励手段为企业负起环境风险责任创造条件。

(1) 提升与支持工业企业开展环境风险管理实践。充分明确工业企业针对突发环境风险、历史遗留型环境风险的应对与修复责任；坚持预防为主原则，通过法律法规落实工业企业环境风险信息披露义务，并为工业企业提供监管部门认可的先进的实践方案。

充分利用政策和经济杠杆从投资、绿色信贷、税费、土地、市场准入、政府采购、可交易许可等方面入手制定一系列的激励政策措施，创造一种鼓励领先企业积极建立环境风险责任体系的氛围；为企业开展环境健康安全（EHS）实践提供培训，制定措施激励企业建立 EHS 体系。

对于具有高环境风险的部门（如化工行业），将行业协会（如国际化学品制造协会）纳入环境风险管理，将已经成功运用的 Responsible Care 项目扩展应用于中国；效仿中国矿业协会，通过行业协会应对环境风险问题。

(2) 开发和实施提升国有企业环境风险管理的项目，要求国有企业提升环境风险管理水达到国际企业先进水平，采取激励与支持措施使国有企业成为国内企业环境风险管理的引领者。由环保部主导并联合其他部门，基于国家环境风险委员会环境风险评估结果，开展相关企业的环境风险评估和环境健康安全（EHS）培训；积极推动第三方服务市场，发挥专业机构在企业环境风险管理方面的作用，通过专业化的队伍为中小企业在环境风险管理方面提供专业化服务。

(3) 制定并落实将环境风险信息披露纳入证监会所要求的企业财务报告中的条例，通过强制的环境风险信息披露让环境风险管理成为影响企业股市融资的重要因素，从而激发上市企业的环境风险管理成为内在的、自觉的、主动的行为。

四、建立环境风险交流和参与体系

1 构建透明、有效的环境风险交流平台

环境风险问题的多样性和复杂性使得环境风险管理比以往任何时候更加需要政府部门和多个利益主体之间的交流、协商与合作。公众对环境风险不正确的认知，有可能造成环境风险信息被传播放大或缩小，或风险被忽略，从而造成公众不能正确应对环境风险。

(1) 基于全国生态环境监控网络建设方案，建立跨部委、地方（市、县）与省级环保部门，以及其他相关部门的环境信息共享机制，并建立面向公众、社会团体的多源环境风险信息披露机制（包括风险源及其监控信息、常规环境监测信息、风险评估信息、环境风险应急与规避信息、公众风险感知信息等），消除各利益相关方信息不对称，为建立高效有序的环境风险交流与公众参与体系提供基础。

(2) 建议构建涵盖政府部门、企业、公众与社区代表、媒体、社会组织机构等多利益相关主体、透明、多维和包含信息传递、圆桌会议、社区参与等多种手段的风险交流体系。构建获取公众对环境风险的认知、并向公众传输正确环境风险知识（包括对环境风险危害链信息、个人风险削减策略等）的机制，使政府部门能认识公众的感知和偏好，同时促进公众对环境风险具有全面的了解和正确的认知。同时让公众熟知他们日常生活中所面临的风险也很重要，让公众（尤其是易损人群以及核心暴露人群）掌握环境风险事件发生后的自救、撤离、损害规避的策略和机会等常识，降低公众对于环境风险的易损性。

2 建立高效的环境风险参与模式

环境风险管理工作不仅是政府部门与企业的事情，还涉及到可能受影响的社区、社会团体、科研机构、以及公众等各利益相关方。建立包括各利益相关方在内的多主体共同参与管理的环境风险管理和应急体系，重视并发挥各利益相关方在环境风险管理和应急中的作用，考虑利益相关方在专业知识、区域环境的熟知、相关的危害削减与适应能力等方面对环境风险管理与应急中的作用。

构建包含受影响社区对话与反馈在内的社区与公众参与的模式。将各利益相关方纳入环境风险管理政策制定过程中并倾听各利益相关方对政策和规划制定的反馈，推进政策、规划等层面战略环评和项目环评过程中的公众参与。