

附件 3

《企业环境风险分级方法（征求意见稿）》
编 制 说 明

《企业环境风险分级方法》编制组

二〇一五年九月

项目名称：企业环境风险分级方法

项目编号：2013-93

承担单位：中国环境科学研究院、环境保护部环境规划院，上海市环境
科学研究院

编制组主要成员：宋永会、袁鹏、彭剑峰、许伟宁、张茉莉、韩璐、於
方、贾倩、汤庆合、蒋文燕

标准所技术管理责任人：胡林林

标准处行政管理责任人：段光明

目 录

1 项目背景.....	27
1.1 任务来源.....	27
1.2 工作过程.....	27
2 标准制（修）订的必要性分析.....	28
3 制定的依据.....	28
3.1 法律、法规、规章、规划依据.....	28
3.2 标准规范依据.....	29
3.3 适用范围.....	29
4 标准主要技术内容.....	30
4.1 环境风险物质清单.....	30
4.2 工艺过程与环境风险控制水平（M）评估.....	34
4.3 环境风险受体敏感性评估.....	35
4.4 应用矩阵法进行等级划分.....	35
4.5 计算示例.....	35
5 分级方法应用的实践基础.....	38
6 对实施本标准的建议.....	38

1 项目背景

1.1 任务来源

根据《关于开展 2013 年度国家环境保护标准项目实施工作的通知》（环办函〔2013〕154 号），本项目《企业环境风险分类分级评价方法》列入环境保护部 2013 年度计划，为环境管理规范类标准项目。

项目的承担单位为中国环境科学研究院，参加单位有环境保护部环境规划院，上海市环境科学研究院。环境保护部环境应急与事故调查中心为本项目实施提供了指导。

1.2 工作过程

本项目实施可分为两个阶段，一是项目前期研究和相关工作，二是项目启动后开展的工作。

项目前期研究基础是《企业环境风险等级评估方法》的编制。针对我国目前企业环境风险情况底数不清的现状，以及对企业环境风险评估与风险管理的迫切需求，环境保护部环境应急与事故调查中心委托项目组开展了“企业环境风险评估方法与应用”研究，编制了《企业环境风险等级评估方法》，旨在为我国企业环境风险评估和管理提供依据。任务下达后，2011 年 1—7 月，编制组总结了国内外企业环境风险评估与管理的技术指南、法律法规等，结合我国当前的企业环境风险管理需求，在国内已有的相关研究基础上，综合分析各国企业环境风险评估方法的特点，经过多次专家咨询论证和反复修改，形成了《企业环境风险等级评估方法》初稿。

2011 年 8 月至 2012 年 2 月，以“重点行业企业环境风险及化学品检查工作”数据为基础，应用《方法》进行了全国企业事故环境风险案例研究，对全国 4 万余家重点行业企业的事故环境风险等级进行了划分，并以典型企业为例深入研究，进一步修正和调整评估指标和参数，得到的评估结果与具有突发环境事件史的企业进行比对验证，基本符合实际情况，实用性和准确性较好。经过专家论证咨询，形成了《企业环境风险等级评估方法》征求意见稿（第一稿），于 2012 年 3 月 2 日通过部长专题会审议。

2012 年 6 月，《方法》第一轮征求各部门、省/市/自治区等意见，收到了各方意见反馈，编制组认真研读了反馈意见，对《方法》进行了修改，形成了《方法》征求意见稿（第二稿）。2012 年 10 月，进行第二轮征求各部门、省（区、市）等意见，按照各方反馈意见进一步进行了修改；2012 年 12 月底，应急办组织河北、河南、辽宁、吉林、江苏、安徽、山东、湖南、四川、重庆、福建、陕西、大连等地环保部门应急机构负责人，中国环境科学研究院、环保部环境规划院等专家就企业环境风险等级评估开展讨论，提出方法名称改为《企业突发环境事件环境风险等级评估方法》，并进一步修改，经环境应急中心司务会审议后修改。

2013 年 3 月，《方法》再次征求部内各司（局）、省（区、市）环保部门及部分央企集团的意见，吸纳反馈意见并作修改，经 2013 年 4 月 3 日环境应急中心司务会审议通过，于 2013 年 5 月提交部长专题会审议。

由环保部环境应急与事故调查中心提出，《企业环境风险分类分级评价方法》标准项目通过了科技标准司 2013 年立项，项目组以前期方法研究为基础，重点总结国内外研究基础，听取相关管理部门的意见和建议，梳理本项目与其他相关标准、规范、技术导则的关系与联系，开展《方法》向标准转化的研究。

2013 年 9 月，《企业环境风险分类分级评价方法》标准编制项目组召开了专家咨询会，得到了环境保护部相关业务管理部门与专家的指导，项目组会后按照专家意见对形成的《方法（讨论稿）》进行了修改，形成《方法（草案）》。2014 年 2 月，环保部科技标准司组织召开了标准项目开题论证会，会后进一步对《方法（草案）》在适用范围界定、环境风险物质分类以及环境受体分类进行了细化修改，明确项目名称为《企业环境风险分级方法》。此后，编制组修改形成了《方法（征求意见稿）》。

2 标准制（修）订的必要性分析

我国已进入突发环境事件多发期和矛盾凸显期，突发环境事件的数量居高不下，环境问题已成为威胁人体健康、公共安全和社会稳定的重要因素之一。国务院和环境保护部高度重视环境风险防范与管理，2011年10月，发布了《国务院关于加强环境保护重点工作的意见》（国发〔2011〕35号），提出了“完善以预防为主的环境风险管理制度，严格落实企业环境安全主体责任”，2011年12月，国务院印发《国家环境保护“十二五”规划》，单独列出“重点领域环境风险防控”一章，提出了“推进环境风险全过程管理，开展环境风险调查与评估”。原环境保护部周生贤部长在2012年全国环境保护工作会议上也指出，要“落实企业环境安全主体责任，全面排查企业环境风险，开展企业环境风险等级评估”。

企业是环境风险防范与管理的责任主体。要贯彻落实“十二五”环境风险防控任务，保障人民群众的身体健康和环境安全，必须加强企业环境风险防控和监管，从源头防范环境风险，降低突发环境事件的发生频率。因此，开展企业环境风险分级评估、加强企业环境风险管理，是我国当前有效防范环境风险的重大需求。

已有标准《建设项目环境风险评价技术导则》主要是对企业环境风险的可接受水平进行评估。2010年1月，环境保护部发布了《环境风险评估技术指南——氯碱企业环境风险等级划分方法》，此后又发布了《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）》，这两种方法从评价事故环境风险出发，旨在推进重点行业环境污染责任保险，为科学设定保险费率提供依据，该指南的发布为企业环境风险等级评估奠定了一定的工作基础。但这两种方法涵盖行业范围窄，无法从通用企业层面解决环境风险分类分级评估问题。

本标准的制定，将填补当前我国企业环境风险分级评估技术标准的缺失，符合环境保护管理需求，为企业环境风险等级评估提供重要的技术方法和监督管理依据。

3 制定的依据

3.1 法律、法规、规章、规划依据

《中华人民共和国突发事件应对法》第五条规定：突发事件应对工作实行预防为主、预防与应急相结合的原则。国家建立重大突发事件风险评估体系，对可能发生的突发事件进行综合性评估，减少重大突发事件的发生，最大限度地减轻重大突发事件的影响。

第二十条规定：县级人民政府应当对本行政区域内容易引发自然灾害、事故灾害和公共卫生事件的危险源、危险区域进行调查、登记、风险评估，定期进行检查、监控，并责令有关单位采取安全防范措施。

省级和设区的市级人民政府应当对本行政区域内容易引发特别重大、重大突发事件的危险源、危险区域进行调查、登记、风险评估，组织进行检查、监控，并责令有关单位采取安全防范措施。

《中华人民共和国环境保护法》第四十七条规定：各级人民政府及其有关部门和企业事业单位，应当依照《中华人民共和国突发事件应对法》的规定，做好突发环境事件的风险控制、应急准备、应急处置和事后恢复等工作。

《国务院关于加强环境保护重点工作的意见》（国发〔2011〕35号）指出要“完善以预防为主的环境风险管理制度，实行环境应急分级、动态和全过程管理，依法科学妥善的处置突发环境事件。建立更加高效的环境风险管理和应急救援体系，提高环境应急监测处置能力”。

我国《国民经济和社会发展第十二个五年规划纲要》指出，要“加强对重大环境风险源的动态监测与风险预警及控制”，“健全环境保护法律法规和标准体系”，“加强环境监测、预警和应急能力建设”。

《国家环境保护“十二五”规划》单独列出“重点领域环境风险防控”一章，指出应“推进环境风险全过程管理”，“健全化学品环境风险防控体系”。

3.2 标准规范依据

《方法》涉及到的标准规范文件有：

《突发环境事件信息报告办法》（环境保护部令 第17号）

《突发环境事件应急预案管理暂行办法》（环发[2010]113号）

《化学品环境风险防控“十二五”规划》（环发[2013]20号）

《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化工工艺目录的通知》（安监总管三〔2009〕116号）

《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管危险化工工艺目录和调整首批重点监管危险化工工艺中部分典型工艺的通知》（安监总管三〔2013〕3号）

《关于督促化工企业切实做好几项安全环保重点工作的紧急通知》（安监总危化[2006]10号）

GB 13690 化学品分类和危险性公示通则

GB 18218 危险化学品重大危险源辨识

GB 20576-GB20602 化学品分类、警示标签和警示性说明安全规程

GB 50483 化工建设项目环境保护设计规范

GB 50016 建筑设计防火规范

GB 50160 石油化工企业设计防火规范

GB 50351 储罐区防火堤设计规范

GB 50747 石油化工污水处理设计规范

HJ/T 169 建设项目环境风险评价技术导则

HJ/T 338 饮用水水源保护区划分技术规范

HJ 523 废水排放去向代码

HJ 610 环境影响评价技术导则 地下水环境

SH 3015 石油化工企业给水排水系统设计规范

SH 3034 石油化工给排水管道设计规范

TSGR 0004 固定式压力容器安全技术监察规程

Q/SY 1190 事故状态下水体污染的预防与控制技术要求

《产业结构调整指导目录》

《建设项目环境影响评价分类管理名录》

3.3 适用范围

环境风险按评价类型可分为事故风险、健康风险和生态风险三大类，本方法适用于对可能发生突发环境事件的企业环境风险进行评估。

按照本方法涵盖的技术内容，不适用于涉及核设施与加工放射性物质的单位；根据《固体废物污染环境防治法》和《废弃危险化学品污染环境防治办法》等，从事危险废物（含废弃危险化学品）收集、贮存、利用、处置经营活动的单位实施资质管理，本方法不适用；环境保护部应急办正在制定针对尾矿库的环境风险等级评估方法，本方法不适用；根据《危险化学品安全管理条例》，交通运输主管部门和公安机关主要负责危险化学品的运输安全实施监督管理，故本方法不适用于从事危险化学品运输的单位和危险化学品码头；根据《海洋环境保护法》国家海洋行政主管部门负责全国防治海洋工程建设项目和海洋倾倒废弃物对海洋污染损害的环境保护工作，本方法不适用于海上石油天然气开采设施；本方法不适用于石油天然气长输管道；根据《军事设施保护法》和《解放军环境保护条例》，本方法不适用于军事设施。

4 标准主要技术内容

本方法中对企业环境风险等级划分包括三个方面影响因素,一是企业内涉及的可能释放或泄漏、从而导致突发环境事件的环境风险物质的种类和数量;二是企业突发环境事件风险释放过程与风险控制技术水平;三是企业周边环境风险受体的脆弱程度和敏感程度。

4.1 环境风险物质清单

4.1.1 环境风险物质的选择

突发环境事件风险的大小与化学物质的理化性质、危险性和物质数量的多少密切相关。

以环境风险物质清单识别企业环境风险,易于管理操作。国内外根据不同的识别与管理目的,已提出的包括极危险物质清单、危险物质清单、管制物质清单以及我国的危险源辨识清单等。不同清单中物质选择依据和临界量计算没有统一的标准,物质种类及其临界量差异很大,难以直接采用作为我国风险源的识别依据。因此,选择环境风险物质应遵循如下原则:

- 危害性,考虑化学品的固有危害属性,包括物理、化学和毒物学性质;
- 代表性,优先从历史事件案例分析中选择具有事故史的化学品;
- 普遍性,考虑国内外已有化学品名录清单中具有普遍性的化学品;
- 通用性,考虑在我国大量、广泛使用的化学品。

参照《危险化学品重大危险源辨识(GB18218-2009)》、美国环保局(U.S. EPA)颁布的《化学品事故防范法规》、欧盟颁布的《塞维索指令》和加拿大的《环境应急管理条例》等,本《方法》提出的环境风险物质,从其事故释放能直接导致危害人群、环境或生态系统损害角度,将环境风险物质划分为五大类:毒性物质、易燃物质、其他类有害物质、其他重金属及其化合物以及其他类物质及污染物。筛选环境风险物质的步骤如下:

(1) 参考《危险化学品重大危险源辨识(GB18218-2009)》,将全部毒性气体、毒性物质等 57 种列入化学物质名单;其他种类按化学品属性选择参考,未列入化学物质名单的物质包括:氢气、乙醇、汽油;遇水放出易燃气体的物质,如电石、钾、钠;氧化性物质,如过氧化钾、过氧化钠、硝酸铵基化肥;有机过氧化物,如过氧化甲乙酮;自燃性物质,如烷基铝;爆炸品,如叠氮化钡、叠氮化铅、雷酸汞、硝化纤维素等。

(2) 参考美国环保局(U.S. EPA)颁布的《化学品事故防范法规》77 种有毒物质全部列入化学物质名单;另外,在 63 种易燃物质中选择 41 种,共 118 种物质列入风险物质清单。未列入名单的物质有:氢气、氟乙烯、二氟乙烷、二氟乙烯、乙基乙炔、2, 2-二甲基丙烷、顺式-2-丁烯、四甲基硅烷、异戊烷、异戊二烯、正戊烷、1-戊烯、乙基乙醚、3-甲基-1-丁烯、2-甲基-1-丁烯、顺式-2-戊烯、反式-2-戊烯等。

(3) 历史环境事件中出现的污染物列入化学物质清单,包括乙烯酮、一氧化碳、四氯化碳、苯胺、敌敌畏、乙腈、二氯甲烷、丙酮腈醇、硫酸二甲酯、三氯乙烯、3,4-二氯甲苯、氯乙酸甲酯、硝基苯、乙苯、1,2-二氯乙烷、四氟乙烯、氟乙酸甲酯、二甲苯、汞、氯磺酸、四氯化硅、异丙醇、丁醇、甲基苯胺、乙酸乙酯、氯苯、环己酮、丙烯酸丁酯、甲基叔丁基醚、亚硫酸氯、萘、对苯醌、氧化镉、三氧化二砷、砷、白磷、铬酸钠、高氯酸铵、硫酸镉、硝基氯苯,铜、铈、铈、钒、钒、锰及其化合物,油类物质、剧毒化学物质、有毒化学物质,以及 COD_{Cr} 浓度 $\geq 10000\text{mg/L}$ 的有机废液和 $\text{NH}_3\text{-N}$ 浓度 $\geq 2000\text{mg/L}$ 的废液。

(4) 参考《塞维索指令》中规定了 48 种(类)化学品的临界值,对于未明确列出的危险物质,按照化学品毒性、易燃性、环境有害等分类与规定临界值判断。化学物质选择主要考虑有毒有害物质,液氧、氢气等物质未列入清单。

(5) 参考加拿大环境应急法规中规定物质,主要包括过氯酰氟、溴化氢、碘甲烷、三氯硝基甲烷、2-氯乙醇、溴化氰、2-氨基异丁基、3-氯丙烯、4-壬基苯酚、醋酸镍、五氧化二砷、硫

化镉、氧化亚镍、三氧化铬、碳酸镍、氯化镍、铬酸、砷酸氢二钠、亚砷酸钠、铬酸钾、七水合砷酸氢二钠、硫酸镍铵、四氧化钨、壬基酚以及对壬基苯酚（混有异构体）。

（6）根据《化学品环境风险防控“十二五”规划》中“十二五”重点防控化学品名单，增加了突发环境事件高发类物质 1 种，甲基丙烯酸甲酯。

（7）美国《应急计划与公众知情权法案》和《综合环境应对、赔偿和责任法案》中的对环境危害严重的化学物质，包括邻苯二甲酸二丁酯、1,2-二氯苯、2-氯-1,3-丁二烯、联苯胺、2,6-二氯-4-硝基苯胺、1,4-二氯苯、六氯苯、2,4-二氯苯酚和 2,4-二硝基甲苯。

（8）2008—2012 年环境保护部直接调度的 637 起突发环境事件中，涉及重金属污染的突发环境事件 74 件，其中涉及铅的 37 件；砷的 9 件；锰的 9 件；铬的 4 件；镉的 3 件；钼的 2 件；钒、铈、镍、锑的各 1 件。因此，增加了重金属铜、锑、铈、钼、钒、锰及其化合物。

（9）对于前述环境风险物质覆盖范围之外的其他物质，《方法》还给出了油类物质、剧毒化学物质、有毒化学物质、以 COD_{Cr} 计高浓度有机废液以及以 $\text{NH}_3\text{-N}$ 计的高浓度废液 5 类化学物质。其中，以 $\text{NH}_3\text{-N}$ 计有机废液浓度确定参考了煤化工、稀土、制药等几种典型行业产污废液的 $\text{NH}_3\text{-N}$ 浓度数据，以 COD_{Cr} 计有机废液浓度确定参考了制糖、酿制等行业产污废液的 COD_{Cr} 浓度的经验数据，并结合相关突发环境事件案例分析论证后确定。

按照以上步骤，本《方法》共确定环境风险物质 248 种（类），见《方法》中表 1，表 1 分类排序说明如下：

第一部分为有毒气态、液态物质，用代码 T 表示。其中序号 1-36 为气态有毒物质（纯品常温常压下）、序号 37-131 为液态有毒物质；

第二部分为易燃气态、液态物质，用代码 F 来表示。其中序号 132-159 为气态易燃物质、序号 160-189 为液态易燃物质；

第三部分为其他类有害物质，用代码 S 表示，序号是 190-235。该部分物质是对人体有持久性、生物累积性、致癌性或对水生生物具有毒性的特殊物质；

前三部分按物质状态以物质的化学文摘号（CAS）由小到大排序。

第四部分为其他重金属及其化合物，用代码 H 表示，序号是 236-241。有确定名称的重金属化合物，根据其理化状态分别列入前三部分，例如砷化氢为有毒气态物质，三氯化砷、四甲基铅、四乙基铅、汞为有毒液态物质，列入第一部分；砷酸等为有特殊毒性的固态物质，列入第三部分；其他重金属及其化合物列入第四部分。

第五部分为其他类物质及污染物，用代码 P 表示，序号是 242-248。分别是油类物质、 COD_{Cr} 浓度 $\geq 10000\text{mg/L}$ 的有机废液、 $\text{NH}_3\text{-N}$ 浓度 $\geq 2000\text{mg/L}$ 的废液、健康危险急性毒性物质（类别 1）、健康危险急性毒性物质（类别 2，类别 3）、危害水环境物质（急性毒性类别：急性 1，慢性毒性类别：慢性 1）和危害水环境物质（慢性毒性类别：慢性 2）。其中健康危害急性毒性物质分类见《化学品分类、警示标签和警示性说明安全规程 急性毒性》（GB 20592），危害水环境物质分类见《化学品分类、警示标签和警示性说明安全规程 对水环境的危害》（GB 20602）。

环境风险物质组成构架见图 1。

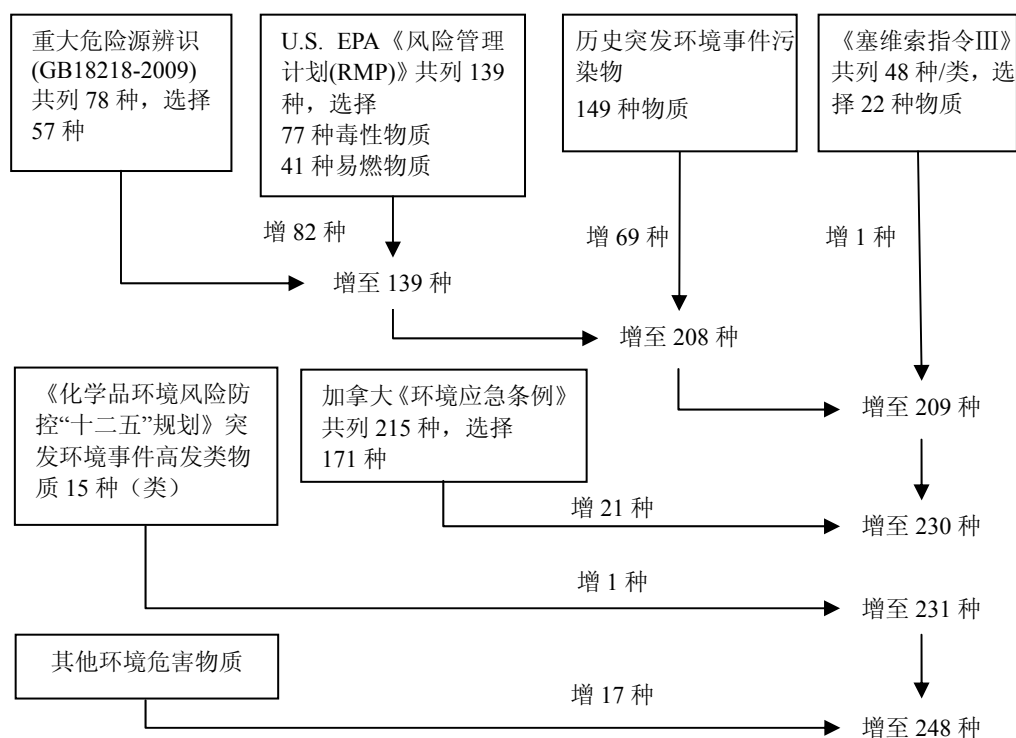


图1 环境风险物质选择流程图

另外，本清单还与《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）、《污水综合排放标准》（GB8978-1996）、卫生部《高毒物品目录》进行了比对，得出：

清单包含了《地表水环境质量标准》109 项指标中的 57 项指标，不包括标准里水温、粪大肠菌群数等物化、生物指标 10 项，补充项目中硫酸盐、硝酸盐 3 项，对硫磷、甲基对硫磷等剧毒淘汰类农药指标 16 项和其他化学物质松节油、苦味酸、丁基黄原酸等 23 项。

清单包含了《污水综合排放标准》共 69 项指标中的 33 项指标，不包括标准里色度、粪大肠菌群数等物化、生物指标 10 项，对硫磷、甲基对硫磷等剧毒淘汰类农药指标 8 项和其他化学物质彩色显影剂、总锌、总银等指标 18 项。

清单包含了卫生部《高毒物品目录》（共 54 种物质）的 42 种物质，不包括 N-甲基苯胺、N-异丙基苯胺、丙烯酰胺等化学物质 12 项。

需要说明的是，环境风险物质清单应该是动态的，随着研究和认识的深入，物质清单应不断补充、完善和更新。各省级环境保护部门可根据本辖区内突发环境事件发生状况，补充和确定本辖区内实施重点管理的突发环境事件环境风险物质清单。

4.1.2 环境风险物质临界量的确定

环境风险物质临界量的确定遵循“危害等值”的原则。

（1）毒性化学物质临界量确定

毒性物质临界量主要根据物质毒性伤害阈值及其挥发性质有关，参考美国 EPA 确定极危险物质(EHS)的临界量值的方法，计算毒性物质风险等级因子 R，即：

$$R = \frac{LOC}{V} \quad (1)$$

式中：LOC——关注风险水平/浓度(Level of Concern)；

V——挥发速率。

对于关注风险水平/浓度(LOC)，根据上述对毒性物质伤害阈值标准，优先选择毒性物质的急性威胁生命和健康浓度(IDLH)阈值，其次选择急性暴露指南水平(AEGLs-2, 1h)阈值，再次选择应急反应计划指南(ERPGs-2)阈值，3个阈值均无情况下，选择临时紧急暴露极限(TEELs)值或通

过半致死浓度/半致死量(LC₅₀/LD₅₀)推导IDLH值，推导公式如下：

$$IDLH = LC_{50} \times 0.1 \quad (2)$$

$$\text{或： } IDLH = LD_{50} \times 0.01 \quad (3)$$

对于挥发速率(V)的计算，气态物质的挥发速率(V)等于1，对于可挥发的液态毒性物质，如下式计算：

$$V = \frac{1.6M^{0.67}}{T + 273} \quad (4)$$

式中：M——该种物质的摩尔质量，g/mol；

T——该种物质的沸点，℃。

计算得到R值后，对照表1确定毒性物质的临界量。

表1 风险等级因子与临界量对照表

风险等级因子 R	临界量 /t
R<0.01	0.25
0.01≤R<0.05	0.5
0.05≤R<0.1	1.0
0.1≤R<0.5	2.5
0.5≤R<1	5
1≤R<10	7.5
10≤R	10

(2) 易燃物质的伤害阈值标准

易燃物质临界量的确定主要依据蒸汽云爆炸产生的超压对人的伤害阈值，同时也考虑易燃物质泄漏情况下的毒性。由于不同易燃物质（气态、液态、闪点、爆炸热）以及物质泄漏或爆炸的场景不同，产生的危害后果差异较大。借鉴美国 EPA 推荐易燃物质临界值 10000 磅(4.5 t)，在非特殊考虑下，确定易燃物质临界量为 5.0 t。5 种易燃化学物质包括甲醇、乙醚、汽油、乙酸乙酯和正己烷，其临界量同 GB18218-2009。

(3) 其他类有毒有害物质临界量的确定

对于其他类有毒有害化学物质，依据其化学物质特性，参考国内外已有标准，见《方法》中表 1。若一种化学物质具有多种危险性，按其中最低的临界值确定。

(4) 其他重金属及其化合物类化学物质临界量的确定

其他重金属及其化合物临界量的确定参考加拿大环境应急法规中，加拿大环境应急法规中涉及砷、镉、铬、镍 4 种重金属及其化合物，其最低临界量均为 500 磅，约合 0.25 吨，按照表 1 风险等级因子与临界量对照表，确定其他重金属类化学物质的临界量均按最低级别 0.25 吨计。

(5) 其他类物质及污染物临界量确定

其他类物质中 COD_{Cr} 浓度≥10000mg/L 的有机废液、NH₃-N 浓度≥2000mg/L 的废液其临界量依据环境污染事件案例确定，油类物质、健康危险急性毒性物质（类别 1）、健康危险急性毒性物质（类别 2，类别 3）、危害水环境物质（急性毒性类别：急性 1，慢性毒性类别：慢性 1）和危害水环境物质（慢性毒性类别：慢性 2）的临界量参考欧盟《塞维索指令错误！未找到引用源。》确定。判断某种化学品是否具有急性毒性或具有危害水环境特性以及其毒性程度，方法参见《化学品分类、警示标签和警示性说明安全规程 急性毒性》（GB 20592）和《化学品分类、警示标

签和警示性说明安全规程 对水环境的危害》(GB 20602)。

2008 年, 欧盟发布了《关于物质和混合物的分类、标签与包装的法规》(EC 1272/2008), 该法规第三部分表 3.1 危险物质分类与标签表 (Table 3.1 List of harmonised classification and labeling of hazardous substances) 提供了几千种常见化学品及其分类, 可以通过检索化学物质的 CAS 号获得该化学品分类信息。

4.1.3 企业环境风险物质识别与分级指标量化

借鉴《危险化学品重大危险源辨识》, 企业化学物质的识别按照企业化学物质的存在量与对应的该种事故环境风险的临界量进行比对, 计算比值 Q , 见《方法》第五部分。

在企业事故环境风险分级评估中, 依据企业化学物质存储量与临界量比值 (Q) 的大小, 将该指标进行量化。 Q 的量化依据参考了德国清单法中对环境有害物质的 10 倍换算关系, 并选择了 3 个典型地点的 214 个企业 (南京化学工业园区企业 53 家, 重庆市长寿区企业 45 家, 上海市闵行区企业 116 家) 样本数, 得到 $Q \geq 1$ 的企业 104 家, 将 104 家企业按照 Q 值排序均分为 3 个等级水平, Q 值分别为 1、10、129, 因此, 确定 Q 值划分为 3 个级别, 分别为: $1 \leq Q < 10$; $10 \leq Q < 100$; $Q \geq 100$ 。

根据全国重点行业企业环境风险检查数据, 43510 家企业中, $Q < 1$ 的企业 25685 家, $1 \leq Q < 10$ 的企业有 7530 家, $10 \leq Q < 100$ 的企业有 6481 家, $Q \geq 100$ 的企业 3814 家; 对 $Q \geq 1$ 的企业分三级, 通过矩阵计算判断。

4.2 工艺过程与环境风险控制水平 (M) 评估

生产工艺过程与环境风险控制水平 (M) 评估指标和分值经多次论证和征求意见后确定。需要说明的是, M 值越小对应生产工艺过程环境风险越低、环境风险控制水平越高。

4.2.1 指标选择与量化

企业生产工艺过程与环境风险控制水平评估指标选取遵循指标确定的通用原则, 同时充分考虑了已有的数据基础。将指标分解为生产工艺、安全生产控制、水环境风险防范措施、大气环境风险防控措施、厂内危险废物处置、环评批复的其他环境风险防控措施落实情况、废水排放去向几个方面。各部分指标的量化采用分值法, 在广泛征求了专家与基层环境保护管理部门意见后确定。具体指标和量化赋值见《方法》第五部分。

企业生产工艺/设施危险性主要考虑涉及高温、高压生产工艺和易燃易爆物质的企业风险高, 由安全生产事故引发次生环境事件的可能性高, 因此, 依据国家安监总局公布的《国家安监总局关于公布首批重点监管的危险化工工艺目录的通知》(安监总管三〔2009〕116 号) 和《国家安监总局关于公布第二批重点监管危险化工工艺目录和调整首批重点监管危险化工工艺中部分典型工艺的通知》(安监总管三〔2013〕3 号), 将其规定的 18 种工艺列为高风险工艺。同时, 考虑了其他高温 ($\geq 300^{\circ}\text{C}$) 反应工艺或高压 (压力容器的设计压力 $\geq 10\text{MPa}$)、涉及易燃易爆物质的工艺。其中, 高温依据经验值确定, 高压依据《固定式压力容器安全技术监察规程 (TSG R0004-2009)》确定, 易燃易爆物质依 GB20576 至 GB20602《化学品分类、警示标签和警示性说明安全规范》确定。此外, 考虑了国家发展改革委发布的《产业结构调整指导目录》中有淘汰期限的淘汰类落后生产工艺装备。

企业安全生产控制主要考虑与安全生产监督管理的衔接, 评估指标包括企业是否通过消防验收、是否进行了危险化学品安全评价、是否获得安全生产许可、是否具有危险化学品重大危险源并进行备案。

水环境风险防范措施以“石油化工企业应采取防止泄漏的可燃液体和受污染的消防水排出厂外的措施”为基本原则, 重点参考了《建筑设计防火规范》(GB 50016)、《石油化工企业设计防火规范》(GB 50160)、《事故状态下水体污染的预防与控制技术要求》(Q/SY 1190)、《化工建设项目环境保护设计规范》(GB 50483)、《石油化工企业给水排水系统设计规范》(SH 3015)、《石

油化工污水处理设计规范》(SH 3095)和中对截流措施、清浄下水系统、雨水系统、生产污水系统提出了环境风险防控要求。大气环境风险防控措施主要考虑企业是否涉及毒性气体并具备有毒气体泄漏紧急处置装置、是否具备生产区域或厂界毒性气体泄漏监控预警系统,厂内危险废物考虑危险废物存放、转运、处置设施和风险防控措施。

同时根据“关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知(环发[2012]77号)”,考虑了环评及批复文件中对建设环境风险防范设施要求的落实情况,并适当提高了该项指标的分值。

废水排放去向指企业正常工况处理达标的废水排放途径,分类依据《废水排放去向代码》(HJ 523-2009)确定。

4.2.2 确定生产工艺过程与环境风险控制水平(M)

根据企业各评估指标评估分值计算,汇总得到工艺过程与环境风险控制水平值(M),并将M值划分为4个水平。

4.3 环境风险受体敏感性评估

根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》,以及《水污染防治法》、《大气污染防治法》、《海洋环境保护法》、《危险化学品安全管理条例》等相关法律、法规、标准、规范的规定,将企业周边环境风险受体分为大气环境受体、水环境受体和土壤环境受体。按照环境风险受体的敏感性,将企业周边环境划分为3个类型,具体划分见《方法》第五部分。

大气环境风险受体主要量化为企业周边5 km范围内的人口总数,距离的确定依据《环境影响评价技术导则》,人口总数的划分参考《突发环境事件信息报告办法》中对事件分级中疏散人口(5万人和1万人)的规定,将人口总数定为5万人和1万人。同时,考虑了企业周边500 m范围内人口数量。水环境风险受体主要考虑企业下游10 km范围内的水环境风险受体,距离的确定依据《环境影响评价技术导则》。另外,根据突发环境事件分级依据,考虑了企业下游河流的跨国界/省界因素,以企业雨水排口(含泄洪渠)、清浄下水排口、废水总排口算起,排水进入受纳河流最大流速下24小时流经范围作为依据。

4.4 应用矩阵法进行等级划分

对企业事故环境风险分级表征可采用两种方式:一是企业的风险值大小;二是矩阵评估方法。本《方法》对企业风险等级的划分,需统筹考虑环境风险物质数量与临界量比值(Q)、工艺过程与风险控制水平(M)、环境风险受体的敏感性(E)三方面因素,采用风险值计算方法很难反映单因素在分级评估中的影响。因此,建立企业环境风险分级矩阵模型,对企业环境风险等级进行划分。

分级评估矩阵的纵向判断标准为环境风险物质数量与临界量比值区间,分别是: $1 \leq Q < 10$, $10 \leq Q < 100$, $100 \leq Q$, 分别定义为Q1、Q2和Q3;横向判断标准为工艺过程与环境风险控制水平(M),4个水平分别为:M1类、M2类、M3类、M4类。按3个环境风险受体类型(E)划分,3个类型分别定义为E1、E2和E3,分别建立分级评估矩阵,总体原则是,企业周边环境受体敏感性越高,则企业风险级别最高。按照分级矩阵,将企业环境风险分为重大、较大和一般3级,分别用橙色、黄色和蓝色标识。

4.5 计算示例

例一:

以江苏省某树脂材料厂为例,评估计算其环境风险等级。

(1) 环境风险物质数量与其临界量比值(Q)计算

对比《方法》附表1,计算企业生产、使用、存储涉及的环境风险物质数量与其临界量的比值(Q),见表2。

表 2 企业环境风险物质筛选与 Q 值计算

涉及环境风险物质名称	最大存储/使用量 (t)	临界量 (t)	物质数量与临界量比值 (Q)
甲醇	600	500	1.2
甲醛	40	0.5	80
合 计			81.2

计算该企业Q值为81.2。

(2) 工艺过程与风险控制水平 (M) 评估

按《方法》5.2.2部分对企业生产工艺过程与风险控制水平 (M) 进行评估, 见表3。

a) 企业拥有2套生产工艺, 均为高温/高压反应工艺, 但不涉及《方法》表3中规定的危险工艺, 按环评及批复文件的要求, 建设了相应的环境风险防范设施。

b) 企业消防验收合格, 取得安全生产许可, 开展了相应危险化学品安全评价并通过安全设施竣工验收, 有危险化学品重大危险源但未进行备案。

c) 企业内只有部分工艺单、储罐设物料防渗漏、防流失措施, 设防初期雨水、泄漏物、消防水(溢)流收集措施。

d) 企业具有应急事故水池, 经评估小于规范规定容积, 且位置设置不合理, 无法接纳全厂事故废水等。

e) 企业有清净下水, 但清净下水与雨水收集共用一套雨水系统, 具有初期雨水收集池, 能收集受污染的清净下水、雨水和消防水, 日常保持清空, 且池内有提升设施, 能够将所集物送至厂区内污水处理设施处理; 具有雨水系统外排总排口关闭闸阀, 设专人负责; 区域排洪沟通过生产区、罐区, 不具有防止泄漏物、消防水流入排洪沟的措施。

f) 生产装置区、罐区、装卸油区受污染的雨水、受污染的循环冷却水等均排入污水处理系统; 污水排放前设监控池; 具有生产污水总排口关闭闸阀, 设专人负责关闭。

g) 废气排放涉及有毒有害气体, 不具有厂界气体监控预警系统。

h) 厂内有危险废物产生, 危险废物桶装露天存放, 定期转运至集中危废处置中心。

i) 废水经处理后进入城市污水处理厂 (E)。

表 3 企业生产工艺过程与风险控制水平评估指标

生产工艺过程 (10分)	
安全生产控制 (2分)	消防验收 (0分)
	危险化学品安全评价 (0分)
	安全生产许可 (0分)
	危险化学品重大危险源备案 (2分)
水环境风险防范措施 (32分)	截流措施 (8分)
	事故排水收集措施 (8分)
	清净下水系统防控措施 (0分)
	雨水系统防控措施 (8分)
	生产废水系统防控措施 (8分)
大气环境风险防范措施 (10分)	毒性气体泄漏紧急处置装置 (6分)

	气体厂界监控预警系统（4分）
	厂内危险废物处置（4分）
	环评批复的其他环境风险防范措施落实情况（0分）
	废水排放去向（7分）

经评估，该企业生产工艺过程与风险控制水平（M）分值为65分，为M4类水平。

（3）周边环境风险受体类型（E）分析

企业周边5 km内总人口数小于1万人，且周边500 m范围内人口数小于500人，不具有如类型1和类型2的水环境风险受体，因此，周边环境风险受体类型判断为类型3。

（4）企业环境风险等级评估结果

综上，该企业Q值为81.1，甲醛属于有毒气态物质T，甲醇属于易燃物质F；M值为63分，为M4类水平；周边环境风险受体为类型3，水环境风险受体与大气环境风险受体类型分别为W3和A3。按照《方法》中表11对应的环境风险等级评估矩阵，企业风险等级评估结果为重大环境风险单位，颜色标识为橙色，表示为“重大（Q2TF-M4-W3A3）”。

根据评估结果表征，企业和环境监管部门可以从企业风险等级代码中了解企业环境风险物质数量与种类、工艺过程与风险控制水平高低，以及环境风险受体类型和敏感程度。如企业涉及大量气态有毒物质T，周边存在敏感的大气环境风险受体A1，则该企业应重点防范大气突发环境事件。

例二（只计算生产工艺过程与风险控制水平）：

企业基本情况如下：

a) 企业拥有3套生产工艺，均为高温/高压反应工艺，其中有1套为涉及《方法》表3中规定的危险工艺。

b) 企业消防验收合格，生产涉及危险化学品，但取得安全生产许可，未开展相应危险化学品安全评价，无危险化学品重大危险源。

c) 企业建设了环境风险防范设施，部分未按照环评及复批文件的要求建设。

d) 企业内有一套涉及苯的反应装置区未设置围堰，且装置周边布置有排水沟，其他工艺装置区、储罐区均设物料防渗漏、防流失措施，设防初期雨水、泄漏物、消防水（溢）流收集措施。

e) 企业具有事故存液池，但企业从来未发生过事故，领导认为长期闲置浪费资源，为了创收，在池内装满水养鱼。

f) 企业有清净下水但排水量较少，且企业地处干旱地区，降雨量很少，为此，企业的清净下水与雨水都收集至污水收集处理系统进行处理。污水收集处理系统设置调节池，废水排放前设置有监控池，对排水进行监测，外排管上设置有切换阀门，当排水超标时把水重新输送至前端调节池，总排口设置闸门，且派专人管理。企业污水处理系统未设置事故水池。

g) 区域为平原干旱地区，厂区周围2 km内无排洪沟通过。

h) 废气排放光气、氯气等有毒有害气体，场界设置有氯气监测预警系统。

i) 不产生危险废物。

j) 废水经处理后排入距厂5km的干化场进行蒸发处理。

表4 企业生产工艺过程与风险控制水平评估指标

	生产工艺过程（20分）
安全生产控制（4分）	消防验收（0分）
	危险化学品安全评价（2分）

	安全生产许可（2分）
	危险化学品重大危险源备案（0分）
水环境风险防范措施（24分）	截流措施（8分）
	事故排水收集措施（8分）
	清浄下水系统防控措施（0分）
	雨水系统防控措施（0分）
	生产废水系统防控措施（8分）
大气环境风险防范措施（10分）	毒性气体泄漏紧急处置装置（6分）
	气体厂界监控预警系统（4分）
厂内危险废物处置（0分）	
环评批复的其他环境风险防范措施落实情况（8分）	
废水排放去向（10分）	

经评估，该企业生产工艺过程与风险控制水平（M）分值为 76 分，为 M4 类水平。

5 分级方法应用的实践基础

全国重点行业企业环境风险及化学品检查工作中，建立了石油加工、炼焦业，化学原料及化学制品制造业和医药制造业 43510 家企业的环境风险信息数据库，对数据库进行分析，涉及各类化学物质达几万种，约 85% 以上的企业涉及了环境风险物质清单中 248 种（类）物质。证明 248 种（类）环境风险物质能够涵盖检查涉及的绝大部分企业，等级划分方法确定的环境风险物质具有很好的代表性。

应用本方法，进行了企业突发环境事件环境风险等级的初步评估。分级结果表明：重大环境风险单位为 7943 家（其中 $Q \geq 100$ 的企业占 48.0%），占检查企业总数的 18.2%；较大环境风险单位 9569 家，占企业总数的 22.0%；一般环境风险单位 25998 家（其中 $Q < 1$ 的企业占 98.8%），占企业总数的 59.8%。试点地区的检验表明，分级结果比较符合实际情况，且比例较适当，按照《方法》能够将各类企业突发环境事件环境风险进行划分，并确定需进行重点监管的企业名单。

6 对实施本标准的建议

企业事故环境风险具有不确定性，本《方法》的提出以前期的应用实践为基础，旨在为企业事故环境风险评估提供依据，为后期的企业环境风险监控奠定基础，最终达到降低遏制我国突发环境事件高发的态势、降低事故危害损失的目标。

需要说明的是，涉及企业生产工艺过程、环境风险控制及风险管理的指标有很多，分级评估指标的选择和分值确定可在后续工作和深入研究中补充、修改和完善，并在应用中进一步论证。目前本方法确定的评估指标体系主要考虑指标的代表性和通用性，突出企业的生产工艺固有风险属性和环境风险防控措施，各级环境保护部门在标准执行时，可根据辖区内企业情况，增加相关的评估指标，以提高指标的适用性、更加准确的开展企业环境风险分级。等级划分方法中提出的环境风险物质与临界量清单也有必要定期更新调整。2014 年 4 月，环境保护部印发了《企业突发环境事件风险评估指南（试行）》，附录中规定了 310 种突发环境事件风险物质，其中，重点环

境管理危险化学品 72 种，按照《危险化学品环境管理登记办法（试行）》（环境保护部令 第 22 号）开展化学品日常环境管理和评估工作，不包括在本方法的环境风险物质清单中。

《方法》颁布实施后，将产生以下积极作用：督促企业按照评估指标要素，提高企业环境风险防范与控制技术水平，降低突发环境事件发生频率，减轻环境污染危害，减少人员伤害，降低财产损失。各地环保部门可参照《方法》，加强对高环境风险企业的针对性监督管理，提高管理效率，降低管理成本。