

危险化学品化工园区（集中区）和危险化学品生产装置及储存设施外部安全防护距离确定方法

Determination method of external safety distance for chemical industry park (concentration area) and hazardous chemicals production units and storage installations

地方标准信息服务平台

2021 - 01 - 26 发布

2021 - 03 - 01 实施

海南省市场监督管理局

发布

目 次

前言 II

引言 III

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 缩略语 3

5 外部安全防护距离确定要求 3

6 外部安全防护距离确定方法 4

附录 A （规范性）危险化学品生产装置和储存设施外部安全防护距离质量审查清单 10

附录 B （资料性）常用物质的 ERPGs 值 16

地方标准信息服务平台

前 言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件由海南省应急管理厅提出并归口。

本文件起草单位：德凯达管理咨询（上海）有限公司、海南省应急管理厅。

本文件主要起草人：刘萍、苏德亮、刘易斯、许贤瑞、范继琳、巴特尔、刘红建、刘祖仁、卓腾飞、王华、杨德勇、伍捷、杨铮锋、孙有财。

本文件为首次发布。

地方标准信息服务平台

引 言

本文件是依据国家安全生产有关法规标准的内容和要求，吸收国外安全设计和安全运行的先进理念，总结国内外大型化工园区建设和运行的工程实践，结合我省化工园区（集中区）和危险化学品生产装置及储存设施外部安全防护距离评估的现状进行编写的，旨在规范和指导化工园区和危险化学品企业安全防护工作，提高本质安全设计质量，从设计源头防止和减少安全事故。

化工园区（集中区）和危险化学品生产装置及储存设施外部安全防护距离确定工作的主要目的是科学确认化工企业的外部安全防护距离，为安全管理和化工行业安全健康发展提供依据。对于园区内企业，可结合园区内企业分布情况，对园区企业间布局合理性进行评估；对园区外企业，要结合周边设备设施、高敏感场所、重要场所、人员密集场所等防护目标进行评估，划定企业外部安全防护距离的红线。

本文件不能代替GB 36894—2018、GB/T 37243—2019及其他相关国家标准及法规规定。

地方标准信息服务平台

危险化学品化工园区（集中区）和危险化学品生产装置及储存设施外部安全防护距离确定方法

1 范围

本文件规定了海南省化工园区（集中区）、危险化学品生产装置和储存设施外部安全防护距离确定的程序、内容和报告编制要求。

本文件适用于海南省化工园区（集中区）外部安全防护距离确定及危险化学品生产装置和储存设施的外部安全防护距离确定。

本文件不适用于民爆行业生产、流通企业、烟花爆竹生产企业和储存仓库、汽车加油加气站、油气输送管道、城镇燃气以及用于国防科研生产的危险化学品生产装置和储存设施。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB 18218 危险化学品重大危险源辨识

GB 36894—2018 危险化学品生产装置和储存设施风险基准

GB/T 18664—2002 呼吸防护用品的选择、使用与维护

GB/T 37243—2019 危险化学品生产装置和储存设施外部安全防护距离确定方法

GB/T 50493—2019 石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

化工园区（集中区） chemical industry park (concentration area)

依法设立的用于专门发展化工产业的工业区或集中区。

3.2

防护目标 protected object

受危险化学品生产装置和储存设施事故影响，厂外可能发生人员伤亡的设施或场所。

[来源：GB 36894—2018, 2.3]

3.3

“多米诺”效应 domino effect

一个企业的危险源发生安全事故时,可能会引起其他企业的危险源或重要设施受损而相继发生安全事故,从而造成更大安全事故的现象。

3.4

“多米诺”防护设施目标 domino protected establishment object

一个企业的危险源发生安全事故时,可能由于该设施目标受损,引发“多米诺”效应相继发生事故,从而造成更大安全事故的外部重大危险源、重点监管工艺装置或重要设施。包括:1. 其他企业重点监管工艺及重大危险源;2. 厂外重要的公用设施和应急设施,如变配电站、应急救援中心、消防站和医疗救护站等。

注:“多米诺”防护设施目标不一定造成更大人员伤亡,故与本文3.2“防护目标”定义有所区别。

3.5

“多米诺”风险 domino risk

由于危险化学品生产装置和储存设施内部发生危险化学品事故,可能会引起其他企业的重大危险源、重点监管工艺或厂外重要的公用设施的失效风险。单位为次/年。

3.6

沸腾液体膨胀蒸气爆炸 boiling liquid expanding vapor explosion; BLEVE

设备突然失效,并且此时设备内带压的液化气体温度超过常压沸点,设备失效后导致蒸气积聚膨胀和液体迅速闪蒸,产生爆炸冲击波和碎片。

3.7

立即威胁生命与健康浓度 immediately dangerous to life or health concentration; IDLH

有害环境中空气污染物浓度达到的某种危险水平,如:可致命,或可永久损害健康,或可使人立即丧失逃生能力。

[来源:GB/T 18664—2002, 3.1.21]

3.8

紧急响应计划指南 emergency response planning guidelines; ERPG

在紧急情况下,人们持续暴露在有毒环境中1小时,并完成指定任务所能接受的气体、蒸气或烟雾的浓度(紧急暴露指导标准)。

注:该浓度是ppm浓度,依照暴露后人员受影响程度分为三级:

ERPG-1: 人员暴露于有毒气体环境中约1小时,除了短暂的不良健康效应或不当的气味之外,不会有其它不良影响的最大容许浓度。

ERPG-2: 人员暴露于有毒气体环境中约1小时,不会对身体造成不可恢复之伤害的最大容许浓度。

ERPG-3：人员暴露于有毒气体环境中约1小时，不会对生命造成威胁的最大容许浓度。

3.9

时间加权平均容许浓度 permissible concentration – time weighted average; PC-TWA
以时间为权数规定的8小时工作日的平均容许接触水平。
[来源：GB/T 50493—2019, 2.0.16]

4 缩略语

下列缩略语适用于本文件。

表1 缩略语

缩略语	全称	解释
BLEVE	Boiling Liquid Expanding Vapor Explosion	沸腾液体膨胀蒸气爆炸
VCE	Vapor Cloud Explosion	蒸气云爆炸
ERPG	Emergency Response Planning Guidelines	紧急响应计划指南
IDLH	Immediately Dangerous to Life or health concentration	立即威胁生命与健康浓度
LFL	Low Flammable Limit	燃烧下限
PC - TWA	Permissible Concentration - Time Weighted Average	时间加权平均容许浓度
QRA	Quantitative Risk Assessment	定量风险评价

5 外部安全防护距离确定要求

5.1 通用要求

外部安全防护距离的确定分两部分：防护目标外部安全防护距离与“多米诺”防护设施目标外部安全防护距离。

危险化学品生产装置和储存设施在采用事故后果法或定量风险评价法进行外部安全防护距离确定后，应根据对GB 36894—2018规定的不同防护目标造成的后果或风险基准划定外部安全防护距离，统一落图。其中：

- a) 红色：高敏感防护目标、重要防护目标、一般防护目标的一类防护目标外部安全防护距离等值线；
- b) 黄色：一般防护目标的二类防护目标外部安全防护距离等值线；
- c) 蓝色：一般防护目标的三类防护目标外部安全防护距离等值线；
- d) 紫色：“多米诺”防护设施目标外部安全防护距离等值线。

5.2 危险化学品生产装置和储存设施外部安全防护距离的确定要求

- a) 涉及爆炸物的危险化学品生产装置和储存设施采用事故后果法确定防护目标外部安全防护距离；

b) 涉及有毒气体或易燃气体，且其设计最大量与其在 GB 18218 中规定的临界量比值之和大于等于 1 的危险化学品生产装置和储存设施，应采用定量风险评价法确定防护目标外部安全防护距离。当企业存在上述装置和设施时，应将企业内所有的危险化学品生产装置和储存设施作为一个整体进行定量风险评估，确定防护目标外部安全防护距离。

c) 其他装置和设施，其新建、改建和扩建设施应满足相关标准规范的距离要求。

5.3 化工园区（集中区）外部安全防护距离的确定要求

化工园区（集中区）根据辖区内管辖的企业提供的风险源外部影响信息进行汇总，形成化工园区（集中区）总体外部安全防护距离的曲线，确定辖区内企业到高敏感场所、重要场所、人员密集场所等防护目标的防护目标外部安全防护距离，并且确定企业到其他工厂的重点监管的危险化工工艺和危险化学品重大危险源的“多米诺”防护设施目标外部安全防护距离，以及装置到厂外重要的公用设施和应急设施的“多米诺”防护设施目标外部安全防护距离，且统一进行评估。

化工园区（集中区）外部安全防护距离确定不包括社会风险分析。

6 外部安全防护距离确定方法

6.1 防护目标外部安全防护距离

6.1.1 事故后果法

6.1.1.1 采用事故后果法确定外部防护目标的外部安全防护距离应符合 GB/T 37243—2019 第 5 章规定的要求。审查标准见本文件附录 A。

6.1.1.2 报告中应提供《涉及爆炸物的单元清单》，应列出爆炸物名称、最大爆炸物数量等数据。

6.1.1.3 报告应按照 GB/T 37243—2019，5.4.1 中表 1 规定的空气波超压阈值，绘制防护目标的爆炸超压等值线，确定防护目标的外部安全防护距离是否满足空气波超压阈值的要求。

6.1.2 定量风险评价法

6.1.2.1 采用定量风险评价法确定外部防护目标的个人风险和社会风险计算和分析应符合 GB/T 37243—2019 第 6 章规定的要求。审查标准见本文件附录 A。

6.1.2.2 具体分析步骤的报告要求如下：

a) 收集资料数据

报告的参考文献中应列出所有参考资料和数据的来源和版本。

b) 确定评估单元

报告中应详细说明确定评估单元的过程（包括计算参数）、依据和结果；

报告中应提供《评估单元清单》，应体现辨识出的所有危险单元，如果进行了初步评价和筛选，应在清单中体现出筛选的过程和结果。

c) 危险识别和泄漏场景辨识

报告中应详细说明危险识别和泄漏场景辨识的过程（包括计算参数）、依据和结果；

报告中应提供《物料危险性清单》和《泄漏场景清单》，《物料危险性清单》应体现所有涉及到的危险品物料信息，包括名称、基本物化数据，危险性分类信息、燃烧和爆炸性数据、毒性阈值等信息；《泄漏场景清单》应体现设备描述、位号、计算所用到的工艺和设备数据（如操作温度、压力、存量、相态等）、可能发生的后果类型等信息。

d) 泄漏频率分析

报告中应详细说明泄漏频率分析的过程（包括计算参数）、依据和结果；

报告中应提供《泄漏场景频率清单》，应体现所有泄漏场景的泄漏频率结果。

e) 事故后果分析

报告中应详细说明事故后果分析的过程（包括计算参数）、依据和结果；

报告中应提供《定量风险评价法防护目标后果影响阈值影响范围清单》，应优先使用 GB/T 37243—2019 中附录 G 所规定的后果影响阈值，如在 GB/T 37243—2019 的附录 G 中未明确规定，应体现表 2 所示所有泄漏场景的后果影响阈值的范围：

表 2 定量风险评价法防护目标后果影响阈值

后果类型	后果影响阈值
中毒	IDLH
	ERPG-1
	ERPG-2
	ERPG-3
火灾（如喷射火、池火、火球）热辐射	4 kW/m ²
	12.5 kW/m ²
	37.5 kW/m ²
闪火	50% 燃烧下限（50% LFL）
	燃烧下限（100% LFL）
爆炸超压（如 BLEVE、蒸气云爆炸等）	6.9 kPa
注： 1. 立即威胁生命和健康浓度（IDLH）由美国疾病预防控制中心定期更新，应使用最新的 IDLH 值；如果物料没有 IDLH 值，可以使用暴露 1 小时导致 3%致死概率影响对应的浓度； 2. 紧急响应计划指南（ERPG）数值由美国工业协会定期更新，应使用最新的 ERPG 值。常用物质的 ERPGs 值参见附录 B。 3. 如果物料没有 ERPG-2 值，可以使用暴露 1 小时导致 1%致死概率影响对应的浓度。 4. 如果物料没有 ERPG-1 值，可以使用 PC-TWA。	

f) 定量风险计算

报告中应详细说明风险计算的过程、参数、依据和结果；

g) 防护目标外部安全防护距离确定

报告中应绘制针对三类防护目标的个人风险等值线和社会风险 F-N 曲线，并应给出防护目标的外

部安全防护距离是否满足要求的结论。

风险基准使用 GB 36894—2018 中规定的个人风险和社会风险基准。GB 36894—2018 中未规定的企业员工宿舍应参照一般防护目标的住宅及相应防护设施的防护目标类型。

6.2 “多米诺”防护设施目标外部安全防护距离

6.2.1 确定方法

采用定量风险评价法确定“多米诺”防护设施目标的“多米诺”风险，其分析过程采用七个步骤。确定方法如图1所示。

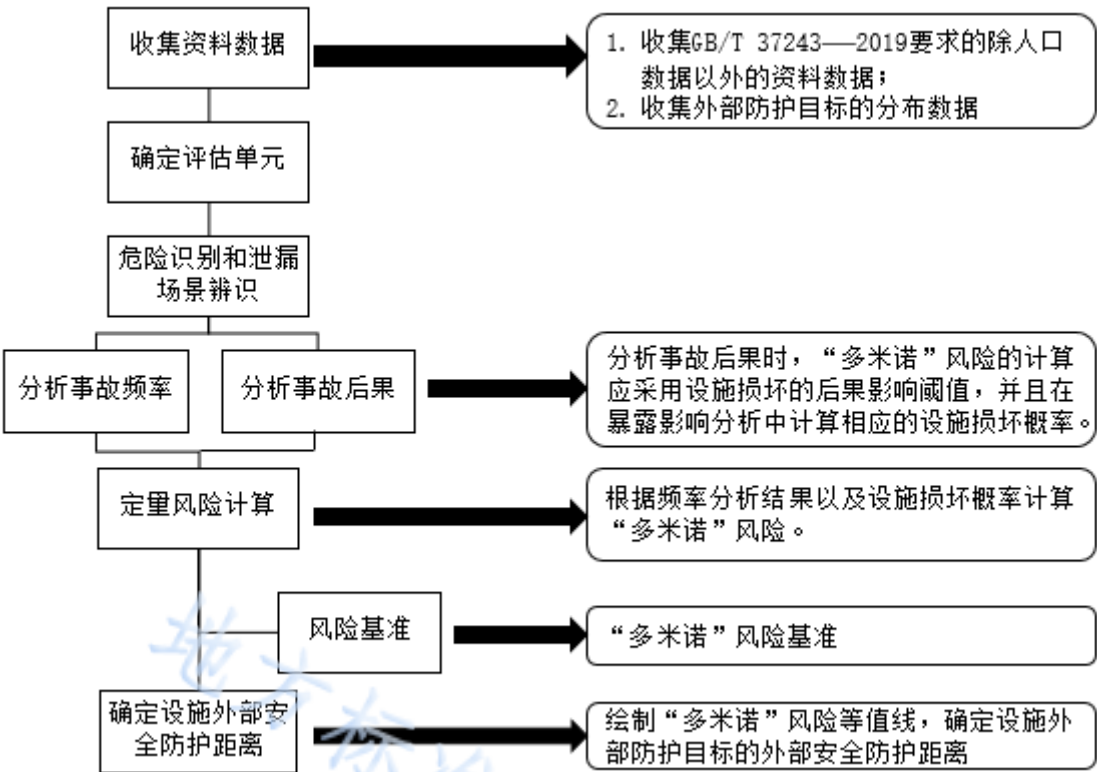


图1 “多米诺”防护设施目标的外部安全防护距离确定方法

6.2.2 具体分析步骤及报告要求

a) 收集资料数据

“多米诺”防护设施目标外部安全防护距离评估收集的资料数据应符合 GB/T 37243—2019 第 6.2 章的规定，增加“多米诺”防护设施目标的分布信息，危害信息、设计和运行数据、减缓控制系统、管理系统、自然条件、历史数据的收集要求与防护目标的外部安全防护距离评估要求一致。

报告的参考文献中应列出所有参考资料和数据的来源和版本。

b) 确定评估单元

应按照 GB/T 37243—2019 中 6.3 规定的方法进行分析，与防护目标的相关确定要求一致。

c) 危险识别和泄漏场景辨识

应按照 GB/T 37243—2019 中 6.4 规定的方法进行分析，与防护目标的相关确定要求一致。

d) 泄漏频率分析

应按照 GB/T 37243—2019 中 6.5 规定分方法进行分析，与防护目标的相关确定要求一致。

e) 事故后果分析

应按照 GB/T 37243—2019 中 6.6 规定的方法进行分析，与 6.6.1~6.6.6 中防护目标的相关确定要求一致。

设施暴露影响的分析方法与 GB/T 37243—2019 中 6.6.7 的人员暴露影响分析要求不同，具体要求如下：

1) 设施暴露的爆炸影响：爆炸（包括蒸气云爆炸、BLEVE、超压爆炸等）的超压影响不小于 13.8 kPa 的区域内，设施损坏概率为 100%；超压影响小于 13.8 kPa 的区域内，设施损坏概率为 0。

2) 设施暴露的喷射火和池火影响：喷射火和池火的热辐射强度（出于保守考虑，假设火焰持续时间足够长）不小于 20 kW/m² 的区域内，设施损坏概率为 100%；热辐射强度小于 20 kW/m² 的区域内，设施损坏概率为 0。

3) 设施暴露的火球影响：火球的火焰区域内，设施损坏概率为 100%；火球火焰区域外，设施损坏概率为 0。

4) 设施暴露的闪火影响：设施暴露影响不考虑闪火的暴露影响。

5) 设施暴露的中毒影响：设施暴露影响不考虑中毒的暴露影响。

报告中应详细说明事故后果分析的过程（包括计算参数）、依据和结果；

报告中应提供《定量风险评价法“多米诺”防护设施目标后果影响阈值影响范围清单》，应体现下列后果影响阈值的范围：

表 3 定量风险评价法“多米诺”防护设施目标后果影响阈值

后果类型	后果影响阈值
火灾（如喷射火、池火）热辐射	20 kW/m ²
火球	火球半径
爆炸超压（如 BLEVE、蒸气云爆炸等）	13.8 kPa
注：外部防护目标火灾热辐射和爆炸超压后果影响阈值参考新加坡政府 2016 年颁布的《QRA Technical Guidance》。	

f) 定量风险计算

“多米诺”防护设施目标的“多米诺”风险与个人风险类似，可用绘制在标准比例尺地理图上的“多米诺”风险等值线表示。

“多米诺”防护设施目标的“多米诺”风险计算按照 GB/T 37243—2019 中 6.7.2 和 6.7.4 关于个人风险计算的规定，将所有公式中涉及到人员死亡概率更换为设施损坏概率。

报告中应详细说明风险计算的过程、参数、依据和结果；

g) “多米诺”防护设施目标外部安全防护距离确定

计算的“多米诺”风险基准参照表 4 的要求执行。

表 4 定量风险评价法“多米诺”防护设施目标的“多米诺”风险基准

“多米诺”防护设施目标	“多米诺”防护设施目标的“多米诺”风险基准（次/年）
其他工厂重点监管工艺及重大危险源，园区（集中区）内重要的公用设施和应急设施	1×10^{-4}
注：“多米诺”防护设施目标的“多米诺”风险基准参考新加坡政府 2016 年颁布的《QRA Technical Guidance》。	

报告应按照表 4 的风险基准，绘制“多米诺”防护设施目标的“多米诺”风险等值线，给出“多米诺”防护设施目标的外部安全防护距离是否满足要求的结论。

“多米诺”防护设施目标的边界如下：

- 工艺装置或库房 - 最外侧的设备外缘或建筑物的最外侧轴线
- 储罐或罐区 - 罐外壁
- 厂外重要的公用设施 - 围墙或用地边界线

6.3 改进措施风险再验证

如果外部防护目标的风险不符合风险基准的要求，应优先对风险较大的场景采取针对性的措施，然后通过定量风险分析重新核算采取措施后的外部安全防护距离。

报告中应详细说明改进措施的计算过程（包括计算参数）、依据和结果；

报告中应提供《改进措施清单》，应体现对应的场景、以及改进措施的功能描述、风险削减的描述。

报告中应提供改进措施后的剩余风险计算结果，以及更新的所有清单，还需给出外部防护目标的剩余风险是否满足风险基准的结论。

6.4 化工园区（集中区）外部安全防护距离

化工园区（集中区）的确定包括下列三个步骤：

a) 收集企业外部安全防护距离评估报告和结果

化工园区（集中区）应收集管辖区内所有危险化学品生产装置及储存设施的外部安全防护距离评估报告。

报告的参考文献中应列出所有资料和数据的来源和版本。

报告中应列出所有危险化学品生产装置及储存设施的外部安全防护距离评估报告中的下列清单和等值线结果：

- 1) 事故后果法 - 《涉及爆炸物的单元清单》、爆炸超压等值线（红色、黄色和蓝色等值线）；
- 2) 定量风险评价法 - 《评估单元清单》《物料危险性清单》《泄漏场景清单》《泄漏场景频率清单》《定量风险评价法“多米诺”防护设施目标后果影响阈值影响范围清单》《定量风险评价法“多米诺”防护设施目标后果影响阈值影响范围清单》、个人风险等值线（红色、黄色和蓝色等值线）、“多米诺”风险等值线（紫色等值线）。

b) 化工园区（集中区）外部防护目标的外部安全防护距离确定

化工园区（集中区）应将从 5.4 a) 得到的相同颜色（同种类型外部防护目标）所有的等值线放在同一张图上，得到的外轮廓线即为化工园区（集中区）该类型外部防护目标的外部安全防护距离。

报告中应绘制针对三类防护目标的个人风险等值线（红色、黄色和蓝色），在不同颜色线框内不得存在对应防护目标，否则判定为该设施外部安全防护距离不足，应采取措施降低风险或搬离防护目标。

c) 化工园区（集中区）外部“多米诺”防护设施目标的外部安全防护距离确定

化工园区（集中区）应将从 5.4 a) 得到的紫色（“多米诺”防护设施目标）所有的等值线放同一张图上，即为化工园区（集中区）“多米诺”防护设施目标的外部安全防护距离。如在紫色线框范围内存在“多米诺”防护设施目标，判定为该设施存在“多米诺”效应，可能导致相继发生重大事故的风险不可接收，应采取措施降低风险或搬离“多米诺”防护设施目标。

地方标准信息服务平台

附 录 A
(规范性)

表 A.1 危险化学品生产装置和储存设施外部安全防护距离质量审查清单

评审项目			是	否	不适用	行动项	专家评审意见和建议
报告要求	通用	外部安全防护距离评价方法选择是否正确。				如果为“否”，则直接判断为不合格，修编后，重新提交文档，再次进行评审	
	防护目标	是否采用了正确的个人风险和社会基准。				如果为“否”，则直接判断为不合格，修编后，重新提交文档，再次进行评审	
		是否提供了防护目标的信息，并体现在地图上				如果出现遗漏或信息不准确，修编后，重新提交文档，无需再次评审	
	“多米诺”防护设施	是否采用了正确的“多米诺”风险基准。				如果为“否”，则直接判断为不合格，修编后，重新提交文档，再次进行评审	
		是否提供了“多米诺”防护设施目标的信息，并体现在地图上。				如果出现遗漏或信息不准确，修编后，重新提交文档，无需再次评审	
	通用	是否提供了物料相关数据清单，如基本物性数据、以及危险性相关数据，如可燃物质的闪点、爆炸上下限浓度，急性吸入毒性物质的 IDLH、ERPG 浓度/AEGL 浓度、可燃粉尘和爆炸物的燃爆性数据等。				如果出现遗漏或数据不准确，修编后，重新提交文档，无需再次评审	
事故后果法	通用	是否描述了场景选择过程和依据，并提供了计算场景清单，并提供了场景描述、位号（如有）、计算所用到的数据（如存量等）。				如果出现遗漏或数据不准确，修编后，重新提交文档，无需再次评审	
		选择的场景是否包含了所有的爆炸物。				如果出现遗漏，修编后，重新提交文档，无需再次评审	

表 A.1 危险化学品生产装置和储存设施外部安全防护距离质量审查清单（续）

评审项目			是	否	不适用	行动项	专家评审意见和建议
定量风险评估法-场景选择	通用	是否采用 GB/T 37243—2019 推荐的方法计算，如采用其他模型或软件，是否说明选择模型和软件的基础，包括版本号，选用的模型和软件的适用性。 如果是选用经过验证的工业标准软件，仅需说明输入参数和选择的模型。否则，应提供计算的详细资料，并据此证明其合理性。				如果出现遗漏或方法不准确，修编后，重新提交文档，无需再次评审	
		分析结果及结论是否准确。				如果出现结果及结论错误，修编后，重新提交文档，无需再次评审	
		是否提供了外部安全防护距离的三个等级的防护目标后果影响曲线，并统一落图。				如果为“否”，则直接判断为不合格，修编后，重新提交文档，再次进行评审	
		是否将企业内所有的危险化学品生产装置和储存设施作为一个整体进行定量风险评估。				如果为“否”，则直接判断为不合格，修编后，重新提交文档，再次进行评审	
		是否描述了危险识别过程，是否提供了场景筛选的依据和过程。				如果出现遗漏或依据不合理，修编后，重新提交文档，无需再次评审	
		是否提供了计算场景清单，并列出设备描述、位号、计算所用到的工艺和设备数据（如操作温度、压力、存量、相态等），可能发生的后果类型。 选择的设备和场景是否涵盖了涉及 GB/T 37243—2019 中 6.4 所列举的所有典型泄漏场景，以及列举的孔泄漏和破裂场景。				如果出现遗漏或数据不准确，修编后，重新提交文档，无需再次评审	

表 A.1 危险化学品生产装置和储存设施外部安全防护距离质量审查清单（续）

评审项目			是	否	不适用	行动项	专家评审意见和建议
定量风险评估法 - 泄漏频率分析	通用	是否列举了频率数据来源，并说明选择的依据和适用性。推荐使用 GB/T 37243—2019 的设备基础频率。				如果出现遗漏或数据来源选取不准确，修编后，重新提交文档，无需再次评审	
		是否详细描述了频率计算的过程，并列出了结果。如按照单元进行分析，是否列出该单元内设备统计情况。				如果出现遗漏或频率计算有误，修编后，重新提交文档，无需再次评审	
定量风险评估法 - 事故后果分析	通用	是否明确说明为每个具体后果计算所使用的模型和软件以及选择模型和软件的基础，包括版本号、选用的模型和软件的适用性。 如果是选用经过验证的工业标准软件，仅需说明输入参数和选择的模型。否则，应提供计算的详细资料，并据此证明其合理性。				如果出现遗漏或模型、软件选取不准确，修编后，重新提交文档，无需再次评审	
定量风险评估法 - 事故后果分析	防护目标	是否列出了计算采用的火灾、爆炸和毒性后果影响的阈值。				如果出现遗漏或后果计算有误，修编后，重新提交文档，无需再次评审	
		是否列出了每个场景可能导致的所有后果类型的阈值影响范围，包括喷射火、池火、火球、爆炸（蒸气云爆炸、物理爆炸、失控反应爆炸）、毒性气体扩散等。 如 LPG 球罐泄漏的后果应考虑气相和液相泄漏，并且需考虑外部火灾引起的球罐发生 BLEVE，考虑的后果类型包括喷射火、池火、火球、闪火、BLEVE、VCE 爆炸等。				如果出现遗漏或后果计算有误，修编后，重新提交文档，无需再次评审	
	“多米诺”防护设施目标	是否列出了计算采用可能导致“多米诺”的火灾、爆炸后果影响的阈值。				如果出现遗漏或后果计算有误，修编后，重新提交文档，无需再次评审	
		是否列出了每个场景可能导致“多米诺”的火灾、爆炸后果影响的阈值影响范围，包括喷射火、池火、火球、爆炸等。 如 LPG 球罐泄漏的后果应考虑气相和液相泄漏，考虑“多米诺”的后果类型包括喷射火、池火、火球、VCE 爆炸等。				如果出现遗漏或后果计算有误，修编后，重新提交文档，无需再次评审	

表 A.1 危险化学品生产装置和储存设施外部安全防护距离质量审查清单（续）

评审项目			是	否	不适用	行动项	专家评审意见和建议
定量风险评估法 - 事故后果分析	通用	是否列出了所有可能影响频率分析的假设条件，并提供了合理的分析过程和文献依据。如操作时间、操作频次等。				如果出现遗漏或假设不合理、引用不准确或计算有错误，修编后，重新提交文档，无需再次评审	
	防护目标	是否列出了所有可能影响防护目标后果分析的假设条件，并提供了合理的分析过程和文献依据，如风速和大气稳定度及风向概率分布、泄漏量和泄漏时间、人员暴露影响分析依据和参数、点火源情况、爆炸模型和参数（蒸气云爆炸采用 TNT 等效模型将被视为不符合要求，需采用基于拥塞区域的模型，如 TNO 多能量法、Baker-Strehlow-Tang 方法、CFD 模型等）、及点火概率等。				如果出现遗漏或假设不合理、引用不准确或计算有错误，修编后，重新提交文档，无需再次评审	
	“多米诺”防护设施目标	如果考虑了防护目标风险控制措施，是否详细说明计算时控制措施采用的参数，参数选择是否提供依据且合理。				如果出现遗漏或假设不合理、引用不准确或计算错误，修编后，重新提交文档，无需再次评审	
	“多米诺”防护设施目标	是否列出了所有可能影响“多米诺”防护设施目标后果分析的假设条件，并提供了合理的分析过程和文献依据，如风速和大气稳定度及风向概率分布、泄漏量和泄漏时间、设施暴露影响分析依据和参数、点火源情况、爆炸模型和参数（蒸气云爆炸采用 TNT 等效模型将被视为不符合要求，需采用基于拥塞区域的模型，如 TNO 多能量法、Baker-Strehlow-Tang 方法、CFD 模型等）、及点火概率等。				如果出现遗漏或假设不合理、引用不准确或计算有错误，修编后，重新提交文档，无需再次评审	
定量风险评估法 - 假设条件	通用	如果考虑了“多米诺”防护设施目标风险控制措施，是否详细说明计算时控制措施采用的参数，参数选择是否提供依据且合理。				如果出现遗漏或假设不合理、引用不准确或计算错误，修编后，重新提交文档，无需再次评审	

表 A.1 危险化学品生产装置和储存设施外部安全防护距离质量审查清单（续）

评审项目			是	否	不适用	行动项	专家评审意见和建议
定量风险评估法 - 风险计算	防护目标	是否按照风险基准的要求绘制了三个等级个人风险等值线并统一落图				如果为“否”，则直接判断为不合格，修编后，重新提交文档，再次进行评审	
		是否绘制了社会风险 F-N 曲线及两条风险基准线				如果为“否”，则直接判断为不合格，修编后，重新提交文档，再次进行评审	
		分析结论是否准确				如果出现结果及结论错误，修编后，重新提交文档，无需再次评审	
		如果外部防护目标的风险不符合风险基准的要求，是否列出对外部防护目标的风险贡献超过 1% 的所有场景和后果类型，并有针对性的提出了措施。				如果风险贡献超过 1% 的所有场景和后果类型未全部列出或措施不具有针对性，修编后，重新提交文档，无需再次评审	
		如果根据采用的措施重新计算外部安全防护距离，是否详细说明计算时控制措施采用的参数，参数选择是否提供依据且合理。				如果出现遗漏或假设不合理、引用不准确或计算错误，修编后，重新提交文档，无需再次评审	

表A.1 危险化学品生产装置和储存设施外部安全防护距离质量审查清单（续）

评审项目			是	否	不适用	行动项	专家评审意见和建议
定量风险评估法 - 风险计算	“多米诺”防护设施目标	是否按照风险基准的要求绘制了“多米诺”防护设施目标的“多米诺”风险等值线，并统一落图				如果为“否”，则直接判断为不合格，修编后，重新提交文档，再次进行评审	
		分析结论是否准确				如果出现结果及结论错误，修编后，重新提交文档，无需再次评审	
		如果“多米诺”防护设施目标的风险不符合风险基准的要求，是否列出对“多米诺”防护设施目标风险贡献超过 1%的所有场景和后果类型，并有针对性的提出了措施。				如果风险贡献超过 1%的所有场景和后果类型未全部列出或措施不具有针对性，修编后，重新提交文档，无需再次评审	

地方标准信息服务平台

附 录 B

(资料性)

表 B.1 常用物质的 ERPGs 值 (除非注明, 所有值的单位均为 10^{-6})

化学物质	ERPG-1	ERPG-2	ERPG-3	化学物质	ERPG-1	ERPG-2	ERPG-3
乙醛	10	200	1 000	氰化氢	NA	10	25
丙烯醛	0.05	0.15	1.5	氟化氢	2	20	50
丙烯酸	1	50	250	硫化氢	0.1	30	100
丙烯腈	10	35	75	异丁腈	ID	30	100
烯丙基氯	3	40	300	氨	25	150	1 500
苯	50	150	1 000	氢化锂	$25 \mu\text{g}/\text{m}^3$	$100 \mu\text{g}/\text{m}^3$	$300 \mu\text{g}/\text{m}^3$
氯苯	1	10	25	甲醇	200	1 000	5 000
溴	0.1	0.5	5	氯甲烷	150	1 000	3 000
1,3-丁二烯	10	500	5 000	二氯甲烷	300	750	4 000
丙烯酸丁酯	0.05	25	250	异氰酸甲酯	0.025	0.25	1.5
异氰酸丁酯	0.01	0.05	1	甲硫醇	0.005	25	100
二硫化碳	1	50	500	甲基三氯硅烷	1	3	25
四氯化碳	20	100	750	一甲胺	10	100	500
氯气	1	3	20	全氟异丁烯	NA	0.1	0.3
三氟化氯	0.1	1	10	苯酚	10	50	200
氯乙酰氯	0.1	1	10	光气	NA	0.5	1.5
三氯硝基甲	NA	0.2	3	五氧化二磷	$1 \text{ mg}/\text{m}^3$	$10 \text{ mg}/\text{m}^3$	$50 \text{ mg}/\text{m}^3$
氯磺酸	$2 \text{ mg}/\text{m}^3$	$10 \text{ mg}/\text{m}^3$	$30 \text{ mg}/\text{m}^3$	环氧丙烷	50	250	750
三氟氯乙烯	20	100	300	苯乙烯	50	250	1 000
2-丁烯醛	0.2	5	15	磷酸	2	10	30
乙硼烷	NA	1	3	二氧化硫	0.3	3	25
双烯酮	1	5	50	四氟乙烯	200	1 000	10 000
二甲胺	0.6	100	350	四氯化钛	$5 \text{ mg}/\text{m}^3$	$20 \text{ mg}/\text{m}^3$	$100 \text{ mg}/\text{m}^3$
二甲基氯硅烷	0.8	5	25	甲苯	50	300	1 000
二甲基二硫醚	0.01	50	250	三甲胺	0.1	100	500
表氯醇	2	20	100	六氟化溴	$5 \text{ mg}/\text{m}^3$	$15 \text{ mg}/\text{m}^3$	$30 \text{ mg}/\text{m}^3$
环氧乙烷	NA	50	500	乙酸乙烯酯	5	75	500
甲醛	1	10	40	乙酸	5	35	250

表 B.1 常用物质的 ERPGs 值（除非注明，所有值的单位均为 10^{-6} ）（续）

化学物质	ERPG-1	ERPG-2	ERPG-3	化学物质	ERPG-1	ERPG-2	ERPG-3
六氯丁二烯	1	3	10	乙酸酐	0.5	15	100
六氟丙酮	NA	1	50	3-氯丙烯	3	40	300
六氟环丙烷	10	50	500	砷化氢	NA	0.5	1.5
氯化氢	3	20	150	苯甲酰氯	0.3	5	20
铍	NA	25 mg/m ³	100 mg/m ³	二氯二甲醚	ID	0.1	0.5
三氟化硼	2 mg/m ³	30 mg/m ³	100 mg/m ³	无水肼	0.5	5	30
乙酸正丁酯	5	200	3 000	盐酸	3	20	150
丁基异氰酸酯	0.01	0.05	1	氢氰酸	NA	10	25
一氧化碳	200	350	500	过氧化氢	10	50	100
二氧化氯	NA	0.5	3	硒化氢	NA	0.2	2
一氯二氟乙烷	10 000	15 000	25 000	氯甲酸异丙酯	ID	5	20
三氟甲烷	NA	50	5 000	碘	0.1	0.5	5
氯甲基甲醚	NA	1	10	顺丁烯二酸酐	0.2	2	20
硝基三氯甲烷	0.075	0.15	1.5	汞	NA	0.25	0.5
氯化氰	NA	0.05	4	溴甲烷	NA	50	200
1,2-二氯乙烷	50	200	300	氯甲酸甲酯	NA	2	5
2,4-二氯酚	0.2	2	20	甲基异氰酸酯	0.025	0.25	1.5
二聚环戊二烯	0.01	5	75	二苯甲撑二异氰酸酯	0.2 mg/m ³	2 mg/m ³	25 mg/m ³
1,1-二氟乙烷	10 000	15 000	25 000	硝酸	1	10	78
二乙烯酮	1	5	20	二氧化氮	1	15	30
N,N'-二甲基甲酰胺	2	100	200	三氟化氮	200	400	800
二甲硫醚	0.5	1 000	5 000	1-辛烯	40 ^a	800 ^b	2 000
3-氯-1,2-环氧丙烷	5	20	100	四氯乙烯	100	200	1 000
丙烯酸乙酯	0.01	30	300	磷化氢	NA	0.5	5
氯甲酸乙酯	ID	5	10	三氯化磷	0.5	3	15
异辛醇	0.1	100	200	四氯化硅	0.75	5	37
氟	0.5	5	20	氢氧化钠	0.5 mg/m ³	5 mg/m ³	50 mg/m ³
氯磺酸	2 mg/m ³	10 mg/m ³	30 mg/m ³	铋化氢	ID	0.5	1.5
呋喃甲醛	2	10	100	正硅酸乙酯	25	100	300
戊二醛	0.2	1	5	四氢呋喃	100	500	5 000

表 B.1 常用物质的 ERPGs 值（除非注明，所有值的单位均为 10^{-6} ）（续）

化学物质	ERPG-1	ERPG-2	ERPG-3	化学物质	ERPG-1	ERPG-2	ERPG-3
六氟-1,3-丁二烯	1	3	10	正硅酸甲酯	NA	10	20
六氟丙烯	10	50	500	氯化亚砷	0.2	2	10
1-己烯	NA	500	5 000	1,1,1-三氯乙烷	350	700	3 500
三氯乙烯	100	500	5 000	三氯硅烷	1	3	25
三甲基氯硅烷	3	20	150	氯乙烯	50	5 000	20 000
乙烯三氯硅烷	0.5	5	50	1,1-二氯乙烯	ID	500	1 000
八氧化三铈	ID	10 mg/m ³	50 mg/m ³	二氧化铈	ID	10 mg/m ³	30 mg/m ³
六氟化铈	5 mg/m ³	15 mg/m ³	30 mg/m ³	三氧化铈	ID	0.5 mg/m ³	3 mg/m ³
三乙氧基硅烷	0.5	4	10	三甲氧基甲硅烷	0.5	2	5
甲苯-2,4(2,6-) 二异氰酸酯	0.01	0.15	0.6	甲基丙烯酸异 氰基乙酯	ID	0.1	1
异戊二烯	5	1 000	4 000	2,2-二氯 -1,1,1- 三氟乙烷	ID	1 000	10 000
二乙基苯	10	100	500	四羟基氢化钴	ID	0.13	0.42
1,1,1,2-四氟-2- 氯乙烷	1 000	5 000	10 000	氯乙酰氯	0.05	0.5	10
邻氯苯叉缩丙二腈	0.005 mg/m ³	0.1 mg/m ³	25 mg/m ³	亚乙基降冰片烯	0.02	100	500
三氯甲烷	NA	50	5 000	乙醇	1 800	3 300	NA
甲酸	3	25	250	糠醛	2	10	50
汽油	200	1 000	4 000	1-氯-1,1-二氟 乙烷	10 000	15 000	25 000
马来酸酐	0.2	5	20	二苯基甲烷 -4,4'- 二异氰酸酯	NA	5 mg/m ³	55 mg/m ³
碘甲烷	25	50	125	甲基叔丁基醚	50	1 000	5 000
发烟硫酸 硫酸/三氧化硫	2 mg/m ³	10 mg/m ³	120 mg/m ³	异氰酸苯酯	0.1	0.4	1.2
正磷酸	3 mg/m ³	30 mg/m ³	150 mg/m ³	二甲基二氯硅烷	2	10	75
硅酸四乙酯	25	100	300	氧氯化硫	0.3	3	15

表B.1常用物质的ERPGs值（除非注明，所有值的单位均为10⁻⁶）（续）

化学物质	ERPG-1	ERPG-2	ERPG-3	化学物质	ERPG-1	ERPG-2	ERPG-3
乙酰基乙烯酮	1	5	50	二硫化二甲基	0.01	50	250
2,3,3,3-四氟丙烯	NA	24 000	NA	2-异丙基丙烯酸 氰乙酯	NA	0.1	1
注1：NA表示尚未分析；ID表示数据不充分。							
注2：上述物质的ERPG数值由美国工业卫生协会2016年公布，ERPG值定期更新，宜使用最新的ERPG值。							
^a 25%的最低燃烧下限。							
^b 10%的最低燃烧下限。							

地方标准信息服务平台