

《化工园区化学品急性中毒与致癌风险评价技术指南》

编制说明

中国职业安全健康协会团体标准

2021年5月

目 录

一、制定本地方标准的目的和意义.....	1
二、编制工作的主要过程.....	2
三、标准编制原则、依据和主要内容.....	3
四、主要技术指标的说明.....	6
五、预期社会经济效益分析.....	10
六、标准性质的建议说明.....	11
七、贯彻标准的要求和措施建议.....	11
八、其他应予以说明的事项.....	11

中国职业安全健康协会团体标准

一、制定本地方标准的意义

化工园区是现代化学工业为适应资源或原料转换，顺应大型化、集约化、最优化、经营国际化和效益最大化发展趋势的产物。我国目前已建成 600 多家省级化工园区，大量化学品作为工业生产的原料或产品出现在生产、加工处理、储存、运输、经营过程中，有些化学品其固有危险性给人类的生存带来了极大的威胁，存在发生急性化学中毒事故、慢性化学中毒及职业性肿瘤等重点职业健康危害的风险特征。

本标准研制目的是为贯彻《中华人民共和国职业病防治法》，配合中国石油石化联合会的团体标准《化工园区开发建设导则 职业健康分册》，在化工园区及园区内用人单位应用，旨在提供化工园区化学品职业健康风险评估的技术方法，重点是对于化学品急性中毒事故风险、化学致癌物致癌风险提出定量风险评估技术指南，聚焦点主要是针对引起急性中毒的化学毒物及化学致癌物进行的定量风险评估。

本标准主要应用于化工园区，针对化工园区这一特殊的职业健康高风险区域，开展化工园区急性化学中毒事故及化学致癌物进行定量风险分析，评价园区及园区内企业的风险可接受水平，可以为化工园区合理的职业健康规划、职业健康管理、应急救援等风险管理工作提供科学依据，从而保障化工园区人员的职业健康与生命安全，实现化工园区整体发展与职业健康的和谐统一。

二、编制工作的主要过程

1、任务来源

本标准由天津渤海化工集团有限责任公司劳动卫生研究所依据《中华人民共和国职业病防治法》、《危险化学品安全管理条例》、《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》、《工作场所职业卫生管理规定》、《建设项目职业病防护设施“三同时”监督管理办法》等有关法律、法规、规章的要求，提出了制定《化工园区化学品急性中毒与致癌风险评价技术指南》团体标准。

2、主要工作过程和参加单位

本标准由天津渤海化工集团有限责任公司劳动卫生研究所负责起草。

中国职业安全健康协会化工职业安全健康专业委员会、天津市疾病预防控制中心、复旦大学公共卫生学院、天津医科大学、深圳宝安区疾病预防控制中心、天津大沽化工股份有限公司、天津渤化讯创科技有限公司、天津德安圣保安全卫生评价监测有限公司、思弘正安（北京）科技有限公司等为其他主要起草单位。

本标准编写过程中主要开展了以下工作：

起草阶段：进行国内外文献调研和资料收集，掌握我国建设项目及用人单位职业健康管理的现状、掌握职业健康风险评价工作的现状及不足，并广泛征求《化工园区化学品急

性中毒与致癌风险评价技术指南》制定意见。整理分析调研资料及各方面反馈意见，初步确定具体的内容及篇章设计，成立编写工作组，形成实施方案。

征求意见阶段：根据实施方案分配具体工作；整理集中各章节内容，根据《化工园区化学品急性中毒与致癌风险评价技术指南》制定要求，综合形成工作组讨论稿；立项批准后充分调研讨论并征求相关专家意见，对工作组讨论稿进一步完善，形成征求意见稿。形成的征求意见稿将以会议、函调和专家咨询等形式，征询化工园区及相关企业、技术服务机构、专家和监督管理主管部门等单位的意见，修改完善《化工园区化学品急性中毒与致癌风险评价技术指南》征求意见稿，形成送审稿。征求意见的专家将涵盖相关科研、生产、使用、检测检验、培训、监管检查等领域。

送审稿审查阶段：计划于 2021 年 6 月进行标准送审，起草组根据审查意见及专家提出修改意见和建议，对标准将进行再次修改，形成报批稿。

三、标准编制原则、依据和主要内容

1、标准编制原则和制定依据

本标准是根据国家职业健康的有关法律法规以及标准制定的。本标准的制定旨在为化工园区化学品急性中毒与致癌风险评价提供技术指南，职业健康风险评价提供规范化依据，可作为实施化工园区职业健康风险管理科学预防控制职

业健康危害的技术依据。因此，标准的原则主要体现规范性和可操作性，综合考虑国内化工园区建设项目及用人单位职业危害现状及职业健康风险管理技术需求的现实性，并借鉴国外其他国家或机构相关风险评价技术的现行规定。

本标准按照《标准化工作导则 第1部分：标准的结构和编写规则》（GB/T 1.1-2020）给出的规则起草。标准在编制中引用了以下规范性文件：

GB/T 18664 呼吸防护用品的选择、使用与维护

GB 30077 危险化学品单位应急救援物资配备要求

GB 50493 石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计规范

GBZ 1 工业企业设计卫生标准

GBZ 2.1 工作场所有害因素职业接触限值第1部分：化学有害因素

GBZ 159 工作场所空气中有害物质监测的采样规范

GBZ 188 职业健康监护技术规范

GBZ/T 300 工作场所空气有毒物质测定

AQ/T 3046-2013 化工企业定量风险评价导则

2、主要内容及说明

本标准的主要内容包括：范围、规范性引用文件、术语和缩略语、目标、原则和要求、化学品职业暴露风险分级方法、化学毒物急性中毒事故定量风险评价方法、化学致癌物

职业暴露定量风险评价方法等方面的内容。

(1) 范围

明确了标准适用于化工园区（包括用人单位）涉及化学品的生产、使用、贮运等过程的急性中毒事故与致癌风险评价，适用于化工园区职业健康风险管理。

(2) 术语和缩略语

本标准共有 11 个术语和定义，其中：

“化工园区”是引用《化工园区开发建设导则》中的定义；

“化学毒物”、“暴露评价”、“剂量-反应关系”是引用 GBZ/T224 中的定义；

“职业危害”是依据《中华人民共和国职业病防治法》进行定义；

“风险”、“风险评价”是参考 GB/T 28001-2011 中的定义 3.21 及 3.22 进行了定义；

“危害辨识”、“风险表征”是参考美国国家科学院在 1983 年出版的红皮书《联邦政府的风险评价：管理程序》（Risk Assessment in the Federal Government: Managing the Process）中相关技术术语进行定义；

“风险应对”是参考 GB/T 23694-2013 中的定义 4.8.1 进行了定义。

(3) 目标、原则和要求

对化学品职业健康风险评价的目标、评价的基本原则与要求等进行了规定。

(4) 化学品职业暴露风险分级方法

对化学品职业暴露风险分级方法的评价步骤及方法内容等进行了规定并提出了明确技术要求。

(5) 化学毒物急性中毒事故定量风险评价方法

对化学毒物急性中毒事故定量风险评价方法的评价步骤及方法内容等进行了规定并提出了技术要求。

(6) 化学致癌物职业暴露定量风险评价方法

对化学致癌物职业暴露定量风险评价方法的评价步骤及方法内容等进行了规定并提出了技术要求。

四、主要技术指标的说明

1、第6章化学品职业暴露风险分级方法及附录D参考引用新加坡人力部职业安全与卫生部门2005年发布的《评价化学有害物质职业暴露的半定量方法》

(A Semi-Quantitative Method to Assess Occupational Exposure to Harmful Chemicals), 结合国内法律、法规、标准、规范的要求, 综合考虑了国内化工园区职业危害现状及技术需求的实际。

2、化学品的理化性质、毒理数据可采用夏元洵主编的《化学物质毒性全书》查询, 也可在美国环保署的风险信息系统(Integrated Risk Information System (IRIS)) 数

据库查得。

3、化学品蒸气压等理化性质参数和毒理数据等可在美国海洋暨大气总署 (NOAA) 反应和恢复办公室 (Office of Response and Restoration) 的危险材料数据库 (Database of Hazardous Materials) 中查得, 用于风险分级方法中根据暴露指数确定暴露等级。

4、化学品嗅阈 (见附录E表E.1) 采用美国工业卫生协会 (AIHA) 2013年发布的《已建立职业卫生标准的化学物质嗅阈 (第二版)》(Odor Thresholds for Chemicals with Established Occupational Health Standards), 以用于风险分级方法中根据暴露指数确定暴露等级。

5、7.2.3及附录J采用(美)克劳尔、(美)卢瓦尔所著, 蒋军成译的《化工过程安全理论及应用 第2版》2.6给出的急性中毒剂量-反应关系模型、概率变量与急性中毒致死概率之间的换算关系表等。

6、附录K采用美国化学工程师学会出版的《化学品释放后果分析指南》(Guidelines for Consequence Analysis of Chemical Releases) 中总结的常见化学毒物急性中毒致死概率计算参数。

7、附录H中急性暴露指导水平AEGLs引用自美国环保署 (EPA) 2018年发布的《最终急性暴露指导水平(188)》(Final AEGLs (188)), 以用于计算泄漏事故化学毒物扩散范围, 用

于应急救援管理。

8、附录H中ERPGs可依据美国工业卫生协会发布的《当前紧急响应计划指南数值》(Current ERPG® Values)查得,以用于应急救援管理。

9、附录H中IDLH可依据美国疾病预防控制中心(CDC)发布的《经修订的IDLH值的化学物清单和文档》查得,以用于应急救援管理。

10、化学毒物AEGLs、ERPGs、IDLH和毒理数据等可在危险材料数据库中查得,以用于应急救援管理。

11、附录I及附录L计算示例中化学毒物急性中毒事故定量风险评价方法的泄漏模拟软件采用美国反应和恢复办公室网站上发布的美国环保署推荐的ALOHA软件。

12、附录L计算示例中泄漏物的相态、设备管道及泄漏孔径等选择主要依据刘茂编著的《事故风险分析理论与方法》第四章“泄漏与扩散”。

13、依据英国健康与安全执行局发布的《减少风险,保护人群——健康与安全执行局的决策过程》(Health and Safety Executive. Reducing risks, protecting people——HSE's decision-making process)确定化学毒物急性中毒事故致死的可接受风险水平(风险可接受范围)。

14、第8章化学致癌物职业暴露定量风险评价方法框架采用自美国国家科学院在1983年出版的红皮书《联邦政府的

风险评价：管理程序》(Risk Assessment in the Federal Government: Managing the Process)，包括相关技术术语和风险评价的基本程序“四步法”。

15、第8章化学致癌物职业暴露定量风险评价方法中采用《美国环保署评价化学致癌物慢性暴露相关风险的方法》(EPA's Approach for Assessing the Risks Associated with Chronic Exposure to Carcinogens)中提出的致癌风险评价四步法。

16、第8章化学致癌物职业暴露定量风险评价方法中“四步法”的框架内容等采用美国环保署发布的《评价指南基金第一卷：人类健康评价手册（第F部分，吸入风险评价补充指导）》(Assessment Guidance for Superfund Volume I: Human Health Evaluation Manual (Part F, Supplemental Guidance for Inhalation Risk Assessment))

17、第8章采用美国环保署推荐的吸入途径暴露评价工具(Exposure Assessment Tools by Routes – Inhalation)计算终身平均调整浓度。

18、采用《评价指南基金第一卷：人类健康评价手册（第F部分，吸入风险评价补充指导）》推荐的吸入单位风险计算致癌风险。附录中化学致癌物的吸入单位风险可在美国环保署的风险信息系统数据库查得。

19、依据《美国国家职业安全与健康协会化学致癌物政

策》(NIOSH Chemical Carcinogen Policy) 确定致癌超额风险的可接受水平。

20、第8章致癌风险的剂量—反应关系函数采用多阶模型是依据美国环保署1992年推荐的致癌物慢性暴露的风险评价方法。

五、预期社会经济效益分析

本标准提出的化工园区化学毒物急性、慢性及潜在健康风险评价技术关键，技术方法的应用可提高化工园区职业健康风险评价的技术水平和效果，为化工园区及用人单位健康管理提供技术支持：风险等级的综合评估科学地指导风险分级管控；急性中毒事故风险评价技术应用于应急管理及现场应急处置；化学致癌物定量风险分析技术，解决了化学物质慢性及潜在致癌风险定量评价的技术。

标准的应用，对化工园区实施科学的职业健康风险管理起到积极的推动作用。是将职业健康风险评估作为职业健康风险管理的基础，制定职业健康的风险可接受水平，围绕职业健康风险的预防、控制、减损来开展化工园区职业健康的各项工作；本标准另一方面核心内容是根据化工园区职业健康风险的特点，重点进行突发事故情况下的急性化学中毒风险的应急管理、日常工况下化学品的风险分级管控及化学致癌物的跑冒滴漏监测预警与风险管理。

因此将具有显著的社会与经济效益。

六、标准性质的建议说明

本标准经批准后，建议以推荐性标准发布。

七、贯彻标准的要求和措施建议

本标准适用于化工园区（包括园区内用人单位）涉及化学品的生产、使用、贮运等过程的急性中毒事故与致癌风险评价，适用于化工园区职业健康风险管理。

本标准正式颁布后，通过加强新标准的宣贯，发表相关论文、加强继续教育等工作，在化工园区及用人单位开展综合示范，在园区职业卫生三同时、职业健康风险管理、职业健康监督管理等工作中执行本标准，将本标准列入上述工作技术依据之一。

八、其他应予以说明的事项

为规范使用本标准，增强标准的实用性及可操作性，本标准提出的风险评价方法使用过程中部分常用的参数给出了资料性附录。标准中主要使用的参数查询用网址如下（如网址更新，应采用更新的数据），以规范并方便大家使用：

1、蒸气压

（1）安托因常数 Knovel 数据库

http://app.knovel.com/web/view/itable/show.v/rcid:kpKS000009/cid:kt00395F3F/viewerType:eptble/root_slug:knovel-sampler/url_slug:calculated-vapor-pressures?b-toc-cid=kpKS000009&b-toc-root-slug=knove

l-sampler&b-toc-url-slug=calculated-vapor-pressur
es&b-toc-title=Knovel%20Sampler&start=0&columns=1
3,1,10,9,12,11,2,3,4,5,6,7,8 (优先)

(2) 直接查询 NOAA CAMEO Chemicals

<http://cameochemicals.noaa.gov/>

2、嗅阈：

AIHA “ Odor Thresholds for Chemicals with
Established Occupational Health Standards(2nd)”

3、吸入单位风险：

EPA <http://www.epa.gov/iris/>

4、毒性评价指标

(1) 化学毒物的 AEGLs:

<https://www.epa.gov/aegl/access-acute-exposure-guideline-levels-aegls-values#chemicals> (优先)

或 <http://cameochemicals.noaa.gov/>

(2) 化学毒物的 ERPGs:

<http://cameochemicals.noaa.gov> (优先)

(3) 化学毒物的 IDLH:

<http://www.cdc.gov/niosh/idlh/intridl4.html> (优先)

或 <http://cameochemicals.noaa.gov/>

5、ALOHA 软件

EPA <http://www2.epa.gov/comeo/aloha-software>