

## Comparison and revelation of management category for highly hazardous substances of the United States and China

Yue GAO<sup>1,2</sup>, Fei HUANG<sup>1,2\*</sup>, Peng LI<sup>1,2</sup>, Jinmei ZHANG<sup>1,2</sup>, Aolin LIU<sup>1,2</sup>

1. State Key Laboratory of Chemicals Safety, SINOPEC Safety Engineering Institute, Qingdao, Shandong 266071, China

2. National Registration Center for Chemicals of the State Administrator of Work Safety, Qingdao, Shandong 266071, China

**Abstract:** Due to the high inherent risk of the highly hazardous substances, it is very easy to cause heavy casualties and property losses from combusting, explosion, and poisoning accidents if the managements for the highly hazardous substances are not strict or the treatments are improper. Therefore, many laws and regulations relating to the highly hazardous substances have been established by different countries, which formed different supervisory systems of the highly hazardous substances. Accordingly, the management categories of the highly hazardous substances are different in different countries. Among many countries in the world, the United States has established a complete chemical management system with relatively complete laws and regulations. Although the chemical management system has been established in China, the management relating to the highly hazardous substances is still imperfect and has some defects. To study the management category of the highly hazardous substances of China and explore the defects of the management category and propose suggestions to make improvements of the management of the highly hazardous substances, the laws, regulations and standards relating to the highly hazardous substances management of the United States and China have been researched, and the similarities and differences between the management categories of highly hazardous substances of the United States and China have been compared by the statistical analysis. The range, threshold quantities and hierarchical management methods of the highly hazardous substances have been studied. The results showed that the open management category combining the highly hazardous substances list and hazardous characteristics brought the more comprehensive substances scope of the highly hazardous substances, the threshold quantities of hierarchical management formulated scientifically for different substances and hazardous characteristics provided the more feasible management category of the highly hazardous substances, and the hierarchical management based on hierarchical threshold quantities was more conducive to the rational allocation of safety supervision resources in China.

### Key learning points:

- (1) Management category of the highly hazardous substances according to the related laws and regulations was analyzed.
- (2) Threshold quantities of the highly hazardous substances according to the related laws and regulations were compared.
- (3) Hierarchical management measures of the highly hazardous substances according to the related laws and regulations were researched.

**Key words:** highly hazardous substance; management category; substance list; threshold quantity; hierarchical management

收稿: 2018-03-20, 修回: 2018-07-30, 网络发表: 2018-10-12, Received: 2018-03-20, Revised: 2018-07-30, Published online: 2018-10-12

作者简介: 高月(1991-), 女, 山东省东营市人, 硕士, 助理工程师, 油气田开发工程专业, E-mail: gaoyue301@qq.com; 黄飞, 通讯联系人, E-mail: 4505948@qq.com.

**引用格式:** 高月, 黄飞, 厉鹏, 等. 中美高危险物质管控范畴的对比及启示. 过程工程学报, 2018, 18(增刊 1): 35-42.

Gao Y, Huang F, Li P, et al. Comparison and revelation of management category for highly hazardous substances of the United States and China (in Chinese). Chin. J. Process Eng., 2018, 18(S1): 35-42, DOI: 10.12034/j.issn.1009-606X.20180092.

# 中美高危险物质管控范畴的对比及启示

高月<sup>1,2</sup>, 黄飞<sup>1,2\*</sup>, 厉鹏<sup>1,2</sup>, 张金梅<sup>1,2</sup>, 刘奥林<sup>1,2</sup>

1. 中国石油化工股份有限公司青岛安全工程研究院化学品安全控制国家重点实验室, 山东 青岛 266071

2. 国家安全生产监督管理总局化学品登记中心, 山东 青岛 266071

**摘要:** 为了研究高危险物质的管控范畴, 调研了美国和中国高危险物质管控的相关法律法规及标准, 采用统计分析方法对比了两国法律法规及标准中高危险物质管控范畴的共性和差异性, 研究了两国相关法规标准中高危险物质目录的范围、临界量设定及分级管理方法, 综合了物质目录和危险性判定条件制定的开放的物质范畴更全面; 科学制定高危险物质及危险特性的分级管控临界量可提高管控目录的可操作性, 根据分级管控临界量制定分级管理方法有利于合理分配安全监管资源。

**要点:**

- (1) 分析了高危险物质管控法律法规及标准中规定的管控范畴。
- (2) 对比了高危险物质管控法律法规及标准中设定的物质临界量。
- (3) 研究了高危险物质管控法律法规及标准中制定的物质分级管理办法。

**关键词:** 高危险物质; 管控范畴; 物质目录; 临界量; 分级管控

**中图分类号:** X921      **文献标识码:** A      **文章编号:** 1009-606X(2018)S1-0035-08

## 1 前言

高危险物质固有危险性较大, 如果管控不严或处置不当极易发生燃烧、爆炸、中毒等事故, 可能在短时间内造成群死群伤等非常严重的后果, 具有较高社会风险, 易造成公共安全危害。高危险物质又是国民经济、国防建设不可或缺的基础物质, 在国民经济和军事领域中发挥着重要作用<sup>[1]</sup>。高危险物质具有易燃、易爆、有毒、易污染等特性, 一旦在其生产、储存、运输、经营、使用和废弃等过程(包括自然灾害)中出现意外, 可能引发事故, 造成人员伤亡与财产损失, 影响深远。2015年8月12日, 天津市滨海新区天津港瑞海国际物流有限公司危险品仓库发生特别重大火灾爆炸事故, 涉及爆炸品、剧毒品及其它危险化学品等数十种高危险物质, 集中反映出我国在高危险物质管控方面尚存在诸多问题, 迫切需要统一布局、系统解决。

目前, 国内外均对高危险物质制定了相关的法律法规及标准进行监管, 各自形成了不同的监管制度。由于国内外法规标准差异较大, 监管的高危险物质范畴不同。美国已建立了完整的化学品管理体系, 拥有相对完善的法律法规<sup>[2]</sup>。我国虽已建立起化学品管理体系, 但对高危险物质的管控仍不完善, 存在一定缺陷<sup>[3-5]</sup>。为研究我国高危险物质管控存在的问题, 本工作对比了美国与中国高危险物质管控的相关法律法规及标准共8个, 重点研究不同法律法规及标准中管控的高危险物质的范畴, 对比涵盖物质范围、临界量及分级管理方法。通过对比指出我国高危险物质管控范畴存在的问题, 提出完善我

国高危险物质管控范畴的建议, 为我国高危险物质的安全管控提供支撑。

## 2 高危险物质管控相关法律法规标准及范畴

### 2.1 美国高危险物质管控相关法律法规标准及范畴

#### 2.1.1 《高危险化学品的工艺安全管理》

1992年2月24日, 美国劳工部职业安全健康局 OSHA 颁布了《高危险化学品的工艺安全管理》(PSM) 标准<sup>[6]</sup>, 目的是预防和减少有毒、反应活性高、易燃、易爆化学品的灾难性释放造成中毒、火灾或爆炸危害。PSM 配套的高化学品目录(HHC)包含130余种毒性和高活性物质及其临界量。涉及目录中的高危化学品且用量超过临界量, 或涉及目录外的易燃液体或气体的量超过1万磅(4.5 t)的工艺将被列为监管对象。

#### 2.1.2 《风险管理计划》

1990年, 美国环境保护署(EPA)制定《风险管理计划》(RMP)<sup>[7]</sup>, 收录在联邦法典第40篇(40CFR68), 针对极度危险化学物质使用企业颁布了特定易燃和有毒化学品目录, 并规定了临界量(RMP TQ)。RMP 主要关注两类化学物质: 有毒物质(77种), 具有急性毒性, 短期暴露可造成人体健康危害或死亡; 易燃物质(63种), 包括易燃气体和高挥发性易燃液体, 一旦释放进入环境后会形成蒸气云, 导致燃烧或爆炸。

#### 2.1.3 《应急计划与公众知情权法》

1986年, 美国国会通过了《应急计划与社区知情权法》(EPCRA), 建立了重大危险源设施报告和事故制

度, EPA 根据该法制定了极度危险物质(EHS)目录<sup>[8]</sup>和有毒化学品目录(TRI)<sup>[9]</sup>, EHS 包含 350 余种极度危险物质及其临界计划量(TPQ)和应报告释放量(RQ), 若用量超过 TPQ 则启动应急计划, 若 24 h 内物质释放量超过 RQ 则进行应急释放报告; TRI 关注有毒化学品危险性对人类健康和环境的影响, 包含 660 余种有毒化学品, 对于年生产(或进口)、加工量在 2.5 万磅(11.3t)以上, 或其它使用量在 1 万磅(4.5 t)以上的有毒化学品的危险源设施, 必须递交有毒化学品释放报告. 2000 年起, EPA 采取更严格的管理手段, 修改并大大降低了 TRI 目录中的持久性蓄积性有毒化学品(PBT)类物质的临界量.

#### 2.1.4 《关注化学品目录》

2007 年 6 月 8 日, 美国国土安全部(DHS)颁布了《化学品设施反恐标准》(CFATS)<sup>[10]</sup>, 发布了关注化学品(COI)目录, 包含 320 余种物质及其筛选临界量(STQ), 根据危险物质相关的安全事务(释放、偷窃、破坏)来识别物质. 释放类分为: (1) 释放有毒物质: 如果故意释放, 可能产生有毒气云, 会对设施内和远离设施的人造成危害; (2) 释放易燃物质: 如果故意释放, 可能发生蒸气云爆炸, 会对设施内和远离设施的人造成危害; (3) 释放爆炸物质: 如果故意引爆, 会对设施内和远离设施的人造成危害. 偷窃类分为: (1) 偷窃化学武器/化学武器前体: 被偷窃的化学物质可以用作化学武器或易制成化学武器; (2) 偷窃大规模杀伤性武器: 被偷窃的化学物质可以直接用作大规模杀伤性武器; (3) 偷窃爆炸物/简易爆炸装置前体: 被偷窃的化学物质可用作爆炸物/简易爆炸装置. 破坏类指的是如果与其它现成的材料混合, 会对人类健康和生命造成潜在重大威胁的化学品.

### 2.2 中国高危险物质管控相关法规标准及范畴

#### 2.2.1 《危险化学品重大危险源辨识》

2011 年 8 月 5 日, 国家安全生产监督管理总局令 第 40 号公布《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》, 按照《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218-2009)<sup>[11]</sup>的辨识标准确定重大危险源, 规定了重大危险源的辨识指标, 确定了 78 种特定化学品和其它 9 类危险化学品及其临界量.

#### 2.2.2 重点监管的危险化学品名录

2011 年 6 月 21 日, 国家安全生产监督管理总局发布了关于《公布首批重点监管的危险化学品名录》的通知<sup>[12]</sup>. 综合考虑化学品的固有危险性、2002 年以来化学品的事故情况、国内危险化学品生产量的情况、国内外危险化学品重点监管情况和近 40 年重特大事故情况这五个要素, 60 种危险化学品列入名录. 通知中指出, 重点监管的危险化学品是指列入《首批重点监管的危险化

学品名录》的特定危化品及其它 6 类危化品. 2013 年 2 月 5 日, 国家安监总局公布了《第二批重点监管危险化学品名录》<sup>[13]</sup>, 又增加了氯酸钠等 14 种危险化学品.

#### 2.2.3 《高毒物品目录》(2003 版)

2003 年, 卫生部组织制定了《高毒物品目录》<sup>[14]</sup>, 包含 54 种物质, 规定了相应的工作场所空气中有毒物质最高容许浓度(MAC)、工作场所空气中有毒物质时间加权平均容许浓度(PC-TWA)和工作场所空气中有毒物质短时间接触容许浓度(PC-STEL). 《高毒物品目录》编制参考了《工作场所有害因素职业接触限值》(GBZ2-2002, 已作废), 物质名单和浓度值均借鉴了此标准. 根据《工作场所有害因素职业接触限值化学有害因素》(GBZ 2.1-2007)<sup>[15]</sup>规定, 化学有害因素工作场所所有害物质按 GBZ159《工作场所空气中有毒物质监测的采样规范》<sup>[16]</sup>和 GBZ160《工作场所空气有毒物质测定》系列标准进行检测.

#### 2.2.4 《易制爆危险化学品名录》(2017 版)

2017 年 5 月 11 日, 公安部发布了《易制爆危险化学品名录》(2017 版)<sup>[17]</sup>, 包括 73 种物质, 分为 9 个类别: 酸类、硝酸盐类、氯酸盐类、高氯酸盐类、重铬酸盐类、过氧化物和超氧化物类、易燃物还原剂类、硝基化合物类及其它.

## 3 两国高危险物质管控范畴对比

### 3.1 两国管控的高危险物质范围对比

分析上述高危险物质相关法规或标准的管控范畴可知, 两国高危险物质的相关法规或标准均有明确的立法或监管目的, 配套的各物质清单或目录因监管目的不同而有差异, 法规或标准关注的物质危险性不同, 因此各清单或目录的物质筛选依据是不同监管目的对应的物质危险性. 美国 PSM 关注的是高危险化学品工艺的安全, 目的是预防和减少有毒、反应活性高、易燃、易爆化学品的灾难性释放造成中毒、火灾或爆炸危害, 因此其配套的高危险物质清单主要包括有毒、反应活性高、易燃和易爆的化学品; 美国 RMP 监管目的与 PSM 相似, 但 PSM 更多关注的是厂区内的安全, RMP 关注的是工厂周围环境的安全, 因此 RMP 配套的高危险物质清单主要包括毒性、易燃性物质, 而不关注反应性物质; 美国 EPCRA 的目的是化学事故应急救援中应急计划制定和公众告知, 因此配套的高危险物质清单主要包括有毒、环境危害物质; 美国 CFATS 出于反恐的目的, 在制定高危险物质目录的过程中参考了 RMP 计划中的物质和化学武器公约中的物质, 并包含了爆炸品. 我国“重大危险源”和“重点监管的危险化学品”是危化品

“两重点一重大”监管体系的组成部分，目的在于预防危化品重大事故，维护危化品安全生产，目录主要包括有毒、易燃、易爆等物质；《高毒物品目录》的制定是为了加强作业场所高毒物品的管理，控制消除作业场所职业病危害因素，因此目录关注的是急性、慢性毒性、致癌性等物质；公安部为了更好地监管易制爆危化品，颁布了《易制爆危险化学品名录》，主要包括燃爆危险性化学品。无论中国还是美国，决定高危险物质管控范围的重要因素是监管目的，不同的监管目的决定不同的管控对象，监管的目的主要是重大事故预防、职业健康防护、环境保护和反恐。

为比较两国高危险物质管控范围，需对比两国物质数量和危险类别。两国法规及标准的目录管控物质的数量对比如图 1 所示。由图可知，美国的高危险物质法规及标准涉及物质数量均多于我国的几部法规和标准。单从物质数量不足以说明管控物质范围。有些法规利用目录进行管理的同时结合了物质危险性鉴定，即目录以外的物质若符合法规规定的危险性，同样需纳入管控范畴。以美国 PSM 标准为例，即使工艺涉及的物质不在 HHC 目录内，若其属于易燃液体或气体，且用量超过 1

万磅(4.5 t)时，也会被监管。本工作将管控范围分为两大类：仅利用目录限定管控物质范围属于封闭的管控范围；利用目录和危险性判定条件界定的管控物质范围属于开放的管控范围。本工作认为研究高危险物质的管控范围不仅要关注目录中的物质，还要了解目录之外用于界定范围的危险特性等判定条件。图 2 对比了两国高危险物质管控范围的开放性。

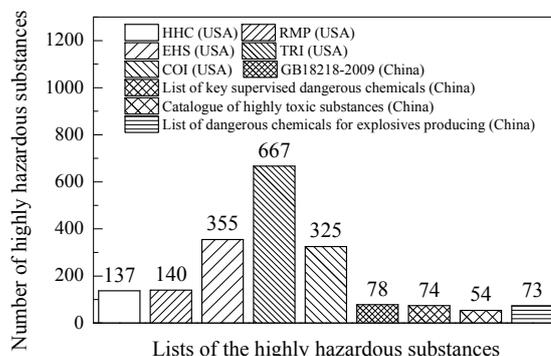


图 1 两国高危险物质管控目录的物质数量  
Fig.1 Number of highly hazardous substances of the USA and China

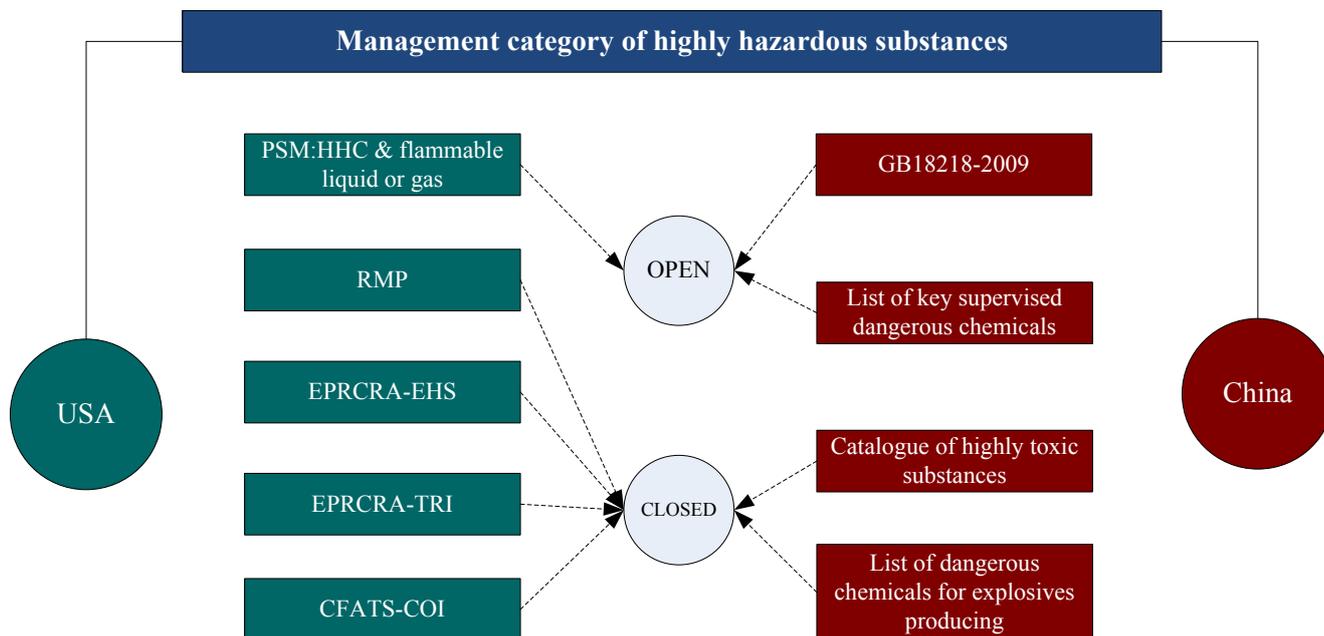


图 2 两国高危险物质管控范围开放性对比  
Fig.2 Comparison of the openness of management category of highly hazardous substances of the USA and China

由图 2 可知，美国高危险物质管控的 5 个目录，只有 PSM 是开放的管控范围，利用目录管理的同时，还规定了 2 大类危险类别：易燃气体和易燃液体。我国 4 部法规及标准中，《高毒物品目录》和《易制爆危险化学品名录》属于封闭的管控范围，仅采用目录管理；而

“重大危险源”和“重点监管的危险化学品”是开放的管控范围，除目录中特定的化学品外，还分别规定了 9 大类和 6 大类危险性类别，目录以外的物质若符合规定的危险性类别也纳入管控范畴。

对比两国管控目录的物质数量，美国法律法规及标

准的目录物质数量均多于我国；对比目录外的危险性类别的角度，美国 PSM 规定的危险性类别少于我国的重大危险源和重点监管的危险化学品。

综上可知，高危险物质的管控范围因监管目的不同而各有差异，为对比高危险物质管控范围，需综合管控目录的物质数量和危险性类别两个因素。美国管控目录的物质数量多于我国，但危险性类别涵盖的范围小于我国。分析可知，综合管控物质目录和危险性类别制定的开放的高危险物质管控范畴，可避免遗漏目录之外的高危险物质，更加全面和合理。

### 3.2 两国共同关注的高危险物质及类别

为了解美国和中国共同关注的高危险物质，对两国 9 个物质目录的重复物质进行了统计。分析两国法规目录中重复出现的高危险物质的数量和重复出现的次数，重复的次数越多，表明该物质在中美两国关注度越高。根据图 3 的统计结果，选取在目录中重复出现次数达到

5 次及以上的物质，即被 5 种及以上目录监管的物质，作为中美两国共同关注的高危险物质，统计共 51 种物质，见表 1。

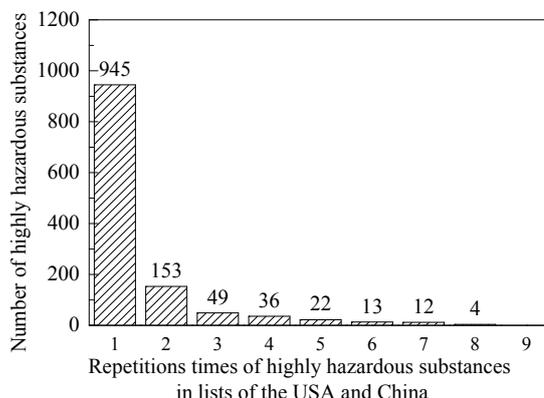


图 3 两国高危险物质目录中物质重复情况  
Fig.3 Repetitions of highly hazardous substances in lists of the USA and China

表 1 中美两国普遍关注的高危险物质

Table 1 Highly hazardous substances of common concern in China and the USA

No.	Chemical name	No.	Chemical name	No.	Chemical name	No.	Chemical name	No.	Chemical name
1	Carbonyl chloride	12	Chlorine	22	Boron trifluoride	32	Dimethylamine	42	Hydrogen selenide
2	Hydrofluoric acid, anhydrous	13	Hydrogen sulfide	23	Hydrogen chloride	33	Methacrylonitrile	43	Arsine
3	Ammonia, anhydrous	14	Phosphine	24	Nitric acid	34	Iron, pentacarbonyl-	44	Methyl chloroformate
4	Peracetic acid	15	2-Propenenitrile	25	Bromine	35	Bis(chloromethyl) ether	45	Cellulose nitrate
5	Acrolein (2-propenal)	16	Carbon disulfide	26	Fluorine	36	Dimethylhydrazine	46	Vinyl acetate
6	Allylamine	17	Chloromethyl methyl ether	27	Epichlorohydrin	37	Perchloromethyl mercaptan	47	Chloroform
7	Formaldehyde	18	Aziridine	28	Toluene-2,4-diisocyanate	38	Chloromethane	48	Ethene
8	Methyl hydrazine	19	Sulfur dioxide (anhydrous)	29	Oxirane, methyl-	39	Methanethiol	49	Vinyl chloride
9	Methyl isocyanate	20	Sulfur trioxide	30	Borane, trichloro-	40	Acetaldehyde	50	Titanium tetrachloride
10	Hydrogen cyanide, anhydrous	21	Methanamine	31	Furan	41	Phosphorous trichloride	51	Acetone cyanohydrin
11	Ethylene oxide								

表 2 中美两国关注的危险类别对比

Table 2 Comparison of the classification of highly hazardous substances of the USA and China

Regulations	Classification of highly hazardous substances
PSM (USA)	Toxic, reactive, flammable, or explosive chemicals
RMP (USA)	Toxic, or flammable chemicals
EPCRA (USA)	Acute toxicity, carcinogenicity, reproductive toxicity, environmental persistence, or bioaccumulation
CFATS (USA)	Toxic, flammable, or explosive chemicals
GB18218-2009 (China)	Explosive, flammable, toxic, or oxidizing chemicals, organic peroxides, or substances in contact with water, emit flammable gases
List of key supervised dangerous chemicals (China)	Flammable gases and liquids, pyrophoric liquids and solids, toxicity, or substances in contact with water, emit flammable gases
Catalogue of highly toxic substances (China)	Acute toxicity, chronic toxicity, or carcinogenicity
List of dangerous chemicals for explosives producing (China)	Oxidizing liquids and solids, explosives, organic peroxides, flammable liquids, pyrophoric and self-heating substances or substances in contact with water, emit flammable gases

由表 2 可知，中美两国共同关注的危险类别主要是易燃、易爆和毒性。通过统计中美两国共同关注的高危

物质及危险类别，为我国高危险物质的管控范围的完善提供借鉴。

### 3.3 两国管控的高危险物质临界量对比

中国高危险物质管控相关法规及标准规定了物质临界量的是《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218-2009), 美国 PSM, RMP, EPCRA, CFATS 均对高危险物质进行了限量, 这几个目录或清单中直接给出了物质名称和相应的临界量, 但对临界量的制定原则或计算方法未解释. 本工作将《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218-2009)的物质临界量与美国对应的管控物质临界量进行对比.

美国与我国《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218-2009)共同关注的物质共有 17 种. 表 3 分析对比了两国管控高危险物质的临界量. 美国 PSM, RMP 和 EPCRA 的 EHS 目录规定的临界量普遍低于中国《危险化学品重大危险源辨识》; 美国 RMP 管控目录中 4 种物质的限量及 EPCRA 法规的 TRI 目录有 11 种物质的生产加工量和 5 种物质的使用量高于中国《危险化学品重大危险源辨识》. 美国高危险管控的限量比中国《危险化

学品重大危险源辨识》标准低.

### 3.4 两国高危险物质分级管理

中国和美国都对高危险物质进行了分级管理, 虽然分级的方法不同, 但都体现了差异化管理的模式. 美国 EPCRA 的 EHS 对高危险物质分别规定了临界计划量 (TPQ) 和应报告释放量 (RQ), 物质的用量超过 TPQ 则启动应急计划, 若 24 h 物质释放量超过 RQ 则进行应急释放报告, 根据不同的临界量采取不同的管理和应急措施. 我国重大危险源分级管理综合考虑了不同危险类别的风险大小、人员暴露及化学品存量和临界量等多种信息, 根据《危险化学品重大危险源分级方法》设定的分级指标将重大危险源分为四级, 一级为最高级别, 分级指标计算公式中包含了各种物质的临界量, 但是未设置分级临界量. 除根据分级临界量进行分级管理的方法和重大危险源的分级指标分级方法外, 目前, 常用的危险源分级方法还有有毒有害危险源分级法、依据死亡人数的分级方法和依据死亡半径的分级方法<sup>[18]</sup>.

表 3 中国与美国高危险物质临界值对比  
Table 3 Comparison of the threshold quantities of highly hazardous substances in the USA and China

No.	Chemical	PSM	RMP	EPCRA EHS		EPCRA TRI		GB18218-2009
				RQ	TPQ	Manufactured or processing thresholds	Usage thresholds	
1	2-Propenal/t	0.068	2.268	0.00045	0.227	11.34	4.536	20
2	2-Propen-1-amine/t	0.454	4.536	0.227	0.227	11.34	4.536	20
3	Phosgene/t	0.045	0.227	0.00454	0.0045	11.34	4.536	0.3
4	Formaldehyde/t	0.454	6.804	0.045	0.227	11.34	4.536	5
5	Ammonia (anhydrous)/t	0.454	4.536	0.045	0.227	11.34	4.536	10
6	Bromine/t	0.68	4.536	0.227	0.227	11.34	4.536	20
7	Fluorine/t	0.045	0.454	0.00454	0.227	11.34	4.536	1
8	Chlorine/t	0.68	1.134	0.00454	0.045	11.34	4.536	5
9	Aziridine/t	0.454	4.536	0.00045	0.227	11.34	20	0.454
10	Methyl isocyanate/t	0.113	4.536	0.00454	0.227	11.34	0.75	0.113
11	Hydrocyanic acid/t	0.454	1.134	0.00454	0.045	11.34	1	0.454
12	Ethylene oxide/t	2.268	4.536	0.00454	0.454	11.34	10	2.268
13	Hydrogen chloride (anhydrous)/t	2.268	2.268	2.268	0.227	11.34	20	2.268
14	Hydrogen fluoride (anhydrous)/t	0.454	0.454	0.045	0.045	11.34	20	0.454
15	Hydrogen sulfide/t	0.68	4.536	0.045	0.227	11.34	5	0.68
16	Phosphine/t	0.045	2.268	0.045	0.227	11.34	1	0.045
17	Ethaneperoxoic acid/t	0.454	4.536	0.227	0.227	11.34	10	0.454

## 4 国内高危险物质管控范畴存在的问题及完善建议

### 4.1 高危险物质管控应采用开放性的管控范畴

本工作研究的国内高危险物质管控的四部法规及标准中,《高毒物品目录》和《易制爆危险化学品名录》采用封闭目录管理, 目录以外的物质不纳入管控范畴, 具有特定危险性的新化学品或未知的化学品未划入管控范畴. 在此基础上补充高危险物质危险性判定条件, 制定开放性的管控范畴, 有利于避免遗漏高危险物质.

高危险物质管控范围因监管目的不同有差异, 各清

单或目录的物质筛选依据是物质危险性, 监管目的主要是重特大事故预防、职业健康防护、环境保护和反恐, 因此建议高危险物质的筛选要综合考虑这几个因素, 依据物质易燃、易爆和毒性等中美两国共同关注的危险性类别筛选高危险物质. 建议高危险物质的筛选原则如下: (1) 已列入我国法律法规或标准进行重点监管, 且国内有一定产能的物质; (2) 未列入我国法律法规或标准进行重点监管, 但属于以下两种情况之一的物质: 危险性大, 生产、运输、使用量大, 极易引发严重的燃烧、爆炸和中毒事故的物质; 国内外发生过重特大安全事故, 或极易引发重大公共安全事件的物质. 应结合高危

危险物质的筛选原则,参考中美两国共同关注的高危险物质(表 1),制定高危险物质目录,结合中美两国共同关注的危险类别(易燃、易爆、毒性),细化并制定高危险物质具体的危险特性判定条件,明确管控的生产、运输、使用量及具体的危险特性判定标准,制定包含可操作性的危险性判定条件和物质目录的开放的管控范畴,帮助企业在实际使用中准确判断物质是否列入管控范畴,避免高危险物质遗漏。

#### 4.2 高危险物质管控的临界量

美国的多部高危险物质法律法规及标准中,对物质的临界量都做出了规定,企业进口、生产、使用的高危险物质的量超过临界量时,才将物质纳入监管的范围。我国高危险物质监管法规中,大部分物质目录没有设定物质的临界量,《重点监管的危险化学品目录》列出了 74 种危险化学品,但缺少限量要求,实施难度大。

建议根据我国现状,建立高危险物质用量与危害程度关联分析法,借助分析方法,结合制定的开放性高危险物质目录,研究目录中各类物质在不同用量下的危害程度,确定各物质及不同危险特性的分级临界量,低临界量的设定可以参考 PSM, RMP 和 EPCRA 法规的 EHS 目录规定的临界量,若物质的危险性极强,极少量可造成严重危害,临界量可设为 0。

#### 4.3 完善高危险物质分级管控

虽然我国重大危险源分级管控的分级指标中包含了各种物质的临界量,但未设分级临界量,其它高危险物质管控法规及标准也无分级临界量,无法采取不同的管控措施,可能导致安全监管资源分配及现行的管理制度不够合理。

建议采用根据分级临界量进行分级管理的方法,按高危险物质用量是否超过分级临界量进行分级管理,级别越高,监管措施越严格,有利于突出管控重点,将监管重点集中在涉及较高等级的高危险物质的企业,合理分配监管资源。

## 5 结论

研究了中美两国高危险物质管控范畴,得出以下结论:

(1) 高危险物质管控范围因监管目的不同而各有差异,研究高危险物质管控范畴需综合考虑高危险物质目录和危险性的判定条件。综合高危险物质目录和危险性类别的开放管控范畴,可避免目录外的符合危险性类别的高危险物质失去管控。

(2) 美国与中国共同关注的危险类别是易燃、易爆和毒性,可作为我国高危险物质目录制定的参考。

(3) 我国高危险物质管控的部分法规及标准缺乏临界量的设定,制定高危险物质及危险性类别的分级临界量,可提高相应法规及标准的可操作性,有利于实施。

(4) 根据高危险物质及危险特性的分级临界量进行分级管理,加强高等级高危险物质的监管,有利于合理分配监管资源。

#### 参考文献

- [1] 聂福德. 高危险物质管控与应急体系战略研究 [C]//中国化学会. 中国化学会第 30 届学术年会论文集. 2016: 1.  
Nie F D. Strategic research on management control and emergency system of highly hazardous substances [C]//Chinese Chemical Society. The Thirtieth Annual Conference of the Chinese Chemical Society. 2016: 1.
- [2] 于相毅, 孙锦业, 毛岩, 等. 国外化学品管理及其主要行动计划 [M]. 北京: 中国环境出版社, 2014: 1-5.  
Yu X Y, Sun J Y, Mao Y, et al. Foreign chemicals management and its major action plan [M]. Beijing: China Environmental Press, 2014: 1-5.
- [3] 纪国峰, 李运才, 郭宗舟, 等. 危险化学品安全管理现状及分析 [J]. 安全、健康和环境, 2008, 8(9): 28-29.  
Ji G F, Li Y C, Guo Z Z, et al. Status and analysis of safety management of hazardous chemicals [J]. Safety Health & Environment, 2008, 8(9): 28-29.
- [4] 陈金合, 慕晶霞, 李永兴, 等. 国内危险化学品管理概述 [J]. 安全、健康和环境, 2011, 11(12): 38-40.  
Chen J H, Mu J X, Li Y X, et al. Overview on domestic chemical hazards management [J]. Safety Health & Environment, 2011, 11(12): 38-40.
- [5] 夏毅, 王懋祥, 朱祥斌. 我国危险化学品安全管理现状与对策 [J]. 安全, 2017, 38(7): 1-3.  
Xia Y, Wang M X, Zhu X B. Current situation and countermeasures of safety management of hazardous chemicals in China [J]. Safety, 2017, 38(7): 1-3.
- [6] Occupational Safety and Health Administration. 29CFR1910.119: Process safety management of highly hazardous chemicals [S]. 1992.
- [7] U.S. Environmental Protection Agency. Risk management plan (RMP) rule [EB/OL].  
<http://www.epa.gov/emergencies/content/rmp/index.htm>. 2017-08-14.
- [8] U.S. Government Publishing Office. eCFR—code of federal regulations (40 CFR part 355) [EB/OL].  
[https://www.ecfr.gov/cgi-bin/text-idx?SID=2b4d2d375e73ebc5c93d8b2fe632cb6f&mc=true&node=pt40.28.355&rgn=div5#ap40.30.355\\_161.a](https://www.ecfr.gov/cgi-bin/text-idx?SID=2b4d2d375e73ebc5c93d8b2fe632cb6f&mc=true&node=pt40.28.355&rgn=div5#ap40.30.355_161.a). 2017-08-14.
- [9] U.S. Government Publishing Office. eCFR—code of federal regulations (40 CFR part 372) [EB/OL].  
[https://www.ecfr.gov/cgi-bin/text-idx?SID=35601566b7deff1f02cfd8cdca9dfaa&mc=true&node=pt40.30.372&rgn=div5#se40.30.372\\_165](https://www.ecfr.gov/cgi-bin/text-idx?SID=35601566b7deff1f02cfd8cdca9dfaa&mc=true&node=pt40.30.372&rgn=div5#se40.30.372_165). 2017-08-14.
- [10] United States Department of Homeland Security. 6 CFR Part 27: Appendix to chemical facility anti-terrorism standards [S]. 2007.
- [11] 国家安全生产监督管理总局. 危险化学品重大危险源辨识: GB 18218-2009 [S]. 北京: 中国标准出版社, 2009: 1-4.  
State Administration of Work Safety. Identification of major hazard

- installations for dangerous chemicals: GB 18218-2009 [S]. Beijing: China Standard Press, 2009: 1-4.
- [12] 国家安全生产监督管理局. 国家安监总局关于公布《首批重点监管的危险化学品名录》的通知 [EB/OL]. [http://www.chinasafety.gov.cn/newpage/Contents/Channel\\_5330/2011/0622/134838/content\\_134838.htm](http://www.chinasafety.gov.cn/newpage/Contents/Channel_5330/2011/0622/134838/content_134838.htm). 2011-06-22.
- State Administration of Work Safety. Notice of the state administration of work safety on the announcement of the list of key supervised dangerous chemicals in the first batch [EB/OL]. [http://www.chinasafety.gov.cn/newpage/Contents/Channel\\_5330/2011/0622/134838/content\\_134838.htm](http://www.chinasafety.gov.cn/newpage/Contents/Channel_5330/2011/0622/134838/content_134838.htm). 2011-06-22.
- [13] 国家安全生产监督管理局. 国家安监总局关于公布《第二批重点监管危险化学品名录》的通知 [EB/OL]. [http://www.chinasafety.gov.cn/newpage/Contents/Channel\\_6288/2013/0217/197358/content\\_197358.htm](http://www.chinasafety.gov.cn/newpage/Contents/Channel_6288/2013/0217/197358/content_197358.htm). 2013-02-17.
- State Administration of Work Safety. Notice of the state administration of work safety on the announcement of the list of key supervised dangerous chemicals in the second batch [EB/OL]. [http://www.chinasafety.gov.cn/newpage/Contents/Channel\\_6288/2013/0217/197358/content\\_197358.htm](http://www.chinasafety.gov.cn/newpage/Contents/Channel_6288/2013/0217/197358/content_197358.htm). 2013-02-17.
- [14] 卫生部. 卫生部关于印发《高毒物品目录》的通知 [EB/OL]. <http://www.nhfpc.gov.cn/zwgkzt/pwsjd1/200804/16514.shtml>. 2003-06-10.
- Ministry of Health. Notice of the ministry of health on issuing the catalogue of highly toxic substances [EB/OL]. <http://www.nhfpc.gov.cn/zwgkzt/pwsjd1/200804/16514.shtml>. 2003-06-10.
- [15] 卫生部, 职业卫生标准专业委员会. 工作场所有害因素职业接触限值化学有害因素: GBZ 2.1-2007 [S]. 北京: 人民卫生出版社, 2007: 1-22.
- Ministry of Health, Occupational Health Standard Specialized Committee. Occupational exposure limits for hazardous agents in the workplace chemical hazardous agents: GBZ 2.1-2007 [S]. Beijing: People's Medical Publishing House, 2007: 1-22.
- [16] 中国疾病预防控制中心, 职业卫生与中毒控制所. 工作场所空气中有害物质监测的采样规范: GBZ 159-2004 [S]. 北京: 人民卫生出版社, 2004: 1-11.
- China Center for Disease Control and Prevention, Institute of Industrial Hygiene and Occupational Disease. Specifications of air sampling for hazardous substances monitoring in the workplace: GBZ 159-2004 [S]. Beijing: People's Medical Publishing House, 2004: 1-11.
- [17] 公安部. 《易制爆危险化学品名录》(2017年版) [Z]. 2017.
- Ministry of Public Security. A list of dangerous chemicals for explosives producing [Z]. 2017.
- [18] 周煜明, 郭洪洲, 耿孝雪. 危险化学品重大危险源辨识中的若干问题与对策 [J]. 当代化工研究, 2016, (5): 47-48.
- Zhou Y M, Guo H Z, Geng X X. Several problems and countermeasures for the identification of dangerous chemical fatal danger fount [J]. Modern Chemical Research, 2016, (5): 47-48.