



石油高等院校特色规划教材

危险化学品安全管理

范小花 任凌燕 主编



石油工业出版社
Petroleum Industry Press

石油教材出版基金资助项目

石油高等院校特色规划教材

危险化学品安全管理

范小花 任凌燕 主编

石油工业出版社

内 容 提 要

本书依据《危险化学品安全管理条例》及相关法律法规,对危险化学品基础知识及非生产性环节的安全管理要点进行了介绍。主要内容包括危险化学品的定义及分类、危险化学品安全技术说明书和安全标签、危险化学品包装的安全管理、危险化学品经营的安全管理、危险化学品储存的安全管理、危险化学品运输的安全管理、危险化学品登记使用的安全管理等。

本书可作为安全工程等专业的教学用书,也可供危险化学品行业包装、经营、运输、储存、使用环节管理与技术人员参考。

图书在版编目(CIP)数据

危险化学品安全管理/范小花,任凌燕主编.

北京:石油工业出版社,2015.7

(石油高等院校特色规划教材)

ISBN 978-7-5183-0764-7

I. 危…

II. ①范…②任…

III. 化工产品—危险物品管理—高等学校—教材

IV. TQ 086.5

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2015)第 139829 号

出版发行:石油工业出版社

(北京安定门外安华里 2 区 1 号 100011)

网 址:www.petropub.com

编辑部:(010)64256770 图书营销中心:(010)64523633

经 销:全国新华书店

排 版:北京苏冀博达科技有限公司

印 刷:北京中石油彩色印刷有限责任公司

2015 年 7 月第 1 版 2015 年 7 月第 1 次印刷

787×1092 毫米 开本:1/16 印张:15.5

字数:380 千字

定价:30.00 元

(如出现印装质量问题,我社图书营销中心负责调换)

版权所有,翻印必究

前 言

随着物质资源的不断丰富,危险化学品所涉及的领域越来越广,甚至已经渗透到我们日常的衣食住行当中。因此,学习了解危险化学品的安全管理知识,不仅对工业企业的从业人员意义重大,对于安全工程等专业的学生,更有必要了解危险化学品的安全管理知识。

2010年,中国劳动社会保障出版社出版了鲁宁和范小花主编的《危险化学品安全管理实务》。该书依据《危险化学品安全管理条例》及相关法律、法规,对危险化学品在非生产性环节的安全管理要点进行了介绍。出版以来,该书得到了业界的广泛好评。由于近几年国家非常重视安全生产,加大了对危险化学品生产经营的安全管理力度,危险化学品生产的技术也在不断提高,国家相继更新了大量的危险化学品安全法规和规范,如:2011年12月1日起实施新的《危险化学品安全管理条例》(国务院令 第591号),替代国务院2002年公布的《危险化学品安全管理条例》(国务院令 第344号);2012年更新了《危险货物分类和品名编号》(GB 6944—2012);2012年7月起实施新的《危险化学品登记管理办法》;2013年1月起实施新的《道路危险货物运输管理规定》;2012年7月起实施新的《危险化学品经营许可证管理办法》;2013年7月实施新的《化学品物理危险性鉴定与分类管理办法》;2012年11月起实施新的《危险化学品安全使用许可实施办法》,等等。于是编者在上一本书的基础上编写了这本《危险化学品安全管理》,主要作为面对高等院校安全工程、化学、化工、分析、制药等专业教学用书,也可作为企业安全生产管理人员的培训教材。

新版《危险化学品安全管理》在保留了原书精华与特色的基础上,从教学实际出发,对相关章节的教学内容进行了重新整合,增加了危险化学品的基础知识介绍,对国家颁布的新标准、新管理条例等进行了解释。另外,在每一章末新增了“复习思考题”,以使该书与目前危险化学品安全管理的生产实际相符合,与安全专业人员的教育培训目标相一致。

由于编者水平有限,不妥之处敬请广大读者批评指正。

编 者

2015年1月

目 录

1 绪论	1
1.1 化学品的重要地位	1
1.2 化学品的国际化管理	2
1.3 我国危险化学品的安全管理	5
复习思考题	7
2 危险化学品基础知识	8
2.1 危险化学品概述	8
2.2 爆炸品	10
2.3 气体	17
2.4 易燃液体	24
2.5 易燃固体、自燃物品和遇湿易燃物品	31
2.6 氧化性物品	37
2.7 毒害品	44
2.8 放射性物品	46
2.9 腐蚀品	49
复习思考题	51
3 危险化学品分类	53
3.1 危险货物分类和品名编号(GB 6944—2012)	53
3.2 职业性接触毒物危害程度分级(GBZ 230—2010)	60
3.3 《建筑设计防火规范》(GB 50016—2014)中对物质火灾危险性的分类	65
3.4 化学品分类和危险性公示 通则 (GB 13690—2009)	66
3.5 危险化学品全球统一分类	73
复习思考题	97
4 危险化学品安全技术说明书和安全标签	98
4.1 危险化学品安全技术说明书	98
4.2 危险化学品安全标签	101
复习思考题	107
5 危险化学品包装的安全管理	108
5.1 危险化学品包装的分类	108
5.2 危险化学品包装的标记与标志	110
5.3 危险化学品包装的基本要求	121
5.4 危险化学品包装的性能测试	125
复习思考题	129

6	危险化学品经营的	安全管理	130
6.1	经营单位的条件和要求		130
6.2	危险化学品经营许可证管理		134
	复习思考题		139
7	危险化学品储存的	安全管理	140
7.1	危险化学品储存安全管理基本要求		140
7.2	易燃易爆品的安全储存		151
7.3	毒害品的安全储存		178
7.4	腐蚀性物品的安全储存		184
7.5	放射性物品的安全储存		194
	复习思考题		199
8	危险化学品运输的	安全管理	200
8.1	危险化学品运输安全管理基本要求		200
8.2	危险化学品公路运输安全管理		203
8.3	危险化学品铁路运输安全管理		206
8.4	危险化学品水路运输安全管理		216
8.5	危险化学品航空运输安全管理		218
8.6	危险化学品港口货物安全管理		219
	复习思考题		220
9	危险化学品登记、使用的	安全管理	221
9.1	危险化学品登记制度		221
9.2	危险化学品使用许可制度		225
9.3	危险化学品使用安全措施		231
9.4	危险化学品使用程序控制		236
	复习思考题		242
	参考文献		242

1 绪 论

1.1 化学品的重要地位

化学物质,现代社会的几乎所有领域都以某种方式与它相依存,人们的衣食住行都以不同程度和它相联系。正因此,它的年产量以亿吨计,品种达千万种以上,而且每年还在以相当大的速度递增。例如,1942年所知道的化学物质仅60万种,1977年时已增至400万种。现已为人知的品种已增加到近700万种,而且每年还有1000多种化学品问世,这些化学品中有相当的一部分属于危险化学品。

如此品种繁多、数量巨大的化学物质,或作为基本原料、基本能源,或作为具有医药、农药、染料等种种特性的功能材料而支撑着人类社会大厦,推动着历史发展,给人们带来了无尽的财富和享受。可以毫不夸张地说,没有化学物质就没有现代的物质文明!然而化学物质也和其他许多科技成果一样是一把“双刃剑”,既可以如上所说造福于人类,又可以造成伤害,即对人类造成某种危险。不过化学物质的危险性,不像刀枪、水火那样外露、易识,有的还要经过很长时间才逐渐显现出来。从这个意义上讲,化学物质的危险性常常是潜在的。

且不说人们从追求长生不老药的炼丹术到火药的发明,从硝酸铵作为化肥到作为爆炸能源的重要组分经历了一个很长的历史过程,其中不乏许多人的血泪与生命教训;就是像滴滴涕、二氯二苯基三氯乙烷这样的普通化学物质,曾作为杀虫剂而在农业和军事上(第二次世界大战期间用于野战军用帐篷里减蚊,防治疟疾)发挥过巨大作用,并且其功能的发现者米勒在1948年获得了诺贝尔奖,可日后却逐渐暴露出了它在自然界的难分解性、生物浓缩性,因而具有毒害性,以致从20世纪70年代开始已被一些发达国家划入了受控制的化学物质之列。

人们应用化学物质的历史,似乎验证了一百多年前法国著名的保健学家贝尔纳的论断:食物、药物和有毒化合物并无本质的区别,有的只是摄取量的问题。

除毒害性外,化学物质还可能有燃爆、腐蚀、放射等潜在危险性,潜伏深度可能极不相同。当它们潜在的这些危险性通过所酿成的事故或科学试验暴露、揭示出来并达到一定程度(标准)后,就把它划归为危险性化学物质——可以导致人身伤害、职业病、物资损失、环境与生态破坏的化学物质。

如何充分获得化学物质的“利”而抑制或避免它的“弊”,这就是对化学物质如何进行科学的管理与控制问题。遵循的公式可能有两个:

(1)开发→利用→事故→认识→控制→淘汰(代之以新一代化学物质);

(2)开发→研究(试验)→控制→利用→淘汰(代之以新一代化学物质)。

显然现在人们越来越需要遵循第二种途径来应用化学物质。然而由于化学物质的品种繁多、数量巨大、性能各异,流通遍及全球,实现第二种途径谈何容易。这不是一地一国可以办到的,而是必须动员全世界的力量,即要进行国际化管理。

1.2 化学品的国际化管理

1.2.1 历史回顾

一生都从事瑞典国内和国际化学物质及其制品管理的前瑞典政府官员鲁莱·隆格伦(RuneLonngren)药学博士,在其1992年出版的专著《化学物质管理的国际协作——历史与展望》(International Approachesto Chemicals Control: A Historical Overview)中把化学物质的国际化管理发展历程概括为了以下几个阶段。

在第二次世界大战及以前,技术上的国际性协作是很少的,有关化学品管理的国际性协作更几乎没有,只是在有限的几种技术协作中偶尔涉及化学物质——麻醉剂和医药。1945年联合国正式成立并开始运作后,化学物质管理的国际化问题逐渐地提到了日程上来。联合国内成立了多个政府间组织:国际原子能机构(IAEA)、联合国经济社会委员会(ECOSOC)、联合国粮农组织(FAO)、联合国教科文组织(UNESCO)、世界卫生组织(WHO)、世界银行(IBRD或WB)、国际民航组织(ICAO)、世界气象组织(WMO)、国际海事组织(IMO)及关税与贸易总协定(GATT)。它们都或多或少地和化学物质有关。与此同时,化学物质也被一些地区性组织列入了议题,如联合国欧洲经济委员会(ECE)、欧洲理事会(CE)、欧洲经济合作组织(OEEC,它也是经济合作与发展组织即OECD的前身)。

这些组织从各自的职责出发,在自己的工作范围内积极开展了对化学物质的研究。例如,WHO的专家委员会1948—1962年提交了有关农药(杀虫剂)的12份报告。ECOSOC下属的运输与通信委员会就危险品运输问题发出了提案,联合国秘书长据此提案在1954年召集并成立了危险品运输专家委员会(CETDG)。两年后该委员会向ECOSOC提交了有关危险货物分类与标识等内容的报告书,俗称“橘皮书”。它一直沿用至今,只是每两年召开一次专家委员会全会对其进行讨论和修订,1999年已出第11修订版。

前述国际组织虽然是常设的,但在过去对各国的化学物质生产、使用和废弃等方面只是给予管理、法规上的支援,以及研讨会式的学术交流,多采取临时会议的形式。随着经济和科技的高速发展,化学物质安全对国内外的重要性日益突出,于是一些发达国家便开始建立起化学安全计划(程序)的定常化机制。这样就可以使资金、人才等资源共享,也便于消除化学品贸易中的非关税壁垒。

这里还应特别指出的是,对化学品国际化管理的统一做出突破性贡献的还有美国1976年10月出台的《有毒物质控制法案》(TSCA)及欧共体(EC)指令第6修正案。它们为化学物质管理引入了新的原则和做法,特别是其中包括在化学物质投入生产前和进入市场前都要对其进行评价的概念,以及进入市场后加强管理措施的规程。TSCA和EC第6修正案,再加上当时瑞士、瑞典和日本等国家颁布的新化学物质法,归纳起来,被称为第二代化学物质管理。

国际化学品安全方案(IPCS)、国际潜在有毒化学品登记中心(IRPTC)、经济合作与发展组织(OECD)化学品计划(程序)是建立化学物质管理的国际协作统一制度的基础。

1972年联合国人类环境会议宣言指出了人类环境的保护与改善是影响世界经济发展与人类福利的主要问题,因而环保是全人类的迫切愿望、各国政府的义务。

1981—1983年,OECD为了协调和推进成员国之间化学品的管理,在计划的框架内提出了多件条约、劝告等。其中根据特别计划的提案“化学品小组高官会议”使各成员国的高官参

与化学品管理工作,从而大大加强了对国际化管理重要性的认识和使国际协作的实施得以保证。

1987 年联合国环境与发展会议(UNCED)上世界委员会主席、挪威首相布朗特兰德(Brundtland)在所作的《我们共同的未来》(Our Common Future)报告中,明确提出了“可持续发展”的命题。报告从全球的角度探讨了化学物质造成的事故灾害,以及今后应如何进行化学物质的评价、管理、情报交流等。这些都是 20 世纪末和 21 世纪人类所面临的挑战。

1992 年 6 月在巴西里约热内卢召开了联合国环境与发展大会(UNCED)也称地球峰会(Summit)。为了实现 UNCED 的最终目的,其准备委员会起草了会议的报告,这就是后来通过的《21 世纪行动计划》,也叫 UNCED 备忘录。其涉及化学物质的基本点将在下面介绍。

1.2.2 《21 世纪行动计划》

《21 世纪行动计划》是作为涉及影响环境与经济关系的各个领域行动方案而写的,共 20 章,78 个方案领域,20 万余字。大体可分为可持续发展战略、社会可持续发展、经济可持续发展、资源的合理利用与环境保护四个部分。其中第 19 章(约 20 页)是大会筹备委员会作为国际战略的要素提出来的,它由以下 6 个项目构成。

A 项目:化学风险国际性评价的扩大与促进。

(1)HPV 物质在 1997 年前评价 200 种,2000 年前评价 300 种。

(2)评价方法(评价内容、步骤、标准等)的统一和优良审查机构制度(GAP)的确立。

HPV 即高产量,指在一个国家年产量 10000t 以上或在一个国家年产量 1000t 以上,且在多个国家都有生产的化学物质。

B 项目:化学品分类及标识的协调。

(1)1997 年前完成有关分类标准的技术作业,2000 年前统一分类标准及标识法。

(2)2000 年前确立统一的化学品安全说明书(MSDS, Material Safety Data Sheet)等危险性信息及系统。

C 项目:有关有害化学品和化学品风险的情报交换。

(1)促进 MSDS 的交换。

(2)设立并加强担当化学物质情报交换及提供的机构。

(3)确立和扩充情报交流(提供与交换)的网络。

D 项目:设立降低风险的程序。

(1)可能的风险降低与各国风险管理行动计划的实施。

(2)1997 年前探讨污染物质排放、转移登录制度(PRTR)。

(3)推进更安全的替代物质的开发和转换。

E 项目:强化对化学品管理的国家能力与实行能力。

(1)责任关照机制(或自主管理活动)的推进。

(2)化学物质数据库的建立和国际网络的形成。

(3)1997 前按国际原则编制出预防大规模事故的计划。

F 项目:防止国际间非法运输有害而危险的化学品。

(1)探讨伦敦指南的实施和条约化。

(2)迅速实施联合国环境计划署(CUNEP)的伦理规范。

1.2.3 关于化学物质安全的国际论坛

为了切实实施上述议程,1994年由114个国家在斯德哥尔摩成立了有关化学物质安全的政府论坛 IFCS(International Forum for Chemical Safety)。它尽管未设常设机构,但由于它不仅代表各国政府,而且有学术界、产业界、劳工组织、消费者、环保及其他与化学物质风险管理有利害关系的人士参加,所以其形成的协议占有重要地位。

1.2.4 关于化学品安全使用的国际公约

随着经济全球化的发展,化学品安全使用成为国际性问题,有关国际组织为建立统一的国际化学品标准而积极工作。1990年国际劳工组织(ILO)制定了170号公约《作业场所安全使用化学品公约》、177号建议书《作业场所安全使用化学品建议书》,1993年制定了174号公约《预防重大工业事故公约》、《预防重大工业事故实践守则(基本框架)》,规范世界各国安全使用化学品的行为,要求各国制定相应法规,预防重大事故的发生。

170号公约的宗旨是要求政府主管当局、雇主组织、工人组织,共同协商努力,采取措施,保护员工免受化学品危害的影响,有助于保护公众的人身安全 and 环境免受污染。该公约的主要内容如下:

1)政府主管当局的主要责任

(1)与雇主组织和工人组织协商,制定政策并定期检查;

(2)发现问题时有权禁止或使用某种化学品;

(3)建立适当制度或专门标准,确定化学品危险特性、评价分类,提出“标识”或“标签”要求;

(4)制定《安全技术说明书》(SDS)编制标准。

2)供货人的责任

化学品供货人,无论是制造商、进口商或批发商,均应保证:

(1)对生产和经销的化学品在充分了解其特性并对现有资料进行查询的基础上,进行危险性分类和危险性评估;

(2)对生产和经销的化学品进行标识以表明其特性;

(3)对生产和经销的化学品加贴标签;

(4)为生产和经销的危险化学品编制《安全技术说明书》(SDS)并提供给用户;

(5)及时修订化学品标签和《安全技术说明书》(SDS)。

3)雇主的责任

(1)对化学品进行分类;

(2)对化学品进行标识或加贴标签,使用前采取安全措施;

(3)提供安全使用说明书,在作业现场编制“使用须知”(周知卡);

(4)保证工人接触化学品的程度符合主管当局的规定;

(5)对工人接触程度评价,并有监测记录(健康监护);

(6)采取措施将危险、危害降到最低程度;

(7)当措施达不到要求时,免费提供个体防护用具;

(8)提供急救设施;

(9)制定应急处理预案;

(10)处置废物应依据法律、法规;

(11)对工人进行培训并提供资料、作业须知等。

4)工人的义务

(1)在雇主履行其责任时,工人应尽可能与其雇主密切合作,并遵守与作业场所安全使用化学品有关的所有程序和做法。

(2)工人应采取一切合理步骤将作业场所使用化学品对自己以及他人的危险加以消除或减到最低程度。

5)工人及其代表的权利

(1)工人应有权在其安全或健康的紧迫和严重危险的情况下,从使用化学品造成的危险中撤离,并应立即通知其上级主管,且不应因此受到不公正待遇。

(2)有关工人及其代表应有权获得:①关于作业场所使用的化学品的特性,此种化学品的有害成分、预防措施、教育和培训的资料;②标签和标识包含的资料;③化学品安全使用说明书;④本公约要求加以保存的任何其他资料。

6)出口国的责任

在出口化学品的会员国因工作安全 and 健康原因全部或部分禁用某有害化学品的情况下,禁用的事实和原因应由该出口会员国通知进口该化学品的国家。

1.2.5 化学品危险性分类和信息的全球协调系统

化学品危险性分类和信息的全球协调系统英文为 the globally harmonized system for hazard classification and communication,简称为 GHS。GHS 主要包括危害分类、安全技术说明和标签。

1)危害分类

(1)物理危害,包括爆炸品、易燃气体、易燃性气溶胶、氧化性气体、压缩气体、易燃液体、易燃固体、自反应性物质、发火性液体、发火性固体、自热物质、遇水放出易燃气体物质、氧化性液体、氧化性固体、有机过氧化物、腐蚀性物质共 16 类。

(2)健康危害,包括急性毒性、皮肤刺激或腐蚀、严重的眼睛刺激或损害、呼吸道或皮肤的致敏性、致突变物、致癌物、生殖毒物、靶器官毒物(一次暴露)、靶器官毒物(反复暴露)共 9 种。

(3)环境危害,包括水生环境危害 1 种。

2)安全技术说明书(CSDS,或叫物质安全数表 MSDS)

与 ISO10014 一致,包括化学品名称与生产厂家、化学品的组成、危险性分类或识别、应急措施、火灾的消防措施、泄漏时应急措施、处理与保管时注意事项、暴露(接触)控制与个人防护措施、理化性质、危险性(安全性与反应性)信息、有害(毒)性信息、环境生态影响信息、废弃(处理)时的注意事项、运输时注意事项、适用法规、其他信息共 16 项。

3)标签

统一的安全标签应包括警告词、图形标识、危险性概述、安全措施、供应商信息等。

1.3 我国危险化学品的安全管理

到 20 世纪末,我国已能生产各种化学产品 4 万余种(品种、规格)。现在国内的一些主要化工产品产量已位于世界前列,如化肥、染料产量位居世界第一。随着经济的发展与科学的进

步,石油和化学工业还将会快速发展。在众多的化学品中,已列入危险货物品名编号的有近3000种。这些危险化学品具有易燃性、易爆性、强氧化性、腐蚀性、毒害性,其中有些品种属于剧毒化学品。危险化学品生产的发展、品种的增加、经营的扩大,迫切要求加强对危险化学品的安全管理工作。

我国政府历来十分重视化学品(尤其是危险化学品)的安全管理工作,设立专门机构对行业的安全生产工作进行管理。2001年,国家安全生产监督管理局成立后,将原化学工业部和劳动部有关危险化学品的安全监督管理职责移交国家安全生产监督管理局,同时承担原由卫生部承担的作业场所职业卫生监督检查职责。为了进一步加大对危险化学品安全管理力度,在2003年机构调整中,国家安全生产监督管理局专门设立危险化学品安全监督管理司,具体负责有关危险化学品的安全监督管理工作。

为了加强对危险化学品的安全管理,国家安全生产监督管理局于2011年12月1日颁布实施了新修订的《危险化学品安全管理条例》。该条例明确了对危险化学品从生产、储存、经营、运输和使用环节进行全过程监督管理,同时进一步明确国家八个部门的监督管理职责,提出了许多新的要求。现将我国目前危险化学品安全管理的主要法律法规、标准及规范列举如下:

(1)《中华人民共和国安全生产法》(中华人民共和国主席令第13号,2014年12月1日实施);

(2)《中华人民共和国固体废物环境污染防治法》(中华人民共和国主席令第31号,2005年4月1日实施);

(3)《危险化学品安全管理条例》(国务院令第591号,2011年12月1日实施);

(4)《安全生产许可证条例》(国务院令第397号,2004年1月13日实施);

(5)《中华人民共和国内河交通安全管理条例》(国务院令第355号,2002年8月1日实施);

(6)《中华人民共和国道路运输条例》(国务院令第406号,2004年7月1日实施);

(7)《国内水路运输管理条例》(国务院令第625号,2013年1月1日实施);

(8)《作业场所安全使用化学品公约》(1990年6月25日国际劳工组织通过,1994年10月27日全国人大常委会决定批准该公约);

(9)《使用有毒物品作业场所劳动保护条例》(国务院令第352号,2002年5月12日实施);

(10)《危险化学品重大危险源辨识》(GB 18218—2009);

(11)《危险货物品名表》(GB 12268—2012);

(12)《危险货物分类和品名编号》(GB 6944—2012);

(13)《职业性接触毒物危害程度分级》(GBZ 230—2010);

(14)《建筑设计防火规范》(GB 50016—2014);

(15)《化学品分类和危险性公示通则》(GB 13690—2009);

(16)《危险化学品经营企业开业条件和技术要求》(GB 18265—2000);

(17)《常用化学危险品贮存通则》(GB 15603—1995);

(18)《化学品安全技术说明书编写规定》(GB 16483—2008);

(19)《化学品安全标签编写规定》(GB 15258—2009);

(20)《易燃易爆性商品储藏养护技术条件》(GB 17914—1999);

(21)《腐蚀性商品储藏养护技术条件》(GB 17915—1999);

- (22)《毒害性商品储藏养护技术条件》(GB 17916—1999);
- (23)《危险货物包装标志》(GB 190—2009);
- (24)《危险货物运输包装通用技术条件》(GB 12463—2009);
- (25)《化学品物理危险性鉴定与分类管理办法》(2013 年 7 月国家安全生产监督管理总局令第 60 号);
- (26)《危险化学品经营许可证管理办法》(2012 年 7 月国家安全生产监督管理总局令第 55 号);
- (27)《危险化学品生产企业安全生产许可证实施办法》(2011 年 8 月国家安全生产监督管理总局令第 41 号);
- (28)《危险化学品建设项目安全监督管理办法》(2012 年 1 月国家安全生产监督管理总局令第 45 号);
- (29)《道路危险货物运输管理规定》(2013 年 1 月中华人民共和国交通运输部令第 2 号);
- (30)《港口危险货物安全管理规定》(2012 年 12 月中华人民共和国交通运输部令第 9 号);
- (31)《汽车危险货物运输规则》(JT 617—2004);
- (32)《铁路危险货物运输暂行管理规定》(TG/HY 105—2014);
- (33)《铁路危险货物运输规则》(铁运〔2008〕174 号);
- (34)《水路危险货物运输规则》(交通部令〔1996〕第 10 号);
- (35)《危险化学品安全使用许可证实施办法》(2012 年 11 月国家安全生产监督管理总局令第 57 号);
- (36)《危险化学品登记管理办法》(2012 年 7 月国家安全生产监督管理总局令第 53 号);
- (37)《新化学物质环境管理办法》(2010 年 1 月环境保护部令第 7 号);
- (38)《危险化学品环境管理登记办法》(2012 年 10 月环境保护部令第 22 号)。

◇ 复习思考题 ◇

1. 你如何认识危险化学品安全管理的重要性?
2. 《21 世纪行动计划》第 19 章包含哪几个项目?
3. GHS 将危险化学品分为哪几大类?
4. 我国在危险化学品安全管理方面出台了哪些相关的法律、法规和标准规范?

2 危险化学品基础知识

现代科学技术和工业生产的迅猛发展,一方面丰富了人类的物质生活,另一方面现代化大生产隐藏着众多的潜在危险。例如 1976 年意大利塞维索工厂环己烷泄漏事故,造成 30 多人伤亡,迫使 22 万人紧急疏散;1984 年墨西哥城液化石油气爆炸事故,使 650 人丧生、数千人受伤;1997 年 6 月 27 日中国北京东方化工厂爆炸事故造成 8 人死亡,直接经济损失 1 亿多元。这些涉及危险化学品事故,尽管其起因和影响不尽相同,但它们都有一些共同特征:它们是失控的偶然事件,会造成工厂内外大量人员伤亡,或是造成巨大的财产损失或环境损害,或是两者兼而有之;发生事故的根源是设施或系统中储存或使用易燃、易爆或有毒物质。

事实表明,造成重大工业事故的可能性和严重程度既与化学品的固有性质有关,又与设施中实际存在的危险品数量有关。为了有效地预防、避免和应对事故的发生,本章将介绍有关危险化学品的基础知识。

2.1 危险化学品概述

2.1.1 危险化学品的概念

国际劳工组织为化学品所下的定义是:“化学品是指各种化学元素、由元素组成的化合物及其混合物,无论是天然的或人造的。”按此定义,可以说人类生存的地球和大气层中所有有形物质包括固体、液体和气体都是化学品。

一般的、不严格的、比较抽象的危险化学品定义是:“具有易燃、易爆、毒害及腐蚀特性,在生产、储存、运输、使用和废弃物处置等过程中容易造成人身伤亡、财产毁损、环境污染的化学品属危险化学品。”

比较严格的定义是:“符合有关危险化学品(物质)分类标准规定的化学品(物质)属于危险化学品。”目前,国际通用的危险化学品分类标准有两个:一是《联合国危险货物运输建议书》规定了 9 类危险化学品的鉴别指标;二是对危险化学品鉴别分类的国际协调系统(GHS)规定了 26 类危险化学品的鉴别指标和测定方法,这一指标已为先进工业国接受,但尚未形成全球共识,全球采纳只是时间问题。我国国内也有两个标准:一是国家标准 GB 13690—2009《化学品分类和危险性公示 通则》,将危险化学品分为 27 类,并规定了相应指标;二是国家标准 GB 6944—2012《危险货物分类和品名编号》,该标准与联合国《关于危险货物运输的建议书—规章范本》(第 16 修订版)第 2 部分:分类的技术内容一致。

具有实际操作意义的定义是:“国家安全生产监督管理总局公布的《危险化学品名录》中的化学品是危险化学品。”除了已公认不是危险化学品的物质(如纯净食品、水、食盐等)之外,未在名录中列为危险化学品的一般应经实验加以鉴别认定。

判断化学品是否属于危险化学品,不是按照危险化学品的定义来判断,而是对照《危险货物物品名表》、《危险化学品名录》、《剧毒化学品名录》来判断。使用《危险货物物品名表》、《危险化学品名录》、《剧毒化学品名录》时,物品名称必须是完整的品名,如氧气[压缩的]、空气[液化的]。因为,氧气、空气如果不是压缩的或者液化的,则不能成为危险物品。

对于未列入《危险货物名称表》、《危险化学品名称表》、《剧毒化学品名称表》中的化学品,如果确实具有危险性,则根据危险化学品的分类标准进行技术鉴定,最后由公安、环境保护、卫生、质检等部门确定。

2.1.2 危险化学品的危险特性

危险化学品的危险特性主要的可归纳为以下 5 个方面。

(1) 化学品活性与危险性。许多具有爆炸特性的物质其活性都很强,活性越强的物质,其危险性就越大。

(2) 危险化学品的燃烧性。压缩气体和液化气体、易燃液体、易燃固体、自燃物品和遇湿易燃物品、氧化剂和有机过氧化物等均可能发生燃烧而导致火灾事故。

(3) 危险化学品的爆炸危险。除了爆炸品之外,压缩气体和液化气体、易燃液体、易燃固体、自燃物品和遇湿易燃物品、氧化剂和有机过氧化物等都有可能引发爆炸。

(4) 危险化学品的毒性。除毒害品和感染性物品外,压缩气体和液化气体、易燃液体、易燃固体等中的一些物质也会致人中毒。

(5) 腐蚀性。除了腐蚀性物品外,爆炸品、易燃液体、氧化剂和有机过氧化物等都具有不同程度的腐蚀性。

2.1.3 危险化学品的危害

危险化学品的危害很大,主要的可归纳为以下 3 个方面。

(1) 绝大部分危险化学品为易燃易爆物品。爆炸品、压缩气体和液化气体、易燃液体、易燃固体、自燃物品和遇湿易燃物品、氧化剂和有机过氧化物自不必说,就是有毒品和腐蚀品也有许多本身就属于易燃易爆物品,加之生产或者使用危险化学品的过程中,往往处于温度、压力的非常态(如高温或低温、高压或低压等)。因此,如果在生产、储存、使用、经营以及运输危险化学品时管理不当,失去控制,很容易引起火灾爆炸事故,造成巨大损失。如 1993 年 8 月 5 日,深圳清水河危险化学品仓库发生的特大火灾爆炸事故,导致 15 人死亡,200 多人受伤,直接经济损失达 2.5 亿元人民币。

(2) 相当一部分危险化学品属于化学性职业危害因素,可能导致职业病。如现在已经有 150~200 种危险化学品被认为是致癌物。如果有毒品和腐蚀品因生产事故或管理不当而散失,则可能危及人的生命。如 1984 年 12 月 4 日美国联合碳化物公司设在印度博帕尔市的一家农药厂发生异氰酸甲酯(杀虫剂的主要成分)外泄事故,导致重大灾难,引起世界的震惊。

(3) 如果危险化学品流失(如汽车倾翻、容器破裂等),可能造成严重的环境污染(如对水、大气层、空气、土壤等的污染),进而影响人的健康。如屡见报道的大型油轮在海上发生原油或其他油品泄漏事故,对周边海域及海岸造成污染,给生态环境及人类生活造成的影响是难以估量的。

危险化学品的这些危害日益引起全世界各国政府与人民的重视。人们从法律、管理、教育培训和技术等各个方面采取措施,力求减轻危险化学品的危害。

2.1.4 危险化学品的分类

1. 危险化学品的分类原则

危险化学品目前约有数千种,其性质各不相同,每一种危险化学品往往具有多种危险性。

例如,二硝基苯酚既有爆炸性、易燃性,又有毒害性;一氧化碳既有易燃性,又有毒害性。但是,每一种危险化学品在其多种危险性中必有一种主要的对人类危害最大的危险性。因此,在对危险化学品分类时,应遵循“择重归类”的原则,即根据该危险化学品的主要危险性来进行分类。

2. 危险化学品的分类依据

根据不同的分类方法,我国有很多种危险化学品的分类标准,具体详见第3章介绍,其中最常见危险化学品分类标准是以下两个国家标准。

1)《危险货物分类和品名编号》(GB 6944—2012)

根据运输的危险性,《危险货物分类和品名编号》(GB 6944—2012)将危险货物分为9类,并规定危险货物的品名和编号。

第1类:爆炸品;

第2类:气体;

第3类:易燃液体;

第4类:易燃固体、易于自燃的物质和遇水易放出易燃气体的物质;

第5类:氧化性物质和有机过氧化物;

第6类:毒害物质和感染性物质;

第7类:放射性物品;

第8类:腐蚀性物质;

第9类:杂项危险物质和物品,包括危害环境物质。

2)《化学品分类和危险性公示 通则》(GB 13690—2009)

根据危险化学品的基本性质和危害方式,《化学品分类和危险性公示 通则》(GB 13690—2009)将危险化学品分为理化危险、健康危险和环境危险三大类,27小类。

(1)第1大类:理化危险。

理化危险包含:爆炸物、易燃气体、易燃气溶胶、氧化性气体、压力下气体、易燃液体、易燃固体、自反应物质或混合物、自燃液体、自燃固体、自热物质和混合物、遇水放出易燃气体的物质和混合物、氧化性液体、氧化性固体、有机过氧化物、金属腐蚀剂等16个小类。

(2)第2大类:健康危险。

健康危险包含:急性毒性、皮肤腐蚀/刺激、严重眼损伤/眼刺激、呼吸或皮肤过敏、生殖细胞致突变性、致癌性、生殖毒性、特异性靶器官系统毒性——一次接触、特异性靶器官系统毒性——反复接触、吸入危险等10个小类。

第3大类:环境危险。

环境危险包含危害水生环境1个小类。

2.2 爆炸品

2.2.1 爆炸品的概念

爆炸品是指在外界作用下(如受热、受压、撞击等),能发生剧烈的化学反应,瞬时产生大量的气体和热量,使周围压力急骤上升,发生爆炸,对周围环境造成破坏的物品,也包括无整体爆

炸危险,但具有着火、抛射及较小爆炸危险,或仅产生热、光、声响或烟雾等一种或几种作用的烟火物品。不包括与空气混合才能形成爆炸性气体、蒸气和粉尘的物质。

爆炸品实际是炸药、爆炸性药品及其制品的总称。炸药又包括起爆药、猛炸药、火药、烟火药4种。因为“爆炸”是爆炸品的首要危险性,所以区别是否是爆炸品,只能依据能够描述其爆炸性的指标为标准。衡量爆炸品爆炸危险性的指标主要有爆速、每公斤炸药爆炸后产生的气体量和敏感度几种。从储存、运输和使用的角度看,敏感度极为重要;敏感度又和爆炸基团、温度、杂质、结晶、密度以及包装的好坏有关。故以热感度、撞击感度和爆速的大小作为衡量是否属于爆炸品的标准。即:热感度试验爆发点在 350°C 以下;撞击感度试验爆炸率在2%以上;或爆速大于 3000m/s 的物质和物品为爆炸品。

爆炸是物质从一种状态通过物理的或化学的变化突然变成另一种状态,并放出巨大的能量而做机械功的过程。爆炸可分为核爆炸、物理爆炸、化学爆炸三种形式。

核爆炸是由核反应引起的爆炸。例如:原子弹或氢弹的爆炸。

物理爆炸是由物理原因所引起的爆炸,例如:蒸汽锅炉因水快速汽化,压力超过设备所能承受的强度而产生的锅炉爆炸;装有压缩气体的钢瓶受热爆炸等。

化学爆炸是物质发生化学反应而引起的爆炸。化学爆炸可以是可燃气体和助燃气体的混合物遇明火或火源而引起(如煤矿的瓦斯爆炸);也可以是可燃粉末与空气的混合物遇明火或火源而引起(粉尘爆炸);但更多的是炸药及爆炸性物品所引起的爆炸。化学爆炸的主要特点是:反应速度极快、放出大量的热、产生大量的气体,只有上述三者都同时具备的化学反应才能发生爆炸。

2.2.2 爆炸品的分项

爆炸品按其爆炸危险性的大小分为6项。

(1)具有整体爆炸危险的物质和物品。整体爆炸是指瞬间即迅速传播到几乎全部装入药量的爆炸。如硝基重氮酚、雷汞、雷银等起爆药,梯恩梯(TNT)、黑索金、苦味酸、硝化甘油等猛炸药,硝化棉、无烟火药、浆状火药等火药,黑火药及其制品、爆破用的电雷管、弹药用雷管等火工品均属此项。

(2)具有迸射危险,但无整体爆炸危险的物质和物品。如带有炸药或抛射药的火箭弹头,装有炸药的炸弹、弹丸、穿弹甲,非水活化的带有或不带有爆炸管、抛射药或发射药的照明弹、燃烧弹、烟幕弹、催泪弹、毒气弹,以及摄影闪光弹、闪光粉、地面或空中照明弹,不带雷管的民用炸药装药、民用火箭等,均属此项。

(3)具有燃烧危险和较小爆炸或较小抛射危险,或两者兼有,但无整体爆炸危险的物质和物品,如速燃点火索、点火管、点火引信,二硝基苯、苦氨酸、含甲乙醇 $>25\%$ 或增塑剂 $>18\%$ 的硝化纤维、礼花弹等。

(4)无重大爆炸危险的物质和物品,指爆炸危险性较小,万一被点燃或引爆,其危险作用大部分局限在包装件内部,而对包装件外部无重大危险的物质和物品。如导火索、手持信号器、电缆爆炸切割器、爆炸性铁路轨道信号器、火炬信号、烟花爆竹等均属此项。

(5)有整体爆炸危险但极不敏感的物质,指爆炸性质比较稳定,在燃烧试验中不会爆炸的物质,如B型爆破用炸药、E型爆破用炸药、铵油炸药等。

(6)没有整体爆炸危险的极不敏感的物品,指爆炸危险性仅限于单个物品爆炸的物品。