



“十二五”职业教育国家规划教材
经全国职业教育教材审定委员会审定

危险化学品 安全管理

蒋清民 刘新奇 主编

第三版



化学工业出版社



“十二五”职业教育国家规划教材
经全国职业教育教材审定委员会审定

危险化学品安全管理

第三版

蒋清民 刘新奇 主编



化学工业出版社

· 北京 ·

本书是以国家安全生产监督管理总局编制的《危险化学品生产经营单位安全管理人员培训》大纲为依据,并结合多年来从事危险化学品生产经营单位管理人员培训的实际工作经验而编写。全书共分十二章,内容包括危险化学品基础知识,职业危害及其预防,化工生产安全技术;危险化学品储存、运输、经营安全技术与管理,化工检修安全技术与管理,防火防爆电气安全技术,危险化学品设备安全技术,危险化学品相关法律法规,危险化学品安全生产管理,重大危险源管理与安全评价,化学事故的应急救援及抢救,现代企业安全管理体系。

本书详细介绍了危险化学品生产经营过程中关于安全管理的基础知识、法律、法规以及安全生产管理的新工艺、新技术、新方法,在内容上力求深入浅出、循序渐进、结构严谨、通俗易懂。

本书既可作为高职高专院校化工类及相关专业学生的教学用书,也可作为从事危险化学品生产经营单位的工人及安全管理人员的培训教材和参考资料。

图书在版编目(CIP)数据

危险化学品安全管理/蒋清民,刘新奇主编. —3版.

北京:化学工业出版社,2015.6

“十二五”职业教育国家规划教材

ISBN 978-7-122-23520-6

I. 危… II. ①蒋…②刘… III. ①化工产品-危险物品管理-高等职业教育-教材 IV. ①TQ086.5

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2015)第 066741 号

责任编辑:蔡洪伟 陈有华

装帧设计:关 飞

责任校对:王素芹

出版发行:化学工业出版社(北京市东城区青年湖南街13号 邮政编码100011)

印 刷:北京云浩印刷有限责任公司

装 订:三河市瞰发装订厂

787mm×1092mm 1/16 印张20½ 字数537千字 2015年7月北京第3版第1次印刷

购书咨询:010-64518888(传真:010-64519686) 售后服务:010-64518899

网 址: <http://www.cip.com.cn>

凡购买本书,如有缺损质量问题,本社销售中心负责调换。

定 价:39.80元

版权所有 违者必究

前言

化学品已经进入了人类生产、生活的各个方面，为人类的生活带来了极大便利，为人类的物质文明提高起到了强有力的推动作用，为人类社会创造了巨大财富，因此，化学工业也获得了迅猛的发展。随着化学工业的发展和生产规模的扩大，随之而来的危险化学品事故也不断发生，给人民的生命财产安全和生存环境造成了严重威胁。现阶段，国家非常重视安全生产，加大了对危险化学品生产经营和管理力度，对危险化学品相关企业的主要负责人、安全管理人员及操作人员的安全素质提出了更高的要求。为满足提高职业院校化工类专业学生安全素质和危险化学品企业安全管理培训的需要，我们组织了经验丰富的专家和教师编写了《危险化学品安全管理》一书，经过几年教学和安全培训使用效果良好，并进行了修改和完善。2006年，《危险化学品安全管理》被列为教育部高职高专规划教材进行出版发行。发行以来，受到了使用院校和广大读者的普遍好评，因此，多次重印。2011年，对该教材进行了再版，保留了原教材的精华与特色，增加了新知识、新技术、新标准、新条例等内容，再版教材更加受到使用者的喜爱。

近三年来，国家对安全生产条例进行了修订，又有新的法规和标准出台，为更好地服务读者，决定对《危险化学品安全管理》进行再次修订。本次修订，从结构和内容上做了全面调整，以国家安全生产监督管理局编制的《危险化学品生产经营单位安全管理人员培训》大纲为依据，按照“危险化学品安全知识→化工生产安全技术→危险化学品安全管理”的逻辑顺序，紧密结合危险化学品安全生产管理实际组织内容，使其更加符合人的认知规律，更有利于教学及培训的组织与开展。书中安排了大量实际操作图片，既增添了学习的乐趣，又变得直观易懂，可起到易学、易记、易用的目的。在每节前都安排了情景案例，以便于情景教学法、案例教学法和讨论式教学法等各种教学方法的开展，把学习和使用有机结合在一起，使学生学过后就会使用，有效地克服了理论与实际相脱离的弊端。本书增加了新知识、新技术，采用了国家颁布的新法规、新条例和新标准，能很好地满足危险化学品企业安全管理培训和职业院校教学改革的需要。此外，本书为了方便读者的学习，作者本次修订配套了相关的电子资源，可登录 www.cipedu.com.cn 免费下载。本次修订经全国职业教育教材审定委员会审定立项为“十二五”职业教育国家规划教材。

本书由河南化工职业学院组织编写，蒋清民和刘新奇任主编。岳瑞丰编写第一章、第五章、第七章；王传琪编写第二章、第四章、第八章；蒋清民编写第三章、第六章；刘新奇编写第九~十二章。本书由国家注册安全工程师赵玉奇教授主审。

由于编写时间仓促，作者水平有限，不妥之处敬请广大读者批评指正。

编者

2015年2月

目 录

第一章 危险化学品基础知识 / 1

第一节 危险化学品概述	1	三、安全标志	12
一、危险化学品的概念	1	第四节 危险化学品安全技术说明书	17
二、我国危险化学品安全管理的现状	2	一、安全技术说明书的概念	17
三、我国危险化学品安全管理的形势	2	二、安全技术说明书的内容、结构和编写	18
四、做好危险化学品安全管理的意义	3	三、企业的责任	20
第二节 危险化学品分类及特性	3	第五节 危险化学品安全标签	21
一、危险化学品的分类	4	一、危险化学品安全标签	21
二、常见危险化学品的主要特性	6	二、安全标签的内容和使用	21
三、危险特性符号	10	三、企业的责任	25
第三节 认识安全色与安全标志	11	第六节 案例分析与讨论	26
一、安全色及其含义	11		
二、安全色光	12		

第二章 职业危害及其预防 / 28

第一节 职业危害概述	28	第三节 个体防护	36
一、职业病在我国发病现状	28	一、呼吸器官防护器具	37
二、职业病在我国法律建设情况	29	二、头部及脸部保护器具	39
第二节 职业危害因素与职业病	30	三、防噪声器具	39
一、职业有害因素与职业病	31	四、防护服	39
二、职业有害因素对人的危害	32	第四节 案例分析	40
三、职业病	34		

第三章 化工生产安全技术 / 42

第一节 化工生产安全技术概述	42	一、油罐区作业的安全要求	54
一、化工生产的特点	42	二、加油站作业安全要求	55
二、化工生产事故的特征	43	三、安全用电技术	57
第二节 化工生产工艺过程安全技术	45	四、防静电操作	58
一、化学反应过程安全技术	45	五、动火技术	59
二、化工单元操作过程安全技术	50	六、安全检查制度	60
三、化工生产关键装置及要害部位的安全技术	53	第四节 甲醇生产工艺过程安全技术	60
第三节 油罐区及加油站安全技术	54	一、工艺简介	61
		二、主要生产工艺过程	61

三、甲醇生产过程中存在的危险有害因素	63	四、甲醇生产过程安全要求	64
		第五节 案例分析与讨论	65

第四章 危险化学品储存、运输、经营安全技术与管理 / 68

第一节 危险化学品储存危险性分析及安全要求	68	三、相关要求	78
一、储存危险化学品的基本要求	68	第三节 危险化学品的登记与注册	84
二、储存易燃易爆品的要求	71	一、危险化学品登记注册的范围	85
三、储存毒害品的要求	73	二、危险化学品登记注册的组织机构	85
四、储存腐蚀性物品的要求	73	三、危险化学品登记的时间、内容和程序	86
五、废弃物处置	74	四、登记注册的基本条件	88
六、危险化学品储存发生火灾的主要原因分析	74	第四节 危险化学品经营安全技术及要求	88
第二节 危险化学品运输危险性分析及安全要求	75	一、从业人员的技术要求	88
一、危险化学品运输资质认定	75	二、危险化学品经营条件	89
二、危险化学品运输的一般要求	76	三、危险化学品经营企业安全管理	89
		第五节 案例分析与讨论	90

第五章 化工检修安全技术与管理 / 92

第一节 化工安全检修概述	92	一、检修前的安全要求	101
一、化工生产装置检修的分类	92	二、检修作业中的安全要求	103
二、化工生产装置检修的特点	93	三、检修结束后的安全要求	103
第二节 化工装置检修流程及安全要求	93	第四节 化工检修作业安全规范	104
一、化工装置的安全停车	94	一、盲板抽堵作业	104
二、抽堵盲板	95	二、动火作业	105
三、置换、吹扫和清洗	95	三、高处作业	108
四、实施检修	97	四、受限空间作业	110
五、化工生产装置的开车	98	五、吊装作业	112
第三节 化工检修作业安全技术	100	第五节 案例分析与讨论	115

第六章 防火防爆电气安全技术 / 118

第一节 防火防爆安全技术	118	三、二氧化碳灭火器	133
一、燃烧及其特性	118	四、其他灭火剂	135
二、爆炸及其特性	120	五、灭火器的配置及使用	136
三、火灾、爆炸事故预防措施	123	第三节 电气安全技术	137
四、常用灭火剂的选择	124	一、电气安全基础知识	137
五、消防设施	127	二、电力系统安全技术	144
第二节 灭火器的选择及使用	129	三、静电危害	149
一、清水灭火器	130	四、雷电保护	153
二、干粉灭火器	131	五、案例分析与讨论	156

第七章 危险化学品设备安全技术 / 158

第一节 锅炉安全技术与管理	158	第四节 工业管道安全技术与管理	174
一、锅炉的基础知识	158	一、工业管道的分类和分级	174
二、锅炉运行的安全管理	159	二、管道的管理与维修	175
三、锅炉的安全附件	161	三、试压、吹洗	177
第二节 压力容器安全技术	162	四、验收	179
一、压力容器的分类	163	五、安全防护	180
二、压力容器的定期检验	164	第五节 起重机械安全技术与管理	182
三、压力容器的安全附件	165	一、起重机械的分类	182
第三节 气瓶安全技术与管理	169	二、起重机的基本参数	182
一、气瓶的分类	169	三、起重机特定参数	184
二、气瓶的安全附件	170	四、起重事故的综合分析	186
三、气瓶的颜色和标志	171	五、起重机械安全操作与管理	189
四、气瓶的安全管理	171	第六节 案例分析与讨论	192

第八章 危险化学品相关法律法规 / 194

第一节 中华人民共和国安全生 产法	194	第四节 中华人民共和国消防法实施 条例	223
第二节 危险化学品安全管理条例	203	第五节 工伤保险条例	230
第三节 中华人民共和国职业病防 治法	215	第六节 案例分析与讨论	236

第九章 危险化学品安全生产管理 / 239

第一节 危险化学品安全生产管理 概述	239	三、安全生产教育的形式	247
第二节 安全生产管理的组织机构 及职责	240	四、安全生产教育的方法	249
一、企业安全生产领导小组的组成与 职责	240	第五节 安全生产检查	250
二、安全处（科）的任务与职责	241	一、安全生产检查的目的与作用	250
三、车间专（兼）职安全员的职责	242	二、安全生产检查的组织领导	251
第三节 安全生产规章制度	243	三、安全生产检查的内容	251
一、安全生产规章制度的内容	243	四、安全生产检查的形式	252
二、安全生产规章制度的制定	244	五、安全检查表	253
三、安全生产规章制度的实施	245	六、安全生产事故管理	254
第四节 安全生产教育	245	第六节 安全技术措施计划	255
一、安全生产教育的目的、作用	246	一、安全技术措施计划的基本内容	256
二、安全生产教育的内容	247	二、编制依据	256
		三、编制原则	257
		四、安全技术措施计划的编制	257
		五、安全技术措施计划的验收	258
		第七节 案例分析与讨论	258

第十章 重大危险源管理与安全评价 / 260

第一节 重大危险源管理	260	一、可容许个人风险标准	267
一、重大危险源的概念	261	二、可容许社会风险标准	267
二、危险化学品重大危险源的临界量	261	三、重大危险源风险评价方法	267
三、重大危险源的识别与管理	264	第三节 案例分析与讨论	269
第二节 重大危险源的风险评价	266		

第十一章 化学事故的应急救援及抢救 / 271

第一节 国家安全生产应急救援指挥		二、制定化学事故应急处理预案的依据 ...	280
中心简介	271	三、制定化学事故应急处理预案的步骤 ...	281
第二节 化学事故应急救援的要求	272	四、制定化学事故应急处理预案的内容 ...	282
一、国家对化学事故应急救援的要求	273	五、化学事故应急处理预案的演练、检查	
二、化学事故应急救援的基本原则、任务和		与完善	283
形式	273	第五节 案例分析与讨论	283
第三节 化学事故应急救援的组织		一、建立液化烃事故处理指挥系统	283
实施	274	二、完善、补充液化烃事故处理的工具和	
一、应急救援的组织机构与职责	274	物资	284
二、应急救援组织的必备条件	275	三、液化烃泄漏及火灾事故的应急	
三、应急救援的组织实施	276	处理	284
第四节 化学事故应急预案的制定	280	四、善后工作	286
一、制定化学事故应急处理预案的目的 ...	280		

第十二章 现代企业安全管理体系 / 287

第一节 职业安全健康管理体系		(HSE) 概述	301
(OSHMS) 概述	287	一、实施健康、安全与环境管理体系的	
一、职业安全健康管理体系的由来	287	意义	302
二、职业安全健康管理体系的作用	288	二、HSE管理体系的基本结构	302
三、职业安全健康管理体系的概念与		第四节 健康安全环境管理体系要素	
模式	288	解析	302
四、职业安全健康管理体系的特点	288	一、健康安全环境管理的领导与承诺	303
第二节 职业安全健康管理体系的基本		二、健康安全环境管理的方针与战略	
内容	289	目标	304
一、职业安全健康管理体系的方针	289	三、健康安全环境管理的组织机构、职责、	
二、职业安全健康管理体系的组织	290	资源和文件控制	304
三、职业安全健康管理体系的计划与		四、风险评价与隐患治理	305
实施	293	五、新建、改建、扩建装置(设施)	
四、职业安全健康管理体系的检查与		建设	307
评价	298	六、运行和维修	308
五、职业安全健康管理体系的改进措施 ...	300	七、变更管理和应急管理	308
第三节 健康、安全与环境管理体系		八、事故处理和预防	309

九、检查和监督 309

十、承包商、供应商及相关方的管理 309

十一、审核、评审和持续改进 310

附录 安全检查表 / 312

参考文献 / 320

第一章

危险化学品基础知识

第一节 危险化学品概述

【学习目标】▶▶▶

知识目标：掌握危险化学品的概念，了解我国危险化学品安全管理的现状及做好危险化学品安全管理的重要意义。

能力目标：能根据危险化学品的特征，初步判定危险化学品的能力。

情感价值观目标：培养学生安全意识和科学的安全价值观。

【案例情景】▶▶▶

2005年3月29日，京沪高速公路淮安段，一辆载有约35吨液氯的山东槽罐车与山东货车相撞，导致槽罐车液氯大面积泄漏。致29人氯气中毒死亡，456人中毒住院治疗，1867人门诊留治，10500名村民被迫疏散转移，累计经济损失约2000余万元。

据不完全统计，目前世界上所发现的化学品已超过1000余万种，日常使用的约有700余万种，世界化学品的年总产值已达到1万亿美元左右。化学品作为特殊的商品，它的存在和生产虽然为人类社会提供了丰富的物质材料，极大地改善了人们的生活，但是不少化学品其固有的易燃、易爆、有毒、有害的危险特性也给人类生存带来了一定的威胁。在化学品的生产、经营、储存、运输、使用以及废弃物处置的过程中，由于对危险化学品的管理、防护不当，会损害人体健康，造成财产毁损、生态环境污染。据统计全世界每年因化学事故和化学危害造成的损失超过了4000亿元人民币，这引起了世界各国的高度重视，随着化学事故的频繁发生，人们安全意识也再不断地增强，人类对化学品的认识及采取的对策与措施不断得到提高。

一、危险化学品的概念

危险化学品（见图1-1）是指具有毒害、腐蚀、爆炸、燃烧、助燃等性质，对人体、设施、环境具有危害的剧毒化学品和其他化学品。

危险化学品具有爆炸、易燃、毒害、感染、腐蚀、放射性等危险特性，在生产、储存、运输、使用和处置过程中，容易造成人身伤亡、财产损毁和环境污染，因此，对于危险化学品，需要特别防护。



图 1-1 危险化学品

二、我国危险化学品安全管理的现状

危险化学品的安全管理涉及生产、储存、运输、经营、使用、废弃六个环节，是全社会的事，与国家、单位、个人都有直接关系，这就决定了危险化学品的安全管理是一个难度比较大的问题，只有全社会共同努力，才有可能做好危险化学品的安全管理工作。

改革开放以后，我国各行各业得到了最大限度的发展，工业由原来单一的国营、集体经济，发展成为包括国营、集体、个体私营经济、中外合资、外商独资在内的多种经济形式，极大地促进了我国国民经济的发展。

从安全管理总体上看，我国危险化学品安全管理状况可以分为以下几个档次：一是以中国石油天然气总公司、中国石油化工总公司、中国海洋石油总公司，这三大公司为代表的国有大型企业为一个档次，三大公司都有着一整套管理制度，总公司和其所属企业都有相应的管理机构和内部规章制度，职工队伍素质相对比较高，领导重视安全生产，设备状况比较好，工艺技术比较先进，各企业都在推行国际上同行业先进的管理方法，可以做到企业自行负责，能较好地管理安全生产工作，所以三大公司的事故相对较少。二是以县级以上国有企业为一个档次，这些企业仍在执行原化学工业部的管理制度，企业也都有管理机构，安全生产管理有一定的基础。但有些企业问题多，主要是管理机构逐渐削弱，职工队伍素质下降，设备维护跟不上，事故隐患较多等，所以事故相对较多。三是以乡镇及乡镇以下个体、集体企业为一个档次，这部分企业中的大多数问题更多，管理没有章法。此外还有国外（境外）独资、合资企业，存在两种情况：一是国外大型独资及合资企业，管理比较严格；二是部分小型企业安全生产管理较差。

这些年危险化学品生产、储存、经营、运输过程中发生过很多事故，可以说是管理失控、事故频发、危害严重。对此，党和国家领导人都给予过很多重要批示，并且决定开展五项安全生产专项整治，其中第一项就是全面开展危险化学品安全管理专项整治工作。

三、我国危险化学品安全管理的形势

随着化学品产业的发展，目前已暴露出很多问题，特别是安全、健康和环境问题日益突出。由于我国目前正处于经济转型期，法规建设、人员素质、基础教育均未与之配套发展，由此引发了一系列火灾、爆炸、泄漏、中毒等重大恶性事故，以及化学品的环境污染事故，某些事故损失特别严重，影响特别恶劣。

【典型事故案例】

2002年6月22日山西忻州地区繁峙县沙河镇义兴寨松井沟金矿发生炸药爆炸事故，38人死亡。

2003年12月23日22时15分，重庆开县高桥镇小阳村黄泥垭口附近，正在施工的中国石油西南油气田分公司川东北气矿罗家16H矿井发生井喷事故。混有剧毒硫化氢毒气的天然气顿时冲天而起，冲高30m左右，并迅速向高桥镇、正坝镇、麻柳镇等附近乡镇蔓延。事故造成243人死亡、数百人不同程度受伤，10万群众被连夜紧急疏散。

2003年12月30日9时50分左右,辽宁省铁岭市昌图县双庙子镇昌图安全环保彩光声响有限责任公司发生爆炸,38人死亡。事故原因是非防爆电气设备产生的电火花引起混药间粉尘爆燃,并迅即引发混药间、造粒间、烘干间药物及仓库原料爆炸。

2004年4月16日凌晨天原化工厂冷凝管破裂,两次发生局部爆炸,导致氯气外泄,这次的爆炸共造成9人死亡,3人受重伤,15万群众被紧急疏散。

2004年10月4日,下午3时40分左右,广西壮族自治区钦州市浦北县石水镇长岭炮竹厂突然连续发生两次剧烈爆炸,10公里之外都能听见爆炸声,爆炸点附近村镇震感强烈。这次特大爆炸事故共造成37人死亡,50多人受伤。引发这起事故的原因系严重违规生产。

2010年7月28日上午,位于南京市栖霞区迈皋桥街道的南京塑料四厂地块拆除工地发生地下丙烯管道泄漏爆燃事故,共造成22人死亡,120人住院治疗,其中14人重伤,爆燃点周边部分建(构)筑物受损,直接经济损失4784万元。

2013年2月1日8时57分,连霍高速三门峡义昌大桥处发生一起运输烟花爆竹爆炸事故,导致义昌大桥部分坍塌,车辆坠落桥下,造成13人死亡,9人受伤,直接经济损失7632万元。

2013年6月3日,位于吉林省德惠市的吉林宝源丰禽业有限公司主厂房部分电气线路短路,引燃周围可燃物,燃烧产生的高温导致氨设备和氨管道发生特别重大火灾爆炸事故,共造成121人死亡、76人受伤,直接经济损失1.82亿元。

我国政府十分重视化学品的安全管理工作,在“安全第一,预防为主,综合治理”的方针指导下,采取了一系列措施:如建立并完善了安全生产法律、法规和标准;建立了危险化学品登记、生产许可审批、储存、运输等一系列的管理制度;推动了企业安全生产标准化建设;完善了危险化学品监督监察工作;建立了我国化学事故应急救援体系等。这些措施扭转了我国安全危险化学品安全生产形势,遏制了重特大事故的发生,但是危险化学品安全生产形势依然严峻。

四、做好危险化学品安全管理意义

化学工业是我国的主要支柱产业之一,做好危险化学品的安全管理,对于促进化学工业持续、稳定、健康发展,保护广大人民的人身安全与健康,维护社会的和谐和稳定,对国家和人民来说有着十分重要的意义。

【课后巩固练习】▶▶▶

1. 名词解释:危险化学品。
2. 危险化学品的安全管理涉及哪六个环节?
3. 从媒体搜集危险化学品重特大事故案例,从这些事故案例中我们能得到什么启示?

第二节 危险化学品分类及特性

【学习目标】▶▶▶

知识目标:掌握危险化学品的分类方法。

能力目标：能判定常见化学品的危险特性。

情感价值观目标：培养学生安全意识和科学严谨的工作态度。

【案例情景】▶▶▶

2005年11月13日下午1时45分左右，中国石油天然气股份有限公司吉林石化分公司双苯厂发生一起爆炸事故，造成5人死亡、1人失踪、60多人受伤，主要生产装置严重损坏。爆炸还造成约100t苯类物质流入松花江，造成了江水严重污染，沿岸数百万居民的生活受到影响。

危险化学品分类就是根据化学品本身的危险特性，依据有关标准，划分出可能的危险性类别和项别。危险化学品分类是对化学品进行安全管理的前提，分类的正确与否直接关系到安全标签的内容、危险标志以及安全技术说明书的编制，因此，危险化学品分类也是化学品管理的基础。

一、危险化学品的分类

目前，危险化学品的分类方法主要有如下几种。

① 对于现有化学品，可以依据《化学品分类和标签规范》(GB 3000, 1—29)和《危险货物分类和品名编号》(GB 6944—2012)两个国家标准来确定其危险性类别和项别。

② 对于新化学品，应首先检索文献，利用文献数据对其危险性进行初步评价，然后进行针对性实验；对于没有文献资料的危险品，需要进行全面的物化性质、毒性、燃爆、环境方面的试验，然后依据《化学品分类和标签规范》(GB 3000, 1—29)和《危险货物分类和品名编号》(GB 6944—2012)两个国家标准进行分类。

③ 对于混合物，其燃烧爆炸危险性数据可以通过试验获得，但毒性数据的获取则需要较长时间，而且实验费用也相对较高，进行全面试验并不现实。为此可采用推算法对混合物的毒性进行推算。

根据《危险货物分类和品名编号》(GB 6944—2012)，按理化危险把化学品分为以下9类。

1. 爆炸品



图 1-2 爆炸物

本类物品是指固体或液体物质（或物质混合物），其本身能够通过化学反应产生气体，而产生气体的温度、压力和速度高到能对周围造成破坏的物品。包括：爆炸性物品、发火物质和烟火物品。

① 爆炸性物品是含有一种或多种爆炸性物质或混合物品。如图1-2所示。

② 发火物质（或发火混合物）是这样一种物质或物质的混合物，它旨在通过非爆炸自持放热化学反应产生的热、光、声、气体、烟或所有这些的组合来产生效应。

③ 烟火物品是包含一种或多种发火物质或混合物的物品。

2. 气体

本类物品是指压缩气体、液化气体、溶解气体和冷冻液化气体、一种或多种气体与一种或多种其他类物质的蒸气混合物、充有气体的物品和气雾剂；或符合下述两种情况之一者。

① 在50℃时，蒸汽压力大于300kPa的物质。

② 20℃时在101.3kPa标准压力下完全是气态的物质。

本类物品当受热、撞击或强烈震动时，容器内压力会急剧增大，致使容器破裂爆炸，或致使气瓶阀门松动漏气、酿成火灾或中毒事故。

本类物品按其性质分为以下 3 项。

(1) 易燃气体 在 20℃ 时在 101.3kPa 条件下，爆炸下限小于等于 13% 的气体或爆炸极限（燃烧范围）大于等于 12% 的气体，如氢气、一氧化碳、甲烷等。

(2) 毒性气体 其毒性或腐蚀性对人类健康造成危害的气体及急性半数致死浓度 LC_{50} 值小于等于 5000mL/m³ 的毒性或腐蚀性气体，如一氧化氮、氯气、氨气等。

(3) 非易燃无毒气体 窒息性气体、氧化性气体以及不属于第 (1) 或第 (2) 项的气体。如压缩空气、氮气等。

3. 易燃液体

本类物品包括易燃液体和液态退敏爆炸品。

(1) 易燃液体 是指易燃的液体或液体混合物，或是在溶液或悬浮液中有固体的液体，其闭杯试验闪点不高于 60℃，或开杯试验闪点不高于 65.6℃。易燃液体还包括满足下列条件之一的液体。

① 在温度等于或高于其闪点的条件下提交运输的液体。

② 以液态在高温条件下运输或提交运输，并在温度等于或低于最高运输温度下放出易燃蒸气的物质。

(2) 液态退敏爆炸品 是指为抑制爆炸性物质的爆炸性能，将爆炸性物质溶解或悬浮在水中或其他液态物质后，而形成的均匀液态混合物。

4. 易燃固体、易于自燃的物质、遇水放出易燃气体的物质

本类物品易于引起和促成火灾，按其燃烧特性分为以下 3 项。

(1) 易燃固体、自反应物质和固态退敏爆炸品

① 易燃固体是易于燃烧的固体和摩擦可能起火的固体。

② 自反应物质是指即使没有氧气（空气）存在，也容易发生激烈放热分解的热不稳定物质。

③ 固态退敏爆炸品是指为抑制爆炸性物质的爆炸性能，用水或酒精湿润爆炸性物质、或用其他物质稀释爆炸性物质后，而形成的均匀固态混合物。

(2) 易于自燃的物质 本项包括发火物质和自热物质。

① 发火物质是指即使只有少量与空气接触，不到 5 分钟时间便燃烧的物质，包括混合物和溶液（液体或固体）。

② 自热物质是指发火物质以外的与空气接触便能自己发热的物质。

(3) 遇水放出易燃气体的物质 本项物质是指遇水放出易燃气体，且该气体与空气混合能够形成爆炸性混合物的物质，如钾、钠等。

5. 氧化性物质和有机过氧化物

本类物品具有强氧化性，易引起燃烧、爆炸，按其组成为以下两项。

(1) 氧化性物质 是指本身未必燃烧，但通常因放出氧可能引起或促使其他物质燃烧的物质，如过氧化钠、高氯酸钾等。

(2) 有机过氧化物 是指含有二价过氧基（—O—O—）结构的有机物。其本身易燃易爆、极易分解，对热、震动和摩擦极为敏感，如过氧化苯甲酰、过氧化甲乙酮等。

6. 毒性物质和感染性物质

(1) 毒性物质 是指经吞食、吸入或与皮肤接触后可能造成死亡或严重损害人类健康的物质（如图 1-3 所示）。其中包括满足下列条件之一的毒性物质（固体或液体）。



图 1-3 毒性物质

- ① 急性口服毒性： $LD_{50} \leq 300\text{mg/kg}$ 。
- ② 急性皮肤接触毒性： $LD_{50} \leq 1000\text{mg/kg}$ 。
- ③ 急性吸入粉尘和烟雾毒性： $LC_{50} \leq 4\text{mg/L}$ 。
- ④ 急性吸入蒸气毒性： $LC_{50} \leq 5000\text{mL/m}^3$ 。

(2) 感染性物质 是指已知或有理由认为含有病原体的物质。感染性物质分为 A 类和 B 类。

A 类：以某种形式运输的感染性物质，在与之发生接触（发生接触是在感染性物质泄露到保护性包装之外，造成与人或动物的实际接触）时，可造成健康的人或动物永久性失残、生命危险

或致命疾病。

B 类：A 类以外的感染性物质。

7. 放射性物质

放射性物质是指任何含有放射性核素并且其活度浓度和放射性总活度都超过《放射性物质安全运输规程》(GB 11806—2004) 规定限值的物质，如金属铀、六氟化铀、金属钍等。

8. 腐蚀性物质

腐蚀性物质是指通过化学作用使生物组织接触时造成严重损伤或在渗漏时会严重损害甚至毁坏其他货物或运载工具的物质。本类包括满足下列条件之一的物质。

① 使完好皮肤组织在显露超过 60min、但不超过 4h 之后开始的最多 14d 观察期内全厚度损毁的物质。

② 被判定不引起完好皮肤全厚度毁损，但在 55℃ 试验温度下，对钢或铝的表面腐蚀率超过 6.25mm/a 的物质，如硫酸、硝酸、盐酸、氢氧化钾、氢氧化钠、次氯酸钠溶液、氯化铜、氯化锌等。

9. 杂项危险物质和物品，包括危害环境物质

本类是指存在危险但不能满足其他类别定义的物质和物品，包括：①以微细粉尘吸入可危害健康的物质；②会放出易燃气体的物质；③锂电池；④救生设备；⑤一旦发生火灾可形成二噁英的物质和物品；⑥在高温下运输或提交运输的物质（在液态温度达到或超过 100℃，或固态温度达到或超过 240℃ 条件下运输的物质）；⑦危害环境物质，包括污染水环境的液体或固体物质，以及这类物质的混合物；⑧不符合毒性物质或感染性物质定义的经基因修改的微生物和生物体；⑨其他，如 UN1841、UN1845、UN1941、UN2071 等。

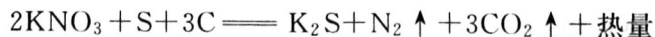
二、常见危险化学品的主要特性

(一) 理化危险性

1. 爆炸品

爆炸品的主要危险特性有如下几种。

(1) 爆炸性 爆炸品都具有化学不稳定性，在一定外因的作用下，能以极快的速度发生猛烈的化学反应，产生的大量气体和热量在短时间内无法逸散开去，致使周围的温度迅速升高并产生巨大的压力而引起爆炸，如黑火药的爆炸。



(2) 敏感性 任何一种爆炸品的爆炸都需要外界供给它一定的能量——起爆能。不同的爆炸品所需的起爆能不同，所需的最小起爆能，即为该爆炸品的敏感度（简称感度）。起爆

能与敏感度成反比，起爆能越小，敏感度越高。

(3) 不稳定性 爆炸性物质除具有爆炸性和对撞击、摩擦、温度的敏感之外，还有遇酸分解，受光线照射分解，与某些金属接触产生不稳定的盐类等特性，这些特性都具有不稳定性。

2. 气体

对于压缩气体和液化气体，其主要危险特性有如下几种。

(1) 可压缩性 一定量的气体在温度不变时，所加的压力越大其体积就会变得越小，若继续加压气体将会压缩成液态，这就是气体的可压缩性。气体通常以压缩或液化状态储于容器中，而且在管道内进行输送的过程中，大多数也是处于一定的压力下。

(2) 膨胀性 气体在光照或受热后，温度升高，分子间的热运动加剧，体积增大，若在一定容器内，气体受热的温度越高，其膨胀后形成的压力越大，这就是气体受热的膨胀性。

此外，对于不同的气体类型，还具有燃烧、爆炸性、毒害、氧化性和窒息性等危险特性。

3. 易燃液体

(1) 高度易燃性 易燃液体的主要特性是具有高度易燃性，其主要原因是闪点低。

(2) 易爆性 易燃液体挥发性大，当盛放易燃液体的容器有某种破损或不密封时，挥发出来的易燃蒸气扩散到存放或运载该物品的库房或车厢的整个空间，与空气混合，当浓度达到爆炸极限时，遇明火或火花即能引起爆炸。

(3) 高度流动扩散性 易燃液体的黏度一般都很小，本身极易流动，即使容器只有极细微裂纹，易燃液体也会渗出容器壁外，并源源不断地挥发，使空气中的易燃液体蒸气浓度增高，从而增加了燃烧爆炸的危险性。

(4) 受热膨胀性 易燃液体的膨胀系数比较大，受热后体积容易膨胀，同时蒸气压亦随之升高，从而使密封容器内部压力增大，造成“鼓桶”甚至爆裂，在容器爆裂时会因产生火花而引起燃烧爆炸。

(5) 忌氧化剂和酸 易燃液体与氧化剂或有氧化性的酸类（特别是硝酸）接触，能发生剧烈反应而引起燃烧爆炸。因此，易燃液体不得与氧化剂及有氧化性的酸类接触。

(6) 毒性 大多数易燃液体及其蒸气均有不同程度的毒性，例如，丙酮、甲醇、苯、二硫化碳等。不但吸入其蒸气会中毒，有的经皮肤吸收也会造成中毒事故。

4. 易燃固体、易于自燃的物质、遇水放出易燃气体的物质

(1) 易燃固体主要特性

① 易燃固体容易被氧化，受热易分解或升华，遇火种、热源会引起强烈、连续的燃烧。

② 易燃固体与氧化剂接触反应剧烈，因而易发生燃烧爆炸。例如，赤磷与氯酸钾接触，硫磺粉与氯酸钾或过氧化钠接触，均易立即发生燃烧爆炸。

③ 易燃固体对摩擦、撞击、震动也很敏感。例如，赤磷、闪光粉等受摩擦、震动、撞击等能起火燃烧甚至爆炸。

④ 有些易燃固体与酸类（特别是氧化性酸）反应剧烈，会发生燃烧爆炸。例如，萘遇浓硝酸（特别是发烟硝酸）反应猛烈会发生爆炸。

⑤ 许多易燃固体有毒，或其燃烧产物有毒或有腐蚀性，例如红磷（ P_4 ）、五硫化二磷（ P_2S_5 ）等。

(2) 易于自燃的物质主要特性

易于自燃的物质大多数具有容易氧化、分解的性质，且燃点较低。在未发生自燃前，一

般都经过缓慢的氧化过程，同时产生一定热量，当产生的热量越来越多，积热使温度达到该物质的自燃点时便会自发地着火燃烧。

(3) 遇水放出易燃气体的物质的主要特性

① 与水或潮湿空气中的水分能发生剧烈化学反应，放出易燃气体和热量。例如：



即使当时不发生燃烧爆炸，但放出的易燃气体体积集在容器或室内与空气亦会形成爆炸性混合物而存在爆炸隐患。

② 与酸反应比与水反应更加剧烈，极易引起燃烧爆炸。例如：



③ 有些遇湿易燃物品本身易燃或放置在易燃的液体中（如金属钾、钠等均浸没在煤油中保存以隔绝空气），遇火种、热源也有很大的危险。

此外，一些遇湿易燃物品还具有腐蚀性或毒性，如硼氢类化合物有剧毒等。

5. 氧化性物质和有机过氧化物

① 氧化剂中的无机过氧化物均含有过氧基，很不稳定，易分解放出原子氧，其余的氧化剂则分别含有高价态的氯、溴、碘、氮、硫、锰、铬等元素，这些高价态的元素都有较强的获得电子能力。因此，氧化剂最突出的性质是遇易燃物品、可燃物品、有机物、还原剂等会发生剧烈化学反应引起燃烧爆炸。

② 氧化剂遇高温易分解放出氧和热量，极易引起燃烧爆炸。特别是有机过氧化物分子组成中的过氧基很不稳定，易分解放出原子氧，而且有机过氧化物本身就是可燃物，易着火燃烧，受热分解的生成物又均为气体，更易引起爆炸。所以，有机过氧化物比无机氧化剂有更大的火灾爆炸危险。

③ 许多氧化剂，如氯酸盐类、硝酸盐类、有机过氧化物等对摩擦、撞击、震动极为敏感。

④ 大多数氧化剂，特别是碱性氧化剂，遇酸反应剧烈，甚至发生爆炸。例如，过氧化钠（钾）、氯酸钾、高锰酸钾、过氧化二苯甲酰等，遇硫酸立即发生爆炸。所以，这些氧化剂不得与酸类接触。

⑤ 有些氧化剂特别是活泼金属的过氧化物，如过氧化钠（钾）等，遇水分解放出氧气和热量，有助燃作用，使可燃物燃烧，甚至爆炸。这些氧化剂应防止受潮，灭火时严禁用水、泡沫、二氧化碳灭火器扑救。

⑥ 有些氧化剂具有不同程度的毒性和腐蚀性。例如：铬酸酐、重铬酸盐等既有毒性，又会灼伤皮肤；活泼金属的过氧化物有较强的腐蚀性。

⑦ 有些氧化剂与其他氧化剂接触后能发生复分解反应，放出大量热而引起燃烧爆炸。如亚硝酸盐、次亚硝酸盐等遇到比它强的氧化剂时显还原性，发生剧烈反应而导致危险。所以各种氧化剂亦不可任意混储混运。

6. 毒性物质和感染性物质

(1) 毒性 毒性物质的主要特性就是毒性，少量进入人体即能引起中毒。而且其侵入人体的途径很多，经皮肤、口服和吸入其蒸气都会引起中毒。

(2) 溶解性 毒性物质的溶解性可表现为水溶性和脂溶性。大部分有毒品都易溶于水，在水中溶解度越大的有毒品对人的危险性越大。有些有毒品不溶于水，但能溶于脂肪中，表现出脂溶性。具有脂溶性的有毒品可经皮肤的脂肪层侵入人体而引起中毒。

(3) 挥发性 液体有毒品都具有挥发性。挥发性越大，空气中的含毒浓度越高，就越容易引起中毒。