



石化行业 危险化学品安全培训读本

石惟理 主 编

张红频 吕 英 副主编

中国石化出版社

[HTTP://WWW.SINOPEC-PRESS.COM](http://www.sinopec-press.com)



石化行业危险化学品 安全培训读本

主 编 石惟理

副主编 张红频 吕 英

中国石化出版社

内 容 提 要

本书针对石化行业危险化学品的安全问题编写而成。全书共分三篇:基础知识篇介绍了危险化学品基础知识,危险化学品生产中的危险性及储存、运输安全,同时还介绍了危险化学品火灾预防及扑救、常见人身伤害事故的预防及处理、职业病及个体防护、危害识别及应急救援预案等;案例分析篇以案例分析的形式对石化行业生产过程安全、生产设备安全、储运安全、检维修安全、泄漏预防及处理等内容进行了解析;技术资料篇则对石化行业常见的危险化学品技术说明书及安全标志进行了梳理、汇总。

本书深入浅出,贴合实际,内容简明扼要。可以作为石化行业危险化学品安全培训教材,亦可作为生产操作人员安全学习的参考书。

图书在版编目 (CIP) 数据

石化行业危险化学品安全培训读本 / 石惟理主编.
—北京:中国石化出版社,2008
ISBN 978 - 7 - 80229 - 840 - 8

I. 石… II. 石… III. 石油化工 - 化工产品 - 危险物品
管理 - 技术培训 - 教材 IV. TQ086.5

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 015208 号

中国石化出版社出版发行

地址:北京市东城区安定门外大街 58 号

邮编:100011 电话:(010)84271850

读者服务部电话:(010)84289974

<http://www.sinopec-press.com>

E-mail:press@sinopec.com.cn

金圣才文化(北京)发展有限公司排版

河北天普润印刷厂印刷

全国各地新华书店经销

*

787×1092 毫米 16 开本 16.5 印张 8 彩页 246 千字

2009 年 2 月第 1 版 2009 年 2 月第 1 次印刷

定价:35.00 元

《石化行业危险化学品安全培训读本》

编审委员会

主 任：李永强 袁仲全 吴本湘

副 主 任：石惟理 王 彦 宋泽欣 张树忠

主 编：石惟理

副 主 编：张红频 吕 英

编写人员：李全祥 陈丽萍 钱 英 于洪涛

周建政 夏国科 徐树香 陆菁华

马洪金 张培茂

审核人员：孙泉水 解 涛 郑书良

前 言

石化行业原(辅)材料及产品(中间体)多为危险化学品,易燃易爆、有毒有害、且具腐蚀性,其生产过程存在各种危险性,这些潜在的危险因素在一定条件下会转化为事故,破坏正常生产,乃至危及人们的生命安全和健康。同时,危险化学品生产安全又是一项复杂的系统工程,涉及生产、储存、运输、经营、使用、废弃物处置等方方面面。为此,从业人员必须高度重视并持续参加危险化学品的安全培训工作。

多年来,天津石化培训中心与南开大学危险化学品评审中心一直在危险化学品安全培训方面进行着密切合作,为企业安全生产做出了重要贡献。本书就是企业多年开展培训实践的基础上,结合近年来石化行业员工对危险化学品的安全培训需要编写而成的。全书共分三篇:基础知识篇介绍了危险化学品基础知识,危险化学品生产中的危险性 & 危险化学品的储存、运输安全,同时还介绍了危险化学品火灾预防及扑救、常见人身伤害事故的预防及处理、职业病及个体防护、危害识别及应急救援预案等;案例分析篇对石化行业生产过程安全、生产设备安全、储运安全、检维修安全、泄漏预防及处理等内容,以案例分析的形式进行了安全解析;技术资料篇则对石化行业常见的危险化学品技术说明书及安全标志进行了梳理、汇总。

在编写过程中,本书力求深入浅出,所列案例贴合实际,分析简明扼要、准确到位,目的是使一线操作人员感受到安全知识和技能“能学会、可操作”。

本书在其编审委员会的指导下完成了初稿和终稿,其中第一篇由石惟理、李全祥、吕英、陈丽萍、张培茂、徐树香编写;第二篇由张红频、夏国科、钱英、于洪涛、周建政、陆菁华编写;第三篇由吕英、李全祥、马洪金编写。南开大学孙泉水教授、解涛教授和郑书良教授对全部书稿进行了读审。

由于编者水平有限、经验不足,书中难免有不妥之处,恳请广大同行和读者批评指正。

《石化行业危险化学品安全培训读本》编写组

目 录

第一篇 基础知识篇

第一章 认知危险化学品	(2)
模块一 危险化学品的危害	(3)
模块二 危险化学品的分类	(9)
模块三 危险化学品安全技术说明书	(15)
模块四 危险化学品安全标签	(24)
第二章 危险化学品生产中的危险性	(28)
模块一 典型化学反应的危险性	(29)
模块二 化工单元操作的危险性	(36)
第三章 危险化学品储存及运输	(40)
模块一 危险化学品储存	(41)
模块二 危险化学品运输	(46)
第四章 危险化学品火灾预防及扑救	(49)
模块一 火灾的预防	(50)
模块二 常见危险化学品火灾的扑救方法	(55)
模块三 灭火器材的使用	(63)
第五章 常见人身伤害事故的预防及处理	(67)
模块一 常见人身伤害事故的预防	(68)
模块二 常见人身伤害事故的处理	(75)
第六章 职业病及个体防护	(82)
模块一 常见职业病的危害及预防	(83)
模块二 常见个体防护用具的使用	(88)
第七章 危害识别及事故应急预案	(96)
模块一 重大危险源辨识	(97)
模块二 危害识别	(102)

模块三 事故应急救援预案	(110)
--------------------	-------

第二篇 案例分析篇

第一章 生产操作过程安全	(120)
模块一 误操作引起的安全事故	(121)
模块二 装置开、停车过程中的安全事故	(127)
第二章 生产设备安全	(133)
模块一 管道及压力容器安全事故	(134)
模块二 静设备安全事故	(139)
模块三 动设备安全事故	(149)
第三章 储运安全	(158)
模块一 储存过程中的安全事故	(159)
模块二 装卸、运输过程中的安全事故	(165)
第四章 检维修安全	(169)
模块一 动火引起的安全事故	(170)
模块二 临时用电引起的安全事故	(176)
模块三 进入受限空间引起的安全事故	(179)
模块四 高处作业引起的安全事故	(185)
第五章 泄漏预防及处理	(190)
模块一 液态物质的泄漏事故	(191)
模块二 气态物质的泄漏事故	(197)

第三篇 技术资料篇

第一章 石化行业常见危险化学品安全技术说明书	(206)
第二章 石化行业常用危险化学品安全标志	(261)
参考文献	(266)

第一篇 基础知识篇



- 第一章 认知危险化学品
- 第二章 危险化学品生产中的危险性
- 第三章 危险化学品储存及运输
- 第四章 危险化学品火灾预防及扑救
- 第五章 常见人身伤害事故的预防及处理
- 第六章 职业病及个体防护
- 第七章 危害识别及事故应急预案

第一章 认知危险化学品



- ✧ 危险化学品的危害
- ✧ 危险化学品的分类
- ✧ 危险化学品安全技术说明书
- ✧ 危险化学品安全标签

模块一 危险化学品的危害



测试卡

您了解危险化学品的危害吗？

危险化学品在生产、储存、运输、经营、使用及废弃物处置过程中都可能发生安全事故，威胁人的安全与健康，并造成环境污染。石油化工生产过程中，其原料、产品及中间产品有很多是危险化学品，作为石化行业员工，您了解危险化学品的各种危害吗？



知识卡

化学品的燃爆危害

化学品燃爆危害是指化学品能引起燃烧、爆炸的危险程度。火灾、爆炸事故有很大的破坏作用，化工、石油化工企业由于生产中使用的原料、中间产品及产品多为易燃、易爆物，一旦发生火灾、爆炸事故，会造成严重后果。

火灾与爆炸都会带来生产设施的重大破坏和人员伤亡，但两者的发展过程显著不同。火灾是在起火后火势逐渐蔓延扩大，随着时间的延续，损失程度迅速增长。爆炸则是猝不及防，可能仅在一秒钟内爆炸过程已经结束，巨大损失也将在瞬间发生。

燃爆通常伴随发热、发光、压力上升、真空和电离等现象，具有很强的破坏作用。它与爆炸物的质量和性质、爆炸时的条件，以及爆炸位置等因素有关。主要破坏形式有以下几种：

(1) 直接的破坏作用

机械设备、装置、容器等爆炸后产生许多碎片，飞出后会在相当

大的范围内造成危害。

(2) 冲击波的破坏作用

冲击波的破坏作用主要是由其波阵面上的超压引起的。在爆炸中心附近，空气冲击波波阵面上的超压可达几个甚至十几个大气压，在这样高的超压作用下，建筑物被摧毁，机械设备、管道等也会受到严重破坏。

(3) 造成火灾

爆炸发生后，爆炸气体产物的扩散只发生在极其短促的瞬间内，对一般可燃物来说，不足以造成起火燃烧，而且冲击波造成的爆炸风还有灭火作用。但是爆炸时产生的高温高压，建筑物内遗留大量的热或残余火苗，会把从破坏的设备内部不断流出的可燃气体、易燃或可燃液体的蒸气点燃，也可能把其他易燃物点燃引起火灾。其灼热的碎片可能飞出，点燃附近储存的燃料或其他可燃物，引起火灾。

(4) 造成中毒和环境污染

在实际生产中，许多物质不仅是可燃的，而且是有毒的，发生爆炸事故时，会使大量有害物质外泄，造成人员中毒和环境污染。

化学品的健康危害

化学品健康危害是指接触化学品后对人体产生的危害。化学品对人体的危害主要有：

(1) 刺激

对皮肤的刺激：当某些化学品和皮肤接触时，化学品可使皮肤保护层脱落，从而引起皮肤干燥、粗糙、疼痛等症状，这种情况称作皮炎。

对眼睛的刺激：化学品和眼部接触导致的伤害，轻者有暂时性的不适，重者会造成永久性的伤残，伤害严重程度取决于中毒的剂量，采取急救措施的快慢。

对呼吸系统刺激：雾状、气态刺激性化学品和人体上呼吸系统接触时，会导致鼻和咽喉火辣辣的感觉，这一般是由可溶物引起的，如氨水、甲醛、二氧化硫、酸、碱，它们易被鼻咽部湿润的表面所吸收。

(2) 缺氧或窒息

缺氧或窒息涉及到对身体组织氧化作用的干扰。窒息症状分为三种：单纯窒息、血液窒息和细胞内窒息。

(3) 昏迷和麻醉

接触高浓度的某些化学品，如乙醇、丙醇、丙酮、丁酮、乙炔、烃类、乙醚、异丙醚会导致对人的中枢神经系统抑制。这些化学品有类似醉酒的作用，一次大量接触会导致昏迷甚至死亡，也会导致一些人依赖、沉醉于这些麻醉品。

(4) 全身中毒

全身中毒是指化学物质引起的对人体的一个或多个系统产生伤害影响，并扩展到全身的现象，这种作用不仅仅局限于身体的某一点或某一区域。

(5) 致癌

长期接触一定的化学物质可能引起细胞的无节制或变异生长，形成癌性肿瘤。

化学品的环境危害

化学品环境危害是指化学品对环境影响的程度。具体表现在以下几方面：

(1) 对大气的危害，包括：破坏臭氧层；导致温室效应；引起酸雨；形成光化学烟雾。

(2) 对土壤的危害。由于大量化学废物进入土壤，可导致土壤酸化，土壤碱化和土壤板结。

(3) 对水体的污染。概括地说可分为四大类：无机无毒物、无机有毒物、有机无毒物和有机有毒物。无机无毒物包括一般无机盐和氮、磷等植物营养物等；无机有毒物包括各类重金属(汞、镉、铅、铬)和氧化物、氟化物等；有机无毒物主要是指在水体中比较容易分解的有机化合物，如碳水化合物、脂肪、蛋白质等；有机有毒物主要为苯类、多环芳烃和多种人工合成的具有积累性的稳定有机化合物，如多氯醛苯和有机农药等。有机物的污染特征是耗氧，有毒物的污染特性是生

物毒性。

链接卡

相关概念、名词及术语解释

1. **化学品** 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。
2. **危险化学品** 指具有易燃、易爆、毒害、放射性和腐蚀等危险特性，在生产、储存、使用、经营、运输和废弃物处置过程中能够造成人身伤亡、财产损失和污染环境的化学品。
3. **沸点** 在 101.3kPa 大气压下物质由液态转变为气态时的温度。
4. **熔点** 固体变为液体时的温度(液体转变为固体时的温度叫凝固点)。
5. **闪点** 液体被加热，其蒸气与空气混合后的混合气体接触火焰时产生闪燃时的最低温度。
6. **燃点** 可燃物质能持续 5 秒钟以上燃烧的最低温度。
7. **爆炸下限** 易燃气体、易燃液体的蒸气、固体粉尘与空气形成的混合物，遇火即刻燃烧爆炸的最低浓度。
8. **爆炸上限** 易燃气体、易燃液体的蒸气、固体粉尘与空气形成的混合物，遇火即刻燃烧爆炸的最高浓度。
9. **爆炸极限** 爆炸上下限之间的浓度范围。

几种常见危险化学品事故的处置方法

1. 运输过程中危险化学品泄漏的处置

- (1) 现场人员迅速采取防护措施，立即封锁交通并发出危险化学品泄漏警报。
- (2) 迅速向单位领导和邻近地方相关部门报告，阻止无关人员向事故区域集结。
- (3) 为减少泄漏进一步造成伤害，可由已采取防护措施的押运人员对泄漏危险化学品使用汽车篷布、塑料布或泥土进行覆盖隔离，等待专业救援人员和后续力量到现场后进一步处置。

(4) 后续处置按照专业技术人员提出的要求进行。

2. 库存和车间危险化学品泄漏事故的处置

(1) 现场人员迅速采取正确的防护和控制措施，并立即撤离至有毒现场的上风或侧风区域。

(2) 迅速将泄漏情况报告单位领导，并在泄漏区域发出危险化学品泄漏警报。

(3) 组织查明危险化学品的泄漏点和扩散情况，必要时疏散下风方向的人员并进行警戒。

(4) 组织现场救护，抢救现场中毒人员，并视情送医院治疗。

(5) 组织专业技术人员对泄漏危险化学品的容器或生产设备进行处理和消毒，并视情对污染区域实施消毒。

(6) 组织对现场人员和救援设备进行消毒和卫生处理。

3. 危险化学品爆炸事故的处置

(1) 现场人员应迅速采取有效防护措施，防止危险化学品对人员产生新的伤害。

(2) 迅速向单位领导报告，同时尽可能采取紧急隔离措施阻止危险化学品二次爆炸。

(3) 组织周围人员防护并向上风和侧风方向撤离，立即通知下风方向人员防护并向侧风方向转移。

(4) 应组织专业人员对事故区域进行标志和安全警戒，抢救中毒和巧遇复合伤的人员。

(5) 在下风地域设置监测哨，由专业人员使用专业检测仪器进行监测。

(6) 后续处置按照专业技术人员提出的要求进行。

4. 危险化学品燃烧的处置

(1) 迅速采取正确而有效的防护措施，立即发出危险化学品火灾警报。

(2) 迅速向单位领导报告，请求专业消防力量增援，必要时可请求厂外专业消防力量支援。

(3) 危险化学品火灾禁止非专业消防人员扑救，但应主动向专业消防人员介绍燃烧危险化学品的种类、性能和毒性，确保扑救时的针

对性。

(4) 危险化学品火灾扑灭后应按照专业消防人员的指导意见对现场进行清理。

(5) 现场消毒及后续处理按照专业技术人员提出的要求进行。

5. 危险化学品致伤的处置

(1) 迅速报告单位领导，讲明危险化学品致伤时的时间和地点、致伤人员数量、伤害程度及危险化学品的种类。

(2) 迅速将致伤人员送医院进行对症治疗。

(3) 对接触过的物品和附近区域进行彻底消毒，消除事故隐患。

(4) 查明危险化学品致伤事故的直接原因，追究当事人的责任。

模块二 危险化学品的分类



您在生产岗位上所接触的危险化学品属于哪一类？

危险化学品分类是危险化学品安全管理的基础。石油化工有限公司有很多危险化学品，您在岗位上所接触的危险化学品属于哪一类？您知道它们的危险性和安全管理要点吗？



知识卡

危险化学品的分类

一种危险化学品往往具有多种危险性，因此在对危险化学品分类时，按照“择重归类”的原则，即根据危险化学品的主要危险特性进行分类。

按《常用危险化学品的分类及标志》GB 13690—1992 分类如下：

- 第1类 爆炸品
- 第2类 压缩气体和液化气体
- 第3类 易燃液体
- 第4类 易燃固体、自燃物品、遇湿易燃物品
- 第5类 氧化剂和有机过氧化物
- 第6类 有毒品
- 第7类 放射性物品
- 第8类 腐蚀品

各类危险化学品简介

1. 爆炸品

指在外界作用(受热、受压、摩擦、撞击等)下能发生剧烈的物理变化或化学变化,瞬间产生大量的气体和能量,使周围的压力急骤上升发生爆炸,并对周围环境造成破坏的物品,也包括无整体爆炸危险,但具燃烧、抛射及较小爆炸危险的物品。

2. 压缩气体和液化气体

指压缩、液化或加压溶解的气体,并符合下述两种情况之一者:

(1) 临界温度 $\leq 50^{\circ}\text{C}$ 时,蒸气压力 $> 294\text{kPa}$ 的压缩或液化气体。

(2) 温度在 21.1°C 时,气体的绝对压力 $> 275\text{kPa}$,或在 54.4°C 时,气体的绝对压力大于 715kPa 的压缩气体;或在 37.8°C 时,雷德蒸气压力 $> 275\text{kPa}$ 的液化气体或加压溶解的气体。

3. 易燃液体

指闪点 $\leq 60.5^{\circ}\text{C}$ (闭杯,开杯为 65.6°C)的液体、液体混合物或含有固体物质的液体。

4. 易燃固体、自燃物品、遇湿易燃物品

易燃固体是指燃点低,对热、摩擦、撞击敏感,易被外部火源点燃,燃烧迅速,并可能散发出有毒烟雾或气体的固体。但不包括已列入爆炸品的物品,如硫磺、萘、铝银粉、钛粉、锰粉、聚乙醛等。

自燃物品是指自燃点低,在空气中易发生氧化反应,放出热量,而自行燃烧的物质,如钙粉、二乙基锌、连二亚硫酸钠(保险粉)、锂电池、活性炭等。

遇湿易燃物品是指遇水或受潮时发生剧烈化学反应,放出大量易燃气体和热量的物质。有的不需明火,即能燃烧或爆炸,如碳化钙(电石 CaC_2)、锌粉、铝粉(未涂层的)、磷化铝、磷化锌、氢化锂、氢化钠、氢化钾等。

5. 氧化剂和有机过氧化物

氧化剂是指处于高氧化态,具有强烈的氧化性,易分解放出氧和热量的物质。包括含有过氧基的无机物,其本身不一定可燃,但能导