

ANQUAN SHENGCHUAN



“绿十字”安全生产教育培训丛书

# 危险化学品安全知识

◎《“绿十字”安全生产教育培训丛书》编写组◎



ANQUAN



中国劳动社会保障出版社

“十二五”安全生产教育培训教材

# 危险化学品安全知识

“十二五”安全生产教育培训教材编写组 编





“绿十字”安全生产教育培训丛书

# 危险化学品安全知识

《“绿十字”安全生产教育培训丛书》编写组

中国劳动社会保障出版社

## 图书在版编目(CIP)数据

危险化学品安全知识/《“绿十字”安全生产教育培训丛书》编写组. —北京:中国劳动社会保障出版社, 2008

“绿十字”安全生产教育培训丛书

ISBN 978-7-5045-6921-9

I. 危… II. 绿… III. 化学品-危险物品管理: 安全管理-技术培训-教材 IV. TQ086.5

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 072184 号

## 中国劳动社会保障出版社出版发行

(北京市惠新东街1号 邮政编码: 100029)

出版人: 张梦欣

\*

北京金明盛印刷有限公司印刷装订 新华书店经销  
850 毫米×1168 毫米 32 开本 15.875 印张 390 千字

2008 年 5 月第 1 版 2008 年 5 月第 1 次印刷

定价: 39.00 元

读者服务部电话: 010 - 64929211

发行部电话: 010 - 64927085

出版社网址: <http://www.class.com.cn>

版权专有 侵权必究

举报电话: 010 - 64954652

# 前 言

党的十六大为全国人民勾画了新世纪头 20 年的宏伟蓝图——全面建设小康社会。“十六大报告”明确提出“高度重视安全生产，保护国家财产和人民生命的安全”，充分表明了党和政府对安全生产工作的高度重视。小康社会首先是安全的社会，搞好安全生产，保障劳动者的职业安全与健康，是实现以人为本，发展先进生产力的具体体现，也是“三个代表”重要思想与工作实践的最好结合点；同时又是依法治国、强化民主管理的重要环节。因此，贯彻落实党的“十六大报告”中关于安全生产的明确要求和《安全生产法》《职业病防治法》，加强安全生产的宣传教育 and 培训，提高从业人员的素质和全民的安全意识，是摆在各级政府、有关部门、各有关行业以及各类企业面前的重要任务。

为了配合国家安全生产监督管理主管部门做好安全生产宣传教育培训工作，根据国家安全生产监督管理局颁发的《关于生产经营单位主要负责人、安全生产管理人员及其他从业人员安全生产培训考核工作的意见》《关于特种作业人员安全技术培训考核工作的意见》，中国劳动社会保障出版社组织有关专家，编写出版了这套“‘绿十字’安全生产教育培训丛书”，以方便各级安全生产监督管理部门及广大用人单位对生产经营单位负责人、安全生产管理人员、广大从业人员以及各类特种作业人员进行培训。

21 世纪在经济全球化的趋势下，我国企业的安全生产工作与经济建设一样，正在逐步与国际接轨。企业是安全生产的责任主体，企业的安全生产必须由企业全面负责。企业各级领导应面向 21 世纪的新形势，在建立和完善现代企业制度的过程中，搞好安全生产教育培训工作，努力学习安全科学知识，不断解决在实现安全生产、文明生产过程中出现的新问题，克服只顾眼前利益的短视行为，努力实施可持续发展战略，努力做到自我负责、自我约束、自我管理、自我激励，迎接加入 WTO 后与国际惯例接轨的挑战。

本丛书编写组成员：闪淳昌、宋继红、吕海燕、杨国顺、安宏伟、崔国璋、葛庆昆、刘冰冰、高玲、朱详斌、许滨、万洪涛、孙育红、王原、刘永恒、董丽娜、李晓东、杨乃莲、耿凤翔、时文、刘普明、冯维君、陶守华、鄂智峰、陆芳、赵卫星、吴湘闽、邢磊、金玉祥、秦川利、杨红、古颖、王素影、陈士兵、秦礼万、李文峰、朱子博、王连秀、韩家珍、刘雷、冯荣坤、李学荣、丁彩玲、徐永生、付金华、姜淑兰、邸妍、王竞、鲁梅、高爱芝、江建平、皮宗其、李中武、韩学俊、李杰等。主编安宏伟；副主编刘冰冰、万洪涛、孙育红。

本书为求科学、准确，书中如有不足之处，敬请读者指正。

编 者

# 目 录

第一章 概述	( 1 )
第一节 化学品及危险化学品	( 1 )
第二节 化学品的主要危害及危害控制的一般原则	( 12 )
第二章 危险化学品生产与安全	( 28 )
第一节 危险化学品生产的特点	( 28 )
第二节 危险化学品生产中的事故特点	( 31 )
第三节 危险化学品生产工艺设计及区域规划安全技术	( 48 )
第三章 危险化学品安全储存	( 86 )
第一节 危险化学品储存的危险性分析	( 89 )
第二节 易燃易爆品的安全储存	( 125 )
第三节 毒害品安全储存	( 132 )
第四节 腐蚀性物品安全储存	( 139 )
第五节 库区设施安全管理	( 145 )
第六节 液化石油气站安全管理	( 152 )

第七节	加油站安全管理	(158)
<b>第四章</b>	<b>危险化学品安全经营</b>	<b>(173)</b>
第一节	危险化学品经营的危险性分析	(175)
第二节	危险化学品经营许可证管理	(179)
第三节	危险化学品经营企业开业条件和技术要求	(184)
第四节	危险化学品经营单位人员培训和考核管理	(190)
第五节	危险化学品经营单位安全管理制度	(200)
第六节	我国化学品进出口管理规定	(213)
<b>第五章</b>	<b>危险化学品安全使用</b>	<b>(217)</b>
第一节	化学品安全使用公约	(219)
第二节	危险化学品使用登记制度	(232)
第三节	危险化学品使用安全措施	(235)
第四节	危险化学品使用程序控制	(245)
<b>第六章</b>	<b>危险化学品安全运输</b>	<b>(251)</b>
第一节	危险化学品运输的危险性分析	(254)
第二节	危险化学品道路运输安全管理	(260)
第三节	危险化学品铁路运输安全管理	(264)
第四节	危险化学品水陆运输安全管理	(285)
第五节	危险化学品航空运输安全管理	(296)
第六节	港口危险化学品货物安全管理	(301)



第七节	危险化学品汽车运输安全管理·····	(304)
<b>第七章</b>	<b>危险化学品安全包装·····</b>	<b>(312)</b>
第一节	危险化学品安全标签·····	(313)
第二节	危险化学品安全说明书·····	(321)
第三节	危险化学品包装安全管理·····	(336)
第四节	危险化学品气体承装安全·····	(355)
<b>第八章</b>	<b>危险化学品废物安全处置·····</b>	<b>(359)</b>
第一节	危险化学品废物及其危害·····	(360)
第二节	危险化学品废物的综合治理·····	(368)
第三节	危险化学品废物安全储存·····	(381)
第四节	危险化学品废物安全填埋·····	(385)
第五节	危险化学品废物的安全焚烧·····	(395)
第六节	医疗废物及其安全处置·····	(406)
第七节	危险废物经营许可证管理·····	(414)
第八节	危险化学品废气的治理·····	(418)
<b>第九章</b>	<b>事故应急救援预案及其系统·····</b>	<b>(432)</b>
第一节	概述·····	(432)
第二节	应急救援预案的体系及运作·····	(443)
第三节	应急救援预案的编制·····	(454)
第四节	应急救援预案的演练·····	(468)
第五节	应急救援预案的评估·····	(496)

# 第一章 概 述

化学品产业经过几十年的发展，给人们的生活及相关产业带来了巨大的变化，极大地改善了现代人的生活质量，加速了社会发展的进程。然而，由于化学品自身的特性，化学品的生产具有诸多的危险性，随着化学品数量和种类的不断增长，化学品使用、储运、管理不当造成的灾害日益严重。据报道，世界上已知的化学品多达1 000万种，常用的化学品已超过8万种，而且每年仍有1 000余种新的化学品问世。化学品的产量也由50年前的100万吨发展到现在的4亿吨。而且这些化学品中有相当一部分是易燃易爆、有毒有害、腐蚀或放射的危险物品，在其生产、储存、运输和使用等过程中如果处理不当或疏于管理，就有可能对人类和环境产生危害，因此，应该通过安全管理对化学品的危害予以控制。目前，各国政府均十分重视危险化学品的安全管理工作，制定了一系列法律、法规及标准。要进行危险化学品的安全管理，首先必须弄清楚危险化学品的概念、分类和特征等基本内容。

## 第一节 化学品及危险化学品

### 一、化学品

化学品是指各种元素或由元素组成的化合物及其混合物，无论是天然的还是人造的。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、液体和气体等都是化学品。

化学品主要有以下危险性：(1) 爆炸性；(2) 燃烧性；(3) 氧化性；(4) 毒性、刺激性、麻醉性、致敏性、窒息性、致癌性；(5) 腐蚀性；(6) 放射性；(7) 高压气体危险性。

## 二、危险化学品

### 1. 危险化学品的概念

一般的、不严格的、比较抽象的定义是：“化学品中具有易燃、易爆、有毒、有害及有腐蚀特性，对人员、设施、环境造成伤害或损害的化学品属危险化学品。”

比较严格的定义是：“化学品中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。我国国内标准也有两个：一是GB 13690《常用危险化学品分类及标志》，将危险化学品分为8类，也规定了相应指标；二是GB 6944《危险货物分类和品名编号》，该标准节选自“联合国危险货物运输建议书”，没有包括实验测定方法及一些附加说明。

具有实际操作意义的定义是：“国家安全生产监督管理局公布的《危险化学品名录》（以下简称《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，《名录》中未列的化学品一般应经实验加以鉴别认定。

符合标准规定的危险化学品一般都以它们的燃烧性、爆炸性、毒性、反应活性（包括腐蚀性）为衡量指标。

### 2. 常用危险化学品的分类及其特性

危险化学品的分类是根据某一化学品（化合物、混合物或单

质)的理化性质、燃爆性、毒性、对环境影响的数据,以确定其是否为危险化学品,并进行危险性分类。

危险化学品的分类是危险化学品安全管理的基础。

目前,危险化学品的分类方法主要有:

(1) 对于现有化学品,可以根据 GB 13690—1992《常用危险化学品的分类及标志》和 GB 12268—1990《危险货物品名表》两个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《常用危险化学品的分类及标志》(GB 13690—1992)和《危险货物分类和品名编号》(GB 6944—1986)两个标准进行分类。

(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,费用也较高,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。

目前,我国的危险化学品分类的主要依据是《常用危险化学品分类及标志》(GB 13690—1992)和《危险货物分类和品名编号》(GB 6944—1986)。前者将危险化学品分为 8 类、21 项。

第 1 类 爆炸品

第 2 类 压缩气体和液化气体

第 1 项 易燃气体

第 2 项 不燃气体

第 3 项 有毒气体

第 3 类 易燃液体

第 1 项 低闪点液体

第 2 项 中闪点液体

第 3 项 高闪点液体

第 4 类 易燃固体、自燃物品和遇湿易燃物品

第1项 易燃固体

第2项 自燃物品

第3项 遇湿易燃物品

第5类 氧化剂和有机过氧化物

第1项 氧化剂

第2项 有机过氧化物

第6类 毒害品和感染性物品

第1项 毒害品

第2项 感染性物品

第7类 放射性物品

第8类 腐蚀品

第1项 酸性腐蚀品

第2项 碱性腐蚀品

第3项 其他腐蚀品

现在我国已公布的常用危险化学品有4 000多种,如溴素、硫酸、盐酸、液氯、二氧化硫等都属于危险化学品。

### 三、危险化学品的分类

#### 1. 爆炸品

本类化学品指在外界作用下(如受热、摩擦、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,使周围压力急剧上升,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,但具有燃烧、抛射及较小爆炸危险的物品。

按其爆炸性的大小,爆炸品分五项:

①具有整体爆炸危险的物质和物品;

②具有抛射危险,但无整体爆炸危险的物质和物品;

③具有燃烧危险和较小抛射危险或两者兼有,但无整体爆炸危险的物质;

④无重大危险的爆炸物质和物品;

⑤非常不敏感的爆炸物质。

爆炸品具有以下特性：

①爆炸性强。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，产生大量气体和热量，使周围的温度迅速升高并产生巨大的压力而引起爆炸。

②敏感度高。爆炸品对热、火花、撞击、摩擦、冲击波等敏感，极易发生爆炸。

## 2. 压缩气体和液化气体

本类化学品是指压缩、液化或加压溶解的气体，并符合下述两种情况之一者：

①临界温度低于 $50^{\circ}\text{C}$ ，或在 $50^{\circ}\text{C}$ 时，其蒸气压力大于 $294\text{ kPa}$ 的压缩或液化气体。

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

按其性质分为以下三项：①易燃气体；②不燃气体（包括助燃气体）；③有毒气体（毒性指标同第6类）。

压缩气体和液化气体特性如下：

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，若继续加压会压缩成液态。

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，若在一定密闭容器内，气体受热的温度越高，其膨胀后形成的压力越大。一般压缩气体和液化气体都盛装在密闭的容器内，如果受高温、日晒，气体极易膨胀产生很大的压力。当压力超过容器的耐压强度时就会发生爆炸。

③易燃、可燃气体与空气能形成爆炸性混合物，遇明火极易发生燃烧爆炸。

④除具有易燃性、毒性外，还有刺激性、致敏性、腐蚀性、窒息性等特性。

### 3. 易燃液体

指闭杯闪点等于或低于 $61^{\circ}\text{C}$ 的液体、液体混合物或含有固体物质的液体但不包括由于其危险性已列入其他类别的液体。本类物质在常温下易挥发，其蒸气与空气混合能形成爆炸性混合物。

按闪点分为以下三项：

①低闪点液体，闪点 $<-18^{\circ}\text{C}$ ；

②中闪点液体， $-18^{\circ}\text{C}\leq\text{闪点}<23^{\circ}\text{C}$ ；

③高闪点液体， $23^{\circ}\text{C}\leq\text{闪点}\leq 61^{\circ}\text{C}$ 。

易燃液体具有以下特性：

①易挥发性。易燃液体大部分属于沸点低、闪点低、挥发性强的物质。随着温度的升高，蒸发速度加快，当蒸气与空气达到一定浓度时遇火源极易发生燃烧爆炸。

②易流动扩散性。易燃液体具有流动和扩散性，大部分黏度较小，易流动，有蔓延和扩大火灾的危险。

③受热膨胀性。易燃液体受热后，体积膨胀，液体表面蒸气压力随之增加，部分液体挥发成蒸气。在密闭容器中储存时，常常会出现鼓桶或挥发现象，如果体积急剧膨胀就会引起爆炸。

④带电性。大部分易燃液体为非极性物质，在管道、储罐、槽车、油船的输送、灌装、摇晃、搅拌和高速流动过程中，由于摩擦易产生静电，当所带的静电荷聚积到一定程度时，就会产生静电火花，有引起燃烧和爆炸的危险。

⑤毒害性。大多数易燃液体都有一定的毒性，对人体的内脏器官和系统有毒性作用。

#### 4. 易燃固体、自燃物品和遇湿易燃物品

对本类物品易于引起和促成火灾，按其燃烧特性分为以下三项：

①易燃固体：指燃点低，对热、撞击、摩擦敏感，易被外部火源点燃，燃烧迅速，并可能散发出有毒烟雾或有毒气体的固体。

②自燃物品：指自燃点低，在空气中易于发生氧化反应，放出热量而自行燃烧的物品。

③遇湿易燃物品：指遇水或受潮时，发生剧烈化学反应，放出大量的易燃气体和热量的物品。有些不需明火即能燃烧或爆炸。

(1) 易燃固体主要特性如下：

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

②可分散性与氧化性。固体具有可分散性。一般来讲，物质的颗粒越细其比表面积越大，分散性就越强。当固体粒度小于0.01 mm时，可悬浮于空气中，这样能充分与空气中的氧接触发生氧化作用。

固体的可分散性是受许多因素影响的，但主要还是受物质比表面积的影响，比表面积越大，和空气的接触机会就越多，氧化作用也就越容易，燃烧也就越快，则具有爆炸危险性。

另外，易燃固体与氧化剂接触，能发生剧烈反应而引起燃烧或爆炸。如赤磷与氯酸钾接触，硫黄粉与氯酸钾或过氧化钠接触，均易立即发生燃烧爆炸。

③热分解性。某些易燃固体受热后不熔融，而发生分解现象。有的受热后边熔融边分解，如硝酸铵( $\text{NH}_4\text{NO}_3$ )在分解过程中，往往放出 $\text{NH}_3$ 或 $\text{NO}_2$ 、 $\text{NO}$ 等有毒气体。一般来说，热分解的温度高低直接影响危险性的大小，受热分解温度越低的物质，其火灾爆炸危险性就越大。

④对撞击、摩擦的敏感性。易燃固体对摩擦、撞击、振动也很敏感。例如：赤磷、闪光粉等受摩擦、振动、撞击等也能起火燃烧甚至爆炸。

⑤毒害性。许多易燃固体有毒，或燃烧产物有毒或有腐蚀性。如：二硝基苯、二硝基苯酚、硫黄、五硫化二磷等。

(2) 自燃物品的主要特性如下：



①极易氧化。自燃的发生是由于物质的自行发热和散热速度处于不平衡状态而使热量积蓄的结果。自燃物品多具有容易氧化、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。

凡能促进氧化的一切因素均能促进自燃。空气、受热、受潮、氧化剂、强酸、金属粉末等能与自燃物品发生化学反应或对氧化反应有促进作用，它们都是促使自燃物品自燃的因素。

②易分解。某些自燃物质的化学性质很不稳定，在空气中会自行分解，积蓄的分解热也会引起自燃，如硝化纤维素、赛璐珞、硝化甘油等。

(3) 遇湿易燃物品的特性如下：

①遇水或酸反应性强。遇水、潮湿空气、酸能发生剧烈化学反应，放出易燃气体和热量，极易引起燃烧或爆炸。

②腐蚀性或毒性强。某些遇湿易燃物品具有腐蚀性或毒性，如硼氢类化合物、金属磷化物等。

#### 5. 氧化剂和有机过氧化物

本类物品具有强氧化性，易引起燃烧、爆炸。按其组成成分为以下两项：

①氧化剂指处于高氧化态，具有强氧化性，易分解并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，但能导致可燃物的燃烧；与粉末状可燃物能组成爆炸性混合物，对热、振动或摩擦较为敏感。按其危险性大小，分为一级氧化剂和二级氧化剂。

②有机过氧化物指分子组成中含有过氧键的有机物，其本身易燃易爆、极易分解，对热、振动和摩擦极为敏感。

氧化剂和有机过氧化物特性如下：

①氧化剂中的无机过氧化物均含有过氧基（—O—O—），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