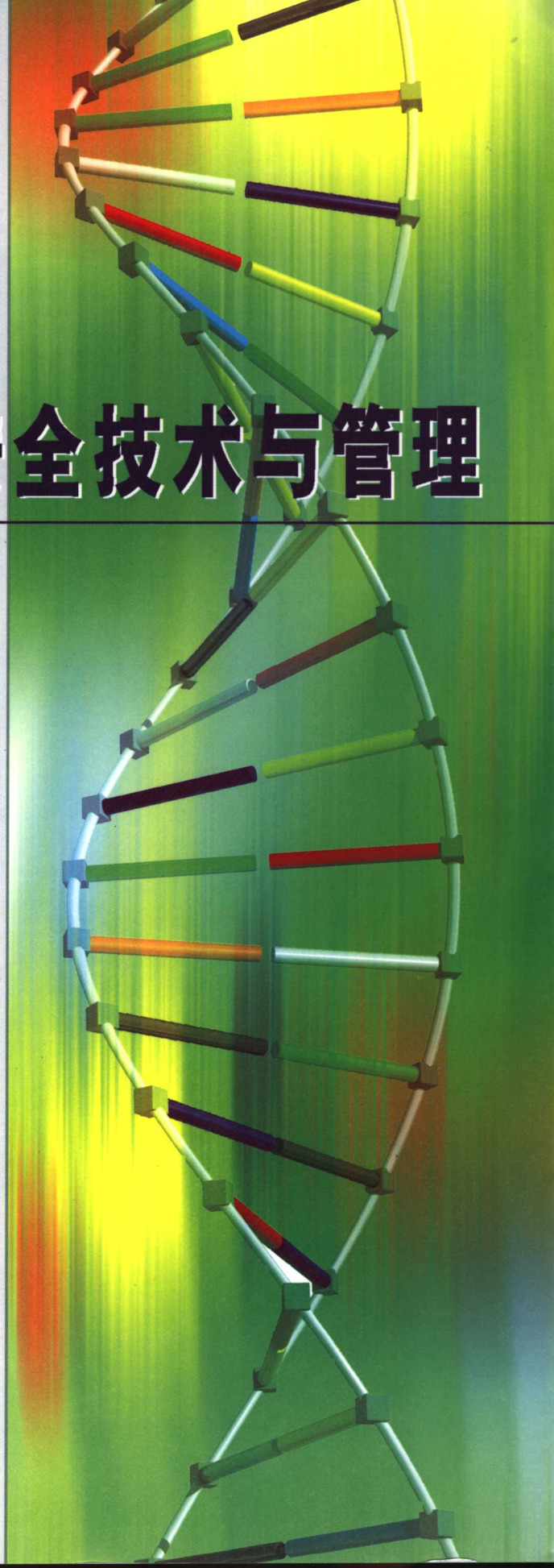


weixianhuaxuepin
anquanjishuyuguanli

崔克清 主编

危险化学品安全技术与管理

煤炭工业出版社



图书在版编目 (CIP) 数据

危险化学品安全技术与管理/崔克清主编. —北京:
煤炭工业出版社, 2005

ISBN 7-5020-2772-6

I. 危… II. 崔… III. 化学品—危险物品管理
IV. TQ086.5

中国版本图书馆CIP数据核字 (2005) 第106822号

煤炭工业出版社 出版
(北京市朝阳区芍药居35号 100029)
网址: www.cciph.com.cn
煤炭工业出版社印刷厂 印刷
新华书店北京发行所 发行

*

开本 787mm×1092mm^{1/16} 印张 42^{1/4} 插页 1
字数 1008千字 印数 1—3,000
2006年1月第1版 2006年1月第1次印刷
社内编号 5553 定价 98.00元

版权所有 违者必究

本书如有缺页、倒页、脱页等质量问题,本社负责调换

编委会成员名单

- 主 编** 崔克清 四川大学化学工程学院教授、博士生导师
南京工业大学教授、博士生导师
- 副主编** 刘荣海 南京理工大学化工学院教授、博士生导师
- 成 员** 彭金华 南京理工大学化工学院副院长、教授、博士生导师
陈网桦 南京理工大学化工学院教授、博士生导师
胡毅亭 南京理工大学化工学院博士
黄卫星 四川大学化学工程学院副院长、教授、博士生导师
李建明 四川大学化学工程学院、四川大学安全工程研究所教授
张宗国 四川大学化学工程学院、四川大学安全工程研究所副教授
伍 勇 四川大学化学工程学院、四川大学安全工程研究所博士
沈士明 南京工业大学动力机械学院教授、博士生导师
张礼敬 南京工业大学安全工程研究所教授
蔡永明 南京工业大学基础科学学院教授
陶 刚 南京工业大学安全工程研究所博士
徐 宏 华东理工大学化工机械学院教授
谈宗山 华东理工大学化工机械学院教授
蔡凤英 华东理工大学化工机械学院教授
王凯全 江苏工业学院副院长、教授、博士生导师
邵 辉 江苏工业学院教授
陈国华 华南理工大学教授、博士生导师
马小刚 华南理工大学教授
张振祥 沈阳化工学院教授、博士生导师
吴 竞 沈阳化工学院教授
王艳华 沈阳化工学院副教授

序

《危险化学品安全技术与管理》是作者主编的《安全工程高级人才培养教材》(套书)的组成部分,该套书已陆续出版发行。《安全工程高级人才培养教材》全面收集和总结了几十年来石油化工、冶金化工、制药工业、生物工程、建材工业等为代表的流体工业生产体系安全生产领域的经验和知识,总结了国外的经验和教训,国内二十余位有很高学术理论水平和丰富经验的专家、教授、学者为此做了大量工作,他们克服种种困难,汇集几十年来积累的知识和经验,利用现代信息工具,查阅大量资料,结合教学、科研和社会实践,伏案整理,反复修改,最终完成了本书的编写工作。

本书的内容涵盖了安全工程与科学基础理论及概念、安全工程燃烧爆炸理论与技术、物质危险性原理及测控技术、化工工艺及过程安全、化工安全设计、工业系统安全评价及风险分析、安全工程实验技术与鉴别技术、化工单元运行安全技术、灾害事故理论与分析技术、管道及压力容器安全技术、电气与静电安全技术、工业危害与控制技术等,其内容之广泛,结构之系统都是我国建国以来仅有的。这本书是这些专家、教授、学者们辛勤劳动心血的结晶,是他们共同合作的成果,是他们学识和智慧的总结。

本书的出版发行,一定会为培养我国安全技术与工程高级人才,特别是为化工、石油等工业体系安全技术与工程高级人才做出贡献。

参加编写的人员有张礼敬、陶刚、蔡永明、于晓光、张薇、鞠小军、黄磊、邢培育等。

作者

二〇〇五年十月

目 录

§ 1 世界性的危险化学品安全问题	1
1.1 危险化学品的定义	1
1.2 化学品安全管理国际化发展趋势	3
1.3 危险化学品的危险性	10
1.4 危险化学品航空运输安全问题	13
1.5 世界性的危险化学品的安全处理	15
1.6 危险化学品事故与现代管理	18
§ 2 危险化学品分类总论与相关标准	27
2.1 中国及联合国有关危险化学品的界定与分类法	27
2.2 日本消防法的分类法	36
2.3 美国防火协会的分类法	38
2.4 我国建筑设计防火规范涉及的物质危险性分类	39
2.5 危险货物国际海运分类	41
附件1 危险货物包装标志	45
附件2 化学品安全标签	51
附件3 化学品安全技术说明书编写	61
§ 3 危险化学品特性分析与事故规律	73
3.1 危险的多重性、复杂性	73
3.2 可燃气体危险与混合系爆炸	74
3.3 爆炸物爆炸危险性	78
3.4 易燃液体的危险性	83
3.5 易燃固体、自燃物品和遇湿易燃物品	93
3.6 氧化性物质危险性	104
3.7 毒害品的毒害性	112
3.8 腐蚀性物质危险性	116
3.9 状态危险与状态变换	116
3.10 危险化学品典型事故案例	125
§ 4 危险化学品分类鉴别技术	136
4.1 爆炸性物质的主要种类	136

4.2	根据物质的组成、化学结构进行鉴别	138
4.3	理论估算预测危险性	143
4.4	危险特性筛选试验	144
4.5	爆炸物机械撞击感度试验	153
4.6	炸药被惰化的冲击感度试验	158
4.7	爆炸物水中爆炸试验	158
4.8	忌水性、易燃性、自燃性物质试验	159
4.9	氧化性混合危险性物质试验	162
4.10	腐蚀性物质鉴别	165
§ 5	燃烧理论与技术	166
5.1	燃烧及燃烧危险	166
5.2	燃烧过程	167
5.3	燃烧(爆炸)反应形式	168
5.4	闪点、燃点、自燃点	172
5.5	燃烧理论	180
5.6	燃烧速度及热值	182
5.7	气相燃烧系的临界条件及最小点火能量	187
5.8	火焰蔓延极限	192
5.9	燃烧(爆炸)极限理论	192
§ 6	危险物质爆炸理论与技术	206
6.1	工业装置爆炸过程分析	206
6.2	物理爆炸与化学爆炸	207
6.3	压力容器(过压)爆炸	207
6.4	相变能引起的爆炸	208
6.5	可燃气体(蒸气)空气混合系爆炸	217
6.6	热爆炸与热分解爆炸	219
6.7	凝聚相爆炸物爆炸	220
§ 7	粉尘爆炸理论与技术	223
7.1	粉尘爆炸混合系	223
7.2	粉尘的化学性质	225
7.3	湿度的影响	227
7.4	粉尘粒径和比表面积的影响	228
7.5	粉尘浓度的影响	229
7.6	湍流度的影响	231
7.7	氧化气体的含氧量	231
7.8	粉尘的初始温度	232

7.9	粉尘的初始压力	233
7.10	可燃气体或蒸气对粉尘爆炸的影响	234
§ 8	危险物质加工生产过程安全技术	235
8.1	工艺过程与工艺装置	235
8.2	工艺过程危险性分析	235
8.3	工艺安全性与安全控制技术	240
8.4	防止危害一般措施	242
8.5	泄压装置与稳定装置	243
8.6	危险物安全处理	245
8.7	防止误操作的安全措施	245
8.8	防止意外事故破坏或扩展的安全措施	246
8.9	平面安全布置	246
8.10	建筑物、构筑物安全措施	247
8.11	防止火灾蔓延及爆炸扩展的安全措施	248
8.12	流体局限化安全措施	249
8.13	消防灭火系统安全措施	249
8.14	报警、通信系统安全设计	250
8.15	典型反应过程安全技术	250
8.16	化工单元运行安全技术	255
8.17	化工工艺参数安全控制	258
§ 9	危险物质加工生产装置开车、停车、检修安全技术	261
9.1	试运转方案及程序安全设计	261
9.2	公用工程设备、辅助设备的启动	268
9.3	安全装填催化剂	269
9.4	模拟运转安全	269
9.5	装置运转安全设计	270
9.6	装置停车安全	272
9.7	装置试运操作安全	273
9.8	装置试运转事故预防	281
9.9	装置性能试验	282
9.10	装置检修安全	282
§ 10	危险物质加工装置与设备安全技术	288
10.1	装置材料安全设计	288
10.2	容器及设备安全技术	290
10.3	管道及管系安全技术	300
10.4	锅炉与辅机安全技术	305

10.5	气瓶安全技术	316
§ 11	电气安全、电力安全	323
11.1	触电事故	323
11.2	电气系统防止接触电击	324
11.3	IT, TT 和 TN 系统	325
11.4	保护接零、接地	326
11.5	雷电危害及安全措施	327
11.6	电磁场危害	327
11.7	电气故障及防爆电气	328
11.8	防静电和避雷	328
11.9	电器、电缆火灾事故	329
11.10	电力系统安全	331
§ 12	触发能量和引燃能量及控制	335
12.1	触发能量	335
12.2	工业过程常见触发能量	335
12.3	引燃、引爆能量一般安全措施	340
12.4	爆炸物的触发能量	343
12.5	静电火花能量	381
§ 13	爆炸能量与事故灾害后果分析	393
13.1	爆炸能量与后果	393
13.2	泄漏事故后果分析	395
13.3	爆炸物爆炸破坏性	405
13.4	火灾事故后果分析	410
13.5	物理爆炸的爆炸能量	413
13.6	爆热、爆温、爆压	424
13.7	化学爆炸能量	442
13.8	爆炸强度比较	444
13.9	中毒事故后果分析	449
13.10	氯气泄漏危害定量分析系统	453
§ 14	职业危害与预防控制技术	463
14.1	危险化学品毒害问题	463
14.2	职业病危害因素与职业病	466
14.3	生产过程安全防护技术	471
14.4	危险化学品中毒急救措施	475

§ 15 重大危险设施(源)辨识与监控	478
15.1 重大危险设施(源)的概念及辨识标准	478
15.2 重大危险设施(源)的评价与监控	483
§ 16 危险物质的处理技术与应急救援	493
16.1 重大事故应急救援体系	493
16.2 事故应急预案的策划与编制	499
16.3 应急演练的组织与实施	506
16.4 化学品混合危险及处理	509
16.5 扑救压缩或液化气体事故	514
16.6 扑救易燃液体事故	515
16.7 扑救爆炸物品事故	516
16.8 扑救遇湿易燃物品事故	516
16.9 火灾条件下的烟气控制	517
16.10 清洁阻燃材料选用	520
16.11 危险化学品废弃物处理	521
16.12 石油钻井化学品事故预防	522
16.13 海上钻井化学品事故预防	523
16.14 民用爆破器材、烟花爆竹生产事故预防	528
16.15 液氯事故应急救援预案	530
§ 17 职业安全健康管理体系与HSE管理体系	540
17.1 职业安全健康管理体系概述	540
17.2 职业安全健康管理体系的基本要素	540
17.3 建立职业安全健康管理体系的方法与步骤	546
17.4 职业安全健康管理体系审核与认证	547
17.5 健康安全环境管理体系(HSE管理系统)	551
§ 18 危险化学品生产装置、建设项目安全评价体系	560
18.1 国外安全卫生评价的概况	560
18.2 安全评价的分类	561
18.3 评价单元	562
18.4 评价体系建立及评价方法介绍	564
18.5 建设项目“三同时”	612
18.6 危险化学品生产储存建设项目安全审查	614
§ 19 危险化学品安全管理相关法律法规	623
19.1 《中华人民共和国安全生产法》	623

19.2	《中华人民共和国职业病防治法》	631
19.3	《危险化学品安全管理条例》	633
19.4	《特种设备安全监察条例》	637
19.5	国家行政处罚的有关规定	640
19.6	第170号国际公约	643
19.7	安全生产监督监察体系	649
19.8	易制毒化学品管理条例	653
参考文献		662

§ 1 世界性的危险化学品安全问题

1.1 危险化学品的定义

在现代文明社会里，化学品是必不可少的。化学品具有各种各样的性质，其中也包括危险的性质。相关部门把危险性特别大的物质定义为危险物，并通过一些法律对某些危险物的使用做了规定。中国国家标准“危险货物分类和品名编号”(GB 6944—1986)，从运输的角度给危险货物(含物质和其制成品即物品)下的定义是：凡具爆炸、易燃、毒害、腐蚀、放射性等性质，在运输、装卸和贮存保管过程中，容易造成人身伤亡和财产损毁而需要特别防护的货物，均属危险货物。此定义概括、反映了国际上公认、通用的关于危险品的基本含义。由于界定和分类是为研究、使用服务的，所以不同的国家与部门在具体方面又有其某些特点和区别。例如日本，有狭义危险性物质与广义危险性物质之说。

化学品的危险性包括火灾爆炸的危险性，有害于人体健康的危险性及腐蚀性。其中特别重要的是活性化学品(Reactive Chemicals)的火灾爆炸特性。由于活性化学品的火灾和爆炸危险性来源于化学品本身所具有的热能，因此也称其为能量危险性(Energy Hazard)。具有能量危险性的物质，大多具有不安定的结合，在不太高的温度下，就能开始发热分解，故把这些物质亦称做不安定物质(Unstable Substances)。

活性危险物质、不安定物质有单质化合物，也有把两个以上的物质混合而具有更大能量危险性的配伍，称做不相容配伍(Incompatible Combination)。另外，把混合时立刻发火的现象叫做混触发火(Hypergolic Ignition)。

作为混合危险的配伍，最明显的例子就是氧化剂和可燃物的配伍。但混合时有立刻发火和不立刻发火之分。不立刻发火的配伍可以应用于火药、炸药、烟火、火工品等方面。而不安定物质与氧化剂、酸、碱等活性强的物品发生作用时则能引起混触发火。此外，为了合成不安定物质所特有的原子团，将所用的物品混合时也有很大的混合危险性。

已知某些物质能自然发火(Spontaneous Ignition)。在常温或略高于常温的温度下，如果贮藏大量的不安定物质，可能会引起自然发火。然而，即使本身不是不安定的物质，但能与空气或湿气强烈地作用，例如黄磷、碱金属、有机金属化合物、金属氢化物等，在空气中很容易自然发火。红磷、硫化铁、活性金属粉、煤、木炭、干草、牧草、无水硫化钠、涂料渣等物质，如果长时间堆积也可能自然发火。

对于与水接触而发火、发热以及产生可燃性气体的物质，人们早已熟知。从安全的角度上划分，可把这些物质称为禁水性物质。钠、钾、锂等碱金属，既是自然发火性物质，也是禁水性物质。氯化硫、无水氯化锡、氯化磷、过氧化钠、氯磺酸、五氧化磷、氢化锂、碳化钙、发烟硫酸、镁粉、氧化钙等也可以认为是禁水性物质。

金属钠是禁水性物质的典型例子。如果向几片0.2~0.3 g的金属钠里注入5 mL水，就会按照 $\text{Na} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{NaOH} + 1/2\text{H}_2$ 的反应产生氢气。过一会儿，就会因反应热而着火，燃烧

相当激烈，同时产生有害的氢氧化钠烟雾。

为了了解化学药品的爆炸、着火等危险性，通过多种试验方法的配合才是最为可靠的。对于大量经常使用的化学品中被怀疑有危险的药品，应通过充分地危险性评价试验，才能正确地认识其危险性。

但是，对于所有的化学品都采用标准试验法进行试验，实际上是不可能的。因此，对于那些采用简便的方法就可以确认其安全性的物质，就没必要再花更多的钱去做危险性的标准试验。

对于能量危险性的确认和鉴别，也可以不通过试验或计算的方法，而是靠灵活运用文献资料和化学知识的办法。如果是普通的物质，通过文献的方法确认其危险性，就是在危险性数据表或危险物安全指南中查找记载。假如这些数据表中已有完整的危险性评价数据，那么危险性的调查可就此结束。

如果现在要使用的化学物质曾发生过事故，那么应收集事故报告，这对我们来说是十分有用的。在使用时予以足够的重视，就可以避免类似事故的发生。

利用物质的化学结构和化学键的知识也可以推测化合物的爆炸性和不安全性。我们已知爆炸性化合物中应包括的原子团，假如在某化合物中存在这些原子团时，对这样的化合物就要引起注意了。

引起爆炸和着火的原因，主要是化合物或混合物在分解或反应时，释放出爆炸、燃烧、热使分解得以继续进行的能量。化合物是否具有这种能量，可以通过是否具有上述的爆炸性原子团来推断。对于混合物，由化学知识即可知道，氧化剂和还原剂混合起来就可释放出很大的能量，酸和碱中和也会放热。除此之外，还有类似以上例子中所述那样的一些物质，尽管它们不是所定义的危险品，但根据经验可知，由它们组成的混合物却是危险的。

引起爆炸和发火的难易和激烈程度，既与能量的大小有关，也与反应速度有关。如果是具有相同能量的化合物或混合物，则可认为活性强的容易着火，而且燃烧也激烈。例如氯酸盐类的氧化剂和可燃物混合时，单位重量物质释放能量的大小依次是：高氯酸盐 (MClO_4)，氯酸盐 (MClO_3)，亚氯酸盐 (MClO_2)，次氯酸盐 (MClO)。然而活性的大小则刚好相反，是依次变大。这种情况下，尽管释放能量的大小不同，但仍可认为活性强的容易着火。燃烧的激烈程度，如和 MClO_2 分别与可燃物混合，也可认为后者燃烧激烈。

酸和碱是腐蚀性物质，所以一定要考虑到腐蚀方面的危险性。此外，还要考虑到它们作为活性物质时的危险性。它们与高能的化合物或混合物作用时，往往会导致着火或爆炸。

根据物质的理化特性指标来区分物质是否属于危险品，是合理的；但在实际应用时，尚需考虑其他特性和试验数据。世界上通用的界定危险物质的界限有以下诸项：

(1) 爆炸物质。

- ①当冲击感度超过2%的物质称为爆炸物质；
- ②延滞期5 s，爆发点在350℃以下的物质称为爆炸物质；
- ③爆速大于3000 m/s的物质称为爆炸物质。

(2) 易燃气体。

爆炸下限低于10%或爆炸范围大于12%的气体称为易燃气体。

(3) 易燃液体。

闭杯闪点在61℃（包括61℃）以下的液体称为易燃液体。

它可以分为3小类:

1类: 闭杯闪点 $<-18^{\circ}\text{C}$ 。

2类: 闭杯闪点 $\geq-18\sim 23^{\circ}\text{C}$ 。

3类: 闭杯闪点 $\geq 23\sim 61^{\circ}\text{C}$ 。

《国际危规》还建议以商品的沸点来确定包装类别, 因为液体的闪点与沸点之间有一定的关系, 见表1-1。

表1-1 沸、闪点与包装类别的关系

包装类	闭杯闪点	沸点
包装类 I	$<-18^{\circ}\text{C}$	$<35^{\circ}\text{C}$
包装类 II	$\geq-18\sim 23^{\circ}\text{C}$	$>35^{\circ}\text{C}$
包装类 III	$\geq 23\sim 61^{\circ}\text{C}$	$>35^{\circ}\text{C}$

(4) 易燃固体。

①引燃温度低于 300°C , 燃烧速度大于 0.2 cm/s 的固体物质, 称为易燃固体;

②粉尘的爆炸下限大体上在 $25\sim 45\text{ mg/L}$, 爆炸上限约为 80 mg/L 称为易燃固体。

(5) 毒害品。

符合表1-2数据的物质均为毒害品。一般应测试两项才能作出正确判断。

表1-2 毒害品判定数据表

标准 包装类	试验条件	200~300 g 刚成熟的白鼠 (雌雄各半) 14 天内死亡 50% $LD_{50}\text{mg/kg}$	兔子裸露皮肤接触 24 小时 14 天内死亡 50% $LD_{50}\text{mg/kg}$	粉尘、烟雾粒径小于 $10\mu\text{m}$ 白鼠 (雌雄各半) 连续吸入1小时 14 天内死亡 50% $LC_{50}\text{mg/L}$
		I	≤ 5	≤ 40
II		$> 5\sim 50$	$> 40\sim 200$	$> 0.5\sim 2$
III	固体	$> 50\sim 500$	$> 200\sim 1000$	$> 2\sim 10$
	液体	$> 50\sim 2000$	$> 200\sim 1000$	$> 2\sim 10$

(6) 放射性物质。

放射性强度大于 $0.002\mu\text{Ci/g}$ 的任何固体、液体或气体物质, 称为放射性物质。

(7) 腐蚀品。

①与皮肤接触在4小时之内出现坏死现象的酸性或碱性物质称为腐蚀品;

②对P₃型钢 (ISO/DIS2607) 或类似的钢或铝, 在 55°C 时的年腐蚀率超过 6.25 mm 的酸性或碱性物质, 称为腐蚀品。

1.2 化学品安全管理国际化发展趋势

1.2.1 化学品的主要特性

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, 人们的衣食住行都不

同程度地和它相联系。因此，它的年产量以亿吨计，品种达千万之上，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，进而在其后的13年间又增至1000万种以上，即已被识别的天然或合成的化学物质1991年2月21日CAS登记号达到10838000号。其中作为商品流通的化合物至少有7万种，至于包括混合物的化学制品的品种数量大概还要扩大数倍！近年来新化学物质的涌现也十分惊人，即年增速全世界为1500~2000种，仅日本就是300种左右。

中国的化学科学和化学工业是在建国后，特别是改革开放后快速发展起来的，当今世界化学品领域已占据了举足轻重的一席之地。表1-3所列数据大体上可以反映这种情况。

表1-3 中国化学工业至2000年的基本情况

石油化工与普通化工总量			石 油 化 工		
乡及乡以上企业	企业数	13461	原油一次加工能力	数量	2.76亿t
	从业人数	>545万人		地位	世界第3位
销售额	销售收入	>13142亿元	汽、煤、柴油品		>1亿元
	占全国工业收入	13.6%	乙烯生产	能力	442万t
		地位		世界第5位	
进口出口	总额	741亿元	五大类合成树脂	能力	916万t
				地位	世界第5位
	创汇	218亿元	合成橡胶	能力	86万t
				地位	世界第4位
生产的化学品种类(规格)		>32000种	合成原料生产能力		341万t

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……种种特性的功能材料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（DDT，即二氯二苯基三氯乙烷）这样的普通化学物质，曾作为杀虫剂在农业和军事上（二战期间于野战军用帐篷里减蚊、防治疟疾）发挥过巨大作用，并因此其功能的发现者米勒（M. Müller）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，因而具有长期毒害性，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100多年前法国的著名保健学家贝尔纳（C. Barnard）的论断，即食物、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——即可以导致人身伤害、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（代之于新一代化学物质）

(2) 开发——研究（试验）——控制——利用——淘汰（代之于新一代化学物质）

显然现在人们越来越需要遵循第2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2种途径谈何容易。这不是一个地区一个国家可以办到的，而必须动员全世界的力量，即要进行国际化管理。

1.2.2 化学品的国际化管理

1.2.2.1 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（Rune L Önngrén）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 Approaches to 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的提到了日程上来。这就是联合国内成立的多个政府间组织：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）、联合国科教文组织（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）及关税和贸易一般协定（GATT）。它们都或多或少的和化学物质有关。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的专家委员会从1948~1962年之间就提交了有关农药（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表示等内容的报告书，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。

如此多的国际性组织、在如此短的时间内，对化学物质都产生了不同程度的兴趣，充分说明化学物质既可以给人们带来巨大的福利、又潜伏着一定的危险性这种两面性，这把双刃剑，在现代社会经济中的重要地位与人们关注的严重性。

如果说20世纪60年代以前人们关注化学物质的潜在危险性主要集中在对人的生命威胁上的话，那么进入20世纪60年代后由于化学物质对环境、进而也对人的健康造成的危害

不断显现了出来，因而提高了人们对化学物质造成环境污染严重性的认识。以前人们还认识不到大气、土地、海洋对有潜在危险的化学物质的受容性能力是有限的，而许多这种化学物质又难以分解消失，有的还会通过食物链富集为高浓度。于是各国际组织都针对性地扩大了自己工作的范畴。如FAO和WHO把残留农药及其影响的问题纳入到了关于化学物质与食品安全性研究中；OECD在有关发展与福利的政策中纳入了环境问题，还设立了专门的“化学品小组”，这是最早的化学品国际化管理组织。据1972年联合国人类环境会议的提案，创立了国际有害化学物质登录制度（IRPTC）及国际化学物质安全计划（IPCS）。这些都成了现在对化学物质进行安全性管理而在国际范围内开展协作的基础。可以说，20世纪70年代是对化学物质进行国际协作性管理的具有突破性意义的年代。

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，化学物质安全对各国内外的重要性日益突出，于是一些经济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。

例如国际癌症研究机构（IARC），它设在法国里昂，拥有化学与生物学研究室、图书馆、200个座位的讲堂等。1987年IARC职员达169人，其中49人是科学家。IARC成员国以外的科学家也可参加，仅以其学术专长作为录用标准。IARC从1972年开始了“化学物质使人致癌及其风险评价的丛书计划”，到1977年10月召开的临时会议上总结了对人的致癌危险进行评价的标准，被评价的化学物质总数达442个，相应的资料已汇集了16卷。到1990年底，丛书数可达到50卷。

WHO从1973年开始了环境健康标准计划，1980年作为UNEP（联合国环境计划）、ILO和WHO的共同工作而进行的IPCS统一计划的一部分。到1991年已出版了“环境健康标准”（EHC）128卷，其中100卷是化学品或化学物质基团（group），12卷是有关方法论的。

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月出台的有毒物质管理条例（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，归纳之，被称为“第二代化学物质管理”。

时至今日，IPCS、IRPTC及OECD化学品计划（程序）仍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年之间，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。如优良试验研究机构指南（GLP）原则，试验数据的相互承认，进入市场前最小数据的设置（MPD），化学物质秘密情报在各国间的转移等。

从1992年至今，按照R. 隆格伦的说法应当是属于“必须跨越的21世纪栅栏”的阶段。

其中意义重大的事件包括如下内容：

(1) 1987年联合国环境与发展会议(UNCED)上世界委员会主席、挪威首相布伦特兰德(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。其中从全球的角度谈论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、情报交流等占了相当大的篇幅。这些都是20世纪末和21世纪人类所面临的挑战。

(2) 1992年6月在巴西里约热内卢召开了UNCED或“地球峰会(Summit)”。为了实现UNCED的最终目的,其准备委员会(Prepcom)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一节介绍。

另外还有1991年12月的伦敦会议,1994年的政府论坛等。

1.2.2.2 化学品的国际化管理

1) 21世纪行动计划

《21世纪行动计划》(AGENDA21),也可译为“21世纪议程”或“议程21”。它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,时间从当时到1984年为重点,进而还要扩展到21世纪,所以该报告书厚达900页!其中第19章(约20页)是PrepCom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。

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

B项目 化学品分类及表示的协调

(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表示法。

(2) 2000年前确立统一的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(responsible care)机制(或自主管理活动)的推进。

(2) 化学物质数据库(data bank)的建立和国际网络(network)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