



石油化工

危险化学品实用手册

张德义 主 编 张海峰 副主编

HANDBOOK OF
HAZARDOUS PETROCHEMICALS

中国石化出版社

石 油 化 工 危险化学品实用手册

张德义 主 编
张海峰 副主编

中国石化出版社

内 容 提 要

本书选取了石油化工生产和使用中常见的 322 种化学品, 这些化学品具有易燃易爆、氧化、腐蚀、有毒等危险特性, 包括石油及其制品, 催化剂、添加(助)剂、溶剂, 化工原料与产品三大类。每种化学品包括中文名称、别名、英文名称、分子式、CAS 号、WGH 号、UN 号、理化特性、主要用途、危险性类别、燃烧与爆炸危险性、活性反应、毒性、中毒表现、急救措施、职业接触限值、包装与储运、灭火方法、泄漏应急处置等内容。

图书在版编目(CIP)数据

石油化工危险化学品实用手册/张德义主编.
—北京: 中国石化出版社, 2005
ISBN 7-80164-858-7

I. 石… II. 张… III. 石油化工-化工产品-
危险物品管理-手册 IV. TQ086.5-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2005)第 113010 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

北京精美实华图文制作中心排版

河北天普润印刷厂印刷

新华书店北京发行所经销

*

787×1092 毫米 16 开本 25.25 印张 622 千字

2006 年 1 月第 1 版 2006 年 1 月第 1 次印刷

定价: 65.00 元

序

危险化学品的生产和使用在国民经济中发挥着重要作用,但由于其固有的易燃、易爆、有毒、腐蚀等危险性,又给人类的生存安全带来了极大的威胁。我国政府非常重视危险化学品的安全管理,1994年10月27日第八届第十次全国人大常委会审议通过了国际170号公约《作业场所安全使用化学品》,我国成为170号公约缔约国。为了全面贯彻执行170号公约,我国政府相继制定了一系列法律法规。2002年3月15日新修订的《危险化学品安全管理条例》正式实施,对危险化学品的生产、经营、储存、运输、使用以及废弃的安全监督管理做出了明确规定。

石油化工生产具有高温高压、易燃易爆、有毒有害、连续作业的行业特点,从生产使用的原料到半成品和产品,绝大多数是危险化学品,一旦发生事故,后果不堪设想。纵观以往发生的事故,有相当一部分是由于对化学品的危险性质认识不清、操作不当、防护与应急措施不力造成的。中国石化股份有限公司青岛安全工程研究院组织编写的《石油化工危险化学品实用手册》对石化企业常见危险化学品的理化特性、危险性、事故应急处置等进行了详细的描述,是石油化工企业安全生产管理人员、作业人员实用的工具书和安全教育培训教材。本书对企业有关人员掌握危险化学品的安全知识,增强自我保护意识,主动地采取预防和控制措施,减少事故发生,控制事故危害将起到积极的作用。

希望危险化学品生产经营单位,要充分认识到加强危险化学品安全管理的重要性,安全管理人员及一线作业人员要认真学习了解作业场所存在危险化学品的特性、危险性,掌握预防和控制措施,提高安全意识和紧急情况下的应急反应能力,为石化企业安全生产提供保障。

王书

前 言

随着石油化学工业的发展,生产和使用的化学品种类和数量不断增加,其中相当一部分是危险化学品,具有易燃、易爆、有毒、有害等危险特性,对广大职工和社会公众的生命、财产构成极大的威胁。为了让石化系统的管理人员和作业人员了解作业场所中存在的危险因素,增强自我防护意识,掌握发生泄漏、火灾、中毒事故时应采取的措施,主动预防和控制危险化学品带来的危害,我们组织编写了《石油化工危险化学品实用手册》(以下简称《手册》)。

《手册》以为石油化工主业服务为宗旨,在对石油化工生产、使用的化学品进行普查的基础上,依据危险化学品的分类标准以及生产、使用的实际情况,选取了322种常见化学品。每种化学品包括中文名称、别名、英文名称、分子式、CAS号、WGH号(危险货物编号)、UN号、理化特性、主要用途、危险性类别、燃烧与爆炸危险性、活性反应、毒性、中毒表现、急救措施、职业接触限值、包装与储运、灭火方法、泄漏应急处置等内容。

《手册》可作为石油化工企业负责人、安全生产管理人员、技术人员、作业人员,以及安全生产监督管理人员、科研与教学人员的常备工具书和培训教材,是化学品安全管理和事故应急处置的重要参考书。希望该书能够在加强危险化学品安全管理、预防和控制化学品危害、保护广大作业人员健康等方面,起到积极的推动作用。

《手册》在编写过程中,查阅了大量资料,并广泛征求了集团公司有关部门及所属企业的意见;《手册》定稿之前,经过了集团公司有关部门领导和各方面专家的评审。本书力求数据准确、符合实际,但由于水平有限,错漏之处在所难免,请广大读者予以指正。

《手册》在编写、审查过程中,得到了集团公司化工事业部的赵晓军、郑世桂、燕山石化的李克勤和方文林、齐鲁石化的赵炯和贾如伟、镇海炼化的徐如良、南化公司的严卫国同志的大力支持,提出了宝贵的意见,在此一并致以深切的谢意!

《石油化工危险化学品实用手册》

编 委 会

主 编	张德义			
副 主 编	张海峰			
编 委	张德义	孟庆鹏	徐 惠	官调生
	张海峰	牟善军		
编写人员	赵永华	郭秀云	李运才	谢传欣
	纪国峰	李永兴	李雪华	刘艳萍
	米红梅	于广宇	曹永友	俞雪兴
	翟良云	袁纪武	叶从胜	崔超产
	黄 飞	张嘉亮	姜 迎	

编写说明

一、物质选取

手册共收录危险化学品 322 种。这些物质是从石油化工生产过程中常见的产品和原料中筛选出来的,具有易燃易爆、氧化、腐蚀、有毒等特性,涵盖了石油化工生产的主业,包括石油及其制品、催化剂、添加(助)剂、溶剂,化工原料与产品三大类。

二、数据采集

数据的采集是编写过程中比较复杂的核心问题。由于不同数据源之间的数据差异很大,给编写工作带来了一定的困难,经过反复研究和讨论,确定了下述原则:

(1) 指定参考文献。给各个项目指定主、次参考文献,主要从主文献采集数据,用次文献补充。如“理化特性”项,数据采集的先后顺序是:产品质量标准(先国家标准、后行业标准)、《化学化工大辞典》、《可燃气体、蒸气、粉尘火灾危险性参数手册》、《新编危险物品安全手册》、CHEMWATCH 数据库、HSDB 数据库。

(2) 标注数据来源。当不同参考资料的数据差异较大时,在数据后标出来源。如闪点、爆炸极限、自燃温度等燃烧爆炸参数。

三、项目设置与说明

根据石油化工行业的特点,结合危险化学品管理的各环节,设置了下述项目。但项目并不是固定的,将根据物质的特点适当调整。例如“职业接触限值”项,国家标准对某些物质未做规定,该项就会省略。

【中文名称】 化学品的中文名称。一般指石油化工行业常用的名称。

【英文名称】 化学品的英文名称。有多个英文名称者,选择常用者收录,中间以分号相隔。命名基本上是按国际通用的 IUPAC(International Union of Pure and Applied Chemistry)1950 年推荐使用的命名原则进行的。

【别名】 未包含在“中文名称”中的其它中文名称。包括俗名、商品名、学名等。

【分子式】 指用元素符号表示物质组成的式子。有机化合物的分子式根据美国化学文摘(CA)的规定编排,即有碳氢的先把 C、H 排在前,其余部分按英文字母顺序排列;有机金属化合物把有机基团写在前,金属离子及配位体写在后。无机物的分子式按习惯的常规形式编排。

【CAS 号】 CAS 是 Chemical Abstract Service 的缩写。CAS 号是美国化学文摘对化学物质登录的检索服务号,是检索化学物质有关信息最常用的编号。

【WGH 号】 国家标准《危险物品名表》(GB 12268—90)中对危险货物的编号。

【UN 号】 联合国危险货物专家委员会《关于危险货物运输的建议书——规章范本》(第 13 版)中对危险货物的编号。

【理化特性】 简要描述化学品的外观与性状、在水和常见有机溶剂中的溶解性、挥发性、潮解性,并罗列了常用的物理参数,如熔点、沸点、密度、临界温度、临界压力、蒸气压、折射率、黏度、闪点、爆炸极限、自燃温度、最小点火能、最大爆炸压力等。数据主要来源于产品质量标准、《化学化工大辞典》、《新编危险物品安全手册》、《可燃气体、蒸气、粉尘火灾危险性参数手

册》、CHEMWATCH 数据库、HSDB 数据库。物理参数的含义如下：

熔点 在规定条件下,将固体试样升温,测得的固态与熔融态相互共存时的温度。手册中未做标注的数据是常温常压的数值,特殊条件下的数值将标出技术条件。

结晶点 在规定条件下,使液体试样降温,出现结晶时,在液相中测量到的一个恒定温度或回升的最高温度。

沸点 在 101.3kPa 压力下,物质由液态转变为气态的温度。特殊条件下的数值将标出技术条件。

馏程 液体或液体混合物的初馏(沸)点与终馏(沸)点之间的范围,是产品质量的一种指标。纯物质沸点不变,只有两组分以上的液体混合物才有馏程。

密度 质量与体积之比。《手册》中未做标注的数据是 20℃时液体或固体的密度。

相对密度 20℃时液体或固体的密度与 4℃时水的密度($1\text{g}/\text{cm}^3$)的比值。

气体密度 在标准状态(0℃、101.3kPa)下气体的密度。

气体(蒸气)相对密度 在标准状态(0℃、101.3kPa)下气体(蒸气)的密度与空气的密度($1.293\text{g}/\text{L}$)的比值。

临界温度 任何一种物质都存在三种相态:气相、液相、固相。气、液两相呈平衡状态的温度称为临界温度。即加压使气体液化时所允许的最高温度。

临界压力 在临界温度时使气体液化所需要的最小压力。

蒸气压 饱和蒸气压的简称。在一定温度下与液体或固体相互平衡的蒸气所具有的压力。

折射率 光线通过真空时与通过介质时的速度比。一般物体的折射率数值是指对钠黄光(D 线)说的。折射率的测定是在一定的温度下(通常是 20℃)在折射计中进行。《手册》中未做标注的数据是在 20℃时测定的。

黏度 动力黏度的简称。流体流动的剪切应力除以流层方向的速度梯度。手册中未做标注的数据是 20℃时的。

运动黏度 动力黏度除以流体的密度。本书中未做标注的数据是 20℃时的。

闪点 在规定的条件下,试样被加热到它的蒸气与空气混合气接触火焰时,能产生闪燃的最低温度。闪点有闭杯和开杯两种值,手册中未做标注的是闭杯值。

爆炸极限 可燃气体、蒸气或粉尘与空气混合,形成可燃性混合气的浓度范围,通常气体、蒸气用体积分数%(体积)表示,粉尘用 mg/m^3 表示。

自燃温度 在常温常压下,加热一个容器内的可燃气体与空气的混合物,开始着火时的反应容器器壁的最低温度。

最小点火能 引起爆炸性混合物燃烧爆炸时所需的最小能量。

最大爆炸压力 可燃气体、蒸气或粉尘与空气的混合物、爆炸物品在密闭容器中着火爆炸时所产生的压力称爆炸压力。爆炸压力的最大值称最大爆炸压力。

理论活性氧量 通常用活性氧量表示过氧化物的浓度和纯度。100%纯度的有机过氧化物理论活性氧量是用其分子量除活性氧(—O—)原子量的百分比来表示。不同纯度或添加不同减敏剂的有机过氧化物产品,其活性氧量常用有效氧量或活性氧量表示。

活化能 特指有机过氧化物的活化能,是过氧基分裂和生成自由基而随之形成的。具有高活化能的过氧化物可以在更狭窄的温度范围内引起分解。

分解温度 特指有机过氧化物的半衰期(1min 或 10h)温度,表征有机过氧化物的热稳

定性。

【主要用途】 主要介绍化学品的工业用途。

【危险性类别】 按照“常用危险化学品的分类和标志”(GB 13690—92),危险化学品分为8类: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,有毒品,放射性物品,腐蚀品。

【燃烧与爆炸危险性】 描述化学品与空气接触(混合)时,在明火、高热等条件下表现出的燃烧与爆炸特性。

【活性反应】 主要描述化学品单独存在时,受热、光照、摩擦、与空气接触等条件引发的分解、聚合、歧化反应等自反应特性,以及与水或其它禁忌物接触时,表现出的放热、燃烧、爆炸、释放出有毒气体等反应特性。

【毒性】 描述了化学品的致死(中毒)剂量(浓度)、侵入途径、主要毒性反应及致癌性等。致癌性以国际癌症研究机构(IARC)审议公布的化学品对人体致癌危害的名单为准。致死(中毒)剂量(浓度)指标:

LD_{50} 半数致死剂量

LC_{50} 半数致死浓度

LD 致死剂量

LC 致死浓度

LDL_0 最小致死剂量

LCL_0 最小致死浓度

TDL_0 最小中毒剂量

TCL_0 最小中毒浓度

【中毒表现】 描述化学品对人体的危害,包括急性、慢性中毒(影响)的表现。

【职业接触限值】 在职业活动过程中,长期、反复接触对机体不引起急性或慢性有害健康影响的容许接触水平,包括MAC(最高容许浓度)、PCTWA(时间加权平均容许浓度)、PCSTEL(短时间接触容许浓度)。数据源为“作业场所有毒物质职业接触限值”(GBZ 2—2002)。

【包装与储运】 包括包装标志、包装类别和储运注意事项。依据《常用危险化学品的分类和标志》(GB 13690—92)、《常用危险化学品储存通则》(GB 15603—1995)以及联合国危险货物专家委员会《关于危险货物运输的建议书——规章范本》(第13版)编写。

【急救措施】 指作业人员意外受到化学品伤害后需采取的急救措施,主要强调了现场急救措施,对于进一步应采取的一些医疗急救措施,未作详细描述。

【灭火方法】 主要介绍化学品着火后可选用的灭火剂、禁止使用的灭火剂以及灭火过程中的注意事项。灭火剂的选择和使用受可燃物质的理化性质、火灾规模和类型等的影响。《手册》推荐的灭火剂主要是根据化学品的理化性质给出的。

【泄漏应急处置】 指化学品泄漏后现场应采取的应急措施,主要从建立警戒区、人员疏散、点火源管制、应急人员个体防护、泄漏源控制、泄漏物处理等几个方面进行描述。手册推荐的应急措施是根据化学品的固有危险性给出的,使用者应根据泄漏事故发生的场所、泄漏量的大小、周围环境等现场条件,选用适当的措施。

中国石化出版社安全类图书目录

书 名	定价/元	书 名	定价/元
石油化工安全技术(初级本)	20.00	安全知识丛书	
石油化工安全技术(中级本)(第二版)	20.00	安全知识问答	18.00
石油化工安全技术(高级本)	68.00	现代安全知识讲座	22.00
石油化工安全技术与管理丛书		安全生产责任制编制指南	18.00
油气管道安全工程	45.00	常用安全生产法规手册	20.00
电气与静电安全	40.00	石油化工防火防爆手册	160.00
石油化工生产防火防爆	40.00	石油化工安全工程(上)	16.00
油库加油站安全技术与管理	45.00	HSE 施工作业图示	7.50
油库千例事故分析	65.00	班组安全教育篇	12.00
加油站百例事故分析	15.00	石油化工安全管理	24.00
石油化工安全评价技术	98.00	钻井工程事故预防与处理	15.00
石油化工企业事故案例剖析[美]	45.00	石油化工防火与灭火	60.00
安全生产监督管理制度	45.00	消防员必读(第二版)	7.00
班组安全教育丛书		油气田消防	18.00
石油化工企业班组安全教育读本	18.00	管道风险评价管理手册[美]	60.00
油品销售企业员工安全培训教材	28.00	安全生产法条款解析	20.00
油田企业安全教育读本	28.00	危险化学品安全评价	30.00
施工企业安全教育读本	25.00	有害化学品安全手册	158.00
班组 HSE 基础知识与操作实务	20.00	加油(气)站安全技术与管理	40.00
石油石化安全生产科普读物		油库安全技术	24.00
石油勘探开发安全知识	12.00	油库设备管理与维修	32.00
石油安全知识	11.00	油库安全管理	16.00
石油化工生产储运销售安全知识	10.00	油库消防管理与技术	35.00
安全教育系列丛书		油罐安全运行与管理	25.00
领导干部特大安全事故防范与责任追究必读(第二版)	28.00	油库安全技术问答	45.00
厂长经理和管理人员安全知识必读(第二版)	26.00	油罐灭火系统的设计与应用	10.00
车间主任安全管理必读(第二版)	18.00	危险化学品生产安全技术与管理	45.00
企业员工安全指南(第二版)	6.80	作业场所化学品安全管理	45.00
新员工安全知识必读(第二版)	9.00	常用化学危险物品安全手册(五)	135.00
安全员必读(第二版)	16.00	常用化学危险物品安全手册(六)	125.00
班组安全学习必读(第二版)	8.00	有害物质及其检测	24.00
民工安全教育指南(第二版)	9.00	现代企业安全管理全书	148.00
事故处理与工伤保险(第二版)	12.00	家庭防火	8.00
事故应急处理预案编制必读(第二版)	12.00	家庭防火 100 问	4.00
石油化工原料与产品安全手册	40.00	民用燃气安全知识问答	4.00
职业卫生管理与技术	30.00	中小学安全教育丛书	
职业病防治技术问答	15.00	小学生安全指南	9.80
石油化工职业病防治手册	18.00	中学生安全指南	12.00
		安全工程师任职资格培训教材	65.00
		注册安全工程师执业资格考试指南	55.00
		2005 年全国注册安全工程师执业资格考试要点解析	40.00

目 录

一、石油及其制品

(一) 原油 (1)

1 原油 (1)

(二) 天然气 (2)

2 天然气 (2)

(三) 炼厂气 (3)

3 干气 (3)

4 液化石油气 (5)

(四) 成品油 (6)

5 航空汽油 (6)

6 车用无铅汽油 (8)

7 车用乙醇汽油 (9)

8 车用乙醇汽油调合组分油 (11)

9 煤油 (13)

10 喷气燃料 (14)

11 轻柴油 (15)

12 车用柴油 (17)

13 军用柴油 (18)

(五) 溶剂油 (19)

14 6号抽提溶剂油 (19)

15 橡胶工业用溶剂油 (20)

16 航空洗涤汽油 (21)

17 油漆工业用溶剂油 (23)

18 溶剂油(70、90、190、260号) ... (24)

19 戊烷油 (25)

(六) 标准油 (26)

20 标准正庚烷 (26)

21 标准异辛烷 (27)

二、催化剂、添加(助)剂、溶剂 ... (29)

(一) 催化剂 (29)

22 二叔丁基过氧化物 (29)

23 1,1-二叔丁基过氧化环己烷 (30)

24 过氧化氢异丙苯 (31)

25 过氧化二异丙苯 (32)

26 过氧化二苯甲酰 (33)

27 过氧化特戊酸叔丁酯 (34)

28 过氧化苯甲酸叔丁酯 (35)

29 叔丁基过氧化-2-乙基己酸酯 (36)

30 过氧化双(3,5,5-三甲基己酰) (37)

31 过氧化二碳酸二(2-乙基己基)酯 (38)

32 偶氮二异丁腈 (39)

33 偶氮二异庚腈 (40)

34 过硫酸铵 (41)

35 过硫酸钾 (42)

36 高氯酸 (43)

37 三氟化硼乙醚络合物 (44)

38 三乙基铝 (45)

39 三异丁基铝 (46)

40 一氯二乙基铝 (47)

41 氯化铝 (48)

42 五氧化二钒 (49)

43 五氧化二磷 (50)

44 正丁基锂 (51)

(二) 添加(助)剂 (52)

45 四乙基铅 (52)

46 甲基叔丁基醚 (54)

47 N,N'-二亚水杨-1,2-丙二胺 (55)

48 乙二醇甲醚 (55)

49 乙二醇乙醚 (57)

50 二硫化碳 (58)

51 磷酸三甲酚酯 (59)

52 亚磷酸二丁酯 (60)

53	2,6-二叔丁基苯酚	(61)	88	石脑油	(99)
54	2,6-二叔丁基对甲酚	(62)	(2)	烃	(100)
55	对叔丁基邻苯二酚	(63)	89	甲烷	(100)
56	<i>N,N'</i> -二仲丁基对 苯二胺	(64)	90	乙烷	(101)
57	氯化石蜡	(65)	91	丙烷	(102)
58	苯并三氮唑	(66)	92	正丁烷	(103)
59	硝酸异辛酯	(67)	93	异丁烷	(104)
60	硫化异丁烯	(68)	94	正戊烷	(105)
61	环烷酸锌	(68)	95	异戊烷	(106)
62	二甲基二硫	(69)	96	环戊烷	(108)
63	单乙醇胺	(70)	97	正辛烷	(109)
64	二乙醇胺	(71)	98	正壬烷	(110)
65	甲基二乙醇胺	(72)	99	乙烯	(111)
66	二异丙醇胺	(73)	100	丙烯	(112)
67	偶氮二甲酰胺	(74)	101	1-丁烯	(113)
68	亚硝酸钠	(75)	102	顺-2-丁烯	(114)
69	1,1,2,2-四溴乙烷	(77)	103	异丁烯	(115)
70	2,4-二硝基苯酚	(78)	104	1,3-丁二烯	(116)
71	2-氯丙烷	(79)	105	异戊二烯	(118)
72	活性炭	(80)	106	1,3-戊二烯	(119)
73	硫化钠	(81)	107	1-己烯	(120)
74	连二亚硫酸钠	(82)	108	1,3-环戊二烯	(121)
(三)	溶剂	(83)	109	双环戊二烯	(122)
75	石油醚	(83)	110	乙炔	(123)
76	工业己烷	(84)	111	丙炔	(124)
77	环己烷	(85)	112	苯	(125)
78	癸烷	(86)	113	甲苯	(127)
79	甲乙酮	(87)	114	邻二甲苯	(128)
80	糠醛	(89)	115	间二甲苯	(129)
81	乙腈	(90)	116	对二甲苯	(131)
82	<i>N</i> -甲基吡咯烷酮	(91)	117	乙苯	(132)
83	<i>N,N</i> -二甲基甲酰胺	(92)	118	对二乙基苯	(133)
84	四氢呋喃	(94)	119	异丙苯	(134)
85	二甲基亚砷	(95)	120	1,3,5-三甲基苯	(135)
86	环丁砜	(96)	121	1,2,4-三甲基苯	(136)
87	四氯化碳	(97)	122	烷基苯	(137)
三、	化工原料与产品	(99)	123	苯乙烯	(138)
(一)	有机化工原料与产品	(99)	124	α -甲基苯乙烯	(139)
(1)	石脑油	(99)	125	联苯	(140)
			(3)	卤代烃	(141)

126 二氯甲烷	(141)	164 甲醚	(187)
127 三氯甲烷	(143)	165 二甲硫醚	(188)
128 碘甲烷	(144)	166 乙醚	(189)
129 氯乙烷	(145)	167 乙二醇二乙醚	(190)
130 1,2-二氯乙烷	(147)	168 二氯异丙醚	(191)
131 1-氯丙烷	(148)	169 乙二醇丁醚	(192)
132 1,2-二氯丙烷	(149)	170 四甘醇	(193)
133 1-氯丁烷	(150)	171 环氧乙烷	(194)
134 氟里昂-11	(151)	172 环氧丙烷	(196)
135 氟里昂-12	(152)	173 环氧氯丙烷	(197)
136 氟里昂-13	(153)	174 呋喃	(198)
137 氟里昂-22	(154)	175 联苯醚	(199)
138 氟里昂-23	(155)	(6) 醛	(200)
139 四氟乙烯	(155)	176 甲醛溶液	(200)
140 氯乙烯	(157)	177 乙醛	(202)
141 四氯乙烯	(158)	178 丙醛	(203)
142 2-氯丙烯	(159)	179 正丁醛	(204)
143 3-氯丙烯	(161)	180 异丁醛	(206)
144 2-氯-1,3-丁二烯	(162)	181 苯甲醛	(207)
145 氯苯	(163)	(7) 酮	(208)
146 邻二氯苯	(165)	182 丙酮	(208)
147 间二氯苯	(166)	183 甲基异丁基酮	(209)
148 对二氯苯	(167)	184 环己酮	(210)
(4) 醇	(168)	185 苯醌	(212)
149 甲醇	(168)	(8) 有机酸	(213)
150 乙醇	(170)	186 甲酸	(213)
151 氯乙醇	(171)	187 乙酸	(214)
152 正丙醇	(172)	188 氯乙酸	(216)
153 异丙醇	(174)	189 丙酸	(217)
154 丙酮氰醇	(175)	190 丙烯酸	(218)
155 正丁醇	(177)	191 正丁酸	(219)
156 异丁醇	(178)	192 环己基甲酸	(220)
157 叔丁醇	(179)	193 己二酸	(221)
158 正辛醇	(180)	194 苯甲酸	(222)
159 环己醇	(181)	195 间苯二甲酸	(223)
160 苯甲醇	(182)	196 对苯二甲酸	(223)
161 乙二醇	(183)	197 烷基苯磺酸	(224)
162 糠醇	(184)	198 乙酸酐	(225)
163 甲硫醇	(186)	199 顺丁烯二酸酐	(226)
(5) 醚	(187)	200 邻苯二甲酸酐	(227)

(9) 羧酸酯····· (229)	236 苯磺酰氯····· (270)
201 乙酸甲酯····· (229)	237 丙烯腈····· (271)
202 乙酸乙酯····· (230)	238 丙烯酰胺····· (272)
203 乙酸乙烯酯····· (231)	239 硅烷····· (274)
204 乙酸异丙酯····· (233)	240 硅酸乙酯····· (275)
205 乙酸丁酯····· (234)	241 光气····· (276)
206 丙烯酸甲酯····· (235)	242 己二腈····· (277)
207 丙烯酸乙酯····· (236)	243 己内酰胺····· (278)
208 丙烯酸丁酯····· (238)	244 甲苯二异氰酸酯····· (279)
209 甲基丙烯酸甲酯····· (239)	245 <i>N</i> -甲基甲酰胺····· (281)
(10) 酚····· (240)	246 联苯-联苯醚····· (282)
210 苯酚····· (240)	247 邻硝基氯苯····· (282)
211 邻甲酚····· (242)	248 间硝基氯苯····· (284)
212 间甲酚····· (243)	249 对硝基氯苯····· (285)
213 对甲酚····· (245)	250 2,4-二硝基氯苯····· (286)
214 二甲酚····· (246)	251 对硝基苯酚钠····· (287)
215 邻苯二酚····· (247)	252 硫脲····· (288)
216 间苯二酚····· (248)	253 吗啉····· (289)
217 对苯二酚····· (250)	254 萘····· (290)
218 对叔丁基酚····· (251)	255 水合肼····· (291)
219 辛基酚····· (252)	256 乌洛托品····· (292)
220 对硝基苯酚····· (253)	257 硝基苯····· (293)
(11) 有机胺····· (254)	258 乙酸苯汞····· (295)
221 乙二胺····· (254)	259 乙炔铜····· (296)
222 叔丁胺····· (255)	260 异氰酸甲酯····· (296)
223 三乙烯四胺····· (256)	(二) 无机化工原料与产品····· (298)
224 四乙烯五胺····· (257)	(1) 无机酸····· (298)
225 1,6-己二胺····· (258)	261 盐酸····· (298)
226 环己胺····· (259)	262 硫酸····· (299)
227 二环己胺····· (260)	263 发烟硫酸····· (301)
228 苯胺····· (261)	264 亚硝酰硫酸····· (302)
229 邻苯二胺····· (263)	265 硝酸····· (303)
230 邻甲苯胺····· (264)	266 磷酸····· (305)
231 邻硝基苯胺····· (265)	267 亚磷酸····· (306)
232 间硝基苯胺····· (266)	268 氢氰酸····· (307)
233 对硝基苯胺····· (267)	269 氢氟酸····· (308)
234 2,4-二硝基苯胺····· (268)	270 氢溴酸····· (309)
(12) 其他有机化工原料与	(2) 无机碱····· (310)
产品····· (269)	271 氢氧化钠····· (310)
235 苯并[a]芘····· (269)	272 氢氧化钾····· (312)

273 氨水	(313)	299 氯化镍	(342)
(3) 无机工业气体	(314)	300 氯化铈	(343)
274 氢气	(314)	301 氯化铜	(344)
275 氧气	(315)	302 漂白粉	(345)
276 氮气	(316)	303 漂粉精	(346)
277 氦气	(318)	304 氰化钠	(347)
278 氩气	(319)	305 三氟化硼	(348)
279 液氯	(320)	306 三氯化磷	(349)
280 液氨	(321)	307 三氯化钛	(350)
(4) 其他无机化工原料与产品 ...	(323)	308 三氧化硫	(351)
281 钒	(323)	309 四氯化硅	(352)
282 汞	(324)	310 四氯化钛	(353)
283 砷	(325)	311 四水合钼酸铵	(354)
284 硫磺	(326)	312 碳化钙	(355)
285 二硫化钼	(327)	313 五硫化二磷	(356)
286 二氧化硫	(328)	314 硝酸铵	(357)
287 二氧化氯	(329)	315 硝酸钾	(358)
288 二氧化碳	(330)	316 硝酸钠	(359)
289 氟硅酸钠	(331)	317 硝酸镍	(360)
290 高氯酸铵	(332)	318 硝酸银	(361)
291 高锰酸钾	(333)	319 溴化锂	(362)
292 硅酸钠	(334)	320 一氧化碳	(363)
293 硫化氢	(335)	321 重铬酸钾	(364)
294 硫化亚铁	(337)	322 重铬酸钠	(366)
295 过氧化氢	(338)	中文名称索引	(368)
296 氯化氢	(339)	英文名称索引	(377)
297 氯化钡	(340)	参考文献	(385)
298 氯化镧	(341)		

一、石油及其制品

(一) 原油

1. 原油

【别名】 石油

【英文名称】 Crude oil; Petroleum

【CAS号】 8002-05-9

【WGH号】 32003

【UN号】 1267

【理化特性】

原油是一种从地下深处开采出来的黄色、褐色乃至黑色的可燃性黏稠液体。胶质、沥青质含量越高，颜色越深。性质因产地而异，大多数密度 $0.8 \sim 1.0\text{g/cm}^3$ ，黏度范围很宽（有的 50°C 运动黏度为 $1.46\text{mm}^2/\text{s}$ ，有的却高达 $20000\text{mm}^2/\text{s}$ ），凝固点差别很大（ $-60 \sim 30^\circ\text{C}$ ），沸点从常温到 500°C 以上，闪点 $-20 \sim 100^\circ\text{C}$ ，爆炸极限 $1.1\% \sim 8.7\%$ ^[10]。不溶于水，溶于苯、乙醚、三氯甲烷、四氯化碳等有机溶剂。

【主要用途】

主要用于生产汽油、航空煤油、柴油等发动机燃料以及液化气、石脑油、润滑油、石蜡、沥青、石油焦等，通过其馏分的高温热解，还用于生产乙烯、丙烯、丁烯等基本有机化工原料。

【危险性类别】 第3类 易燃液体

【燃烧与爆炸危险性】

易燃，蒸气与空气能形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引起燃烧爆炸。

【活性反应】

与硝酸、浓硫酸、高锰酸钾、重铬酸盐等强氧化剂接触会剧烈反应，甚至发生燃烧爆炸。

【毒性】

未见原油引起急慢性中毒的报道。原油在分馏、裂解和深加工过程中的产品和中间产品表现出不同的毒性。长期接触可引起皮肤损害。

【急救措施】

接触者如出现症状，对症处理。

【包装与储运】 包装标志：易燃液体。包装类别：Ⅱ。

用油罐、油罐车、油船、铁桶、塑料桶等盛装，盛装时，切不可充满，要留出必要的安全空间。储存于阴凉、通风处，储存温度不超过 37°C 。远离火种、热源，炎热季节应采取喷淋、通风等降温措施。罐储时要有防火防爆技术措施。防止静电积聚。搬运时轻装轻

卸，防止容器受损。

【灭火方法】

消防人员须穿全身防火防毒服，佩戴空气呼吸器，在上风向灭火。喷水冷却燃烧罐和临近罐，直至灭火结束。处在火场中的储罐若发生异常变化或发出异常声音，须马上撤离。着火油罐出现沸溢、喷溅前兆时，应立即撤离。灭火剂：泡沫、干粉、二氧化碳。

【泄漏应急处置】

根据液体流动和蒸气扩散的影响区域划定警戒区，无关人员从侧风、上风向撤离至安全区。消除所有点火源。应急人员应戴全面罩防毒面具，穿防静电服。使用防爆等级达到要求的通讯工具。采取关闭阀门或堵漏等措施切断泄漏源。如果槽车或储罐发生泄漏，可通过倒罐转移尚未泄漏的液体。构筑围堤或挖坑收容泄漏物，防止流入河流、下水道、排洪沟等地方。收容的泄漏液用防爆泵转移至槽车或专用收集器内。用砂土吸收残液。如果海上或水域发生溢油事故，可布放围油栏引导或遏制溢油，防止溢油扩散，使用撇油器、吸油棉或消油剂清除溢油。

(二) 天然气

2. 天然气

【别名】 沼气

【英文名称】 Natural gas; Marsh gas

【CAS号】 8006-14-2

【WGH号】 21007[压缩气体]; 21008[液化气体]

【UN号】 1971[压缩气体]; 1972[冷冻液体]

【理化特性】

无色气体，当混有硫化氢时，有强烈的刺鼻臭味。不溶于水。气体密度 $0.7 \sim 0.75 \text{ g/L}$ ，爆炸极限 $5\% \sim 15\%$ ^[55]，自燃温度 $482 \sim 632^\circ\text{C}$ ^[10]。有干气和湿气之分。干气又称纯气田天然气，主要成分是甲烷，一般占 90% 以上，而乙烷、丙烷、丁烷等含量一般只有 $1\% \sim 3\%$ 。湿气包括凝析气田气和油田伴生气（即油田轻烃），是与凝析油或原油共存的气体，组成虽仍以甲烷为主，但乙烷、丙烷、丁烷的含量较高，可达 $10\% \sim 20\%$ ，甚至还含有少量的戊烷和己烷。在有些天然气中还含有一些非烃气体，如二氧化碳、硫化氢、氮、氦、氩、氢等。液化天然气(LNG)的组成与气态稍有不同，因为一部分组分在液化过程中被除去。当液化天然气由液体蒸发为冷的气体时，其密度与在常温下的天然气不同，约比空气重 1.5 倍，其气体不会立即上升，而是沿着液面或地面扩散，吸收水与地面的热量以及大气与太阳的辐射热，形成白色云团。由雾可察觉冷气的扩散情况，但在可见雾的范围以外，仍有易燃混合物存在。当冷气热至 -112°C 左右，就变得比空气轻，开始向上升。液化天然气比水轻（相对密度约 0.45 ），遇水生成白色冰块。冰块只能在低温下保存，温度升高即迅速蒸发，若急剧搅动能猛烈爆炸。

【主要用途】

干气一般用作民用燃料、锅炉燃料或制氢、合成氨、甲醇、碳黑等的原料。湿气可作