

石油石化安全生产科普读物

石油化工产品储运销售

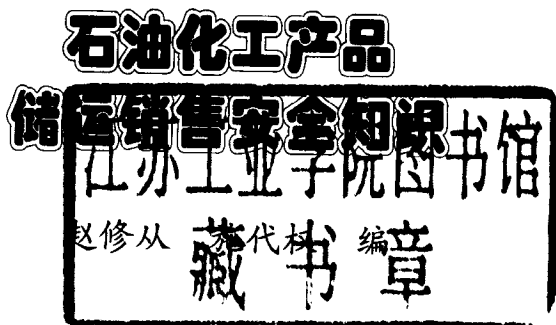
安全 知识

赵修从 施代权 编



中国石化出版社

石油石化安全生产科普读物



中国石化出版社

内 容 提 要

本书简要介绍了石油化工产品的用途、特点及在储运销售中的安全重要性和安全要求,重点阐述了石油化工产品储存和装运中的安全知识以及加油站和液化石油气站的安全知识。本书语言通俗易懂,内容广泛,能使读者从中初步了解石油化工产品安全储运销售的概貌,并有助于在实践中运用。

本书可供石化企业的职工和家属以及初接触石油化工产品的其他人员学习、参考。

图书在版编目(CIP)数据

石油化工产品储运销售安全知识/赵修从编.

—北京:中国石化出版社,2001

(石油化工安全生产科普读物)

ISBN 7-80164-119-1

I. 石… II. 赵… III. ①石油化工-化工产品-
储存-安全技术②石油化工-化工产品-运输-安全技
术③石油化工-化工产品-销售-安全技术
IV. TE88

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2001)第 056121 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)84271859

<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

海丰印刷厂印刷

新华书店北京发行所经销

*

787×1092 毫米 32 开本 6.25 印张 141 千字 印 1—5000

2001 年 9 月第 1 版 2001 年 9 月第 1 次印刷

定价:10.00 元

进入 21 世纪，人们对安全生产及安全与健康的高度重视程度更加提高，从广泛的社会角度来关心安全生产问题。

石油和石油化工安全生产所涉及的行业和职业范围广，生产环境条件苛刻，过程连续性强，原料及产品多为易燃易爆、有毒有害有腐蚀的物质，再加上生产技术复杂，设备种类繁多，稍有不慎，就容易发生事故。事故发生后，受到损失和影响的不仅是企业和劳动者，社会及家属也不同程度地受到伤害，这种伤害不仅表现在经济上和肉体上，更表现在心理上。因此，作为劳动者，要具备安全基本素质。只有在保障自身安全，不侵害他人安全，同时也不被他人伤害的前提下，才能创造效益，才谈得上自身的进步和企业的发展。企业劳动者必须学习和掌握安全知识，这是成为当今社会合格劳动者的前提条件。

安全生产是企业永恒的主题，是企业的生命线，是企业赖以生存和发展的基础和保障，任何

企业与劳动者都必须把安全生产作为头等大事。石油化工企业的每个职工的每项工作都同安全生产有着直接或间接的关系，虽然处在不同的工作岗位，职责不同，但任何岗位和个人都有预防事故、防止伤害的问题。谁不认识或忽视这一点，就会犯大的错误，扮演害人、害己、害企业的悲剧角色。因此，强化每个人的安全意识，接受职业安全知识与技能培训就显得格外重要，只有通过教育培训和学习，才能获得相关工厂企业及工种岗位的安全生产技能和知识，辨别什么是正确的，什么是错误的，怎样做是危险的，怎样做是安全的。

《石油化工安全生产科普读物》的出版为石油和石油化工企业职工安全教育创造了条件，为推动石油和石油化工安全知识的普及奠定了基础，将会对企业的安全生产、人身安全发挥重要作用。

由于安全知识涉及面广，技术性强，加之时间仓促，水平有限，不妥之处在所难免。敬请广大读者提出宝贵意见。

目 录

1	一、石油化工产品基本概念
1	(一) 石油化工产品的用途
8	(二) 石油化工产品的特点
12	(三) 石油化工产品的安全分类
14	(四) 化学危险品储存中常发生的主要化学变化
23	(五) 储运中危险物品发生化学变化的原因与对策
24	(六) 石油化工产品储运销售中安全的重要 性和安全要求
27	二、石油库安全
27	(一) 石油库
31	(二) 储油罐
33	(三) 油罐上的安全设施
38	(四) 防止油罐油品损耗
43	(五) 油库防火
49	(六) 油库作业的安全要求
56	三、化工产品储运安全
56	(一) 化工产品储运的要求和原则
59	(二) 化工产品的包装

73	(三) 影响危险货物储运安全的因素
75	(四) 化工产品库安全
80	四、装运安全
80	(一) 铁路装运
102	(二) 船舶装运
106	(三) 汽车装运
115	(四) 桶装作业与储运
123	五、加油站安全
139	六、液化石油气站安全
155	七、静电防护
155	(一) 静电的起因
162	(二) 储运作业中的静电
165	(三) 消除静电危害的基本途径
169	(四) 静电事故案例及分析
177	八、火灾扑救



石油 化工产品 基本概念

(一) 石油化工产品的用途

石油化工是二十世纪兴起的一门新兴工业。随着现代科学技术的飞速发展,石油化学工业生产的产品种类繁多,它既生产石油产品,又生产石油化学产品。这些产品为工业、农业、交通运输和国防建设提供了能源和化工原材料,也为人们的衣、食、住、行、用等各个方面提供了多种多样的日用必需品,大大繁荣了市场,丰富了人民的生活。

1. 石油产品——工业的血液

石油产品是石油炼制工业生产的产品,汽油、煤油、柴油等油品是汽车、拖拉机、内燃机车、飞机、轮船等转动机械的

动力来源。没有石油产品，国民经济各个部门、国防各军兵种和生活的现代化建设都要陷于瘫痪，太空火箭的发射也就不可能办到。所以，人们把石油产品比做工业的血液。许多高效优质的特种油品，更是重要的军事战略物资。

石油产品除了作为燃料动力来源之外，还有非常广泛的用途。比如，炼油工业生产的石油沥青，是公路建设的基础材料；添加热塑弹性体 SBS 的改性沥青更是修筑高等级公路和机场跑道的好材料。以石油焦为原料制造的高功率和超高功率的电极，比普通功率电极优越，每炼 1 吨钢可节电 150 度，冶炼时间可缩短 60%。各种润滑油更是车辆、飞机、发动机、机器、机床以及高效机具不可缺少的润滑材料。石蜡和地蜡，则是发展轻工、食品包装和建筑工业的主要原材料。化肥工业合成氨生产中原料氢的制取，有的就是利用重油和轻油(石脑油)做原料。

2. 石油化工产品——工业的基础

石油化工生产的产品有有机原料、合成纤维、合成橡胶、合成树脂、合成氨等，它们都是工农业生产中不可缺少的原料和材料。比如，合成氨是生产化肥的基础原料；合成纤维是纺织工业的原料；合成橡胶是生产轮胎和各种橡胶制品的原料；合成树脂是生产通用塑料和工程塑料的基础原料，是电子、机械、轻工建筑等行业的重要材料。

石油化工产品大都是新型材料，不仅用途十分广泛，而且有些产品的使用性能已超过天然材料。不少的石油化工产品，可以代替金属(钢铁、铝、铜、锌等)，用于建筑材料、机

械制造、电气器具、通讯器材、家用电器、汽车工业等行业；可以代替木材，制作家具；可以代替天然纤维(棉、麻、毛、丝)，用于服装、毛毯、地毯等各种纺织品的生产；可以代替天然橡胶，生产轮胎、胶管以及各种橡胶制品；可以代替玻璃，用于医疗器械、光学玻璃和各种容器的生产；可以代替纸张，用于包装材料以及生产农用薄膜。随着科学技术的进步，石油化工将会为国民经济各部门和人们生活提供更多的产品。

3. 合成纤维

人们很早就利用棉、麻、蚕丝、羊毛等天然纤维作为纺织用的材料。为了种植棉、麻，养蚕、牧羊，要占用大量的土地，消耗许多的人力和物力。化学纤维出现以后，纺织工业的原料完全依赖农牧业的情况才开始发生变化。

最初的化学纤维原料，是不能用来直接纺织的天然纤维素，必须经过化学处理，才能加工成能纺织的纤维，这种纤维叫做人造纤维。例如，粘胶纤维、醋酸纤维、酪素纤维、铜铵纤维、大豆蛋白质纤维等，就是常见的各种人造棉、人造丝。另一类化学纤维是以煤、石油、天然气和矿石做原料，经过一系列化学反应，合成高分子化合物（聚合物），叫做合成纤维。石油化工原料是合成纤维的基本原料。最常见的合成纤维是锦纶、涤纶、腈纶、维纶、丙纶、氯纶。

合成纤维，一般都具有比天然纤维更优良的性能，如强度高、耐磨、比重小、吸水率低、保暖性好、耐酸碱，也不会因潮湿而发霉或受虫蛀。

锦纶(聚酰胺纤维)的用途是织袜子、织衣料、做轮胎帘子线、制绳索、织渔网、做降落伞、宇宙飞行服等。

涤纶(聚酯纤维)最初出现在市场上人们都称它为“的确良”。涤纶用来和棉、毛混纺或单独纯纺制成各种花色织物,由于易洗、易干、免熨、挺括,深受人们的欢迎。工业上,涤纶可做电绝缘材料、绳索、帘子线、人造血管等。

腈纶(聚丙烯腈纤维),也叫人造羊毛。它的主要用途就是代替羊毛。腈纶的弹性与羊毛类似,而强度相当于羊毛的2~3倍。腈纶30%和棉70%混纺可用于针织内衣;腈纶70%和羊毛30%混纺可制毛线;腈纶可制成人造毛皮、毛毯,可用于制船帆、帐篷、炮衣等户外用品,也可制工业滤布。

维纶(聚乙烯醇纤维)的用途是与棉混纺成维棉混纺布或针织品。工业上可用于制作帘子线、渔网、工业用布、劳保服装等。

丙纶(聚丙烯纤维)是合成纤维中最轻的,相对密度只有0.91,相当于棉花的3/5。由于相对密度小,用做衣着就特别轻盈。用它做渔网,质量仅为麻制品的1/3。用它织成军用蚊帐,质量只有1~2两。继丙纶混纺棉布问世之后,丙纶地毯、床罩、毛巾袜、蚊帐和编织袋等产品陆续上市。丙纶除了与棉混纺外,还可与毛、粘胶纤维混纺,用于衣着、绳索、滤布。丙纶可代替棉絮既轻便又暖和。丙纶制的医药用纱布可不粘连伤口。1998年那场罕见的洪灾,聚丙烯编织袋就立下了汗马功劳。

氯纶(聚氯乙烯纤维)的一般用途是制地毯、毛毯、化工用滤布、工作服等。由于氯纶在摩擦中不产生静电而且保暖性能好,用做针织内衣对于风湿性关节炎有一定的疗效。

结实耐用、易洗快干的合成纤维有个很大的缺点就是吸水性差。有些合成纤维不耐热,如维纶不能在沸水中煮洗;氯纶在 70℃ 左右就开始收缩、变形甚至熔化。有的不易染色,如涤纶、腈纶、维纶、丙纶、氯纶染色性能都差。有的容易带电起毛,如氯纶、涤纶。不过,这些缺点正在不断克服,吸水纤维、耐热纤维、仿毛型涤纶、仿丝绸型合成纤维、真空异形纤维、以及锦涤、锦丙、涤丙等复合纤维和有色纤维的相继问世,不仅为人们的生活增添了色彩,而且还应用到工农业、国防和科学研究的各个领域。

4. 合成橡胶

橡胶在国民经济中占有十分重要的地位,国防建设、农业生产、电力工业、交通运输、建筑机械、石油开采、轻纺工业等各个工业部门,无不需数量可观的橡胶部件。

橡胶分为天然橡胶和合成橡胶两种。天然橡胶是从橡胶园种植而得,由于生产受到地区和气候条件的限制,不论在数量上还是在性能上,都不能满足日益发展的技术需要。人们通过对天然橡胶的结构和性能的研究,利用不同化学原料聚合制得不同品种的新型材料,这就是合成橡胶。在一百多年前,人们就开始对从橡胶树流出的汁进行了研究,对合成橡胶开始了探索,于 1914 年第一次合成出具有弹性的材料——甲基橡胶。经过几十年的不懈努力,合成橡胶在品种构

成方面，一般有丁苯橡胶、顺丁橡胶、异戊橡胶、乙丙橡胶、丁腈橡胶、氯丁橡胶和丁基橡胶七大类，约占合成橡胶总量的 95% 以上；此外，热塑性橡胶、粉末橡胶、液体橡胶以及各类特种合成橡胶等约有上百个品种。国内合成橡胶生产主要有丁苯、顺丁、丁腈、异戊四大类，其他像乙丙橡胶以及热塑性橡胶、充油橡胶、改性橡胶和橡塑共混等约 30 多个品种。合成橡胶不仅生产效率比天然橡胶优越，而且合成橡胶的性能在耐油、耐磨、耐高温、耐低温、气密性等方面都较天然橡胶优越。

合成橡胶的品种繁多，习惯上根据合成橡胶的主要用途大致分为通用合成橡胶和特种合成橡胶两类。通用橡胶主要用来生产各种轮胎、工业用品(如胶管、胶带、绝缘材料等)，生活用品(如胶鞋、雨鞋、手套、围裙等)、医疗卫生用品。特种橡胶专门用来制造特殊条件下(如高温、低温与酸碱、油、辐射等介质存在下)使用的橡胶制品。如丁腈橡胶耐油性能比较好，氟橡胶耐高温、耐低温、耐化学品、耐溶剂性能比较好，硅橡胶抗氧化性能比较好。泡沫橡胶可用做保温材料、防震材料、隔音材料等。液体橡胶可以制成形状复杂的制品，也可用做涂料、增塑剂、粘合剂等。随着合成橡胶的应用开发，它的用途将越来越广。

5. 合成树脂和塑料

合成树脂是把有机原料用化学方法人工合成出来的一种具有类似天然树脂性能的新型材料。在合成树脂中加入适量添加剂，就称为塑料。塑料经过吹塑、挤出、压延、注射等

方法加工成型，即可做成各种塑料制品。

对于“塑料”，大家都非常熟悉，并且在日常生活中随处可见。塑料杯子、塑料瓶、塑料桶、塑料盆、塑料凉鞋、灯头及开关、电话机外壳、常用的塑料水壶、塑料雨衣、塑料网袋及薄膜等等都是塑料制品。

塑料除了可用来制作日常生活用品以外，在工农业生产和国防工业方面还有着极为广泛的用途。塑料作为结构材料和绝缘材料广泛应用在机械、电器、汽车、建筑、家具等工业部门，可以节约大量的钢材、有色金属和木材。塑料薄膜用于农业育秧，可以保证苗床的温度，促使早熟，达到增产的效果。农用薄膜用做温棚、温室等的覆盖材料，有保温保湿作用，能促进作物的生长，提前收获。泡沫塑料可用做结构材料、保温材料、隔音材料。

为了克服原来品种的缺点或使其具有某些需要的性能，人们通过改性的方法，制得增强塑料(如层压板、玻璃钢等)、复合材料及几种单体的共聚物，扩大了塑料的应用范围，使塑料更能适用于航空、航海和航天工业等方面。

一百多年前，最早出现的塑料是赛璐珞。二十世纪初，诞生了酚醛树脂。而后的几十年，合成树脂工业迅速发展，聚氯乙烯、聚乙烯、聚苯乙烯、聚丙烯相继出现。随着高科技时代的到来，新型的塑料还在不断涌现，科学家已经能通过改变塑料分子的结构与排列，使它具有人们需要的各种性能。一些塑料新秀具有声、光、电、磁等特殊功能，称为功能高分子，引人注目的导电塑料，就是其中的一种。

6. 精细石油化工

精细石油化工是以石油和天然气为原料，经过深度化学加工，生产精细化学产品的工业。它对一些工业部门具有特定的用途。

精细化学产品根据国内情况，大致包括医药、农药、染料、颜料、涂料、粘合剂、日用化学品、香料及化妆品、表面活性剂、合成洗涤剂及肥皂、印刷油墨、增塑剂、稳定剂、橡胶助剂、感光材料、催化剂、化学试剂、高分子絮凝剂、石油添加剂、食品添加剂、饲料添加剂、造纸化学品、金属表面处理剂、塑料添加剂、汽车用化学品、芳香消臭剂、工业杀菌防霉剂、脂肪酸、稀土化学品、精细陶瓷、纤维素衍生物、生物体化学、功能高分子、电子酶の利用等共35类。据不完全统计，这35类产品需要1371种主要中间体，大部分中间体，可以从石油化工产品中加工制成。

精细化学产品，不仅同工农业生产和人民生活密切相关，而且在新的技术革命中占有相当重要的地位。例如，现代通讯所用的光导纤维，太空火箭所用的耐高温、耐紫外线油漆，高强度透明胶粘剂，电子工业中高分辨光致抗蚀剂，超纯气体以及低电压驱动的液晶材料等，都离不开精细化学产品。

(二) 石油化工产品的特点

石油化工产品具有哪些特点？从安全角度上讲，石油化工产品根据它们各自的组成成分的不同，具有易燃性、易爆

性、带电性、易蒸发、易扩散、易流动性、易沸溢性、受热膨胀性、毒性和腐蚀性等不同的特点。如果在储存、运输、销售过程中，思想麻痹、措施不力，往往会引起燃烧、爆炸、中毒和灼伤等事故，严重的还会造成国家财产巨大的损失和重大的人身伤亡。因此，了解石油化工产品的特点对确保储存、运输和销售过程中的安全是十分必要的。

1. 易燃性

石油化工产品属有机物质，主要组成为碳氢化合物及其衍生物，其中许多产品的闪点较低，而且闪点和燃点又十分接近，许多固体产品不需要很高的温度就会熔化、蒸发分解，有的液体产品在常温下就会蒸发，一遇明火就会燃烧。因此，作为可燃物的石油化工产品，处在大量的助燃物空气中，当闪点和燃点低于环境温度时，只要有很小的点火能量，便会闪火燃烧。

2. 易爆性

石油化工产品，特别是轻质石油产品，因其闪点低，与空气混合的浓度达到爆炸极限值，很容易发生爆炸。此外，有些可燃性物质，如合成树脂、合成纤维、合成橡胶的粉尘，不仅有燃烧的危险，也有爆炸的危险。对于石油化工产品，燃烧和爆炸虽属两种不同的特性，但由于连锁反应，互为因果，所以经常会使燃烧和爆炸同时出现或连续发生。

3. 带电性

两种不同的物体，包括固体、液体、气体和粉尘，经过摩擦、接触后脱离等相互作用，就会产生电荷。电荷的产生

和积聚与物体的导电性能有关。当物体的电阻率小于 10^{10} 欧姆厘米时为导电体，不致引起静电危害；当物体的电阻率在 $10^{10} \sim 10^{12}$ 欧姆厘米时，静电的产生和积聚还不严重；当物体的电阻率大于 10^{12} 欧姆厘米时，为静电非导体，这时电荷容易积聚，而且消散也较慢。

石油化工产品的电导率一般都比较低，也就是说，电阻率较高，大多数都大于 10^{12} 欧姆厘米，为静电的不良导体，在灌装、输送、流动、摩擦中易产生和积聚静电荷，而且消散较慢，一旦放电产生静电火花，将成为引燃引爆源。

电导率——它是电阻率的倒数，是衡量物体导电性能好坏的物理参数。电导率愈小，积累电荷的能力愈强；电导率愈大，电荷泄漏愈快。

4. 易蒸发、易扩散、易流动性

石油化工产品主要是由烷烃、环烷烃、芳香烃和不饱和烃加工而成，而石油产品则主要是烷烃、环烷烃。从组成看，在常温、常压下，随分子量增加分别以气态、液态、固态三种状态存在。含碳原子 1~4 个的烃化合物为气体，存在于天然气、炼厂气中；含碳原子 5~16 个的烃化合物为液体，存在于汽油、煤油馏分中；含碳原子 16 个以上的烃化合物为固体，存在于柴油、润滑油等馏分中。除甲烷以外的烃类气体都比空气重，蒸发出的气体，可随风飘散扩展，无风时，可沿地面扩散至 50 米以外。石油产品多数呈液态或半固态，密度一般比水小，易于实现管道输送。一旦管道、容器发生破损或阀门关闭不严，或者超量灌装，就容易发生