

目 录

第一章 职业安全卫生的意义和任务.....	(1)
第一节 职业安全卫生的意义.....	(1)
第二节 职业安全卫生工作的任务.....	(2)
习题.....	(3)
第二章 石油化工生产的特点和职业安全卫生的基本 要求.....	(4)
第一节 石油化工企业概貌.....	(4)
第二节 石油化工企业生产的特点.....	(6)
第三节 职业安全卫生的基本要求.....	(8)
习题.....	(10)
第三章 石油化工防火防爆基本知识.....	(11)
第一节 燃烧及燃烧过程.....	(11)
第二节 燃烧形式及种类.....	(14)
第三节 爆炸分类及其破坏形式.....	(16)
第四节 防火防爆措施.....	(18)
第五节 灭火基本方法及灭火剂、灭火机的 使用.....	(20)
习题.....	(24)
第四章 工伤及其预防.....	(25)
第一节 概 述.....	(25)
第二节 事故的有关性质.....	(28)
第三节 事故的预防.....	(30)

习题	(36)
第五章 粉尘危害和防治	(37)
第一节 生产性粉尘及其危害	(37)
第二节 粉尘的治理	(40)
习题	(42)
第六章 毒物危害和防治	(44)
第一节 生产性毒物	(44)
第二节 生产性毒物对人体的危害	(45)
第三节 常见毒物性质及作用于人体时的 症状	(47)
第四节 怎样预防职业中毒	(54)
习题	(55)
第七章 常见物理因素的危害及防治	(56)
第一节 噪声的危害和防治	(56)
第二节 防暑降温和防寒防冻	(58)
第三节 射线的危害和防治	(61)
习题	(63)
第八章 电气安全	(64)
第一节 电流对人体的伤害	(64)
第二节 保证电气安全的基本措施	(68)
第三节 触电急救	(71)
习题	(73)
第九章 静电防护	(74)
第一节 静电的产生和危害	(74)
第二节 防止静电危害的基本方法	(77)
第三节 石油化工生产中防止静电危害的基本 措施	(78)

第四节	防雷电	.....	(80)
习题	.....		(83)
第十章	压力容器和工业管道	.....	(84)
第一节	压力容器	.....	(84)
第二节	容器的安全附件	.....	(86)
第三节	容器的操作及维护	.....	(89)
第四节	工业管道	.....	(92)
习题	.....		(96)
第十一章	防护用品	.....	(97)
第一节	防护服	.....	(97)
第二节	安全帽和安全带	.....	(98)
第三节	防毒面具	.....	(101)
第四节	防尘用具	.....	(104)
第五节	工业护目镜	.....	(106)
习题	.....		(107)
第十二章	急救	.....	(108)
第一节	急救的意义和救前检查	.....	(108)
第二节	现场急救、人工呼吸和止血	.....	(109)
第三节	机械性外伤的急救处理	.....	(111)
第四节	烧伤的现场急救	.....	(112)
第五节	对溺水者的急救	.....	(113)
习题	.....		(113)
第十三章	安全管理	.....	(114)
第一节	安全教育	.....	(114)
第二节	安全检查	.....	(117)
第三节	事故管理	.....	(120)
第四节	安全技术措施	.....	(124)

习题	(125)
附录一 液化石油气基本知识	(127)
附录二 石油化工职业安全卫生基础知识教学 大纲	(129)

第一章 职业安全卫生的 意义和任务

第一节 职业安全卫生的意义

职业安全卫生工作是企业生产不可缺少的组成部分，它是随着生产发展而发展，与生产同步进行的。因为劳动者在生产过程中存在着各种不安全、不卫生的因素，为保护其在生产过程中的安全和健康，使生产顺利地进行，所以必须在改善劳动者的劳动条件、消除事故隐患、预防事故和职业性危害、有合理的工作和休息时间及女工保护等方面采取各种组织措施和技术措施，这些措施统称为职业安全卫生。

职业安全卫生是安全生产的主要任务之一。安全生产是我国一项基本国策，是保护劳动者安全健康和发展生产力的一项重要工作，是保证经济建设持续、稳定发展和社会安定团结的基本条件，是社会文明的重要标志。

建国以来，党和国家对职工的安全健康十分关心和重视，采取了一系列改善劳动条件的措施。但是，由于我国工业基础薄弱、科学技术落后、工艺装备不良、企业管理不善、法制不健全、职工素质不高等原因，以致当前我国的工伤事故和职业病都相当严重，职业安全卫生状况急需大力改善。

职业安全卫生工作如果继续处于落后状态，不仅导致重

大伤亡事故和职业病的屡屡发生，给职工生命安全和身体健康造成重大损害；而且严重阻碍经济建设的顺利发展；还会导致劳动争议和矛盾，高素质职工招不进，招进留不住，将给技术进步和生产发展带来巨大阻力；造成国家严重经济损失和广大职工难以承受的心理负担，有损于社会主义中国的形象。

职业安全卫生工作对保护劳动者安全与健康，维持企业正常生产，安定职工情绪是非常重要的，尤其是石油化工生产存在着一定危险因素。为保证职工安全和生产顺利进行，党和国家采取了多种技术措施，建立良好的生产环境和秩序，同时在总结生产实践经验和事故教训的基础上制订了各种职业安全卫生管理制度、安全标准和操作规程，以消除生产过程中可能出现的危害，减少或杜绝各类事故的发生，实现安全生产。

第二节 职业安全卫生工作的任务

一、职业安全卫生工作的指导方针

职业安全卫生工作的指导方针，就是预防伤亡事故和职业危害的工作方针。我国的安全生产方针是“安全第一，预防为主”，要求把生产过程中的危险因素和职业危害消灭在萌芽之中，确保安全生产。

正确理解和认真贯彻执行安全生产方针，是搞好职业安全卫生工作的前提。“安全第一”，就是对安全工作必须十分重视，把安全工作放在各项生产工作的首位。当安全与生产发生矛盾时，生产必须服从安全，只有实现安全，生产才能搞好。要把安全工作与生产工作真正统一起来，安全工作要贯

贯穿于生产工作的始终。在计划、布置、检查、总结、评比生产工作的同时，还要计划、布置、检查、总结、评比安全工作，做到管生产必须管安全。要坚持预防为主，把事故和职业危害消灭在萌芽之中。组织经常性检查，发现隐患及时解决，加强设备的本质安全 and 人的行为安全。要有计划地对职工进行安全思想、安全知识和安全技能的教育和培训，提高职工素质，杜绝生产中违章行为。对生产性建设项目做到主体工程与职业安全卫生设施，同时设计、同时施工、同时投产。

二、职业安全卫生工作的任务

为预防生产过程中发生的各类事故，形成良好的劳动环境和秩序，而采取各种措施和活动，都是职业安全卫生的基本任务。其内容包括：

1. 采取各种组织措施，制订劳动安全法规和制度，开展安全教育，提高全民安全意识；
2. 采取各种安全技术措施，控制和消除生产过程中的各种不安全因素，变危险为安全，减少或杜绝工伤事故；
3. 采取各种劳动卫生措施，改善劳动条件，变肮脏为清洁，变有害为无害，与职业危害做斗争；
4. 保护劳动者合理的工作和休息时间；
5. 根据女工和未成年工的生理特点，对女工和未成年工进行特殊保护。

习 题

1. 试述职业安全卫生的意义。
2. 试述职业安全卫生的工作任务。

第二章 石油化工生产的特点 和职业安全卫生的 基本要求

第一节 石油化工企业概貌

原油经过炼油装置生产出各种产品，称为石油炼制或炼油。大部分炼油厂都同时生产化工产品，统称石油化工企业。

一、炼油厂的类型

根据生产的产品不同，炼油厂有四种类型。

1. 燃料型炼厂 主要生产发动机燃料。
2. 燃料——润滑油型炼厂 生产燃料油和润滑油。
3. 燃料——化工型炼油厂 生产燃料油、化工原料和化工产品。

4. 燃料——润滑油——化工型炼油厂 生产燃料油、润滑油、化工原料和化工产品。这种类型的炼油厂，对石油资源可以充分利用，是大型联合石油化工企业的发展方向。

二、石油产品的分类

1. 溶剂油 溶剂油是石油低沸点馏分，按用途分为石油醚、橡胶溶剂油和香花溶剂油。

2. 燃料油 按组成可分为液化石油气、轻质燃料油（汽油、煤油、柴油）和重质燃料油（重油和渣油）。

3. 润滑油 润滑油是石油中高沸点馏分经加工制成的

产品，可分为机械润滑油、发动机润滑油、电器润滑油及专用润滑油。润滑油中加入稠化剂称为润滑脂。

4. 固体和半固体石油产品 这种产品包括石蜡、沥青和石油焦。

5. 化工原料和化工产品 各种气态烃、液态烃、芳香烃等是重要的化工原料和化工产品。

三、炼油生产的主要装置

1. 常减压装置 在常压下的蒸馏叫常压蒸馏装置，低于常压下的蒸馏叫减压蒸馏装置，两者结合叫常减压蒸馏装置。此装置的工作原理基于原油是混合物，按其沸点范围不同，用加热蒸馏的方法，可分出各种直馏产品：汽油、煤油、柴油和重油。

2. 热裂化装置 裂化是通过裂化装置，把大分子重质油变为高质量的轻质油。热裂化是原料油靠热能进行裂化，用以生产出裂化气、汽油、柴油等。

3. 催化裂化装置 催化裂化是指裂化反应除靠热能外，还通过催化剂发生催化裂化反应。常用的催化剂是合成的硅酸铝和分子筛，用以生产出高标号汽油、柴油和气态烃。

4. 加氢裂化装置 加氢裂化是催化裂化与加氢两种反应的组合。它使用的催化剂有钼酸钴、钼酸镍、硫化钨，用以生产重整原料、航空煤油、轻柴油。

5. 延迟焦化装置 焦化也是热破坏加工的一种手段，能得到更多的轻质油，同时还得到石油焦。这种装置可生产汽油、柴油、蜡油、焦化气和石油焦。

6. 烷基化装置 烷基化是指在催化剂（硫酸或氢氟酸）作用下，异构烷烃与烯烃的化学加成反应。一般以炼厂液态烃中的异丁烷—丁烯馏分为原料，生产轻烷基化油，副产品为

重烷基化油、丙烷—丙烯馏分、正丁烷—丁烯馏分。

7. 石蜡装置 该装置生产的目的是从直馏蜡油中得到高熔点的硬蜡和较低熔点的皂蜡。全装置分为脱蜡、发汗、脱色、成型四个工序。

脱蜡工序的产品有石蜡柴油和粗蜡。发汗工序的任务是将粗蜡中的蜡下油及皂蜡分离出来，从而得到熔点较高的硬蜡。脱色工序是将黄色硬蜡经过活性白土精制成白蜡。成型工序是将精制合格的白蜡加工成5公斤一块的蜡板。

8. 化工装置 因厂型而异，类型较多。例如抚顺石油二厂有：甲乙酮装置、二乙二醇醚—乙醇胺联合装置、防冰剂装置、降凝剂装置、聚丙烯装置、硫酸装置及助燃剂、硫化钠、超临界脱沥青装置等。

9. 生产辅助系统 动力系统有供排水、污水处理、热电厂、变配电、热力管网、汽锅、空分及氮气系统等。

贮运系统有油品和运销。此外，还有仪表和机修等部门。

第二节 石油化工企业生产的特点

石油化工企业的生产是以原油或不同石油馏分为原料，通过石油炼制和化工生产装置，加工生产出燃料和化工产品（例如汽油、煤油、柴油、石油焦、石蜡和液化石油气、烯烃、苯类、橡胶等），以满足国民经济各部门的需要。它生产的特点，具体有以下几方面。

一、易燃易爆

石油化工生产，从原料、半成品到产品，绝大多数属于易燃可燃性物质，而又多以气体和液体状态存在，其中大部

分液体闪点较低，极易泄漏和挥发。它们一旦遇到火源，极易发生火灾或爆炸事故。还有一些物质自燃点较低，因而易在内部发生化学、生化作用，其温度达到自燃点而发生自燃。

二、机械化连续生产，工艺复杂

石油化工生产装置由塔、罐、冷换、加热炉和机泵等设备，通过管线连接，构成连续的生产系统。生产过程具有高度的自动化、密闭化和连续化，各岗位之间紧密配合，操作协调，是一个生产整体。系统中某个局部发生故障，易造成连锁反应，而影响整个系统生产。另外生产工艺过程复杂，在生产中不仅有形态的物理变化，而且有大量结构性质的化学变化。生产工艺上具有高温、高压、深冷、真空，许多加热温度都达到或超过了物质的自燃点。生产设备在温度应力和交变应力条件作用下，往往受到破坏，因而引起化学危险物泄漏，易造成事故。

三、毒性和腐蚀性

石油化工生产的原材料和产品普遍有毒性，并大量地存在生产过程之中。如炼油生产中的瓦斯、汽油和苯类，及化工生产中的合成橡胶、塑料和纤维，常产生氯乙烯、丙烯腈、氯丁二烯等有毒物质。许多生产性毒物呈气体或蒸气状态，很容易经呼吸系统被人吸入而中毒。有些产品因加入部分具有毒性的添加剂，如防护不当则更增加了对人体的毒害作用。在石油化工生产中常使用或生成一些腐蚀性物质，如硫酸、硫化氢、氯化氢，它们不仅对人体有化学性灼伤作用，而且对设备和管道有较强腐蚀，而降低其使用寿命和可靠性，甚至使设备减薄、变脆、穿孔等，发生泄漏，造成事故。

从石油化工企业生产特点看，其生产中存在着一定潜在

的危险性，企业应根据生产实际和吸取曾发生的事故教训，为防止各类事故发生，必须采取多种预防措施：从技术上装设或完善各种检测报警仪器和安全防护装置；从管理上建立健全安全生产责任制度、进行标准化作业，用以确保石油化工生产的安全。

第三节 职业安全卫生的基本要求

石油化工生产具有毒性、腐蚀性和易燃、易爆、连续化生产、工艺复杂的特点，因此，职业安全卫生在生产中是至关重要的。其工作归纳起来，一是保障职工在生产过程中的安全与健康，防止工伤事故和职业性危害；二是防止生产过程中其它各类事故发生，确保生产正常进行，国家财产不受损失。要搞好职业安全卫生工作，不仅是企业领导人的事，而且是全体职工共同的事情。要达到这一目的，首先应明确石油化工企业生产的职业安全卫生基本要求。其内容是：

一、树立“安全第一，预防为主”的思想

生产活动是人类最基本的实践活动，生产劳动是人类赖以生存和发展的必要条件。在石油化工企业生产中存在着各种不安全、不卫生的因素，如不加以保护随时可能发生各类事故。劳动者在生产过程中必须把安全工作放在首位，牢固树立“安全第一，预防为主”的思想，无论从事何种工作，首先考虑可能存在的危险因素，应注意些什么，该采取哪些预防措施，当生产工作与安全发生矛盾时，生产工作必须服从于安全。职业安全卫生不仅关系到国家、企业的利益，而且直接关系到职工的切身利益，所以，生产必须安全是国家的要求，又是劳动者本身的需要。树立“安全第一，预防为主”

的思想不能是一时一事，要把它贯穿于所有生产活动过程的始终。

二、严格地执行职业安全卫生制度和安全技术操作规程

职业安全卫生规章制度、标准是劳动者在生产活动中安全行为的准则，它是广大劳动者长期生产劳动深化认识、经验积累的科学结晶，是安全生产的根据，并且有法律性质。石油化工企业根据本身的生产特点，制订了各项职业安全卫生制度和规程，如防火防爆、人身安全、车辆安全和防止窒息中毒、防止静电危害等规定，并要求每个职工必须认真学习和严格遵守。各生产岗位和工种都制订相应的安全生产责任制、安全技术操作规程，严格遵守和执行这些制度和规程，是每个职工劳动的需要，是必须履行的义务。对违反者要加以制止，对违章而造成事故者要追究责任，严肃处理。

三、正确使用配戴劳动防护用品用具

生产劳动中使用配戴劳动防护用品、用具是防止工伤事故，减少职业性危害的重要的辅助措施，各种劳动防护用品、用具必须坚持用于生产劳动过程中，并按规定正确使用和配戴，不得挪做他用，更不准损坏，对专用防护用品要保持清洁和完好。

四、必须服从统一指挥

石油化工企业自动化连续生产，且工艺比较复杂，各生产装置或单元是相互联系的生产整体。生产活动中每一个人都必须有整体观念，适应大生产的需要，在生产调度的统一指挥下，严肃认真执行调度指令，才能确保安全完成任务，否则，就会产生失误，甚至导致事故的发生。

习 题

1. 炼油厂有几种类型？它们的主要产品是什么？
2. 石油化工企业有哪些生产特点？
3. 简述石油化工企业职业安全卫生的基本要求。

第三章 石油化工防火防爆

基本知识

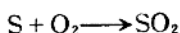
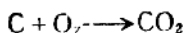
石油化工的生产从原料到产品绝大多数是化学危险品，并多为气体和液体。它们除具有一般流体的性质外，还具有易燃性、易爆性、易扩散性和毒性等特性。石油化工企业的生产装置密集，各装置之间联系十分密切，油品储存量又较大，各类油品输送管线纵横交错。在生产过程中及日常设备维修中常离不开火源，所以工作中稍有不慎或措施不当，都容易发生火灾或爆炸。为防止火灾爆炸事故的发生，就必须了解燃烧的实质，掌握火灾发生的条件和规律，采取有效的预防措施，做到防患于未然，实现安全生产。

第一节 燃烧及燃烧过程

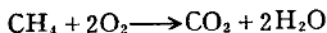
一、燃烧

燃烧是一种同时伴有发光、发热的激烈的氧化反应。燃烧必须具备可燃物、火源和助燃物三个条件，且具有发光、放热和生成新物质的三个特征。在日常生产和生活中所见到的燃烧现象，大都是可燃物与空气或其它氧化剂进行剧烈化合反应遇有火源而发生的放热、发光的现象。实际上燃烧不仅是激烈的化合反应，也伴有分解反应。

简单可燃物质的燃烧，只是元素与氧的化合。如，



复杂可燃物质的燃烧，则先是物质的受热分解，后是化合反应。如：



燃烧不只限于可燃物与氧化合，如氢在氯中燃烧，金属钠在氧气中燃烧等，它们虽然没有同氧化合，但发生的反应却是激烈的氧化反应，并伴有光和热的发生。由于可燃物和空气中的氧的化学作用所发生的燃烧是最普遍的，因此是引起火灾爆炸事故的主要原因。

二、燃烧条件

燃烧必须同时具备以下三个条件：

1. 可燃物 不论固体、液体和气体，凡能与空气中的氧或其它氧化剂起燃烧反应的物质，都称为可燃物质，如木材、汽油、液化石油气等。

2. 助燃物 凡帮助和支持燃烧的物质，都称为助燃物质，如氧气、氯气等。

3. 点火源 凡能使可燃物质发生燃烧的能源，都称为点火源，如明火、高温表面、电火花等。

可燃物、助燃物和点火源是构成燃烧的三个要素，缺少任何一个，燃烧也不能发生。在某种情况下，虽然具备了燃烧的三个条件，但可燃物和助燃物没达到一定比例，可燃物或助燃物数量不足或点火能量不够，燃烧也不会发生。如汽油蒸气在空气中浓度只有 0.1% 时便不能点燃，空气中氧含量低于 14% 时，一般可燃物不能发生燃烧；又如，一根火柴不能点燃一根较大木材。所以燃烧的发生，必须要同时具备三个基本条件，每个条件均要有一定的数量，而且条件之间

应相互结合，相互作用。因为燃烧的发生或终止，决定于燃烧的基本条件，所以人们预防火灾，就是设法控制燃烧基本条件的形成；对正发生的火灾，则是采取某些措施，消除燃烧的任何一个条件，便会使燃烧终止。石油化工生产中预防火灾或扑灭火灾，所采取的一切措施都是根据消除构成燃烧基本条件而实现的。

三、燃烧过程

可燃物质存在状态与其它物质一样，以固体、液体和气体状态存在于自然界中。在发生燃烧时，大多数可燃物质是以气体或蒸气状态下进行的，由于可燃物质的形态和化学组分不同，其燃烧特点也不同。

1. 气体物质的燃烧 可燃气体燃烧最容易，只要达到本身氧化分解所需要的热量，便能迅速燃烧，在很短的时间内全部烧完。一般来说，简单可燃气体燃烧过程是：可燃气体物质受热→氧化分解→达到燃点而燃烧。复杂可燃气体燃烧过程是：可燃气体物质受热→蒸发、氧化分解→达到燃点而燃烧。可燃气体与空气混合后，遇火源所发生的燃烧，如果反应迅速，火焰传播速度极快时则产生爆燃。

2. 液体物质的燃烧 可燃液体的燃烧，是液体在火源作用下受热，先行蒸发，而后蒸气氧化分解进行燃烧。液体燃烧时，初期由于液体表面温度较低，蒸发速度缓慢，因而燃烧进程缓慢，火焰亦不高。随着燃烧过程的发展，液面温度上升，使之蒸发速度加快，火焰温度增高，燃烧加剧，后期进程减慢直至燃烧终止。混合可燃液体的燃烧，首先蒸发出低沸点组分，随着燃烧的进行，高沸点组分含量相对增加。如原油的燃烧就属于这种类型。

3. 固体物质的燃烧 简单固体物质（如硫、磷等）燃