

## 2020 年中级安全工程师《化工安全》核心必考点

### 知识点：易燃气体：

#### ①概念：

易燃气体是指一种在 20℃ 和标准压力 101.3kPa 时与空气混合有一定易燃范围的气体。

#### ②危险性：

能发生燃烧爆炸的危险，与空气混合能形成爆炸性混合物，遇热源和明火有燃烧爆炸的危险。

### 知识点：气溶胶：

#### ①概念：

喷雾器（系任何不可重新灌装的容器，该容器用金属、玻璃或塑料制成）内装压缩、液化或加压溶解的气体（包含或不包含液体、膏剂或粉末），并配有释放装置以使内装物喷射出来，在气体中形成悬浮的固态或液态微粒或形成泡沫、膏剂或粉末或者以液态或气态形式出现。

#### ②危险性：

能发生燃烧的危险，与空气混合能形成爆炸性混合物，遇热源和明火有燃烧爆炸的危险。

### 知识点：氧化性气体：

#### ①概念：

氧化性气体指一般通过提供氧气比空气更能引起或促进其他材料燃烧的气体。

#### ②危险性：

可引起或加剧燃烧，作为氧化剂助燃等。发生火灾时，遇到氧化性气体会加剧火势的蔓延，甚至发生爆炸，造成更大的损失。

### 知识点：化工企业安全生产特点：

- （1）原料和产品易燃易爆、有毒有害、易腐蚀
- （2）生产工艺复杂、操作条件苛刻
- （3）化工生产装置的大型化、连续化、自动化以及智能化
- （4）化工生产的系统性和综合性强
- （5）正常生产与施工并存
- （6）事故紧急救援难度大

### 知识点：爆炸物：

#### ①概念：

爆炸物是指能通过化学反应在内部产生一定速度、一定温度与压力的气体，且对周围环境具有破坏作用的一种固体或液体物质（或其混合物）。

## ②危险性:

爆炸性, 在外界条件作用下, 爆炸物受热、撞击、摩擦、遇明火或酸碱等因素的影响都易发生爆炸。

很多爆炸物都有一定的毒性, 例如, TNT、硝化甘油、雷汞酸等。

有些爆炸品与某些化学药品如酸、碱、盐发生反应的生成物是更容易爆炸的化学品。例如, 苦味酸遇某些碳酸盐能反应生成更易爆炸的苦味酸盐。

## 知识点: 加压气体:

### ①概念:

加压气体是 20℃ 下, 压力等于或大于 200kPa (表压) 下装入贮器的气体, 或是液化气体或冷冻液化气体。

### ②危险性:

内装高压气体的容器, 遇热可能发生爆炸; 若内装冷冻液化气体的容器, 则可能造成低温灼伤或损伤。

## 知识点: 自反应物质和混合物:

### ①概念:

自反应物质和混合物是指即使没有氧(空气)也容易发生激烈放热分解的热不稳定液态或固态物质或混合物。

### ②危险性:

自反应物质根据其危险程度分为 7 个类型, 即 A 型到 G 型。A 型的危险性最大。

## 知识点: 自燃液体:

### ①概念:

自燃液体是指即使数量小也能在与空气接触后 5min 内着火的液体。

### ②危险性:

凡能促进氧化反应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液体发生化学反应或对氧化反应有促进作用, 它们都是促使自燃液体自燃的因素。

## 知识点: 自热物质和混合物:

### ①概念:

自热物质和混合物是指除自燃液体或自燃固体外, 与空气反应不需要能量供应就能够自热的固态或液态物质或混合物, 此物质或混合物与自燃液体或自燃固体不同之处在于仅在大量(千克级)并经过长时间(数小时或数天)才会发生自燃。

②危险性:

自热物质分为两类,第1类的物质危险性表现为自热,可发生着火;第2类物质的危险性表现为大量时自热,可发生着火。

**知识点: 遇水放出易燃气体的物质和混合物:**

①概念:

遇水放出易燃气体的物质和混合物是指通过与水作用,容易具有自燃性或放出危险数量的易燃气体的固态或液态物质和混合物。

②危险性:

遇水放出易燃气体的物质和混合物的危险类别共分为三类,第1类的危险性表现为遇水可放出可自燃的易燃气体,其危险性较强;第2、3类的危险性表现为遇水可放出易燃气体,危险性较第1类稍弱。释放出易燃气体后,与空气混合达到爆炸极限,遇点火源极易发生燃烧爆炸。

**知识点: 易燃液体:**

①概念:

易燃液体是指闪点不大于 93℃ (闭杯) 的液体。

易燃液体是在常温下极易着火燃烧的液态物质。

②危险性:

闪点低,着火能量小,爆炸危险大,甚至火星、热体表面也可致燃。加之有不少易燃液体的电阻率较大,在操作、运送时容易积聚静电,其能量足以引起燃烧与爆炸。氧化剂也可使易燃液体燃烧或爆炸(如环戊二烯与硝酸)。

沸点低(多数低于 100℃),汽化快,可源源不断供应可燃蒸气。加之易燃液体的黏度大多比较小,具有很高的流动性,甚易向四周扩散,并飘浮于地面、工作台面(因易燃液体蒸气大多比空气重),更加增大了燃烧爆炸的危险性。多数有毒。

**知识点: 自燃固体:**

①概念:

自燃固体是指即使数量小也能在与空气接触后 5min 内着火的固体。

②危险性:

凡能促进氧化反应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固体发生化学反应或对氧化反应有促进作用,它们都是促使自燃固体自燃的因素。

**知识点: 氧化性液体:**

①概念：

氧化性液体是指本身未必可燃，但通常会放出氧气可能引起或促使其他物质燃烧的液体。

②危险性：

氧化性液体的危险类别分为三类，第1类的危险性表现为可能引起燃烧或爆炸，或作为强氧化剂起作用；第2、3类的危险性表现为可能加剧燃烧，或作为氧化剂起作用。

**知识点：易燃固体：**

①概念：

易燃固体是容易燃烧的固体，通过摩擦易燃或助燃的固体。

②危险性：

易于燃烧的固体为粉末、颗粒状或糊状物质，它们在与燃烧着的火柴等火源短暂接触即可点燃和火焰迅速蔓延的情况下，都非常危险。燃点低，易点燃。遇酸、氧化剂易燃易爆。本身或燃烧产物有毒。自燃性。

**知识点：氧化性固体：**

①概念：

氧化性固体是指本身未必可燃，但通常会放出氧气可能引起或促使其他物质燃烧的固体。

②危险性：

氧化性固体的危险类别分为三类，第1类的危险性表现为可能引起燃烧或爆炸，或作为强氧化剂起作用；第2、3类的危险性表现为可能加剧燃烧，或作为氧化剂起作用。

**知识点：有机过氧化物：**

①概念：

有机过氧化物是指含有二价—O—O—结构和可视为过氧化氢的一个或两个氢原子已被有机基团取代的衍生物的液态或固态有机物。同时还包括有机过氧化物配制物混合物。有机过氧化物是可发生放热自加速分解、热不稳定的物质或混合物。

②危险性：

有机过氧化物的危险类别分为7类：

A类的危险性表现为遇热可能引起爆炸；

B类的危险性表现为遇热可能引起燃烧或爆炸；

C、D、E、F类的危险性表现为遇热可能引起燃烧；

G类的危险性表现为在实验室试验中，既绝不在空化状态下起爆也绝不爆燃，在封闭条件下加热时显示无效应，而且无任何爆炸力。

### 知识点：金属腐蚀物：

#### ①概念：

金属腐蚀物是指通过化学作用会显著损伤或甚至毁坏金属的物质或混合物。

#### ②危险性：

降低金属材料的强度、塑性、韧性等力学性能，破坏金属构件的几何形状，增加零件间的磨损，恶化电学和光学等物理性能，缩短设备的使用寿命，甚至造成火灾、爆炸等灾难性事故。

### 知识点：有机过氧化物：

#### ①概念：

有机过氧化物是指含有二价—O—O—结构和可视为过氧化氢的一个或两个氢原子已被有机基团取代的衍生物的液态或固态有机物。同时还包括有机过氧化物配制物混合物。有机过氧化物是可发生放热自加速分解、热不稳定的物质或混合物。

#### ②危险性：

有机过氧化物的危险类别分为7类：

A类的危险性表现为遇热可能引起爆炸；

B类的危险性表现为遇热可能引起燃烧或爆炸；

C、D、E、F类的危险性表现为遇热可能引起燃烧；

G类的危险性表现为在实验室试验中，既绝不在空化状态下起爆也绝不爆燃，在封闭条件下加热时显示无效应，而且无任何爆炸力。

### 知识点：急性毒性：

(1) 定义：急性毒性是指在单剂量或在24h内多剂量口服或皮肤接触一种物质，或吸入接触4h之后出现的有害效应。

(2) 分类：根据经口、皮肤接触或吸入途径的急性毒性划入5种毒性类别之一。急性毒性值用(近似)LD<sub>50</sub>值(经口、皮肤接触)或LC<sub>50</sub>值(吸入)表示，或用急性毒性估计值(ATE)表示。

### 知识点：严重眼损伤 / 眼刺激：

#### (1) 定义：

严重眼损伤是将受试物施用于眼睛前部表面进行暴露接触，引起了眼部组织损伤，或出现严重的视力衰退，且在暴露后的21d内尚不能完全恢复。

眼刺激是将受试物施用于眼睛前部表面进行暴露接触，眼睛发生的改变，且在暴露后的21d内出现的改变可完全消失，恢复正常。

(2) 分类:

①类别 1 为导致严重眼部损伤。

②类别 2A 为导致严重眼部刺激。

③类别 2B 为导致眼部刺激。

**知识点：呼吸道或皮肤致敏：**

(1) 定义:

呼吸过敏物是吸入后会导致气管过敏反应的物质。皮肤过敏物是皮肤接触后会导致过敏反应的物质。

(2) 分类:

①呼吸过敏物分类

第 1 类呼吸道致敏性物质：类别 1A（高发生率）；类别 1B（低度到中度的发生率）

②皮肤过敏物分类

第 1 类皮肤致敏性物质

**知识点：皮肤腐蚀 / 刺激：**

(1) 定义:

皮肤腐蚀是对皮肤造成不可逆损伤；即施用试验物质达到 4h 后，可观察到表皮和真皮坏死。

皮肤刺激是施用试验物质达到 4h 后对皮肤造成可逆损伤。

(2) 分类:

①类别 1 为皮肤腐蚀性，分为 1A、1B 和 1C 三个子类别。

②类别 2 为皮肤刺激性。

③类别 3 为导致微弱皮肤刺激。

**知识点：生殖细胞致突变性：**

(1) 定义:

生殖细胞致突变性主要指可引起人类的生殖细胞突变并能遗传给后代的化学品。

(2) 分类:

①类别 1A 为可导致遗传缺陷。

已知会引起人类的生殖细胞遗传性突变的化学品。

②类别 1B 为可导致遗传缺陷。

理应认为可能会引起人类的生殖细胞遗传性突变的化学品。

③类别 2 为怀疑存在导致遗传缺陷的可能。

**知识点：特异性靶器官毒性-一次接触：**

(1) 定义：

一次接触物质和混合物引起的特异性、非致死性的靶器官毒性作用，包括所有明显的健康效应，可逆的和不可逆的，即时的和迟发的功能损害。

(2) 分类：

①类别 1 为会损伤器官。

②类别 2 为可能损伤器官。

③类别 3 为可能引起呼吸道刺激或眩晕。

**知识点：致癌性：**

(1) 定义：

致癌性指会诱发癌症或增加癌症发病率的化学物质或化学物质的混合物。

(2) 分类：

①类别 1A 为可导致癌症。

根据流行病学和/或动物的数据，已知对人类有潜在致癌危险性；化学品分类主要根据人类的证据。

②类别 1B 为可导致癌症。

预期对人类有潜在致癌危险性，化学品分类主要根据动物的证据。

**知识点：特异性靶器官毒性-反复接触：**

(1) 定义：

反复接触物质和混合物引起的特异性、非致死性的靶器官毒性作用，包括所有明显的健康效应，可逆的和不可逆的，即时的和迟发的功能损害。

(2) 分类：

①类别 1 为重复暴露或延长暴露会损伤器官。

②类别 2 为重复暴露或延长暴露可能损伤器官。

**知识点：吸入危险：**

(1) 定义：

“吸入”指液态或固态化学品通过口腔或鼻腔直接进入或者因呕吐间接进入气管和下呼吸道系统。

吸入毒性包括化学性肺炎、不同程度的肺损伤或吸入后死亡等严重急性效应。

(2) 分类：

①类别 1 为吞咽或进入呼吸道可能致死。

②类别 2 为吞咽或进入呼吸道可能有害。

**知识点：生殖毒性：**

(1) 定义：

生殖毒性包括对成年雄性和雌性性功能和生育能力的有害影响，以及在后代中的发育毒性。

(2) 分类：

①类别 1：已知或假定的人类生殖毒物。

类别 1A：已知的人类生殖毒物。

类别 1B：推测可能的人类生殖毒物。

②类别 2：可疑的人类生殖毒物。

③附加类别：影响哺乳或通过哺乳产生影响。

**知识点：使用方法：**

化学品运输时，应当根据危险特性在运输包装上贴 GHS 标签。

当与运输标志组合使用时，运输标志可以放在安全标签的另一面版，将之与其他信息分开，也可放在包装上靠近安全标签的位置，后一种情况下，若安全标签中的象形图与运输标志重复，安全标签中的象形图应删掉。

对组合容器，要求内包装加贴（挂）安全标签，外包装上加贴运输象形图，如果不需要运输标志可以加贴安全标签。

**知识点：安全标签的粘贴、喷印位置规定：**

(1) 桶、瓶形包装：位于桶、瓶侧身；

(2) 箱状包装：位于包装端面或侧面明显处；

(3) 袋、捆包装：位于包装明显处。

**知识点：安全标签使用注意事项：**

安全标签的粘贴、挂栓或喷印应牢固，保证在运输、储存期间不脱落，不损坏。

安全标签应由生产企业在货物出厂前粘贴、挂栓或喷印。若要改换包装，则由改换包装单位重新粘贴、挂栓或喷印标签。

盛装危险化学品的容器或包装，在经过处理并确认其危险性完全消除之后，方可撕下安全标签，否则不能撕下相应的标签。

**知识点：环境危险：**

对水环境的危害由 3 个急性类别和 4 个慢性类别组成。

(1) 急性水生毒性:

定义: 急性水生毒性是指物质对短期接触它的生物体造成伤害的固有性质。

(2) 慢性水生毒性:

定义: 慢性水生毒性是指物质对水生有机体暴露过程中引起的相对于该有机体生命周期测定的有害影响的潜力或实际性质。

**知识点: 象形图:**

象形图指一种图形构成, 它包括一个符号加上其他图形要素, 如边界、背景图样或颜色, 意在传达具体的信息。

**知识点: 安全标签内容:**

(1) 化学品标识, 用中文和英文分别标明化学品的化学名称或通用名称

(2) 象形图

(3) 信号词, 根据化学品的危险程度和类别, 用“危险”、“警告”两个词分别进行危害程度的警示。存在多种危险性时, 如果在安全标签上选用了信号词“危险”, 则不应出现信号词“警告”

(4) 危险性说明

(5) 防范说明危险性说明

(6) 供应商标识

(7) 应急咨询电话

(8) 资料参阅提示语

**知识点: 安全标签的责任:**

(1) 生产企业:

必须确保本企业生产的危险化学品在出厂时加贴符合国家标准的安全标签到危险化学品每个容器或每层包装上, 使化学品供应和使用的每阶段, 均能在容器或包装上看到化学品的识别标志。

(2) 使用单位:

使用的化学危险品应有安全标签, 并应对包装上的安全标签进行核对。若安全标签脱落或损坏时, 经检查确认后应立即补贴。

(3) 经销单位:

经销的危险化学品必须具有安全标签, 进口的危险化学品必须具有符合我国标签标准的中文安全标签

**知识点：化学品安全技术说明书：**

- ①化学品及企业标识；
- ②危险性概述；
- ③成分/组成信息；
- ④急救措施；
- ⑤消防措施；
- ⑥泄漏应急处理；
- ⑦操作处置与储存；
- ⑧接触控制和个体防护；
- ⑨理化特性；
- ⑩稳定性和反应性；
- ⑪毒理学信息；
- ⑫生态学信息；
- ⑬废弃处置；
- ⑭运输信息；
- ⑮法规信息；
- ⑯其他信息。

**知识点：光气及光气化工艺危险特点：**

- (1) 光气为剧毒气体，在储运、使用过程中发生泄漏后，易造成大面积污染、中毒事故；
- (2) 反应介质具有燃爆危险性；
- (3) 副产物氯化氢具有腐蚀性，易造成设备和管线泄漏使人员发生中毒事故。

**知识点：硝化工艺危险特点：**

- (1) 反应速度快，放热量大。大多数硝化反应是在非均相中进行的，反应组分的不均匀分布容易引起局部过热导致危险。尤其在硝化反应开始阶段，停止搅拌或由于搅拌叶片脱落等造成搅拌失效是非常危险的，一旦搅拌再次开动，就会突然引发局部激烈反应，瞬间释放大量的热量，引起爆炸事故；
- (2) 反应物料具有燃爆危险性；
- (3) 硝化剂具有强腐蚀性、强氧化性，与油脂、有机化合物（尤其是不饱和有机化合物）接触能引起燃烧或爆炸；
- (4) 硝化产物、副产物具有爆炸危险性。

### 知识点：合成氨工艺危险特点：

- (1) 高温、高压使可燃气体爆炸极限扩宽，气体物料一旦过氧（亦称透氧），极易在设备和管道内发生爆炸；
- (2) 高温、高压气体物料从设备管线泄漏时会迅速膨胀与空气混合形成爆炸性混合物，遇到明火或因高流速物料与裂（喷）口处摩擦产生静电火花引起着火和空间爆炸；
- (3) 气体压缩机等转动设备在高温下运行会使润滑油挥发裂解，在附近管道内造成积炭，可导致积炭燃烧或爆炸；
- (4) 高温、高压可加速设备金属材料发生蠕变、改变金相组织，还会加剧氢气、氮气对钢材的氢蚀及渗氮，加剧设备的疲劳腐蚀，使其机械强度减弱，引发物理爆炸；
- (5) 液氨大规模事故性泄漏会形成低温云团引起大范围人群中毒，遇明火还会发生空间爆炸。

### 知识点：电解工艺危险特点：

- (1) 电解食盐水过程中产生的氢气是极易燃烧的气体，氯气是氧化性很强的剧毒气体，两种气体混合极易发生爆炸，当氯气中含氢量达到5%以上，则随时可能在光照或受热情况下发生爆炸；
- (2) 如果盐水中存在的铵盐超标，在适宜的条件（ $\text{pH} < 4.5$ ）下，铵盐和氯作用可生成氯化铵，浓氯化铵溶液与氯还可生成黄色油状的三氯化氮。三氯化氮是一种爆炸性物质，与许多有机物接触或加热至 $90^{\circ}\text{C}$ 以上以及被撞击、摩擦等，即发生剧烈的分解而爆炸；
- (3) 电解溶液腐蚀性强；
- (4) 液氯的生产、储存、包装、输送、运输可能发生液氯的泄漏。

### 知识点：氯化工艺危险特点：

- (1) 氯化反应是一个放热过程，尤其在较高温度下进行氯化，反应更为剧烈，速度快，放热量较大；
- (2) 所用的原料大多具有燃爆危险性；
- (3) 常用的氯化剂氯气本身为剧毒化学品，氧化性强，储存压力较高，多数氯化工艺采用液氯生产是先汽化再氯化，一旦泄漏危险性较大；
- (4) 氯气中的杂质，如水、氢气、氧气、三氯化氮等，在使用中易发生危险，特别是三氯化氮积累后，容易引发爆炸危险；
- (5) 生成的氯化氢气体遇水后腐蚀性强；
- (6) 氯化反应尾气可能形成爆炸性混合物。