

2016年版注册消防工程师资格考试考点解读

# 消防安全技术实务

XIAOFANG ANQUAN JISHU SHIWU

本书编委会 编

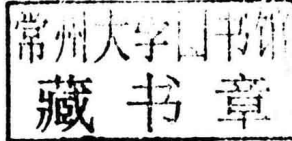


中国计划出版社

2016 年版注册消防工程师资格考试考点解读

# 消防安全技术实务

本书编委会 编



中国计划出版社

图书在版编目(CIP)数据

消防安全技术实务 / 《消防安全技术实务》编委会  
编. — 北京: 中国计划出版社, 2016. 8  
2016年版注册消防工程师资格考试考点解读  
ISBN 978-7-5182-0473-1

I. ①消… II. ①消… III. ①消防—安全技术—资格  
考试—自学参考资料 IV. ①TU998.1

中国版本图书馆CIP数据核字(2016)第183385号

2016年版注册消防工程师资格考试考点解读

**消防安全技术实务**

本书编委会 编

中国计划出版社出版

网址: [www.jhpress.com](http://www.jhpress.com)

地址: 北京市西城区木樨地北里甲11号国宏大厦C座3层

邮政编码: 100038 电话: (010) 63906433 (发行部)

新华书店北京发行所发行

三河富华印刷包装有限公司印刷

787mm×1092mm 1/16 17.25印张 424千字

2016年8月第1版 2016年8月第1次印刷

印数1—4000册

ISBN 978-7-5182-0473-1

定价: 51.00元

版权所有 侵权必究

本书环衬使用中国计划出版社专用防伪纸,封面贴有中国计划出版社  
专用防伪标,否则为盗版书。请读者注意鉴别、监督!

侵权举报电话:(010) 63906404

如有印装质量问题,请寄本社出版部调换

2016 年版注册消防工程师资格考试考点解读  
《消防安全技术实务》

编 审 委 员 会

编写组成员：

滕 虎 彭爱京 王 锋 王 文 郭晓辉 王振宇  
杨承清 孙晓林 王启立 江 超 刘梦然 葛新丽  
高海静 李芳芳 梁 燕 刘海明 张 蕾 吕 君

审定专家组：

王庆生 （《建筑设计防火规范》GB 50016—2014 主要审查人）  
金鸿祥 （《建筑设计防火规范》GB 50016—2014 主要审查人）  
吴松勤 （中国建筑业协会工程建设质量监督与检测分会名誉会长）

# 前 言

《2016年版注册消防工程师资格考试考点解读》系列丛书，由一批注册消防工程师考试辅导老师在总结辅导经验和命题方向的基础上，按照2016年“考试大纲”和“考试教材”的学习要求精心编写。全套分为三册，分别是《消防安全技术实务》、《消防安全技术综合能力》、《消防安全案例分析》。

本套丛书的基本内容如下：

**考点归纳：**编写组对命题要点作了深层次的剖析与总结，凝聚了考试命题的题源和考点。对重点、难点及核心知识点进行了标记，以帮助读者科学、高效地学习。另外，对一些知识点给出了快速记忆法，以帮助读者节省时间。

**真题链接：**这部分内容的意义在于帮助读者了解考试题型、命题方向。编写组还对难度较大的题目作了深入细致地分析和解答，可以使读者在答题时有一个完整清晰的解题思路。

**命题预测：**编写组根据考试大纲、考试教材的学习要求，研习历年考试的题型与深度，编写了相应的预测题，有着极强的实用性。

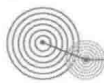
**冲刺试卷：**最后，为应试者准备了两套冲刺试卷，在题型、题量、考点分布、命题思路等方面努力做到与考试试题趋势“合拍”，步调一致。

本书在编写过程中，虽然几经斟酌和校阅，但由于时间仓促，书中难免会存在不妥和不足之处，敬请读者批评指正。如有问题，请联系我们，电话：010-57739650，邮箱：2186971795@qq.com。

编写组  
2016年7月

# 目 录

<b>第一篇 消防基础知识</b> .....	(1)
第一章 燃烧基础知识 .....	(2)
第二章 火灾基础知识 .....	(4)
第三章 爆炸基础知识 .....	(6)
第四章 易燃易爆危险品消防安全知识 .....	(8)
<b>第二篇 建筑防火</b> .....	(12)
第一章 生产和储存物品的火灾危险性分类 .....	(14)
第二章 建筑分类与耐火等级 .....	(19)
第三章 总平面布局和平面布置 .....	(23)
第四章 防火防烟分区与分隔 .....	(32)
第五章 安全疏散 .....	(39)
第六章 建筑电气防火 .....	(51)
第七章 建筑防爆 .....	(55)
第八章 建筑设备防火防爆 .....	(62)
第九章 建筑装修、保温材料防火 .....	(67)
第十章 灭火救援设施 .....	(75)
<b>第三篇 建筑消防设施</b> .....	(79)
第一章 概述 .....	(82)
第二章 室内外消防给水系统 .....	(83)
第三章 自动喷水灭火系统 .....	(93)
第四章 水喷雾灭火系统 .....	(101)
第五章 细水雾灭火系统 .....	(105)
第六章 气体灭火系统 .....	(111)
第七章 泡沫灭火系统 .....	(118)
第八章 干粉灭火系统 .....	(127)
第九章 火灾自动报警系统 .....	(132)
第十章 防排烟系统 .....	(147)
第十一章 消防应急照明和疏散指示系统 .....	(156)
第十二章 城市消防远程监控系统 .....	(159)



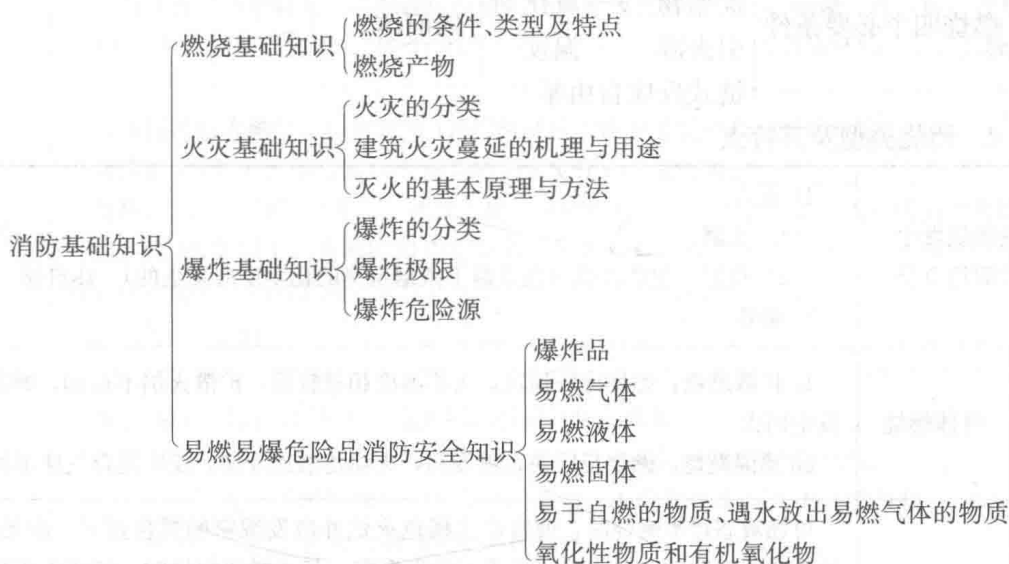
第十三章 建筑灭火器配置 .....	(163)
第十四章 消防供配电 .....	(170)
<b>第四篇 其他建筑、场所防火 .....</b>	<b>(175)</b>
第一章 概述 .....	(177)
第二章 石油化工防火 .....	(177)
第三章 地铁防火 .....	(182)
第四章 城市交通隧道防火 .....	(186)
第五章 加油加气站防火 .....	(189)
第六章 发电厂与变电站防火 .....	(194)
第七章 飞机库防火 .....	(198)
第八章 汽车库、修车库防火 .....	(202)
第九章 洁净厂房防火 .....	(208)
第十章 信息机房防火 .....	(211)
第十一章 古建筑防火 .....	(214)
第十二章 人民防空工程防火 .....	(217)
<b>第五篇 消防安全评估 .....</b>	<b>(222)</b>
第一章 概述 .....	(223)
第二章 火灾风险识别 .....	(225)
第三章 火灾风险评估方法概述 .....	(228)
第四章 建筑性能化防火设计评估 .....	(232)
<b>冲刺试卷 .....</b>	<b>(238)</b>
冲刺试卷(一) .....	(238)
冲刺试卷(一)参考答案 .....	(251)
冲刺试卷(二) .....	(252)
冲刺试卷(二)参考答案 .....	(266)

# 第一篇

## 消防基础知识



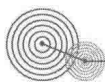
### 知识导读



### 大纲要求

掌握	熟悉	了解
<ol style="list-style-type: none"><li>几种典型物质的燃烧产物。</li><li>爆炸危险源的特征及爆炸形成机理</li></ol>	<ol style="list-style-type: none"><li>气体、液体、固体燃烧的特点。</li><li>火灾蔓延的机理与途径。</li><li>灭火的基本原理与方法。</li><li>爆炸浓度极限与温度极限</li></ol>	<ol style="list-style-type: none"><li>燃烧的概念。</li><li>燃烧的的必要条件和充分条件。</li><li>火灾分类、危险性和发生原因。</li><li>爆炸分类</li></ol>



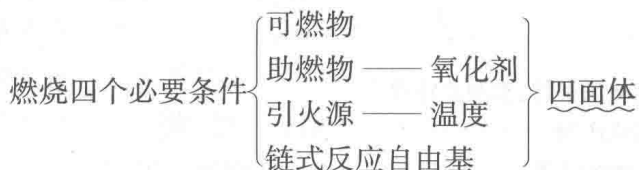


# 第一章 燃烧基础知识

## 考点归纳

### 一、燃烧的条件、类型及特点

#### 1. 燃烧四个必要条件



#### 2. 燃烧类型及其特点

按燃烧发生瞬间特点分	<ol style="list-style-type: none"> <li>着火。                     <ol style="list-style-type: none"> <li>点燃。</li> <li>自燃：化学自燃（在常温下依据自身的化学反应发生的）、热自燃。</li> </ol> </li> <li>爆炸</li> </ol>
按燃烧物形态分	<b>气体燃烧</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>扩散燃烧：燃烧比较稳定，火焰温度相对较低，扩散火焰不运动，燃烧过程不发生回火。</li> <li>预混燃烧：燃烧反应快，温度高，火焰传播速度快，反应混合气体不扩散</li> </ol>
	<b>液体燃烧</b> <p>可燃液态烃类燃烧时，通常产生橘色火焰并散发浓密的黑色烟云。醇类燃烧时，通常产生透明的蓝色火焰，几乎不产生烟雾。某些醚类燃烧时，液体表面伴有明显的沸腾状(烃橘醇蓝醚沸)。</p> <p>三种现象：闪燃、沸溢、喷溅</p>
	<b>固体燃烧</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>蒸发燃烧：燃烧时<u>不经过熔融过程</u>。</li> <li>表面燃烧：<u>无火焰的燃烧</u>。</li> <li>分解燃烧。</li> <li>熏烟燃烧（阴燃）：只冒烟而无火焰的燃烧现象。</li> <li>动力燃烧（爆炸）</li> </ol>

#### 3. 闪点、燃点、自燃点的特点

闪 点	燃 点	自 燃 点
闪点越低，火灾危险性越大，反之则越小	一定条件下，燃点越低，越易着火。 一般用来衡量固体的火灾危险性大小	可燃物的自燃点越低，发生自燃的危险性就越大
二者关系： 易燃液体的燃点一般高出其闪点 1~5℃，并且闪点越低，差值越小。评定这类液体火灾危险性大小时，一般用闪点		

## 真题链接

用着火四面体来表示燃烧发生和发展的必要条件时,“四面体”是指可燃物、氧化剂、引火源和( )。[2015年第1题]

- A. 氧化反应  
B. 热分解反应  
C. 链传递  
D. 链式反映自由基

【答案】D。

## 二、燃烧产物

## 1. 几类典型物质的燃烧产物

高聚物	燃烧具有发热量较高、燃烧速度较快、发烟量较大等特点,在燃烧(或分解)过程中产生 CO、NO <sub>x</sub> (氮氧化物)、HCl、HF、SO <sub>2</sub> 及 COCl <sub>2</sub> (光气)等有害气体,危害性较大
木材	当木材接触火源时,加热到约 110℃时就被干燥并蒸发出极少量的树脂。 加热到 130℃时开始分解,产物主要是水蒸气和二氧化碳。 加热到 220~250℃时开始变色并炭化,分解产物主要是一氧化碳、氢和碳氢化合物。 加热到 300℃以上,有形结构开始断裂,在木材表面垂直于纹理方向上木炭层出现小裂纹,这就使挥发物容易通过炭化层表面逸出。随着炭化深度的增加,裂缝逐渐加宽,结果产生“龟裂”现象
煤	煤受热时,低于 105℃时,主要析出吸留气体和水分。 200~300℃时,析出气态产物(如 CO、CO <sub>2</sub> ),煤粒变软成为塑性状态。 300~550℃时,析出焦油和 CH <sub>4</sub> 及其同系物、不饱和烃及 CO、CO <sub>2</sub> 等气体。 在 500~750℃时,析出大量含氢较多的气体。 760~1000℃时,析出少量以氢为主的气体,半焦变成高温焦炭
金属	挥发金属在空气中容易着火燃烧,熔融成金属液体。 不挥发金属在燃烧时熔融金属表面上形成一层氧化物

## 2. 燃烧产物的危险性

来源	危险性
纺织品、聚丙烯腈、聚氨酯等物质燃烧时分解出的氰化氢(HCN)	一种迅速致死、窒息性的毒物
纺织物燃烧时产生二氧化氮(NO <sub>2</sub> )和其他氮的氧化物	肺的强刺激剂,能引起即刻死亡及滞后性伤害
由木材、丝织品、尼龙燃烧产生的氨气(NH <sub>3</sub> )	强刺激性,对眼、鼻有强烈刺激作用
PVC电绝缘材料,其他含氯高分子材料及阻燃处理物热分解产生的氯化氢(HCl)	呼吸刺激剂,吸附于微粒上的HCl的潜在危险性较之等量的HCl气体要大

续表

来源	危险性
氟化树脂类及某些含溴阻燃材料热分解产生的含卤酸气体	呼吸刺激剂
含硫化物及含硫物质燃烧分解产生的二氧化硫 (SO <sub>2</sub> )	强刺激剂, 在远低于致死浓度下即使人难以忍受
由聚烯烃和纤维素低温热解 (400℃) 产生的丙醛	潜在的呼吸刺激剂

### 命题预测

- 燃烧的发生和发展, 必须具备的条件不包括( )。
    - 氧化剂
    - 可燃物
    - 湿度
    - 温度
  - 火柴受摩擦而着火的燃烧类型是( )。
    - 化学自燃摩擦
    - 热自燃
    - 表面燃烧
    - 强迫着火
  - 樟脑、萘等易升华物质, 在燃烧时不经过熔融过程, 这种燃烧现象可看作是( )。
    - 分解燃烧
    - 熏烟燃烧
    - 表面燃烧
    - 蒸发燃烧
  - 木材加热到 130℃ 时开始分解, 产物主要是( ) 和二氧化碳。
    - 一氧化碳
    - 水蒸气
    - 氢气
    - 碳氢化合物
- 【答案】** 1. C    2. A    3. D    4. B

## 第二章 火灾基础知识

### 考点归纳

#### 一、火灾的分类

- 按燃烧对象性质分
- A 类火灾(固体物质火灾): 如木材、棉、毛、麻、纸张
  - B 类火灾(液体或可溶化固体物质火灾): 如汽油、煤油、沥青、石蜡
  - C 类火灾(气体火灾): 如煤气、天然气、氢气、乙烷
  - D 类火灾(金属火灾): 如钾、钠、镁、钛
  - E 类火灾(带电火灾)
  - F 类火灾(烹饪物火灾)



按造成损失程度分	特别重大火灾：30人以上死亡，或 100人以上重伤，或 1亿元以上直接财产损失	注意： “以上” 包括 本数
	重大火灾：10人以上30人以下死亡，或 50人以上100人以下重伤，或 5000万元以上1亿元以下直接财产损失	
	较大火灾：3人以上10人以下死亡，或 10人以上50人以下重伤，或 1000万元以上5000万元以下直接财产损失	
	一般火灾：3人以下死亡，或 10人以下重伤，或 1000万元以下直接财产损失	

### 快速记忆法

1. A 固体 B 液体 C 气体 D 金属 E 带电 F 烹饪物。
2. 特大 311 (30 死+100 重伤+1 亿元)、重大 155、较大 311、一般 311。

## 二、建筑火灾蔓延的机理与途径

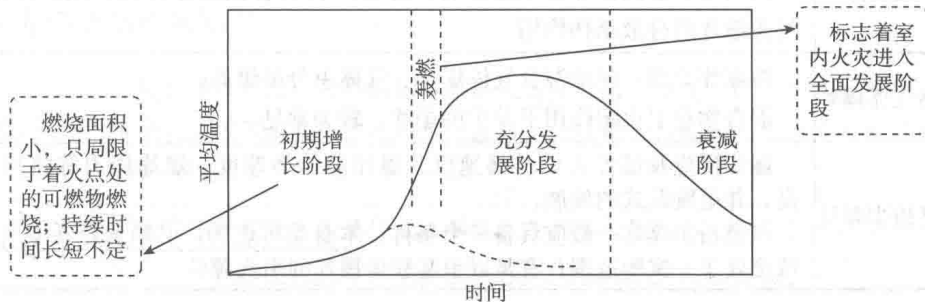
### 1. 建筑火灾蔓延的传热基础

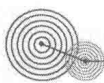
火灾蔓延的传热基础 { 热传导：接触传热  
热对流  
热辐射

### 2. 建筑火灾的烟气蔓延

烟气扩散路线	着火房间→走廊→楼梯间→上部各楼层→室外； 着火房间→室外； 着火房间→相邻上层房间→室外
烟气流动的驱动力	烟囱效应、火风压、外界风的作用
烟气蔓延的途径	内墙门、洞口，外墙门、窗口，房间隔墙，空心结构，闷顶，楼梯间，各种竖井管道，楼板上的孔洞及穿越楼板、墙壁的管线和缝隙等

### 3. 建筑火灾发展的几个阶段





### 三、灭火的基本原理与方法

- 灭火的基本原理与方法
- 冷却灭火:用水扑灭一般固体物质引起的火灾
  - 隔离灭火:将可燃物与氧气、火焰隔离
  - 窒息灭火:通过灌注不燃气体降低氧浓度达到窒息灭火
  - 化学抑制灭火:抑制自由基的产生或降低火焰中自由基浓度

#### 命题预测

1. 某体育馆工程,作业过程中,发生火灾事故,造成3人死亡,重伤11人,则该事故属于( )。

- A. 一般火灾
- B. 较大火灾
- C. 重大火灾
- D. 特别重大火灾

2. 热量传递方式中,( )属于接触传热,是连续介质就地传递热量而又没有各部分之间相对的宏观位移的一种传热方式。

- A. 热传导
- B. 热对流
- C. 热辐射
- D. 热扩散

3. 为防止火势失去控制,继续扩大燃烧而造成灾害,需要采取( )方法将火扑灭。

- A. 冷却
- B. 窒息
- C. 隔离
- D. 化学抑制
- E. 物理抑制

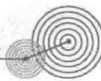
【答案】 1. B    2. A    3. ABCD

## 第三章 爆炸基础知识

### 考点归纳

#### 一、爆炸的分类

类 型	内 容
物理爆炸	本身没有进行燃烧反应,产生的冲击力直接或间接地造成火灾。 <u>前后物质的化学成分均不改变</u>
化学爆炸	炸药爆炸 化学反应速度极快。 对周围介质的破坏作用主要有:爆炸产物的直接膨胀冲击作用;冲击波的作用;外壳破片的分散杀伤作用
	可燃气体爆炸 按爆炸原理,包括混合气体爆炸、气体单分解爆炸。 混合物在引火源作用下发生的爆炸,较为常见
	可燃粉尘爆炸 爆炸反应及爆炸火焰传播速度、爆炸波传播速度、爆炸压力等将持续加快和升高,并呈跳跃式的发展。 <u>可燃粉尘爆炸一般应具备三个条件:本身是可燃的;必须悬浮在空气中,并且其浓度处于一定的范围;有足以引起粉尘爆炸的引火源</u>



续表

类 型	内 容
核爆炸	原子核裂变或聚变反应，释放出核能形成的

## 二、爆炸极限

### 1. 部分可燃气体在空气和氧气中的爆炸极限

物质名称	在空气中（体积分数，%）		在氧气中（体积分数，%）	
	下限	上限	下限	上限
氢气	4.0	75.0	4.7	94.0
乙炔	2.5	82.0	2.8	93.0
甲烷	5.0	15.0	5.4	60.0
乙烷	3.0	12.45	3.0	66.0
丙烷	2.1	9.5	2.3	55.0
乙烯	2.75	34.0	3.0	80.0
丙烯	2.0	11.0	2.1	53.0
氨	15.0	28.0	13.5	79.0
环丙烷	2.4	10.4	2.5	63.0
一氧化碳	12.5	74.0	15.5	94.0
乙醚	1.9	40.0	2.1	82.0
丁烷	1.5	8.5	1.8	49.0
二乙醚	1.7	27.0	1.85	85.5

### 2. 影响可燃气体爆炸极限的因素

影响可燃气体爆炸极限的因素

- ┌ 火源能量
- ├ 初始压力
- ├ 初温
- └ 惰性气体

## 三、爆炸危险源

### 1. 引起爆炸的直接原因

物料原因	过量堆放物品；易燃易爆危险品没有安全防护措施；产品下机后不待冷却便入库堆积；不按规定掌握投料数量、投料比、投料先后顺序；控制失误或设备故障造成物料外溢
作业行为原因	违反操作规程、违章作业、随意改变操作控制条件；生产和生活用火不慎；判断失误、操作不当；不按科学态度指挥生产，盲目施工；超负荷运转

续表

生产设备原因	选材不当、质量有问题；结构设计不合理，零部件选配不当，不能满足工艺操作要求
生产工艺原因	物料的加热方式方法不当；对工艺性火花控制不力；对化学反应型工艺控制不当；对工艺参数的控制失灵

## 2. 常见爆炸引火源

机械火源	撞击、摩擦	电火源	电火花、静电火花、雷电
热火源	高温热表面、日光照射并聚焦	化学火源	明火、化学反应热、发热自燃

### 命题预测

- 关于爆炸分类的说法，正确的是( )。
  - 粉尘爆炸的产物只在爆炸中心的近距离内起作用
  - 炸药爆炸属于物理爆炸
  - 按爆炸原理，气体爆炸包括混合气体爆炸、气体分散爆炸两种
  - 按物质产生爆炸的原因和性质不同，爆炸可分为物理爆炸、化学爆炸和核爆炸
- 下列引起爆炸事故的原因中，属于设备缺陷原因的是( )。
  - 由于腐蚀、超温、超压等导致出现破损、失灵
  - 不按科学态度指挥生产，盲目施工
  - 对化学反应型工艺控制不当，致使反应失控
  - 物料的加热方式方法不当
- 除助燃物条件外，对于同种可燃气体，影响爆炸极限的因素有( )。
  - 初始压力
  - 火源能量
  - 惰性气体
  - 初温
  - 湿度

【答案】 1. D    2. A    3. ABCD

## 第四章 易燃易爆危险品消防安全知识

### 考点归纳

#### 一、爆炸品

分 类	<ol style="list-style-type: none"> <li>具有整体爆炸危险的物质和物品。</li> <li>具有迸射危险，但无整体爆炸危险的物质和物品。</li> <li>有燃烧危险并有局部爆炸危险或局部迸射危险或两种危险都有，但无整体爆炸危险的物质和物品。</li> </ol>
-----	--



续表

分 类	4. 不呈现重大危险的物质和物品。 5. 有整体爆炸危险的非常不敏感物质。 6. 无整体爆炸危险的极端不敏感物品
危险特性	爆炸性和敏感性

## 二、易燃气体

### 1. 分级

I级：爆炸下限 $<10\%$ ，或者不论爆炸下限如何，爆炸极限范围 $\geq 12\%$ 。

II级： $10\% \leq$ 爆炸下限 $<13\%$ ，并且爆炸极限范围 $<12\%$ 。

### 2. 火灾危险性

易燃易爆性	1. 比液体、固体易燃，且燃速快。 2. 简单成分组成的气体比复杂成分组成的气体易燃，燃烧速度快，火焰温度高，着火爆炸危险性大。 3. 价键不饱和的易燃气体比相对应价键饱和的易燃气体的火灾危险性大
扩散性	1. 比空气轻的气体逸散在空气中可以无限制地扩散。 2. 比空气重的气体泄漏出来时，往往飘浮于地表、沟渠、隧道、厂房死角等处，长时间聚集不散
可缩性和膨胀性	1. 当压力不变时，气体的温度与体积成正比，即温度越高，体积越大。 2. 当温度不变时，气体的体积与压力成反比，即压力越大，体积越小。 3. 在体积不变时，气体的温度与压力成正比，即温度越高，压力越大
带电性	影响气体静电荷产生的主要因素有杂质、流速
腐蚀性、毒性	—

## 三、易燃液体

### 1. 分级

I级：初沸点 $\leq 35^{\circ}\text{C}$ 。

II级：闪点 $<23^{\circ}\text{C}$ ，初沸点 $>35^{\circ}\text{C}$ 。

III级： $23^{\circ}\text{C} \leq$ 闪点 $<60^{\circ}\text{C}$ ，初沸点 $>35^{\circ}\text{C}$ 。

### 2. 火灾危险性

易燃性

爆炸性

受热膨胀性

流动性

带电性

毒性

## 四、易燃固体

### 1. 分类、分级及特点

级 别	分 类	特 点
一级（甲）	赤磷及含磷化合物、硝基化合物、其他	燃点低、易燃烧、燃烧速度和猛烈，并放出有毒气体



续表

级 别	分 类	特 点
二级(乙)	硝基化合物、易燃金属粉、萘及其衍生物、碱金属氨基化合物、硝化棉制品、其他	燃点较高、燃烧较慢、燃烧产物毒性较小

## 2. 火灾危险性

燃点低、易点燃

遇酸、氧化剂易燃易爆

本身或燃烧产物有毒

## 五、易于自然的物质、遇水放出易燃气体的物质

易于自然的物质	分类	发火物质和自热物质
	火灾危险性	遇空气自燃性、遇湿易燃性、积热自燃性
遇水放出易燃气体的物质		遇水或遇酸燃烧性、自燃性、爆炸性、其他(易燃性外,毒性)

## 六、氧化性物质和有机过氧化物

氧化性物质	分类	一级氧化性物质: 碱金属或碱土金属的过氧化物和盐类(过氧化钠、高氯酸钠、硝酸钾、高锰酸钾)。 二级氧化性物质: 除一级外的所有无机氧化剂(亚硝酸钠、亚氯酸钠、连二硫酸钠、重铬酸钠、氧化银)
	火灾危险性	受热、被撞分解性; 可燃性; 与可燃液体作用自燃性; 与酸作用分解性; 与水作用分解性; 强氧化性物质与弱氧化性物质作用分解性; 腐蚀毒害性
有机过氧化物	分类	含有过氧基(-O-O-)结构的有机物质。 过氧化氢的衍生物
	火灾危险性	分解爆炸性; 易燃性

### 命题预测

1. 下列属于一级易燃固体的是( )。

- A. 赤磷及含磷化合物                      B. 铝粉  
C. 易燃金属粉                                D. 硝化棉制品

2. 下列物质, 属于一级氧化性物质的是( )。

- A. 连二硫酸钠                                B. 重铬酸钠  
C. 过氧化钠                                    D. 氧化银

3. 关于易燃气体扩散特点的说法, 正确的有( )。

- A. 比空气轻的气体逸散在空气中可以无限制地扩散与空气形成爆炸性混合物, 并能够顺风飘荡, 迅速蔓延和扩展