

引发火灾和爆炸的隐形着火源分析安全工程师考试 PDF转换
可能丢失图片或格式，建议阅读原文

https://www.100test.com/kao_ti2020/603/2021_2022__E5_BC_95_

E5_8F_91_E7_81_AB_E7_c62_603255.htm 1引言 燃烧和爆炸在人类生活与生产过程中具有巨大创造力，但是，一旦对它们失去控制，就会酿成灾难。据公安部消防局办公室提供的数据，1997年，我国共发生火灾13万余起（不含森林、草原火灾），直接财产损失约14亿元。其中，发生特大火灾（一次死亡10人以上或直接财产损失100万元以上或受灾50户以上）86起，死亡453人，伤358人，直接财产损失近4亿元。另据报道，1997年，世界范围内发生重大爆炸事故22起，死亡620人，并造成重大经济损失。屡屡发生的这些触目惊心的灾害事故造成了众多人员的伤亡和巨大的经济损失，不能不引起人们对火灾和爆炸的极大忧虑和反思。因此，研究引火灾和爆炸的原因之一隐形着火源具有重大的现实意义。 2燃烧和爆炸的条件及实质 燃烧是一种同时放热发光的氧化反应。燃烧是有条件的，它必须在可燃物质、氧化剂和着火源这三个基本条件同时具备，并且相互作用形成一个燃烧系统时，燃烧才会产生。而爆炸，除了某些行业外，一般工厂企业的爆炸事故大多是可燃气体、可燃液体和蒸气和可燃粉尘与空气（或氧气）的混合物遇着火源而发生的爆炸。可燃物质的化学性爆炸必须同时具备下列三个条件才能发生：a) 存在可燃物质，包括可燃气体、蒸气或粉尘；b) 可燃物质与空气（或氧气）混合并且达到爆炸极限，形成爆炸性混合物；c) 爆炸性混合物在火源作用下。分析和比较燃烧与可燃物质化学性爆炸的条件可以看出，两者都需具备可燃物氧化剂和火源这

三个基本因素。因此，燃烧和化学性爆炸就其本质来说是相同的，都是可燃物质的氧化反应。消除可燃物、氧化剂或者着火源这三个条件中的任何一条或避免这三个条件的相互作用，是防止火灾和可燃性混合物爆炸的基本措施。由于可燃物质特别是可燃气体、可燃液体和可燃粉尘、遇水燃烧物质等数百种危险品广泛应用于生产和生活中，或作为能源，或作为生产原料。而氧化剂空气和氧气是普遍存在的，这就是说，具备了引起火灾和化学性爆炸三个基本条件中的两个条件。因此，消除着火源是防火与防爆基本措施中最基本的措施。要想消除着火源，首先要了解究竟哪些是着火源。“隐患险于明火”，尤其要了解哪些是隐形着火源。

3 隐形着火源分析

着火源是指具有一定温度和热量的能源。工业生产过程中，存在着多种引起火灾和爆炸的着火源，例如化工企业中常见的火源有明火、化学反应热、化工原料的分解自燃、热辐射、高温表面、摩擦和撞击、绝热压缩、电气设备和线路的过热、火花、静电放电、雷击和日光照射等等。其中，化学反应热、化工原料的分解自燃、热辐射等等均为眼睛看不见的隐形着火源。下面从能量的角度对隐形着火源进行分析。

3.1 化学能转化为热能

3.1.1 分解发热

有些物质虽然本身不具燃烧性质，但在分解时会释放大量的热量，因此也是一种潜在的着火源。遇水燃烧物质都具有遇水分解、产生可燃气体和热量，引起火灾或爆炸的危险。这类物质如果遇水发生剧烈的化学反应，释放出的高热能把反应产生的可燃气体加热到自燃点，不经点火就会着火燃烧，如金属钠、碳化钙等。碳化钙与水化合的反应式如下：
$$\text{CaC}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = \text{C}_2\text{H}_2 + \text{Ca(OH)}_2 + Q$$
其中Q为化学反应热，反应热在积热不散的条件

下，能引起乙炔自然爆炸。 $2C_2H_2 + 5O_2 = 4CO_2 + 2H_2O$ Q 属于这类物质的主要有活泼金属（如锂、钠、钾等等）及其氢化物，硫的金属化合物、磷化物和硼等等。

3.1.2 自燃 可燃物质

受热生温而不需明火作用。就能自行燃烧的现象称之为自燃。放热的化学反应会释放出大量的热量，有可能引起周围的可燃物质受热自燃，例如在建筑工地上由于生石灰遇水放热，引起可燃材料的着火事故等。自燃可分为本身自燃和受热自燃。本身自燃的起火特点是从可燃物质的内部向外炭化、延烧，而受热自燃往往是从外部向内延烧。可燃物质的氧化反应引起的自燃是火灾的主要原因之一。例如，煤堆自燃起火、稻草自燃起火。煤发生自燃的热量来自物理作用和氧化反应并积聚热量而引起。防止煤自燃的主要措施是限制高度并将煤堆压实。植物的自燃主要是生物作用引的，同时在这过程中，也有化学反应和物理作用。又如压缩纯氧严禁接触油脂的规定，就是由于剧烈的氧化反应释放的热量能引起油脂的自燃起火。防止油脂自燃的主要方法是将涂油品（如油布、油棉纱等）散开存放，尽量扩大散热面积，而不应该堆放或折迭起来，室内应有良好的通风。凡是装盛氧气的容器、设备、气瓶和管理等均不得粘附油脂。

3.1.3 氧化剂和还原剂

最广泛存在的氧化剂是氧气（包括空气中的氧）。除此之外，常见的氧化剂还有高锰酸盐（如高锰酸钾）、氯酸盐和亚氯酸盐、次氯酸盐、硝酸盐和亚硝酸盐以及过氧化氢等。常见的还原剂有锌粉、硫化氢、钾醛、氯化亚锡等。在防火条例中，明确规定氧化剂和还原剂是不能同库储存的。

3.2 机械能转化为热能

3.2.1 摩擦和撞击

摩擦和撞击往往是可燃气体、蒸气和粉尘、爆炸物品等着火爆炸的根源之一。例如机器

轴承的摩擦发热、铁器和机件的撞击、钢铁工具的相互撞击、砂轮的摩擦等都能引起火灾。甚至铁桶裂开时亦能产生火花，引起逸出的可燃气体或蒸气着火。

3.2.2 绝热压缩 氧气绝热压缩引起温度变化的计算公式为：

$$T_2 = T_1 (P_2/P_1)^{(k-1)/k}$$

其中 T_1 、 T_2 分别为绝热压缩前、后的绝对温度， P_1 为绝热压缩前局部空间的压力， P_2 为高压氧气瓶的压力， K 为绝热指数。常温15℃时各类气体的 K 值为氧1.41，氢1.04，氦1.67，二氧化碳1.30。根据以上公式可求出氧气瓶在常温15℃、压力为10Mpa时减压器内氧气绝热压缩后的温度为548℃，而这一温度是高于许多物质在氧气中的燃点，因此绝热压缩亦可成为着火源，这一点不容忽视。

3.3 电能转化为热能 电气火灾和爆炸事故

在火灾和爆炸事故中占有很大的比例。电气设备或线路出现危险温度、电火花和电弧时，就成为引起可燃气体、蒸气和粉尘着火、爆炸的一个主要着火源。电气设备发生危险温度的，由于主要原因是运行过程中设备和线路的短路、过载、接触不良、铁芯发热、散热不良、漏电等造成的。生产和生活中的静电现象是一种常见的带电现象，静电防护的研究得到了普遍的重视，它的危害性逐步为人们所认识。为防止静电放电火花引起的燃烧爆炸，可根据生产过程中的具体情况采取相应的防静电措施，例如将容易积聚电荷的金属设备、管道或容器等安装可靠的接地装置，以导除静电，是防止静电危害的基本措施之一。增加厂房或设备内空气的温度，也是防止静电的基本措施之一。

3.4 高温表面

由于各种原因造成的高温表面也是着火源之一。

3.5 其它能源

除了以上讨论的几种着火源之外，象日光、热辐射、声波等也可以成为燃爆的着火源。

4 结束语

在社会生产和生活中，引起火灾

和爆炸的着火源是很多的。消除着火源是防火与防爆的最基本措施，控制着火源对防止火灾和爆炸事故的发生具有极其重要的意义。因此我们应该认真研究生产和生活中可能存在的所有各种着火源，尤其是隐形着火源，避免“意外”的火灾和爆炸事故的发生。把安全工程师站点加入收藏夹 100Test 下载频道开通，各类考试题目直接下载。详细请访问 www.100test.com