



## 案例

29

## 泡沫灭火系统

某北方石化企业设有3个外浮顶原油储罐，在室外配备了若干吨普通蛋白泡沫灭火剂，储罐上设置了液下喷射灭火系统，并设置有固定泡沫炮等灭火设施。

问：1. 该储罐的灭火装置存在哪些错误？应该如何整改？

2. 请您阐述泡沫灭火系统的灭火机理。

答：1. 有以下错误：

- (1) 灭火系统选择性错误或者说储罐选型不当。液下喷射泡沫灭火系统，不宜用于外浮顶和内浮顶储罐。
- (2) 泡沫液选择错误。对于原油等非水溶性液体火灾，当采用液下喷射泡沫灭火时，必须选用氟蛋白泡沫液或水成膜泡沫液。
- (3) 泡沫液存储地点错误。泡沫液的储存温度应为 $0\sim 40^{\circ}\text{C}$ 。北方冬天的室外温度一般低于 $0^{\circ}\text{C}$ ，所以不应在室外地点存放。

整改要求：

- (1) 对于外浮顶储罐，应该设置液上喷射泡沫灭火系统，要么改储罐要么改系统。
- (2) 对于非水溶性液体火灾，当采用液下喷射泡沫灭火时，必须选用氟蛋白泡沫液或水成膜泡沫液。
- (3) 泡沫液应该设置专门房间存储，房间内的温度控制在 $0\sim 40^{\circ}\text{C}$ 。

2. 泡沫灭火系统的灭火机理主要体现在以下几个方面：

- (1) 在燃烧物表面形成泡沫覆盖层，使燃烧物的表面与空气隔绝，同时泡沫受热蒸发产生的水蒸气可以降低燃烧物附近氧气的浓度，起到窒息灭火作用。
- (2) 泡沫层能阻止燃烧区的热量作用于燃烧物质的表面，因此可防止可燃物本身和附近可燃物质的蒸发。
- (3) 泡沫析出的水对燃烧物表面进行冷却。



知识点热度：★★★

考试难度：中

关键词：泡沫灭火系统

### 【案例知识点及拓展】

基础知识点：1. 泡沫灭火系统的灭火机理

2. 泡沫灭火系统的分类

3. 灭火剂的选择

拓展知识点：泡沫灭火系统的适用场合，泡沫灭火系统的灭火机理，泡沫灭火系统的分类，系统





## 中灭火剂的选择

泡沫灭火系统主要适用于提炼、加工生产甲、乙、丙类液体的炼油厂、化工厂、油田、油库，为铁路油槽车装卸油品的鹤管栈桥、码头、飞机库、机场及燃油锅炉房、大型汽车库等。在火灾危险性大的甲、乙、丙类液体储罐区和其他危险场所，其灭火优越性非常明显。

### 一、泡沫灭火系统的适用场合

根据不同的泡沫灭火系统分类又有不同的适用场合如下。

#### (一) 储罐区低倍泡沫系统

适用场所：甲、乙、丙类液体储罐区等。

#### (二) 泡沫喷淋系统与泡沫-水喷淋联用系统（属自动灭火系统）

适用场所：飞机库、停车场、化工厂、燃油锅炉房等。

#### (三) 泡沫炮系统：固定式（手动控制、远程控制）和移动式

适用场所：飞机库、油码头和甲、乙、丙类液体流淌火等。

此外还应注意：高、中倍泡沫系统的几种应用形式：

高倍系统有三种形式：全淹没式、局部应用式和移动式。

中倍系统有三种形式：全淹没式、局部应用式和移动式。

适用场所：仓库、地下工程、船舶、液化天然气流淌火等。

### 二、泡沫灭火系统的灭火机理

泡沫灭火系统的灭火机理主要体现在以下几个方面：

1. 在燃烧物表面形成泡沫覆盖层，使燃烧物的表面与空气隔绝，同时泡沫受热蒸发产生的水蒸气可以降低燃烧物附近氧气的浓度，起到窒息灭火作用；
2. 泡沫层能阻止燃烧区的热量作用于燃烧物质的表面，因此可防止可燃物本身和附近可燃物质的蒸发；
3. 泡沫析出的水对燃烧物表面进行冷却。

### 三、泡沫灭火系统的分类

#### (一) 按喷射方式分为液上喷射、液下喷射、泡沫喷淋和固定式泡沫炮四种

1. 泡沫液上喷射灭火系统：是将泡沫通过油罐上部覆盖到燃烧的液面而进行灭火的系统。与液下喷射灭火系统相比较，这种系统有泡沫不易受油的污染，可以使用廉价的普通蛋白泡沫等优点。
2. 泡沫液下喷射灭火系统：是一种在液体燃烧层的下部注入泡沫，泡沫上升至液体表面并扩散开，形成一个泡沫层的灭火系统。液下用的泡沫液必须是氟蛋白泡沫灭火液或是水成膜泡沫液。
3. 泡沫喷淋系统：用喷头喷洒泡沫的固定式灭火系统称为泡沫喷淋系统。泡沫喷淋系统适用于在甲、乙、丙类液体可能泄漏或消防设施不足的场所。泡沫喷淋应设有自动报警装置。宜采用自动控制方式，但必须同时设有手动控制装置。
4. 固定式泡沫炮：分为手动、电动和遥控三种类型，主要用于机场、码头、化工装置等场所，其特点是射程远，控制方便，喷射量大，灭火效率高。

#### (二) 按系统结构分为固定式、半固定式和移动式三种

1. 固定式泡沫灭火系统：由水源、固定消防泵站、泡沫液储存设备、空气比例混合器、固定管道和泡沫发生装置及系统组件组成。一旦保护对象着火，能自动或手动供给泡沫及时扑救火灾。
2. 半固定式泡沫灭火系统：由固定泡沫产生装置和水源、泡沫消防车或机动消防车，临时由水带





连接组成的灭火系统。或者由固定的泡沫消防泵、相应的管道和移动的泡沫产生装置（泡沫炮、泡沫钩枪），用水带临时连接组成的灭火系统。

3. 移动式泡沫灭火系统：即由消防车或机动消防泵、泡沫比例混合器、移动式泡沫产生装置（泡沫炮、泡沫枪），用水带临时连接组成的灭火系统。

（三）按发泡倍数分为三种系统：低倍数泡沫灭火系统、中倍数泡沫灭火系统、高倍数泡沫灭火系统

发泡倍数在 20 倍以下的称低倍数泡沫灭火系统；发泡倍数在 21~200 倍之间的称中倍数泡沫灭火系统；发泡倍数在 201~1 000 倍之间的称高倍数泡沫灭火系统。

#### 四、系统中灭火剂的选择

水溶性液体火灾必须选用抗溶性泡沫液。扑救水溶性液体火灾只能采用液上喷射泡沫，不能采用液下喷射泡沫。对于非水溶性液体火灾，当采用液上喷射泡沫灭火时，选用普通蛋白泡沫液，氟蛋白泡沫液或水成膜泡沫液均可。对于非水溶性液体火灾，当采用液下喷射泡沫灭火时，必须选用氟蛋白泡沫液或水成膜泡沫液。泡沫液的储存温度应为 0~40℃。液下喷射泡沫灭火系统，不应用于水溶性、乙、丙类液体储罐，也不宜用于外浮顶和内浮顶储罐。

### 【引申变换题型】

泡沫灭火系统的分类、泡沫灭火系统的适用场合和灭火机理是经常考到的概念，特别是系统中灭火剂的选择需要注意，容易混淆和出错。仅从本题的知识点分析，可变换出以下相关主、客观题型：

1. 中倍数泡沫灭火系统有（ ）种应用形式。（中）

- A. 一                      B. 二                      C. 三                      D. 四

2. 泡沫灭火系统中的泡沫，按发泡倍数分为（ ）种。（易）

- A. 一                      B. 二                      C. 三                      D. 四

3. 中倍数泡沫灭火系统是指下列哪一个？（ ）（易）

- A. 发泡倍数在 10~20 倍之间的泡沫灭火系统  
B. 发泡倍数在 20~200 倍之间的泡沫灭火系统  
C. 发泡倍数在 21~200 倍之间的泡沫灭火系统  
D. 发泡倍数在 21~199 倍之间的泡沫灭火系统

4. 高倍数泡沫灭火系统是指下列哪一种？（ ）（中）

- A. 发泡倍数在 200~199 倍之间的泡沫灭火系统  
B. 发泡倍数在 200~1 000 倍之间的泡沫灭火系统  
C. 发泡倍数在 201~199 倍之间的泡沫灭火系统  
D. 发泡倍数在 201~1 000 倍之间泡沫灭火系统

5. 高倍数泡沫灭火系统有下列哪几种应用形式？（ ）（中）

- A. 局部应用式    B. 全淹没式    C. 半淹没式    D. 移动式    E. 整体应用式

6. 下列哪些属于高倍数泡沫灭火系统？（ ）（中）

- A. 发泡倍数在 20 倍的泡沫灭火系统  
B. 发泡倍数在 200 倍的泡沫灭火系统



- C. 发泡倍数在 400 倍的泡沫灭火系统
- D. 发泡倍数在 800 倍的泡沫灭火系统
- E. 发泡倍数在 1 000 倍的泡沫灭火系统

7. 对于非水溶性液体火灾,当采用液上喷射泡沫灭火时,可选用下列哪些灭火剂? ( ) (中)

- A. 普通蛋白泡沫液
- B. 氟蛋白泡沫液
- C. 水成膜泡沫液
- D. 化学泡沫液
- E. 无机泡沫液

8. 对于非水溶性液体火灾,当采用液下喷射泡沫灭火时,可选用下列哪些灭火剂? ( ) (中)

- A. 普通蛋白泡沫液
- B. 氟蛋白泡沫液
- C. 水成膜泡沫液
- D. 有机泡沫液
- E. 无机泡沫液

9. 某企业酒精储罐,设置了液下喷射灭火系统、固定泡沫炮等灭火设施,配有若干普通中倍数蛋白泡沫灭火剂,请回答以下问题:

(1) 该储罐的灭火装置有什么错误?应该如何整改?

(2) 泡沫系统按发泡倍数分为几种?怎么划分?

答:(1)有以下错误:

①灭火系统选择错误。扑救水溶性液体火灾只能采用液上喷射泡沫,不能采用液下喷射泡沫。即液下喷射泡沫灭火系统不能应用于水溶性甲、乙、丙类液体储罐。

②泡沫液选择错误。水溶性液体火灾必须选用抗溶性泡沫液。不能使用普通泡沫灭火剂。

整改要求:

①对于酒精储罐,应该设置液上喷射泡沫灭火系统,要改系统。

②对于水溶性液体火灾必须选用抗溶性泡沫液。把普通泡沫改为抗溶性泡沫。

(2) 按发泡倍数分为三种系统:低倍数泡沫灭火系统、中倍数泡沫灭火系统、高倍数泡沫灭火系统。

发泡倍数在 20 倍以下的称低倍数泡沫灭火系统;发泡倍数在 21~200 倍之间的称中倍数泡沫灭火系统;发泡倍数在 201~1 000 倍之间的称高倍数泡沫灭火系统。