



第四节 泡沫灭火

案例

28

水溶性液体和非水溶性液体概念、燃烧特点，低倍数泡沫灭火系统应用

某厂房为单层钢筋混凝土结构，用于煤油灌装，工厂设有室内外消火栓系统，点型烟、温火灾探测器组合的火灾自动报警系统，氟蛋白泡沫灭火系统和手提式干粉灭火器。因生产需要，该厂房将其功能改为酒精灌装。

问：该厂房需要对哪些消防设施进行改造？为什么？

答：酒精燃烧时，火焰为透明的蓝色火焰，几乎不产生烟雾，因此火灾自动报警系统探测器形式需要把感烟火灾探测器变更为火焰探测器；酒精属于水溶性液体，氟蛋白泡沫溶于水，泡沫液种类需要变更为抗溶性泡沫液。



知识点热度：★★★★

考试难度：中

关键词：基础知识、低倍数泡沫灭火系统、火灾自动报警系统

【案例知识点及拓展】

- 基础知识点：1. 基础知识：水溶性液体和非水溶性液体的概念、常见液体以及燃烧特点
2. 低倍数泡沫灭火系统：泡沫液选择
3. 火灾自动报警系统：探测器选择

拓展知识点：泡沫喷射方式

水溶性、非水溶性液体概念及燃烧特点是消防安全基础知识的内容，本案例将其与泡沫液和火灾探测器选择结合起来，考查考生对相关知识的综合应用能力。以下是考生应掌握的重点知识点，其中加粗字体是特别重要和需要注意的内容。



表 2-34 水溶性液体、非水溶性液体知识点归纳

	水溶性液体	非水溶性液体
基本概念	分子中含有氧、氮等元素的有机可燃液体, 化学结构中含有亲水基团, 与水相溶, 称为水溶性液体, 醇、醛、酸、酯、醚、酮等为水溶性液体, 常见有: 甲酸、酒精(乙醇)等。注意: 车用乙醇汽油为水溶性液体(易为考点)	严格讲, 所有液体均有一定的溶水性, 但通常把微溶于水的液体称为非水溶性液体。从消防安全及泡沫灭火角度出发, 一般把烃类液体视为非水溶性液体, 常见有: 原油、汽油、煤油、柴油、苯等
燃烧特点	醇类燃烧时, 火焰为透明的蓝色火焰, 几乎不产生烟雾	1. 可燃液态烃燃烧时, 通常产生橘色火焰, 并散发浓密的黑色烟云。 2. 水分较大的重质石油产品如原油、重油发生燃烧时, 有可能出现沸溢和喷溅现象
探测器选择	对火灾发展迅速, 有强烈的火焰辐射和少量的烟、热的场所, 应选择火焰探测器	火灾发展迅速, 可产生大量热、烟和火焰辐射的场所, 可选择感温探测器、感烟探测器、火焰探测器或其组合
泡沫液选择	必须选用抗溶性泡沫液。如抗溶氟蛋白泡沫液、抗溶水成膜泡沫液、抗溶成膜氟蛋白泡沫液	普通泡沫液即可。如蛋白、氟蛋白、水成膜、成膜氟蛋白泡沫液
	注意: 1. 单从灭火角度讲, 抗溶性泡沫液同样适用于非水溶性液体, 但因价格较贵, 因此一般不选用。 2. 储罐区或库房等场所如既有水溶性液体, 又有非水溶性液体, 为降低工程造价, 可设计一套泡沫灭火系统, 但须选用抗溶性泡沫液	
泡沫喷射方式选择	内浮顶或外浮顶油罐: 液上喷射 固定项油罐: 液上喷射或半液下喷射方式。	内浮顶或外浮顶油罐: 液上喷射。 固定项油罐: 液上、液下或半液下喷射 注意: 液下喷射时, 不能用蛋白泡沫, 因其从液下通过油层时, 带油率高, 难以灭火
低倍数泡沫喷射方式基本概念	液上喷射系统: 泡沫从液面上喷入被保护储罐内的灭火系统。 液下喷射系统: 泡沫从液面下喷入被保护储罐内的灭火系统。 半液下喷射系统: 泡沫从储罐底部注入, 并通过软管浮升到液体燃烧表面进行灭火的泡沫灭火系统	

【引申变换题型】

厂房(仓库)工艺变更、生产储存性质改变及建筑改造的案例是一类比较常见和灵活的考题, 既可考查建筑防火的各方面知识, 也可考查各类消防设施及消防安全管理的内容。例如, 可通过变换生产的火灾危险性类别等引申考查建筑耐火等级、防火分区面积、防火间距、安全疏散、建筑防爆以及建筑灭火器配置、消防用水量计算等相关内容。仅从本题的相关知识点分析, 可变换和拓展出以下相关题型:

1. 高倍数泡沫是指发泡倍数为()倍的泡沫。(易)

A. <20

B. 20~200

C. >200

D. >1 000



2. 低倍数泡沫灭火系统对于非水溶性甲、乙、丙类液体火灾,当采用液下喷射泡沫方式时,不能选用()泡沫液。(易)

- A. 蛋白 B. 氟蛋白 C. 水成膜 D. 成膜氟蛋白

3. 下列()储罐燃烧可能发生沸溢、喷溅。(易)

- A. 汽油 B. 煤油 C. 柴油 D. 原油

4. 某油罐区一容量为 600m^3 的内浮顶油罐用于储存车用乙醇汽油,选用低倍泡沫灭火系统,喷射方式和泡沫液选择正确的是()。(中)

- A. 采用液上喷射方式,选用蛋白泡沫液
B. 采用液下喷射方式,选用抗溶氟蛋白泡沫液
C. 采用半液下喷射方式,选用成膜氟蛋白泡沫液
D. 采用液上喷射方式,选用抗溶水成膜泡沫液

5. 下列属于水溶性液体的有()。(易)

- A. 酒精 B. 原油 C. 柴油 D. 乙醇汽油 E. 甲酸

6. 低倍数泡沫灭火系统一般分为()。(易)

- A. 固定式泡沫灭火系统 B. 半固定式泡沫灭火系统
C. 移动式泡沫灭火系统 D. 全淹没灭火系统
E. 局部应用灭火系统

7. 可以液下喷射方式扑救油罐火灾的灭火剂为()。(易)

- A. 蛋白泡沫液 B. 氟蛋白泡沫液
C. 水成膜泡沫液 D. 抗溶氟蛋白泡沫液
E. 成膜氟蛋白泡沫液

8. 下列叙述哪些是正确的()。(中)

- A. 对于水溶性甲、乙、丙类液体火灾,必须采用液上喷射泡沫方式,且必须选用抗溶性泡沫液
B. 对于非水溶性甲、乙、丙类液体火灾,当采用固定顶储罐时,可以采用液上喷射泡沫方式,也可以采用液下或半液下喷射泡沫方式
C. 对于非水溶性甲、乙、丙类液体火灾,采用液上喷射泡沫方式时,可以选用蛋白、氟蛋白、水成膜或成膜氟蛋白泡沫液
D. 对于非水溶性甲、乙、丙类液体火灾,采用液下喷射泡沫方式时,必须选用氟蛋白、水成膜或成膜氟蛋白泡沫液
E. 内浮顶储罐和外浮顶储罐不应选用液下喷射泡沫方式

9. 火灾探测器的选择,应符合()等规定。(中)

- A. 对火灾发展迅速,可产生大量热、烟和火焰辐射的场所,可选择感温探测器、感烟探测器、火焰探测器或其组合
B. 对火灾初期有阴燃阶段,产生大量的烟和少量的热,很少或没有火焰辐射的场所,应选择感烟探测器或感温探测器
C. 对火灾发展迅速,有强烈的火焰辐射和少量的烟、热的场所,应选择火焰探测器
D. 对火灾形成特征不可预料的场所,可根据模拟试验的结果选择探测器
E. 对使用、生产或聚集可燃气体或可燃液体蒸气的场所,应选择可燃气体探测器

10. 泡沫灭火系统按发泡倍数分为几类?按喷射方式、安装方式和灭火范围分几类?(易)

答:泡沫灭火系统按发泡倍数分为低倍数泡沫灭火系统(发泡倍数低于20的灭火泡沫)、中倍数泡沫灭火系统(发泡倍数为20~200的灭火泡沫)、高倍数泡沫灭火系统(发泡倍数高于200的灭火泡沫)



沫) 三种类型。

低倍数泡沫灭火系统按喷射方式分为: 液上喷射泡沫灭火系统、液下喷射泡沫灭火系统、半液下喷射泡沫灭火系统。

按安装方式分为: 固定式、半固定式和移动式泡沫灭火系统。

中倍数与高倍数泡沫灭火系统按灭火范围分为: 全淹没式和局部应用式泡沫灭火系统。

11. 根据易燃、可燃液体燃烧特点分析低倍数泡沫灭火剂扑救油罐火灾的机理。(易)

答: 易燃、可燃液体的燃烧是易燃、可燃液体表面蒸气的燃烧, 燃烧与否、燃烧速率与液体的饱和蒸气压、闪点、沸点和蒸发速率有关, 蒸气压大、闪点低、沸点低、蒸发速率快的液体燃烧速度就快。

泡沫灭火剂扑救油罐火灾主要依靠冷却和窒息作用及在着火的液体表面上形成一个连续的泡沫层, 通过泡沫本身和所析出的混合液对液体表面进行冷却, 以及通过泡沫层覆盖作用使燃料与氧气隔绝。

12. 分析高倍数泡沫灭火的机理。(中)

答: 1. 高倍数泡沫封闭了火灾区域, 把可燃物与火源和空气隔开, 破坏了各燃烧基本条件间的相互作用。

2. 火场中的热量使高倍数泡沫中的水分蒸发变成水蒸气, 使火场中氧气浓度降低, 破坏了燃烧基本条件, 同时伴有冷却作用。

3. 燃烧体附近的高倍数泡沫破裂后的水溶液汇集滴落到该物体热表面上, 由于这种水溶液的表面张力非常低, 对燃烧体的冷却深度远超过同体积水的作用。

由于上述三个方面作用, 使火熄灭。

13. 某车间, 原先分装小瓶打火机用煤油, 现因转产, 准备分装小瓶酒精。车间内原先设有泡沫喷淋系统, 采用的是非吸气型泡沫喷淋头和普通低倍数蛋白泡沫液。该车间如果转换产品, 是否必须对消防设施进行改造? 改造中应注意哪些问题?(难)

答: 原先设置的泡沫喷淋系统必须进行改造。

(1) 煤油是非水溶性液体, 酒精是水溶性液体, 水溶性液体必须选择吸气型泡沫喷淋头, 非吸气型泡沫喷淋头只适用于非水溶性液体。

(2) 必须更换泡沫液, 原先采用的普通低倍数蛋白泡沫液, 不适合扑救水溶性易燃液体火灾, 必须选用抗溶性泡沫液。