



## 案例

### 2

石油库等级划分, 易燃可燃液体火灾危险性分类及石化类规范应用

某石油库, 储存油品闪点为  $20^{\circ}\text{C}$ , 4 个地上立式储罐, 每个  $2\,500\text{m}^3$ , 储油量共  $10\,000\text{m}^3$ , 油罐罐壁高度为  $15\text{m}$ , 均为内浮顶储罐。

问: 1. 该石油库为几级油库?

2. 该石油库内是否应设置泡沫灭火系统和消防冷却水系统, 如需要, 应采用何种类型和方式?

3. 消防用水量应如何确定?

答: 1. 该石油库为三级石油库。

2. 该石油库应设泡沫灭火系统和消防冷却水系统。应采用低倍数或中倍数固定式泡沫灭火系统和固定式消防冷却水系统。

3. 消防用水量, 应为扑救消防设置要求最高的一个储罐火灾配置泡沫用水量和冷却储罐所需最大用水量的总和。



知识点热度: ★★★

考试难度: 难

关键词: 石油库、消防设施设置

## 【案例知识点及拓展】

基础知识点: 1. 石油库等级划分

2. 液化烃、易燃和可燃液体的火灾危险性分类

拓展知识点: 1. 石化类规范的适用范围

2. 有关基本概念

石油库和石油化工企业类防火设计涉及的规范多、内容多, 且对多数人员来讲, 在日常工作中接触较少, 因此是考试的一个难点。从注册消防工程师的执业范围和考试大纲分析, 这部分相对建筑防火等内容虽然不是特别重点, 但由于其火灾危险性大, 一旦发生火灾事故难以扑救, 易造成重大人员伤亡和财产损失, 加之近年来国内发生了一系列石化企业、油罐的火灾爆炸事故, 因此在考试中分值未必很高, 但会是必考内容。以下梳理的是考生必须掌握的基本知识点, 如有精力, 还应结合相关规范掌握其中强制性条文, 特别是油罐区油罐类型选择、油罐布置、防火堤、电气防火及消防设施部分的要求。



## 一、石油库等级划分

表 3-2

等级	石油库储罐计算总容量 $TV(m^3)$
特级	$1\,200\,000 \leq TV \leq 3\,600\,000$
一级	$100\,000 \leq TV < 1\,200\,000$
二级	$30\,000 \leq TV < 100\,000$
三级	$10\,000 \leq TV < 30\,000$
四级	$1\,000 \leq TV < 10\,000$
五级	$TV < 1\,000$

注：(1) 表中  $TV$  不包括零位罐，中继罐和放空罐的容量。

(2) 甲 A 类液体储罐容量，I 级和 II 级毒性液体储罐容量应乘以系数 2 计入储罐计算总容量。丙 A 类液体储罐容量可乘以系数 0.5 计入储罐计算总容量。丙 B 类液体储罐容量可乘以系数 0.25 计入储罐计算总容量。

## 二、液化烃、易燃和可燃液体的火灾危险性分类

表 3-3

类别	特征
甲	A 液化烃：15℃ 时的蒸气压力大于 0.1MPa 的烃类液体及其他类似的液体
	B 甲 A 类以外，闪点 $< 28^\circ\text{C}$
乙	A $28^\circ\text{C} \leq \text{闪点} < 45^\circ\text{C}$
	B $45^\circ\text{C} \leq \text{闪点} < 60^\circ\text{C}$
丙	A $60^\circ\text{C} \leq \text{闪点} \leq 120^\circ\text{C}$
	B 闪点 $> 120^\circ\text{C}$

## 三、相关基本概念和油罐形式分类

表 3-4

地上储罐：在地面以上，露天建设的立式储罐和卧式储罐的统称	立式储罐	固定顶储罐：罐顶周边与罐壁顶部固定连接的储罐
		外浮顶储罐：顶盖漂浮在液面上的储罐
		内浮顶储罐：在固定顶储罐内装有浮盘的储罐
	卧式储罐	
覆土油罐：覆土立式油罐和覆土卧式油罐的统称	覆土立式油罐：独立设置在用土掩埋的罐室或扩体内的立式油品储罐 覆土卧式油罐：采用直接覆土或埋地式设置的卧式油罐，包括埋地卧式油罐。 其中，埋地卧式油罐是指：采用直接覆土或罐池充沙（细土）方式埋设在地下，且罐内最高液面低于罐外 4m 范围内地面的最低标高 0.2m 的卧式油罐	





## 四、石油库消防设施设置相关规定

表 3-5

消防设施设置	有关规定
泡沫灭火系统设置类型	1. 地上固定顶储罐、内浮顶储罐和地上卧式储罐应设低倍数泡沫灭火系统或中倍数泡沫灭火系统。 2. 外浮顶储罐、储存甲 B、乙和丙 A 类油品的覆土立式油罐，应设低倍数泡沫灭火系统
泡沫灭火系统设置方式	1. 容量大于 $500\text{m}^3$ 水溶性液体地上立式储罐和容量大于 $1\,000\text{m}^3$ 的其他甲 B、乙、丙 A 类易燃、可燃液体地上立式储罐，应采用固定式泡沫灭火系统。 2. 容量小于 $500\text{m}^3$ 水溶性液体地上立式储罐和容量小于或等于 $1\,000\text{m}^3$ 的其他易燃、可燃液体地上立式储罐，可采用半固定式泡沫灭火系统。 3. 地上卧式储罐、覆土立式油罐、丙 B 类液体立式储罐和容量不大于 $200\text{m}^3$ 的地上储罐，可采用移动式泡沫灭火系统
储罐应设消防冷却水系统，且应符合右列规定	1. 容量大于或等于 $3\,000\text{m}^3$ 或罐壁高度大于或等于 $15\text{m}$ 的地上立式储罐，应设固定式消防冷却水系统。 2. 容量小于 $3\,000\text{m}^3$ 且罐壁高度小于 $15\text{m}$ 的地上立式储罐以及其他储罐，可设移动式消防冷却水系统。 3. 五级石油库的立式储罐采用烟雾灭火或超细干粉等灭火设施时，可不设消防给水系统
消防给水系统	一、二、三、四级石油库应设独立的消防给水系统。采用高压消防给水系统时，给水压力不应小于在达到消防水量时最不利点灭火所需要的压力；当采用低压消防给水系统时，应保证每个消火栓出口处在达到设计消防水量时，给水压力不应小于 $0.15\text{MPa}$
用水量计算	特级石油库的储罐计算总容量大于或等于 $2\,400\,000\text{m}^3$ 时，其消防用水量应为同时扑救消防设置要求最高的一个原油储罐和扑救消防设置要求最高的一个非原油储罐火灾所需配置泡沫用水量和冷却储罐最大用水量之和。其他级别石油库储罐区的消防用水量，应为扑救消防设置要求最高的一个储罐火灾所需配置泡沫用水量和冷却储罐最大用水量之和

## 五、相关石化类规范的适用范围

表 3-6

规范	适用范围
《石油库设计规范》 (GB 50074—2014)	适用于新建、扩建和改建石油库的设计。不适用于下列易燃和可燃液体储运设施： 1. 石油化工企业厂内的易燃和可燃液体储运设施； 2. 油气田的油品站场（库）； 3. 附属于输油管道的输油站场； 4. 地下水封石洞油库、地下盐穴石油库、自然洞石油库、人工开挖的储油洞库； 5. 独立的液化烃储存库（包括常温液化石油气储存库、低温液化烃储存库）； 6. 液化天然气储存库； 7. 储罐总容量大于或等于 $1\,200\,000\text{m}^3$ ，仅储存原油的石油储备库。 石油库定义：收发、储存原油、成品油及其他易燃和可燃液体化学品的独立设施。 特级石油库定义：既储存原油，也储存非原油类易燃和可燃液体，且储罐计算总量大于或等于 $1\,200\,000\text{m}^3$ 的石油库
《石油化工企业设计防火规范》 (GB 50160—2008)	1. 适用于石油化工企业新建、扩建或改建工程的防火设计； 2. 适用于石油库内液化烃等甲 A 类易燃液体设施的防火设计。 石油化工企业定义：以石油、天然气及其产品为原料，生产、储运各种石油化工产品的炼油厂、石油化工厂、石化化纤厂或其联合组成的工厂



(续表)

规范	适用范围
《石油天然气工程设计防火规范》 (GB50183—2015)	适用于新建、扩建、改建的陆上油气田工程、管道站场工程和海洋油气田陆上终端工程的防火设计
《地下水封石洞油库设计规范》(GB 50455—2008)	适用于具有储备性质的原油、汽油、柴油地下水封石洞油库的工程设计
《石油储备库设计规范》 (GB 50737—2011)	适用于地上储存原油类型的国家石油储备库以及总容量大于或等于 1 200 000m <sup>3</sup> 的企业石油库。 不适用于地下岩洞、地下盐穴、海上浮船、山洞、埋地等储存类型的石油储备库及成品油储备库的设计
《建筑设计防火规范》 (GB50016—2014)	适用于工业企业内以及独立建设的甲、乙、丙类液体储罐区

### 【引申变换题型】

1. 当石油库采用低压消防给水系统时, 应保证每个消火栓出口处在达到设计消防流量时, 给水压力不应小于 ( ) MPa。(易)

- A. 0.1                      B. 0.15                      C. 0.2                      D. 0.25

2. 以下总容量为 ( ) m<sup>3</sup> 为四级石油库。(易)

- A.  $TV < 1\,000$                       B.  $1\,000 \leq TV < 10\,000$   
C.  $10\,000 \leq TV < 30\,000$                       D.  $30\,000 \leq TV < 100\,000$

3. 以下总容量为 ( ) m<sup>3</sup> 为三级石油库。(易)

- A.  $TV < 1\,000$                       B.  $1\,000 \leq TV < 10\,000$   
C.  $10\,000 \leq TV < 30\,000$                       D.  $30\,000 \leq TV < 100\,000$

4. 石油库储存油品的火灾危险性分为 ( )。(易)

- A. 甲类                      B. 乙类                      C. 丙类                      D. 丁类                      E. 戊类

5. 按照《石油库设计规范》(GB 50074—2014) 对石油库储存的油品火灾危险性分类, 以下分类叙述正确的是 ( )。(难)

- A. 液化石油气为甲 A 类                      B. 汽油为甲 A 类  
C. 原油为甲 B 类                      D. 煤油为乙 A 类  
E. 乙醇为甲 B 类

6. 以下关于石油库分级叙述正确的是 ( )。(中)

- A. 计算总容量  $TV$  等于 1 000m<sup>3</sup> 的石油库为五级石油库  
B. 计算总容量  $TV$  等于 15 000m<sup>3</sup> 的石油库为三级石油库  
C. 计算总容量  $TV$  等于 1 000 000m<sup>3</sup> 的石油库为一级石油库  
D. 某石油库, 有 2 个汽油储罐和 1 个液化石油气储罐, 单罐容量均为 25 000m<sup>3</sup>, 该石油库为二级石油库  
E. 石油库按容量可划分为 5 个等级





7. 下列关于石化类规范适用范围叙述不正确的是 ( )。(中)

- A. 石油库内液化烃等甲 A 类易燃液体设施的防火设计适用于 GB 50074—2014《石油库设计规范》
- B. 地下水封式石油库、自然洞石油库防火设计适用于 GB 50074—2014《石油库设计规范》
- C. 某陆上油气田工程防火设计适用于 GB50183—2015《石油天然气工程设计防火规范》
- D. 某大型企业石油库全部储存原油,总容量  $1\,500\,000\text{m}^3$ ,其防火设计适用于 GB 50074—2014《石油库设计规范》
- E. 某石油库全部储存原油,总容量  $1\,000\,000\text{m}^3$ ,其防火设计适用于 GB 50074—2014《石油库设计规范》

8. 石油库油罐的泡沫灭火系统和消防给水设施设置符合规范要求的有 ( )。(难)

- A. 单罐容量等于  $1\,200\text{m}^3$  的地上立式汽油罐采用固定式泡沫灭火系统
- B. 单罐容量等于  $600\text{m}^3$  的地上立式酒精储罐采用半固定式泡沫灭火系统
- C. 地上卧式油罐、覆土立式油罐、丙 B 类液体立式油罐和容量不大于  $500\text{m}^3$  的地上油罐可采用移动式泡沫灭火系统
- D. 容量为  $5\,000\text{m}^3$  的地上立式储罐,设置固定式消防冷却水系统
- E. 一、二、三、四级石油库应设独立的消防给水系统,五级石油库的消防给水可与生产、生活给水系统合并设置

9. 下列关于油罐形式叙述正确的是 ( )。(中)

- A. 在油罐内部设有浮盘的油罐称为内浮顶储罐
- B. 顶盖漂浮在液面上的储罐称为外浮顶储罐
- C. 在油罐内还有一个随液面上、下浮动的浮盘的固定顶储罐称为内浮顶储罐
- D. 立式储罐指固定顶储罐、外浮顶储罐和内浮顶储罐的统称
- E. 覆土油罐指埋地卧式储罐与覆土立式储罐的统称

10. 变性燃料乙醇是用于调入汽油中作车用乙醇汽油的原料,是“无水乙醇”,沸点为  $78^\circ\text{C}$ ,闪点为  $13^\circ\text{C}$ 、自燃点为  $420^\circ\text{C}$ 。现有直径为  $36\text{m}$ 、容积  $10\,000\text{m}^3$  的两个“无水乙醇”固定顶储罐。

问:(1) 该变性燃料乙醇的火灾危险性属于哪一类?

(2) 设置泡沫灭火系统时应选择何种喷射方式和泡沫液?

(3) 如果将泡沫炮和泡沫枪作为上述储罐的主要灭火设施是否符合要求?为什么?(中)

答:(1) 变性燃料乙醇火灾危险性属甲类。

(2) 选择液上喷射泡沫灭火系统或半液下喷射泡沫灭火系统;必须选用抗溶性泡沫液。

(3) 不符合要求。变性燃料乙醇为水溶性液体,水溶性液体的立式储罐应采用固定或半固定泡沫灭火系统。本题中两个“无水乙醇”固定顶储罐容量超过  $500\text{m}^3$ ,应采用固定泡沫灭火系统,不应采用泡沫炮和泡沫枪作为主要灭火设施。