



甲、乙类危化品仓库 灭火系统分析

2024年10月



目录

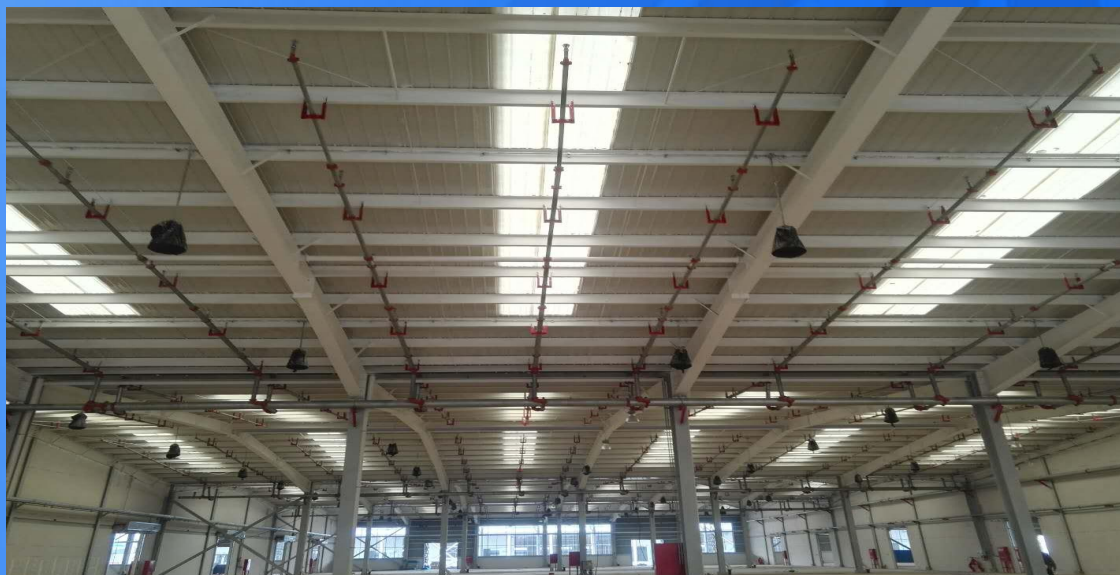
- 一、甲、乙类仓库面积翻倍分析
- 二、甲、乙类仓库自动灭火系统分析
- 三、甲、乙类仓库自动灭火系统设置
- 四、气体灭火系统错误应用分析
- 五、细水雾灭火系统错误应用分析
- 六、干粉灭火系统应用分析
- 七、泡沫雨淋灭火系统应用分析
- 八、其他灭火设施



一、甲、乙类仓库面积翻倍分析

一、在不得已的情况下，甲、乙类危化品仓库需设置自动灭火系统来达到占地面积和防火分区面积加倍的目的，以满足设计要求。

确实需要或场地不足时，仓库可采取部分设置自动灭火系统（面积翻倍），部分不设置的方式。设置自动灭火系统的仓库，储存品固定，没有设置的，可以根据生产需要储存不同物品。





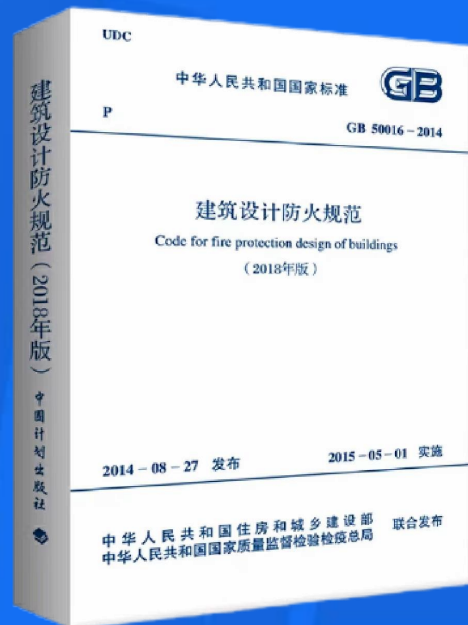
一、甲、乙类仓库面积翻倍分析

依据《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018年版）

第3.3.3条：

3.3.3 厂房内设置自动灭火系统时，每个防火分区的最大允许建筑面积可按本规范第3.3.1条的规定增加1.0倍。当丁、戊类的地上厂房内设置自动灭火系统时，每个防火分区的最大允许建筑面积不限。厂房内局部设置自动灭火系统时，其防火分区的增加面积可按该局部面积的1.0倍计算。

仓库内设置自动灭火系统时，除冷库的防火分区外，每座仓库的最大允许占地面积和每个防火分区的最大允许建筑面积可按本规范第3.3.2条的规定增加1.0倍。



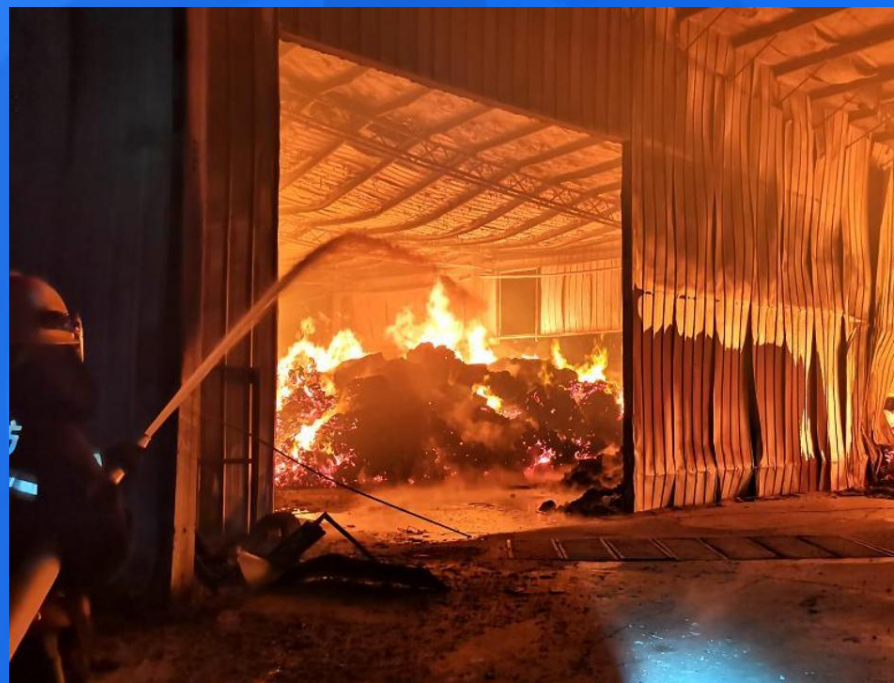


一、甲、乙类仓库面积翻倍分析

大部分甲、乙类危化品仓库，缺乏合理、有效的自动灭火系统技术，原因如下：

1. 设置自动灭火系统目的是及时控制和扑灭防火分区内的初期火，有效地控制火势蔓延。

但是甲、乙类物质易燃易爆，一旦发生火灾，迅速蔓延和爆炸，各种自动灭火系统需要反应时间，系统动作时已经是无法控制的大规模火灾或爆炸。





一、甲、乙类仓库面积翻倍分析

2. 依据《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018年版）

第3.3.3条：本条规定厂房和仓库内设置自动灭火系统后，防火分区的建筑面积及仓库的占地面积可以按表3.3.1和表3.3.2的规定增加。但大部分自动灭火系统不能有效灭“含水灭火剂的自动灭火系统不能用于保护遇水发生燃烧或爆炸等剧烈反应的物质，或产生大量有害物质的活泼金属及其化合物”的火灾，对于上述物质控制面积是最好的防火措施。

3. 气体灭火系统、干粉灭火系统等全淹没灭火系统不适合扑救甲、乙类危化品仓库的火灾，该类仓库、厂房需要防爆泄爆设施和防排烟设施，与上述全淹没灭火系统需要封闭的要求相矛盾。



一、甲、乙类仓库面积翻倍分析

4. 由于甲、乙类危化品仓库储存物品可能不断变化，设置的固定自动灭火系统难以保证适用于不断变化的储存物品，如若新更换的储存物与自动灭火介质发生反应，造成的后果不堪设想。

设置喷淋、水喷雾等系统的某些场所，其作用是用于防护冷却，并不是自动灭火系统，不应作为符合《建规》3.3.3的条件而采用面积翻倍的设计，丙类物质不容易燃烧，可以用于防护冷却控制火灾。



二、甲、乙类仓库自动灭火系统分析

甲乙类物品危险性高，性质复杂，有些常温下自行分解，有些在空气中氧化导致迅速自燃或爆炸，有些遇水可引起燃烧或爆炸，等等。

1、甲、乙类火灾蔓延迅速，对于适合用水灭火的场所，**宜采用雨淋系统、水喷雾系统等开式灭火系统**，不应采用闭式自动喷水灭火系统，闭式自动喷水灭火系统的感应速度和保护效率，均不能满足甲、乙类仓库场所的要求。



二、甲、乙类仓库自动灭火系统分析

雨淋系统：关于甲、乙类场所的灭火系统选择，《建规》列举了适应雨淋系统的部分场所，在一些甲乙类场所的专项规范中，也有相关应用要求，对于规范未有明确的场所，可根据实际情况，依存储物质性质原则处置。

自动喷水灭火系统（含雨淋系统）：不能控制易燃易爆物质火灾，仅适合于固体丙类场所。

水喷雾灭火系统：不适合扑救甲、乙类火灾，适合扑救固体物质火灾、丙类液体火灾、饮料酒火灾和电气火灾，仅可用于可燃气体和甲、乙、丙类液体的生产、储存装置或装卸设施的防护冷却。

细水雾灭火系统：适用于扑救相对封闭空间内的可燃固体表面火灾、可燃液体火灾和带电设备的火灾（丙类场所）。不适用于扑救甲、乙类火灾。



二、甲、乙类仓库自动灭火系统分析

2、泡沫灭火系统

应采用泡沫雨淋系统或泡沫喷雾系统，常规的泡沫灭火装置启动慢，控火能力差，除油罐区等规范明确采用泡沫灭火装置的场所外，甲乙类场所应尽量采用泡沫雨淋系统或泡沫喷雾系统。

例如：《酒厂设计防火规范》要求酒厂的部分甲乙类场所采用水喷雾灭火系统或泡沫灭火系统，这里的泡沫灭火系统应为泡沫水喷雾灭火系统，并应采用抗醇泡沫液。



二、甲、乙类仓库自动灭火系统分析

3、气体灭火系统

含 N_2 、 CO_2 、惰性气体、IG541等混合气体、全氟己酮、七氟丙烷、蒸汽、气溶胶**适用**于扑救相对封闭空间内的可燃固体火灾、可燃液体火灾和带电设备的火灾，**不适用**于扑救易燃易爆气体火灾、易挥发和爆炸的液体火灾。

4、ABC干粉灭火系统

同上。且**不得用于**扑救硝化纤维、炸药等无空气仍能迅速氧化的化学物质与强氧化剂，钾、钠、镁、钛、锆等活泼金属及其氢化物。



二、甲、乙类仓库自动灭火系统分析

预作用自动喷水灭火系分析：

一、报警阀组管网均衡布置，确保充水时间满足规范要求。

具体措施：

- 1、增加报警阀组数量，减小管网容积，缩短管网充水时间；
- 2、将报警阀组安装在仓库内，可减少管道容积；
- 3、增加快速排气阀的数量，加快排气速度；
- 4、同步采取适当提高稳压系统启泵和停泵压力，喷淋泵出水管低压压力开关启泵压力的方式加快充水进程。



二、甲、乙类仓库自动灭火系统分析

二、仓库内自动喷水灭火系统的火灾延续时间不小于1.5 小时。

（延长 0.5 小时，相应增加消防水池容积）

三、在寒冷地区，报警阀出地面的管道安装电伴热装置、保温材料采用岩棉不燃材料的防冻措施，保证寒冷季节可靠运行。

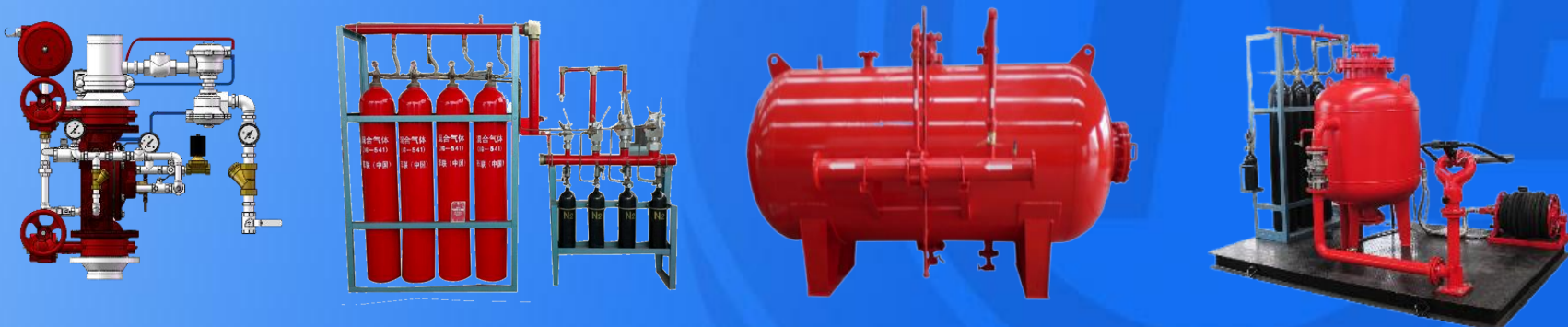
四、水泵结合防火分区合理分散布置。



三、甲、乙类仓库自动灭火系统设置

甲、乙类场所通常具备易燃易爆特征，有些物质甚至和常规灭火剂发生化学反应，应予慎重！

灭火剂选型时，必须充分了解被保护对象的物理化学特征，明确灭火机理，确保灭火系统的有效性，防范灭火剂与被保护对象发生理化反应引发危险。





三、甲、乙类仓库自动灭火系统设置

1、上述大部分自动灭火系统适应于丙类固体场所，当固体甲、乙类物质数量不多时（仓库面积积极小），且不存在灭火剂与储存物品化学反应等情况。这种场所才有使用上述自动灭火系统的可能性。

2、气体灭火系统主要通过窒息或化学抑制等方式阻断燃烧，可作为部分甲乙类场所的主动防护系统，常见的气体灭火系统有七氟丙烷、IG541、CO₂等。气体灭火系统、ABC干粉灭火系统，是允许用于部分液体、气体的甲、乙类物品仓库，同样也需要满足上述前提，才有使用的可能性。

3、D类干粉自动灭火系统，可用于钾、钠、镁、钛、锆等活泼金属及其氢化物。但是灭火剂需要与储存物品一一对应。



三、甲、乙类仓库自动灭火系统设置

4、空气泡沫雨淋系统可以扑救不易挥发和爆炸的甲类液体，对于沸点低于45℃的常温常压下呈液态的可燃液体、碳5及以下组分摩尔百分数占比不低于30%的低沸点易燃液体，不能采用，应改用七氟丙烷气体泡沫灭火系统。

5、其他新型自动灭火系统，如泡沫细水雾系统、带添加剂的各种上述灭火系统等等，更多的是处于实验阶段。



四、气体灭火系统错误应用分析

不少设计人员，**对灭火系统的作用机理、适合对象均不了解**，由于民用建筑中常用气体灭火系统取代不适宜采用喷淋场所，误认为凡是不适合喷淋就可以采用气体灭火系统取代。

再甲、乙类仓库出现大量的设计笑话，如乙炔仓库设置七氟丙烷灭火系统等。



图片来源：视觉中国 www.vcg.com



四、气体灭火系统错误应用分析

1. **二氧化碳灭火系统**可用于扑救灭火前可切断气源的气体火灾；液体火灾或石蜡、沥青等可熔化的固体火灾；固体表面火灾及棉毛、织物、纸张等部分固体深位火灾；电气火灾。该系统不得用于扑救硝化纤维、火药等含氧化剂的化学制品火灾；钾、钠、镁、钛、锆等活泼金属火灾；氢化钾、氢化钠等金属氢化物火灾。

2. **七氟丙烷灭火系统**适用于扑救：电气火灾，液体表面火灾或可熔化的固体火灾，固体表面火灾；灭火前可切断气源的气体火灾。本系统不得用于扑救下列物质的火灾：含氧化剂的化学制品及混合物，如硝化纤维、硝酸钠等；活泼金属，如钾、钠、镁、钛、铬、铀等；金属氢化物，如氰化钾、氰化钠等；能自行分解的化学物质，如过氧化氢等。



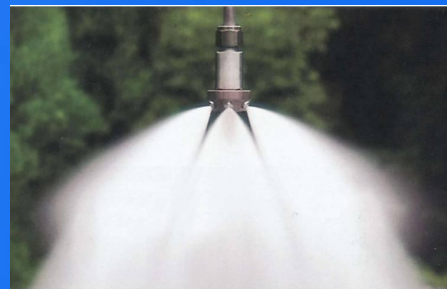
四、气体灭火系统错误应用分析

3. **其他气体灭火系统**适用于扑救电气火灾；固体表面火灾；液体火灾；灭火前能切断气源的气体火灾。该系统不适用于扑救下列火灾：硝化纤维、硝酸钠等氧化剂或含氧化剂的化学制品火灾；钾、镁、钠、钛、锆、铀等活泼金属火灾；氢化钾、氢化钠等金属氢化物火灾；过氧化氢、联胺等能自行分解的化学物质火灾；可燃固体物质的深位火灾。



五、细水雾灭火系统分析

常见的是**全淹没细水雾灭火系统**



1、甲、乙类仓库层高较高，基本在8m左右，喷头布置在屋面下和四周墙壁处（大部分设计仅仅布置在屋面下），且甲类仓库火灾荷载大，火灾规模发展迅速，细水雾容易气化，不能下降，更不能接近燃烧物，不能降低燃烧物温度。

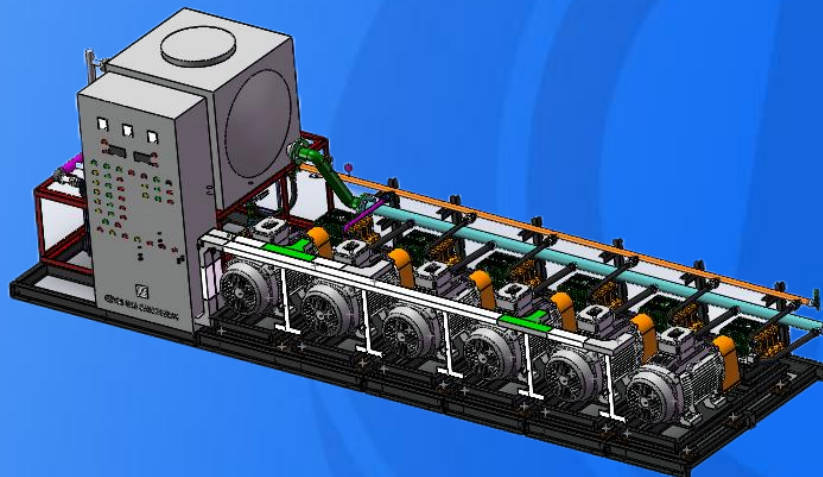
2、全淹没细水雾灭火系统，需要场所封闭，**不适合需要防爆泄爆和通风的场所**，虽然在开口部位的上方可增设细水雾喷头，形成风幕分隔，减少细水雾流失及补偿的措施，但细水雾化产生的热气流，容易冲破分隔风幕，失去窒息的灭火功能。



五、细水雾灭火系统分析

3、细水雾灭火系统上述两种灭火机理不起作用，不能有效灭火，仅仅起到保护天花板的作用。

4、选用参数不合规。细水雾仅适合丙类场所，GB50898-2013《细水雾灭火系统技术规范》第三章规定各种丙类场所的设计参数，没有甲、乙类场所的设计参数。





六、干粉灭火系统应用分析

干粉灭火系统，对于储量不大的甲、乙类仓库可以采用

1、微量甲、乙类仓库可用局部干粉灭火系统，但只能喷一次，灭火保证率低。采用全淹没系统，还有浸渍时间。但全淹没系统设计也存在两个困难：

a、干粉允许防护区开口，其总面积不应大于该防护区总内表面积15%（总内表面积含地板、天花），有些仓库泄爆面积较大。

b、干粉系统总量受限。火灾荷载与干粉储量成正比，干粉储量与驱动气体（氮气）用量成正比，过量的高压气体释放后，房间的压力过大，大量的干粉从百叶窗或被破坏的密闭泄爆口流失，降低了实际灭火效能。



六、干粉灭火系统应用分析

2、**干粉的针对性强**，如D类干粉灭火系统，对应不同D类物质，需要采用相应的D类干粉。

由于上述问题，造成实际上适合设置干粉灭火系统的甲、乙类仓库不多，且由于灭火剂的针对性，设计上不宜采用。





七、泡沫雨淋灭火系统应用分析

泡沫雨淋系统，应用于非水溶性液体的甲、乙、丙类液体仓库、储罐，技术较为成熟。

1、水溶性液体仓库可用。当保护水溶性液体时，其泡沫混合液供给强度和连续供给时间应由试验确定，作为设计人员，缺乏试验的成本及时间，没有试验不能有效确定。





七、泡沫雨淋灭火系统应用分析

2、泡沫-水雨淋系统的保护面积应按保护场所内的水平面面积或水平面投影面积确定。

甲类仓库防火分区最大面积 500m^2 ，建议一个防火分区按一个雨淋阀保护设计计算；

乙、丙类液体仓库由于防火分区较大，按常规的雨淋系统防护区划分原则设计。

注：泡沫液一般宜采用抗溶性水成膜泡沫液，可以同时适合多种易燃及可燃液体。



七、泡沫雨淋灭火系统应用分析

甲、乙液体仓库采用泡沫雨淋系统的弊端

- 1、增加系统投资，需要占用面积设置泡沫液间（兼雨淋阀间），增加维保费用，泡沫液需要定期更换。
- 2、增加事故蓄水池容积。甲类仓库一般没有用水设施，事故蓄水池仅仅满足储蓄的液体体积及使用消火栓灭火的消防排水量（不计墙外冷却用水量，仅计直接灭火用水量）。



八、其他灭火设施

灭火器

- 1、不同甲、乙类物品，使用的灭火器应不同。尽量采用可扑灭A、B、C多类火灾的磷酸铵盐干粉灭火器等通用型灭火器。但当储存物品不适合使用ABC干粉时，应专门配置相应的灭火器，不同的D类物质，配置相应的D类干粉灭火器。
- 2、灭火器宜设在室外，建议需要设置告示牌，告知适应灭火对象。
- 3、当只有一种灭火器时，允许灭火器设在仓库内靠外门门口附近。原因是需要使用灭火器的时刻，是允许人员进入仓库。
- 4、甲、乙类仓库门口附近，宜配置灭火砂、灭火毯，这才是通用型灭火设施。



八、其他灭火设施

蒸汽灭火系统

允许用水灭火的甲、乙类仓库，有条件建议设置蒸汽灭火系统。

- 1、有条件指的是厂区内有蒸汽锅炉，蒸汽产量大，且24小时使用。这种情况可以增设蒸汽管道进入甲、乙类仓库，控制阀设在门外，人工控制。
- 2、蒸汽灭火系统不宜设在经常有人场所，有人场所不得自动控制，当火灾时，仓库内人员撤离到门口后开启阀门灭火。
- 3、着火后，附近的甲、乙类储罐、箱等容器高温状态，一旦淋水容易爆裂，扩大火灾，这是推荐蒸汽灭火系统的主要原因。



谢谢!

