

甲乙类场所不一定需要防爆；丙类场所也可能需要防爆！

原创 化工过程安全 化工过程安全 2024 年 11 月 19 日 10:32 山东



化工过程安全
Chemical Process Safety

**甲乙类场所不一定需要防爆；
丙类场所也可能需要防爆！**



公众号 · 化工



01 爆炸危险区域与非爆炸危险区域的定义

- 定义来源:
- 《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB50058-2014）
- 2.0.12 爆炸危险区域 hazardous area
 - 爆炸性混合物出现的或预期可能出现的数量达到足以要求对电气设备的结构、安装和使用采取预防措施的区域。
- 那么与之对应的，什么是非爆炸危险区域呢？
- 2.0.13 非爆炸危险区域 non-hazardous area
 - 爆炸性混合物出现的数量不足以要求对电气设备的结构、安装和使用采取预防措施的区域。





02 甲乙丙类火灾危险分类的定义

- 定义来源:
- 《建筑设计防火规范（2018年版）》（GB50016-2014）
- 3.1.1 生产的火灾危险性应根据生产中使用或产生的物质性质及其数量等因素划分，可分为甲、乙、丙、丁、戊类，并应符合表3.1.1的规定。
- 3.1.3 储存物品的火灾危险性应根据储存物品的性质和储存物品中的可燃物数量等因素划分，可分为甲、乙、丙、丁、戊类，并应符合表3.1.3的规定。
- 《石油化工企业设计防火标准（2018年版）》（GB50160-2008）
- 3.0.1 可燃气体的火灾危险性应按表3.0.1分类。
- 3.0.2 液化烃、可燃液体的火灾危险性分类应按表3.0.2分类



03哪些场景应进行爆炸性气体环境的电力装置设计？

- 《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB50058-2014）
- 第3.1.1条：在生产、加工、处理、转运或贮存过程中出现或可能出现下列爆炸性气体混合物环境之一时，应进行爆炸性气体环境的电力装置设计：
 - （1）在大气条件下，可燃气体与空气混合形成爆炸性气体混合物；
 - （2）闪点低于或等于环境温度的可燃液体的蒸气或薄雾与空气混合形成爆炸性气体混合物；
 - （3）在物料操作温度高于可燃液体闪点的情况下，当可燃液体有可能泄漏时，可燃液体的蒸气或薄雾与空气混合形成爆炸性气体混合物。



03哪些场景应进行爆炸性气体环境的电力装置设计？

- 本条规定了气体或蒸气爆炸性混合物的危险区域的划分。危险区域是根据爆炸性混合物出现的频繁程度和持续时间，划分为0区、1区、2区，等效采用了国际电工委员会的规定。
- 除了封闭的空间，如密闭的容器、储油罐等内部气体空间，很少存在0区。
- 虽然高于爆炸上限的混合物不会形成爆炸性环境，但是没有可能进入空气而使其达到爆炸极限的环境，仍应划分为0区。如固定顶盖的可燃性物质贮罐，当液面以上空间未充惰性气体时应划分为0区。
- 在生产中0区是极个别的，大多数情况属于2区。在设计时应采取合理措施尽量减少1区。
- 正常运行是指正常的开车、运转、停车，可燃物质产品的装卸，密闭容器盖的开闭，安全阀、排放阀以及所有工厂设备都在其设计参数范围内工作的状态。



03哪些场景应进行爆炸性气体环境的电力装置设计？

- 以往的区域划分中，对于爆炸性混合物出现的频率没有较为明确的定义和解释，实际工作中较难掌握。参考《石油设施电气设备安装一级0区、1区和2区划分的推荐方法》API RP505-2002中关于区域划分和爆炸性混合物出现频率的关系，给出了可以根据爆炸性混合物出现频率来确定区域等级的一种方法(见表1)。注：表中的百分数为爆炸性混合物出现时间的近似百分比(一年8760h，接10000h计算)。

表1 区域划分和爆炸性混合物出现频率的典型关系

区 域	爆炸性混合物出现频率
0 区	1000h/a 及以上:10%
1 区	大于 10h/a,且小于 1000h/a:0.1%~10%
2 区	大于 1h/a,且小于 10h/a:0.01%~0.1%
非危险区	小于 1h/a:0.01%

- 注：表中的百分数为爆炸性混合物出现时间的近似百分比(一年8760h，接10000h计算)。



04哪些场景不需进行爆炸性气体环境的电力装置设计？

- 《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB50058-2014）
- 第3.2.2条：符合下列条件之一时，可划为非爆炸危险区域：
 - （1）没有释放源且不可能有可燃物质侵入的区域；
 - （2）可燃物质可能出现的最高浓度不超过爆炸下限值的10%；
 - （3）在生产过程中使用明火的设备附近，或炽热部件的表面温度超过区域内可燃物质引燃温度的设备附近；
 - （4）在生产装置区外，露天或开敞设置的输送可燃物质的架空管道地带，但其阀门处按具体情况确定。





04哪些场景不需进行爆炸性气体环境的电力装置设计？

- 一般情况下，明火设备如锅炉采用平衡通风，即引风机抽吸烟气的量略大于送风机的风和煤燃烧所产生的烟气量，这样就能保持锅炉炉膛负压，可燃性物质不能扩散至设备附近与空气形成爆炸性混合物。因此明火设备附近按照非危险区考虑，包括锅炉本身所含有的仪表等设施。
- 现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016和《锅炉房设计规范》GB 50041中都明确规定，燃油、燃气锅炉房应有良好的自然通风或机械通风设施。燃气锅炉房应选用防爆型的事故排风机。当设置机械通风设施时，该机械通风设施应设置导除静电的接地装置，通风量应符合下列规定：
 - 燃油锅炉房的正常通风量按换气次数不少于3次/h确定；
 - 燃气锅炉房的正常通风量按换气次数不少于6次/h确定；
 - 燃气锅炉房的事​​故通风量按换气次数不少于12次/h确定。





05哪些场景不需进行爆炸性气体环境的电力装置设计？

- 根据以上规定，锅炉房应该可以认为是通风良好的场所。因此本规范建议与锅炉设备相连接的管线上的阀门等可能有可燃性物质存在处按照独立的释放源考虑危险区域，并可根据通风良好的场所适当降低危险区域的等级。



06如何进行爆炸性气体环境的电力装置设计？

- 3.2.3 对释放源的分级，等效采用了国际电工委员会《爆炸性环境第10-1部分：区域分类 爆炸性气体环境》IEC 60079-10-1-2008的规定。在该文件中，对重于空气的爆炸性气体或蒸气的各种释放源周围爆炸危险区域的划分，及轻于空气的爆炸性气体或蒸气的各种释放源周围爆炸危险区域的划分分别用图示例说明。如图1、图2所示。



06如何进行爆炸性气体环境的电力装置设计?

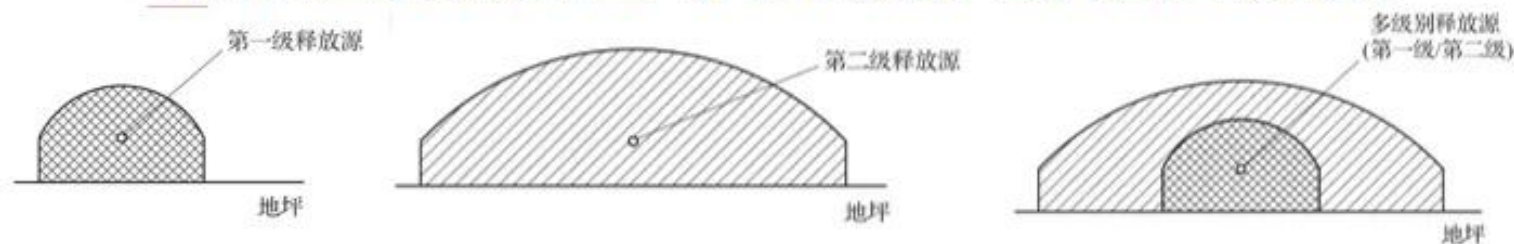


图1 重于空气的爆炸性气体或蒸气的各种释放源周围爆炸危险区域划分示例

注：1 图中表示的区域为：露天环境，释放源接近地坪；

2 该区域的形状和尺寸取决于很多因素(见本规范第3.3节)。

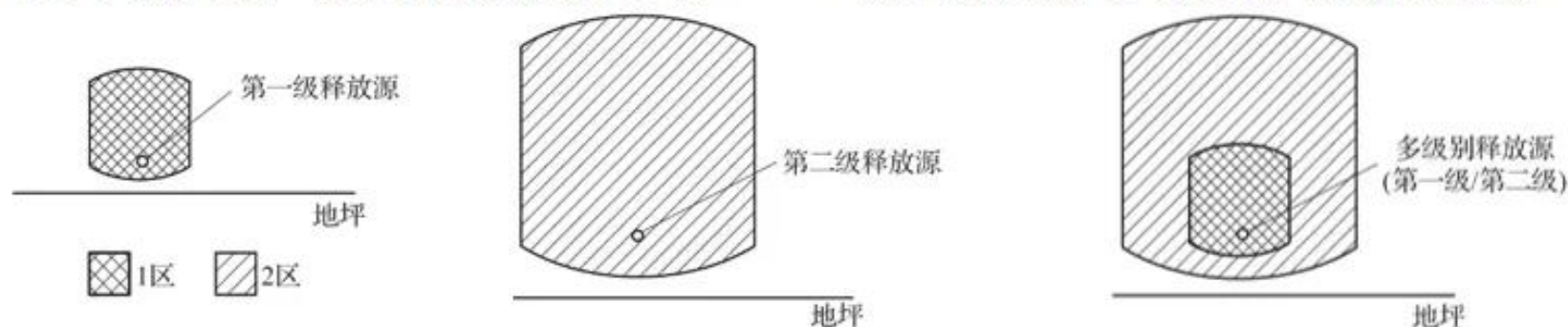


图2 轻于空气的爆炸性气体或蒸气的各种释放源周围爆炸危险区域划分示例

注：1 图中表示的区域为：露天环境，释放源在地坪以上；

2 该区域的形状和尺寸取决于很多因素(见本规范第3.3节)。



07通孔对不同释放等级影响的一种判定方法？（非强制）

本规范给出了通孔对不同释放等级影响的一种判定方法，见表2。但下面的示例不作为强制使用，可按需要做一些变动以适合具体的情况。

作为可能的释放源的通孔：

场所之间的通孔应视为可能的释放源。释放源的等级与邻近场所的区域类型，孔开启的频率和持续时间，密封或连接的有效性，涉及的场所之间的压差有关。

表2 通孔对不同释放等级的影响

通孔上游气流的区域	通孔形式	作为释放源的通孔释放等级
消防资源网 0 区	A	连续级
	B	(连续)/1 级
	C	2 级
	D	2 级

续表2

通孔上游气流的区域	通孔形式	作为释放源的通孔释放等级
消防资源网 1 区	A	1 级
	B	(1 级)/2 级
	C	(2 级)/无释放
	D	无释放
2 区	A	2 级
	B	(2 级)/无释放
	C	无释放
	D	无释放





07通孔对不同释放等级影响的一种判定方法? (非强制)

通孔按下列特性分为A、B、C和D型。

(1)A型: 通孔不符合B、C或D型规定的特性。如穿越或使用的通孔(如穿越墙、天花板和地板的导管、管道), 经常打开的通孔, 房屋、建筑物内的固定通风口和类似B、C及D型的经常或长时间打开的通孔。

(2)B型: 正常情况下关闭(如自动封闭), 不经常打开, 而且关闭紧密的通孔。

(3)C型: 正常情况下通孔封闭(如自动关闭), 不经常打开并配有密封装置(如密封垫), 符合B型要求, 并沿着整个周边还安装有密封装置(如密封点)或有两个串联的B型通孔, 而且具有独立自动封闭装置。

(4)D型: 经常封闭、符合C型要求的通孔, 只能用专用工具或在紧急情况下才能打开。

D型通孔是有效密封的使用通道(如导管、管道)或是靠近危险场所的C型通孔和B型通孔的串联组合。



08哪些场景可以降低爆炸危险区域的等级？

- 《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB50058-2014）
- 3.2.4 当爆炸危险区域内通风的空气流量能使可燃物质很快稀释到爆炸下限值的25%以下时，可定为通风良好，并应符合下列规定：
 - 1 下列场所可定为通风良好场所：
 - 1)露天场所；
 - 2)敞开式建筑物，在建筑物的壁、屋顶开口，其尺寸和位置保证建筑物内部通风效果等效于露天场所；
 - 3)非敞开建筑物，建有永久性的开口，使其具有自然通风的条件；
 - 4)对于封闭区域，每平方米地板面积每分钟至少提供0.3m³的空气或至少1h换气6次。
 - 2 当采用机械通风时，下列情况可不计机械通风故障的影响：
 - 1)封闭式或半封闭式的建筑物设置备用的独立通风系统；
 - 2)当通风设备发生故障时，设置自动报警或停止工艺流程等确保能阻止可燃物质释放的预防措施，或使设备断电的预防措施。



09哪些措施可以改变爆炸危险区域的等级？

- 《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB50058-2014）
- 3.2.5 爆炸危险区域的划分应按释放源级别和通风条件确定，存在连续级释放源的区域可划为0区，存在一级释放源的区域可划为1区，存在二级释放源的区域可划为2区，并应根据通风条件按下列规定调整区域划分：
 - 1 当通风良好时，可降低爆炸危险区域等级；当通风不良时，应提高爆炸危险区域等级。
 - 2 局部机械通风在降低爆炸性气体混合物浓度方面比自然通风和一般机械通风更为有效时，可采用局部机械通风降低爆炸危险区域等级。
 - 3 在障碍物、凹坑和死角处，应局部提高爆炸危险区域等级。
 - 4 利用堤或墙等障碍物，限制比空气重的爆炸性气体混合物的扩散，可缩小爆炸危险区域的范围。





10 哪些措施可以保证不按照爆炸危险危险性环境设计？

- 《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB50058-2014）
- 3.2.6 使用于特殊环境中的设备和系统可不按照爆炸危险性环境考虑，但应符合下列相应的条件之一：
 - 1 采取措施确保不形成爆炸危险性环境。
 - 2 确保设备在出现爆炸性危险环境时断电，此时应防止热元件引起点燃。
 - 3 采取措施确保人和环境不受试验燃烧或爆炸带来的危害。
 - 4 应由具备下述条件的人员书面写出所采取的措施：
 - 1)熟悉所采取措施的要求和国家现行有关标准以及危险环境用电气设备和系统的使用要求；
 - 2)熟悉进行评估所需的资料。



11火灾危险性定义？

- 《建筑设计防火规范（2018年版）》（GB50016-2014）
- 3.1.1 生产的火灾危险性应根据生产中使用或产生的物质性质及其数量等因素划分，可分为甲、乙、丙、丁、戊类，并应符合表3.1.1的规定。

表 3.1.1 生产的火灾危险性分类

生产的火灾危险性类别	使用或产生下列物质生产的火灾危险性特征
甲	1. 闪点小于 28℃ 的液体； 2. 爆炸下限小于 10% 的气体； 3. 常温下能自行分解或在空气中氧化能导致迅速自燃或爆炸的物质； 4. 常温下受到水或空气中水蒸气的作用，能产生可燃气体并引起燃烧或爆炸的物质； 5. 遇酸、受热、撞击、摩擦、催化以及遇有机物或硫黄等易燃的无机物，极易引起燃烧或爆炸的强氧化剂； 6. 受撞击、摩擦或与氧化剂、有机物接触时能引起燃烧或爆炸的物质； 7. 在密闭设备内操作温度不小于物质本身自燃点的生产
乙	1. 闪点不小于 28℃ 但小于 60℃ 的液体； 2. 爆炸下限不小于 10% 的气体； 3. 不属于甲类的氧化剂； 4. 不属于甲类的易燃固体； 5. 助燃气体； 6. 能与空气形成爆炸性混合物的浮游状态的粉尘、纤维、闪点不小于 60℃ 的液体雾滴
丙	1. 闪点不小于 60℃ 的液体； 2. 可燃固体
丁	1. 对不燃烧物质进行加工，并在高温或熔化状态下经常产生强辐射热、火花或火焰的生产； 2. 利用气体、液体、固体作为燃料或将气体、液体进行燃烧作其他用的各种生产； 3. 常温下使用或加工难燃烧物质的生产
戊	常温下使用或加工不燃烧物质的生产



11火灾危险性定义？

- 《建筑设计防火规范（2018年版）》（GB50016-2014）
- 3.1.3 储存物品的火灾危险性应根据储存物品的性质和储存物品中的可燃物数量等因素划分，可分为甲、乙、丙、丁、戊类，并应符合表3.1.3的规定。

表 3.1.3 储存物品的火灾危险性分类

储存物品的火灾危险性类别	储存物品的火灾危险性特征
甲	1. 闪点小于 28℃ 的液体； 2. 爆炸下限小于 10% 的气体，受到水或空气中水蒸气的作用能产生爆炸下限小于 10% 气体的固体物质； 3. 常温下能自行分解或在空气中氧化能导致迅速自燃或爆炸的物质； 4. 常温下受到水或空气中水蒸气的作用，能产生可燃气体并引起燃烧或爆炸的物质； 5. 遇酸、受热、撞击、摩擦以及遇有机物或硫黄等易燃的无机物，极易引起燃烧或爆炸的强氧化剂； 6. 受撞击、摩擦或与氧化剂、有机物接触时能引起燃烧或爆炸的物质
乙	1. 闪点不小于 28℃ 但小于 60℃ 的液体； 2. 爆炸下限不小于 10% 的气体； 3. 不属于甲类的氧化剂； 4. 不属于甲类的易燃固体； 5. 助燃气体； 6. 常温下与空气接触能缓慢氧化，积热不散引起自燃的物品
丙	1. 闪点不小于 60℃ 的液体； 2. 可燃固体
丁	难燃烧物品
戊	不燃烧物品





12 甲乙类场所电气不需要防爆的情况举例

- 甲乙类场所内不可能散发可燃性气体、蒸汽，即使散发可燃性气体，其最高浓度也不可能超过10%LEL。
- 例如：
 - (1) 浓硝酸、氧储存、使用区域均为乙类，不存在可燃气体，但不需要防爆。
 - (2) 黄磷储存和燃烧制酸工艺均为甲类，但不存在散发可燃气体的可能，不需要防爆。
 - (3) 某场所储存有少量甲类液体，计算当地最高环境温度下的该液体的蒸气压，其最大浓度也无法达到10%LEL，所以该场所不需要防爆。
 - (4) 生产区外露天布置的管廊（阀门除外），通风良好，可燃气体即使泄漏其最大浓度也难以达到10%LEL，可以不划为爆炸危险区域。



13 非甲乙类场所电气需要防爆的情况举例

- 1、对于燃气锅炉房，一般火灾危险性定为丁类，锅炉术语明火设备，锅炉附近区域不需要防爆，但是锅炉房设计标准明确规定，锅炉房的事故机械通风设备应采用防爆设备。若锅炉房足够大，且存在燃气调节阀门等可能泄漏的管件，其燃气调节阀门附近的区域应考虑防爆。
- 2、某企业的车间反应釜内含某种丙类可燃物料的闪点是 70°C ，自燃点和沸点为200多度，其他物料均不可燃，反应釜的操作温度在 $60-110^{\circ}\text{C}$ 。
 - (1) 若该企业采用建规来设计或评价，则该车间应划分为丙类，但车间内存在可燃气体蒸气散发的可能，该车间应考虑防爆。
 - (2) 若该企业采用石化规来设计或评价，操作温度超过其闪点的丙A类液体应视为乙A类液体，则车间应划分为乙A类，车间内存在可燃气体蒸气散发的可能，该车间应考虑防爆。





THANK YOU

声明:

本公众号发布的内容为个人学习记录，仅为个人观点，不作为任何依据。部分信息来源于互联网、微信公众号等公开渠道，不保证其无误或最新，并对其中信息、陈述、观点保持中立，目的仅在于传递更多信息，不代表本平台赞同其观点和对其真实性负责。转载和引用内容版权归原作者或原出处所有，如有侵权，请联系我们删除相关内容。谢谢您！

