

第五章 工业管道—工艺管道 GC 设计

第一节 防火设计

一、石油化工企业防火设计

(一) 总则

5.1.1 GB 50160 的目的和适用范围是什么？

答：现行国家标准《石油化工企业设计防火标准》GB 50160—2008(2018 年版)的目的和适用范围如下：

(1) 为了防止和减少石油化工企业火灾危害，保护人身和财产的安全，制定本标准。

(2) 本标准适用于石油化工企业新建、扩建或改建工程的防火设计

本标准内容主要是针对石油化工企业加工物料及产品易燃、易爆的特性和操作条件高温、高压的特点制订的。

新建石油化工工程的防火设计应严格遵守本标准。以煤为原料的煤化工工程，除煤的运输、储存、处理等以外，后续加工过程与石油化工相同，可参照执行本标准。就地扩建或改建的石油化工工程的防火设计应首先按本标准执行，当执行本标准某些条款确有困难时，在采取有效的防火措施后，可适当放宽要求，但应进行风险分析和评估，并得到有关主管部门的认可。

5.1.2 工艺装置之间及设备之间的防火间距的定义是什么？

答：工艺装置之间的防火间距是指工艺装置最外侧的设备外缘或建筑物(敞开式或半敞开式厂房除外)的最外侧轴线间的距离；设备之间的防火间距是指设备外缘之间的距离。

5.1.3 何谓石油化工企业？

答：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，称为石油化工企业。

5.1.4 何谓全厂性重要设施？何谓区域性重要设施？举例说明。

答：(1) 发生火灾时，影响全厂生产或可能造成重大人身伤亡的设施，称为全厂性重要设施。全厂性重要设施可分为以下两类：

1) 第一类：发生火灾时可能造成重大人身伤亡的设施。主要指全厂性的办公楼、中央控制室、化验室、消防站、电信站、消防水泵房(站)等；

2) 第二类：发生火灾时影响全厂生产的设施。主要指全厂性的锅炉房和自备电站、变电所、空压站、空分站、循环水场的冷却塔等。

(2) 发生火灾时影响部分装置生产或可能造成局部区域人身伤亡的设施，称为区域性重要设施。主要指区域性的办公楼、控制室、变配电所等。

5.1.5 何谓明火地点、明火设备和散发火花地点？

答：(1) 明火地点——室内外有外露火焰、赤热表面的固定地点。

(2) 明火设备——燃烧室与大气连通，非正常情况下有火焰外露的加热设备和废气焚烧设备。主要指明火加热炉、废气焚烧炉、乙烯裂解炉等。

(3) 散发火花地点——有飞火的烟囱、室外的砂轮、电焊、气焊(割)、室外非防爆的电气开关等固定地点。

5.1.6 何谓装置、联合装置和装置区？

答：(1) 装置——一个或一个以上相互关联的工艺单元的组合。

(2) 联合装置——由两个或两个以上独立装置集中紧凑布置，且装置间直接进料，无供大修设置的中间原料储罐，其开工或停工检修等均同步进行，视为一套装置。

(3) 装置区——由一个或一个以上的独立石油化工装置或联合装置组成的区域。

5.1.7 何谓封闭式厂房(仓库)、半敞开式厂房、敞开式厂房？

答：(1) 封闭式厂房(仓库)——设有屋顶，建筑外围护结构全部采用封闭式墙体(含门、窗)构造的生产性(储存性)建筑物。

(2) 半敞开式厂房——设有屋顶，建筑外围护结构局部采用封闭式墙体，所占面积不超过该建筑外围护体表面面积的1/2(不含屋顶的面积)的生产性建筑物。

(3) 敞开式厂房——设有屋顶，不设建筑外围护结构的生产性建筑物。

5.1.8 何谓单防罐、双防罐和全防罐？

答：(1) 单防罐——带隔热层的单壁储罐或由内罐和外罐组成的储罐。其内罐能适应储存低温冷冻液体的要求，外罐主要是支撑和保护绝热层，并能承受气体吹扫的压力，但不能储存内罐泄漏出的低温冷冻液体。

(2) 双防罐——由内罐和外罐组成的储罐。其内罐和外罐都能适应储存低温冷冻液体，在正常操作条件下，内罐储存低温冷冻液体，外罐能够储存内罐泄漏出来的冷冻液体，但不能限制内罐泄漏的冷冻液体所产生的气体排放。

(3) 全防罐——由内罐和外罐组成的储罐。其内罐和外罐都能适应储存低温冷冻液体，内外罐之间的距离为1~2m，罐顶由外罐支撑，在正常操作条件下内罐储存低温冷冻液体，外罐既能储存冷冻液体，又能限制内罐泄漏液体所产生的气体排放。

(二) 区域规划和工厂总平面布置

5.1.9 石油化工企业区域规划有什么要求？

答：石油化工企业区域规划应满足下列要求：

(1) 在进行区域规划时，应根据石油化工企业及其相邻工厂或设施的特点和火灾危险性，结合地形、风向等条件，合理布置；

(2) 石油化工企业应远离人口密集区、饮用水源地、重要交通枢纽等区域，并^①宜位于邻近城镇或居民区全年最小频率风向的上风侧；

(3) 在山区或丘陵地区，石油化工企业的生产区应避免布置在窝风地带；

(4) 石油化工企业的生产区沿江河岸布置时,宜位于邻近江河的城镇、重要桥梁、大型锚地、船厂等重要建筑物或构筑物的下游;

(5) 石油化工企业应采取防止泄漏的可燃液体和受污染的消防水排出厂外的措施;

(6) 公路和地区架空电力线路严禁穿越生产区;

(7) 区域排洪沟不宜通过生产区;

(8) 地区输油(输气)管道不应穿越厂区;

(9) 石油化工企业与相邻工厂或设施的防火间距不应小于现行国家标准《石油化工企业设计防火标准》GB 50160—2008(2018年版)表4.1.9的规定。

(10) 石油化工企业与同类企业及油库的防火间距不应小于现行国家标准《石油化工企业设计防火标准》GB 50160—2008(2018年版)表4.1.10的规定。

(11) 石油化工企业与石油化工园区的公用设施、铁路走行线的防火间距不应小于现行国家标准《石油化工企业设计防火标准》GB 50160—2008(2018年版)表4.1.11的规定。

(12) 石油化工园区内的公用管道应布置在石油化工企业的围墙或用地边界线外,且输送可燃气体、液化烃和可燃液体的公用管道(中心)与石油化工企业内的生产区及重要设施的防火间距不应小于10m。

注:①本节文中画下划线的文字为2018年版修订的内容(下同)。

5.1.10 石油化工企业工厂总平面布置有什么要求?

答:石油化工企业工厂总平面布置应满足下列要求:

(1) 工厂总平面应根据工厂的生产流程及各组成部分的生产特点和火灾危险性,结合地形、风向等条件,按功能分区集中布置;

(2) 可能散发可燃气体的工艺装置、罐组、装卸区或全厂性污水处理场等设施宜布置在人员集中场所及明火或散发火花地点的全年最小频率风向的上风侧;

(3) 全厂性办公楼、中央控制室、中央化验室、总变电所等重要设施应布置在相对高处。液化烃罐组或可燃液体罐组不应毗邻布置在高于工艺装置、全厂性重要设施或人员集中场所的阶梯上。但受条件限制或有工艺要求时,可燃液体原料储罐可毗邻布置在高于工艺装置的阶梯上,但应采取防止泄漏的可燃液体流入工艺装置、全厂性重要设施或人员集中场所的措施;

(4) 液化烃罐组或可燃液体罐组不宜紧靠排洪沟布置;

(5) 空分站应布置在空气清洁地段,并宜位于散发乙炔及其他可燃气体、粉尘等场所的全年最小频率风向的下风侧;

(6) 中央控制室宜布置在行政管理区;

(7) 全厂性的高架火炬宜位于生产区全年最小频率风向的上风侧;

(8) 2座及2座以上的高架火炬宜集中布置在同一区域。火炬高度和火炬之间的防火间距应确保事故放空时辐射热不影响相邻火炬的检修和运行;

(9) 汽车装卸设施、液化烃灌装站及各类物品仓库等机动车辆频繁进出的设施应布置在厂区边缘或厂区外,并宜设围墙独立成区;

(10) 罐区泡沫站应布置在罐组防火堤外的非防爆区,与可燃液体罐的防火间距不宜小于20m;

(11) 事故水池和雨水监测池宜布置在厂区边缘的较低处,可与污水处理场集中布置。事故水池距明火地点的防火间距不应小于20m,距可能携带可燃液体的高架火炬防火间距不

应小于 60m；

(12) 区域性含油污水提升设施应布置在装置及单元外，距离明火地点、重要设施及工艺装置内的变配电所、机柜间等的防火间距不应小于 15m，距可能携带可燃液体的高架火炬的防火间距不应小于 60m；

(13) 采用架空电力线路进出厂区的总变电所应布置在厂区边缘；

(14) 消防站的位置应便于消防车迅速通往工艺装置区和罐区，宜避开工厂主要人流道路，宜远离噪声场所并宜位于生产区全年最小频率风向的下风侧；

(15) 厂区绿化不应妨碍消防操作；

(16) 石油化工企业总平面布置的防火距离除现行国家标准《石油化工企业设计防火标准》GB 50160—2008(2018 年版)另有规定外，不应小于 GB 50160—2008(2018 年版)中表 4.2.12 的规定。

5.1.11 石油化工企业防火间距设置分为几个层次？执行什么规定？

答：石油化工企业防火间距设置分为 3 个层次。执行以下规定：

(1) 石油化工企业与相邻工厂或设施的防火间距执行现行国家标准《石油化工企业设计防火标准》GB 50160—2008(2018 年版)表 4.1.9 及表 4.1.10；

(2) 工艺装置间各设施的防火间距执行现行国家标准《石油化工企业设计防火标准》GB 50160—2008(2018 年版)表 4.2.12；

(3) 工艺装置内各设施的防火间距执行现行国家标准《石油化工企业设计防火标准》GB 50160—2008(2018 年版)表 5.2.1。

由于不同个体火灾发生、火灾蔓延造成的财产损失及社会影响不同，故(1)款比(2)款、(2)款比(3)款规定的间距大，体现了层层设防，层层加强。

5.1.12 石油化工企业厂内道路的设置有什么要求？

答：(1) 工厂主要出入口不应少于 2 个，并宜位于不同方位。

(2) 2 条或 2 条以上的工厂主要出入口的道路应避免与同一条铁路线平交；确需平交时，其中至少有 2 条道路的间距不应小于所通过的最长列车的长度；若小于所通过的最长列车的长度，应另设消防车道。

(3) 厂内主干道宜避免与调车频繁的厂内铁路线平交。

(4) 装置或联合装置、液化烃罐组、总容积大于或等于 120000m³ 的可燃液体罐组、总容积大于或等于 120000m³ 的 2 个或 2 个以上可燃液体罐组应设环形消防车道。可燃液体的储罐区、可燃气体储罐区、装卸区及化学危险品仓库区应设环形消防车道，当受地形条件限制时，也可设有回车场的尽头式消防车道。消防车道的路面宽度不应小于 6m，路面内缘转弯半径不宜小于 12m，路面上净空高度不应低于 5m；占地大于 80000m² 的装置或联合装置及含有单罐容积大于 50000m³ 的可燃液体罐组，其周边消防车道的路面宽度不应小于 9m，路面内缘转弯半径不宜小于 15m。

(5) 装置区及储罐区的消防道路，两个路口间长度大于 300m 时，该消防道路中段应设置供火灾施救时用的回车场地，回车场不宜小于 18m×18m(含道路)。

(6) 液化烃、可燃液体、可燃气体的罐区内，任何储罐的中心距至少 2 条消防车道的距离均不应大于 120m；当不能满足此要求时，任何储罐中心与最近的消防车道之间的距离不

应大于 80m，且最近消防车道的路面宽度不应小于 9m。

(7) 在液化烃、可燃液体的铁路装卸区应设与铁路线平行的消防车道，并符合下列规定：

1) 若一侧设消防车道，车道至最远的铁路线的距离不应大于 80m；

2) 若两侧设消防车道，车道之间的距离不应大于 200m，超过 200m 时，其间尚应增设消防车道。

(8) 当道路路面高出附近地面 2.5m 以上、且在距道路边缘 15m 范围内，有工艺装置或可燃气体、液化烃、可燃液体的储罐及管道时，应在该段道路的边缘设护墩、矮墙等防护设施。

(9) 管架支柱(边缘)、照明电杆、行道树或标志杆等距道路路面边缘不应小于 0.5m。

5.1.13 石油化工企业厂内铁路的设置有什么要求？

答：(1) 厂内铁路宜集中布置在厂区边缘。

(2) 工艺装置的固体产品铁路装卸线可布置在该装置的仓库或储存场(池)的边缘。建筑限界应按现行国家标准《标准轨距铁路建筑限界》GB 146.2 的有关规定执行。

(3) 当液化烃装卸栈台与可燃液体装卸栈台布置在同一装卸区时，液化烃栈台宜布置在装卸区的一侧。

(4) 在液化烃、可燃液体的铁路装卸区内，内燃机车至另一栈台鹤管的距离应符合下列规定：

1) 甲、乙类液体鹤管不应小于 12m；甲_B、乙类液体采用密闭装卸时，其防火间距可减少 25%；

2) 丙类液体鹤管不应小于 8m。

(5) 当液化烃、可燃液体或甲、乙类固体的铁路装卸线为尽头线时，其车挡至最后车位的距离不应小于 20m。

(6) 液化烃、可燃液体的铁路装卸线不得兼作走行线。

(7) 液化烃、可燃液体或甲、乙类固体的铁路装卸线停放车辆的线段应为平直段。当受地形条件限制时，可设在半径不小于 500m 的平坡曲线上。

(8) 在液化烃、可燃液体的铁路装卸区内，两相邻栈台鹤管之间的距离应符合下列规定：

1) 甲、乙类液体的栈台鹤管与相邻栈台鹤管之间的距离不应小于 10m；甲_B、乙类液体采用密闭装卸时，其防火间距可减少 25%；

2) 丙类液体的两相邻栈台鹤管之间的距离不应小于 7m。

(9) 当固体铁路装卸线与液化烃、可燃液体装卸栈台布置在同一装卸区时，固体铁路装卸线宜布置在装卸区的一侧，并应符合下列规定：

1) 甲类固体铁路装卸线与相邻的甲、乙类液体的栈台鹤管之间的距离不应小于 20m，与相邻的丙类液体的栈台鹤管之间的距离不应小于 15m；甲_B、乙类液体采用密闭装卸时，其防火间距可减少 25%；

2) 其他固体铁路装卸线与相邻的甲、乙类液体的栈台鹤管之间的距离不应小于 15m，与相邻的丙类液体的栈台鹤管之间的距离不应小于 10m；甲_B、乙类液体采用密闭装卸时，其防火间距可减少 25%。

5.1.14 在进行厂际管道规划时，应注意哪些问题？

答：(1) 厂际管道应根据项目的总体规划，结合沿线的居民区、村庄、公共福利设施、工厂、交通、电力、水利等建设的现状与规划，以及沿线地区的地形、地貌、地质、地震等

自然条件，通过综合分析和技术经济比较，确定线路走向。

(2) 厂际管道不应穿越村庄、居民区、公共福利设施，并应远离人员集中的建筑物和明火设施。

(3) 厂际管道不宜穿越与其无关的工厂。

(4) 厂际管道与公路、铁路、市政重力流管道和暗沟(渠)交叉或相邻布置时，应符合下列规定：

1) 厂际管道应减少与公路、铁路、市政重力流管道和暗沟(渠)的交叉；

2) 埋地厂际管道与市政重力流管道、暗沟(渠)交叉敷设时，厂际管道应布置在市政重力流管道、暗沟(渠)的下方，厂际管道与市政重力流管道、暗沟(渠)的垂直净距不应小于0.5m；埋地厂际管道与市政重力流管道、暗沟(渠)平行敷设时，厂际管道与市政重力流管道、暗沟(渠)的净距不应小于5m；

3) 架空厂际管道与市政重力流管道、暗沟(渠)平行敷设时，厂际管道与市政重力流管道、暗沟(渠)的净距不应小于8m；

4) 厂际管道与市政重力流管道、暗沟(渠)沿道路敷设时，宜分别布置在道路两侧；

5) 应采取防止泄漏的可燃介质流入市政重力流管道、暗沟(渠)的措施。

(5) 厂际管道沿江、河、湖、海岸边敷设时，应采取防止泄漏的可燃液体流入水域的措施。

(6) 厂际管道应避开滑坡、崩塌、沉陷、泥石流等不良的工程地质区。当受条件限制必须通过时，应采取防护措施并选择合适的位置，缩短通过距离。

(7) 厂际管道宜沿厂外公路敷设，可依托厂外公路进行巡检，不能依托时，宜沿架空敷设的厂际管道设置巡检道路。

(8) 厂际管道与相邻工厂或设施的防火间距不应小于表 5.1.14 的规定。

表 5.1.14 厂际管道与相邻工厂或设施的防火间距

相邻设施		防火间距/m			
		可燃气体、可燃液体管道(管道中心)		液化烃管道(管道中心)	
		埋地敷设	地上架空	埋地敷设	地上架空
居民区、村庄、公共福利设施		15	25	30	40
相邻工厂(围墙或用地边界)		10	20	20	30
厂外铁路线	国家铁路线	25	50	25	50
	企业铁路线	15	25	15	25
厂外公路	高速公路、一级公路	10	20	10	20
	其他公路	7	10	7	10
架空电力、通信线路(中心线)		5	1倍杆高	5	1倍杆高
通航江、河、海岸边		10	15	10	15

注：① 厂际管道与桥梁的安全距离应按现行国家标准《油气输送管道穿越工程设计规范》GB 50423、《油气输送管道跨越工程设计规范》GB 50459 执行；

② 厂际管道与机场、军事设施、重点文物等的安全距离应按国家现行相关标准执行。

(三) 工艺装置和系统单元

5.1.15 工艺装置和系统单元布置的一般规定是什么？

答：(1) 工艺设备(以下简称设备)、管道和构件的材料应符合下列规定：

1) 设备本体(不含衬里)及其基础,管道(不含衬里)及其支、吊架和基础应采用不燃烧材料,但储罐底板垫层可采用沥青砂;

2) 设备和管道的保温层应采用不燃烧材料,当设备和管道的保冷层采用阻燃型泡沫塑料制品时,其氧指数不应小于30;

3) 建筑物的构件耐火极限应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016的有关规定。

(2) 设备和管道应根据其内部物料的火灾危险性和操作条件,设置相应的仪表、自动连锁保护系统或紧急停车措施。

(3) 在使用或产生甲类气体或甲、乙_A类液体的工艺装置、系统单元和储运设施区内,应按区域控制和重点控制相结合的原则,设置可燃气体报警系统。

5.1.16 装置内设备建筑物平面布置应符合哪些防火要求?

答:(1) 设备、建筑物平面布置的防火间距,除现行国家标准《石油化工企业设计防火标准》GB 50160另有规定外,不应小于表5.1.16的规定。

(2) 为防止结焦、堵塞,控制温降、压降,避免发生副反应等有工艺要求的相关设备,可靠近布置。

(3) 分馏塔顶冷凝器、塔底重沸器与分馏塔,压缩机的分液罐、缓冲罐、中间冷却器等与压缩机,以及其他与主体设备密切相关的设备,可直接连接或靠近布置。

(4) 明火加热炉附属的燃料气分液罐、燃料气加热器等与炉体的防火间距不应小于6m。

(5) 以甲_B、乙_A类液体为溶剂的溶液法聚合液所用的总容积大于800m³的掺和储罐与相邻的设备、建筑物的防火间距不宜小于7.5m;总容积小于或等于800m³时,其防火间距不限。

(6) 可燃气体、液化烃和可燃液体的在线分析仪表间与工艺设备的防火间距不限。

(7) 布置在爆炸危险区的在线分析仪表间内设备为非防爆型时,在线分析仪表间应正压通风。

(8) 设备宜露天或半露天布置,并宜缩小爆炸危险区域的范围。爆炸危险区域的范围应按现行国家标准《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB 50058的规定执行。受工艺特点或自然条件限制的设备可布置在建筑物内。

(9) 联合装置视同一个装置,其设备、建筑物的防火间距应按相邻设备、建筑物的防火间距确定,其防火间距应符合表5.1.16的规定。

(10) 设备、建筑物、构筑物宜布置在同一地平面上;当受地形限制采用阶梯式时,应将控制室、机柜间、变配电所、化验室等布置在较高的阶梯上;工艺设备、装置储罐等宜布置在较低的阶梯上。

(11) 明火加热炉宜集中布置在装置的边缘,且宜位于可燃气体、液化烃和甲_B、乙_A类设备的全年最小频率风向的下风侧。

(12) 当在明火加热炉与露天布置的液化烃设备或甲类气体压缩机之间设置不燃烧材料实体墙时,其防火间距可小于表5.1.16的规定,但不得小于15m。实体墙的高度不宜小于3m,距加热炉不宜大于5m,实体墙的长度应满足由露天布置的液化烃设备或甲类气体压缩机经实体墙至加热炉的折线距离不小于22.5m。

表 5.1.16 工艺装置的设备、建筑物平面布置的防火间距

m

项 目	控制室、机柜间、变配电所、化验室、办公室	操作温度低于自燃点的工艺设备						其他工艺设备或房间	可燃液体	丙类物品仓库、乙类物品储存间	备注									
		明火设备		装置储罐(总容积)		其他工艺设备														
		可燃气体压缩机或压缩机房	可燃气体	液化烃	可燃液体	可燃气体	液化烃													
控制室、机柜间、变配电所、化验室、办公室	明火设备	甲	15	9	15	9	22.5	15	9	15	9	15	15	15	—					
		乙	—	—	22.5	9	15	9	22.5	15	9	22.5	15	9	4.5	15	15			
		甲	15	9	—	—	9	7.5	15	9	7.5	9	7.5	9	9	9	15	注①		
		乙	—	—	—	—	7.5	9	7.5	—	—	7.5	—	—	4.5	—	9	—		
		甲	15	9	7.5	9	—	—	—	—	9	7.5	9	9	9	9	15	—		
		乙	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
		甲 _A	22.5	22.5	15	9	—	—	—	—	9	7.5	9	9	7.5	15	9	15	注②	
		甲 _B 、乙 _A	15	15	9	7.5	—	—	—	—	9	7.5	9	9	7.5	9	9	15	—	
		乙 _B 、丙 _A	9	9	7.5	7.5	—	—	—	—	7.5	—	7.5	—	—	9	7.5	9	—	
		甲	15	15	9	—	9	7.5	9	9	7.5	—	—	—	—	4.5	—	9	—	
操作温度低于自燃点的工艺设备	其他工艺设备或房间	乙	9	9	7.5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	9	—	
		甲 _A	15	22.5	9	7.5	9	7.5	9	7.5	9	7.5	9	9	7.5	15	9	15	—	
		甲 _B 、乙 _A	15	15	9	—	—	—	—	—	9	7.5	9	9	7.5	9	9	15	—	
		乙 _B 、丙 _A	9	9	7.5	7.5	—	—	—	—	7.5	—	7.5	—	—	9	7.5	9	—	
		甲	15	15	9	—	9	7.5	9	9	7.5	—	—	—	—	4.5	—	9	—	
		乙	9	9	7.5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	9	—
		甲 _A	15	22.5	9	7.5	9	7.5	9	7.5	9	7.5	9	9	7.5	15	9	15	—	
		甲 _B 、乙 _A	15	15	9	—	—	—	—	—	9	7.5	9	9	7.5	9	9	15	—	
		乙 _B 、丙 _A	9	9	7.5	7.5	—	—	—	—	7.5	—	7.5	—	—	9	7.5	9	—	
		甲	15	15	9	—	9	7.5	9	9	7.5	—	—	—	—	4.5	—	9	—	
操作温度等于或高于自燃点的工艺设备	丙类物品仓库、乙类物品储存间	甲	15	15	9	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
		乙	9	9	7.5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
		甲 _A	15	22.5	9	7.5	9	7.5	9	7.5	9	7.5	9	9	7.5	15	9	15	—	
		甲 _B 、乙 _A	15	15	9	—	—	—	—	—	9	7.5	9	9	7.5	9	9	15	—	
		乙 _B 、丙 _A	9	9	7.5	7.5	—	—	—	—	7.5	—	7.5	—	—	9	7.5	9	—	
		甲	15	15	9	—	9	7.5	9	9	7.5	—	—	—	—	4.5	—	9	—	
		乙	9	9	7.5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
		甲 _A	15	22.5	9	7.5	9	7.5	9	7.5	9	7.5	9	9	7.5	15	9	15	—	
		甲 _B 、乙 _A	15	15	9	—	—	—	—	—	9	7.5	9	9	7.5	9	9	15	—	
		乙 _B 、丙 _A	9	9	7.5	7.5	—	—	—	—	7.5	—	7.5	—	—	9	7.5	9	—	
装置储罐(总容积)	其他工艺设备或房间	甲	15	15	9	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
		乙	9	9	7.5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
		甲 _A	15	22.5	9	7.5	9	7.5	9	7.5	9	7.5	9	9	7.5	15	9	15	—	
		甲 _B 、乙 _A	15	15	9	—	—	—	—	—	9	7.5	9	9	7.5	9	9	15	—	
		乙 _B 、丙 _A	9	9	7.5	7.5	—	—	—	—	7.5	—	7.5	—	—	9	7.5	9	—	
		甲	15	15	9	—	9	7.5	9	9	7.5	—	—	—	—	4.5	—	9	—	
		乙	9	9	7.5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
		甲 _A	15	22.5	9	7.5	9	7.5	9	7.5	9	7.5	9	9	7.5	15	9	15	—	
		甲 _B 、乙 _A	15	15	9	—	—	—	—	—	9	7.5	9	9	7.5	9	9	15	—	
		乙 _B 、丙 _A	9	9	7.5	7.5	—	—	—	—	7.5	—	7.5	—	—	9	7.5	9	—	
操作温度等于或高于自燃点的工艺设备	丙类物品仓库、乙类物品储存间	甲	15	15	9	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
		乙	9	9	7.5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
		甲 _A	15	22.5	9	7.5	9	7.5	9	7.5	9	7.5	9	9	7.5	15	9	15	—	
		甲 _B 、乙 _A	15	15	9	—	—	—	—	—	9	7.5	9	9	7.5	9	9	15	—	
		乙 _B 、丙 _A	9	9	7.5	7.5	—	—	—	—	7.5	—	7.5	—	—	9	7.5	9	—	
		甲	15	15	9	—	9	7.5	9	9	7.5	—	—	—	—	4.5	—	9	—	
		乙	9	9	7.5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
		甲 _A	15	22.5	9	7.5	9	7.5	9	7.5	9	7.5	9	9	7.5	15	9	15	—	
		甲 _B 、乙 _A	15	15	9	—	—	—	—	—	9	7.5	9	9	7.5	9	9	15	—	
		乙 _B 、丙 _A	9	9	7.5	7.5	—	—	—	—	7.5	—	7.5	—	—	9	7.5	9	—	
装置储罐(总容积)	其他工艺设备或房间	甲	15	15	9	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
		乙	9	9	7.5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
		甲 _A	15	22.5	9	7.5	9	7.5	9	7.5	9	7.5	9	9	7.5	15	9	15	—	
		甲 _B 、乙 _A	15	15	9	—	—	—	—	—	9	7.5	9	9	7.5	9	9	15	—	
		乙 _B 、丙 _A	9	9	7.5	7.5	—	—	—	—	7.5	—	7.5	—	—	9	7.5	9	—	
		甲	15	15	9	—	9	7.5	9	9	7.5	—	—	—	—	4.5	—	9	—	
		乙	9	9	7.5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
		甲 _A	15	22.5	9	7.5	9	7.5	9	7.5	9	7.5	9	9	7.5	15	9	15	—	
		甲 _B 、乙 _A	15	15	9	—	—	—	—	—	9	7.5	9	9	7.5	9	9	15	—	
		乙 _B 、丙 _A	9	9	7.5	7.5	—	—	—	—	7.5	—	7.5	—	—	9	7.5	9	—	

注：① 单机驱动功率小于150kW的可燃气体压缩机，可按操作温度低于自燃点的“其他工艺设备”确定其防火间距。
 ② 装置储罐(组)的总容积应符合GB 50160—2008(2018年版)第5.2.22条的规定。当装置储罐的总容积：液化烃储罐小于50m³、可燃液体储罐小于100m³、可燃气体储罐小于200m³时，可按操作温度低于自燃点的“其他工艺设备”确定其防火间距。
 ③ 查不到自燃点时，可取250℃。
 ④ 装置储罐组的防火设计应符合GB 50160—2008(2018年版)第6章的有关规定。
 ⑤ 丙_B类液体设备的防火间距不限。
 ⑥ 散发火花地点与其他设备防火间距同明火设备。
 ⑦ 表中“—”表示无防火间距要求或执行相关规范，“*”装置储罐集中成组布置。

当封闭式液化烃设备的厂房或甲类气体压缩机房面向明火加热炉一面为无门窗洞口的不燃烧材料实体墙时，加热炉与厂房的防火间距可小于表 5.1.16 的规定，但不得小于 15m。

(13) 高压和超高压的压力设备宜布置在装置的一端或一侧；有爆炸危险的超高压反应设备宜布置在防爆构筑物内。

(14) 装置的可燃气体、液化烃和可燃液体设备采用多层构架布置时，除工艺要求外，其构架不宜超过四层(含地面层)。

介质操作温度等于或高于自燃点的设备上方，不宜布置操作温度低于自燃点的甲、乙、丙类可燃液体设备；若在其上方布置，应用不燃烧材料的封闭式楼板隔离保护，且封闭式楼板应为无泄漏楼板。

(15) 空气冷却器不宜布置在操作温度等于或高于自燃点的可燃液体设备上方；若布置在其上方，应用不燃烧材料的封闭式楼板隔离保护。

(16) 甲、乙类物品仓库不应布置在装置内。若工艺需要，储量不大于 5t 的乙类物品储存间和丙类物品仓库可布置在装置内，并位于装置边缘。丙类物品仓库的总储量应符合本章第 5.1.50 条的有关规定。

(17) 可燃气体和助燃气体的钢瓶(含实瓶和空瓶)，应分别存放在位于装置边缘的敞棚内。可燃气体的钢瓶距明火或操作温度等于或高于自燃点的设备防火间距不应小于 15m。分析专用的钢瓶储存间可靠近分析室布置，钢瓶储存间的建筑设计应满足泄压要求。

(18) 有可燃液体设备的多层建筑物的楼板应采取措施防止可燃液体泄漏至下层，且应有效收集和排放泄漏的可燃液体。

(19) 当同一建筑物内分隔为不同火灾危险性类别的房间时，中间隔墙应为防火墙。人员集中的房间应布置在火灾危险性较小的建筑物一端。

(20) 建筑物的安全疏散门应向外开启。甲、乙、丙类房间的安全疏散门，不应少于 2 个；面积小于等于 100m² 的房间可只设 1 个。

5.1.17 装置储罐(组)的布置应符合哪些要求？

答：工艺装置是石油化工企业生产的核心，生产条件苛刻，危险性较大。装置储罐是为了平衡生产、产品质量检测或一次投入而需要在装置内设置的原料、产品或其他专用储罐。为尽可能地减少影响装置生产的不安全因素，减小灾害程度，其储量也不应过大。

装置储罐(组)的布置应符合下列要求：

(1) 液化烃储罐的总容积小于或等于 100m³，可燃气体或可燃液体储罐的总容积小于或等于 1000m³，可布置在装置内，装置储罐与设备、建筑物的防火间距不应小于本章表 5.1.16 中的有关规定；

(2) 液化烃储罐组的总容积大于 100m³ 小于或等于 500m³，可燃液体罐或可燃气体储罐组的总容积大于 1000m³ 小于或等于 5000m³ 时，应成组集中布置在装置边缘；但液化烃单罐容积不应大于 300m³，可燃液体单罐容积不应大于 3000m³。装置储罐组的防火设计应符合现行国家标准《石油化工企业设计防火标准》GB 50160—2008(2018 年版)中第 6 章的有关规定，与储罐相关的机泵应布置在防火堤外，机泵与装置储罐的防火间距不限；

(3) 装置储罐组与装置内其他设备、建筑物的防火间距不应小于本章表 5.1.16 中的有关规定。

5.1.18 装置的控制室、机柜间、变配电所、化验室、办公室的布置应符合什么规定？

答：(1) 装置的控制室、机柜间、变配电所、化验室、办公室等不得与设有甲、乙_A类设备的房间布置在同一建筑物内。装置的控制室与其他建筑物合建时，应设置独立的防火分区。

(2) 装置的控制室、化验室、办公室等宜布置在装置外，并宜全厂性或区域性统一设置。当装置的控制室、机柜间、变配电所、化验室、办公室等布置在装置内时，应布置在装置的一侧，位于爆炸危险区范围以外，并宜位于可燃气体、液化烃和甲_B、乙_A类设备全年最小频率风向的下风侧。

(3) 布置在装置内的控制室、机柜间、变配电所、化验室、办公室等的布置应符合下列规定：

1) 控制室宜设在建筑物的底层；

2) 平面布置位于附加2区的办公室、化验室室内地面及控制室、机柜间、变配电所的设备层地面应高于室外地面，且高差不应小于0.6m；

3) 控制室、机柜间面向有火灾危险性设备侧的外墙应为无门窗洞口、耐火极限不低于3h的不燃烧材料实体墙；

4) 化验室、办公室等面向有火灾危险性设备侧的外墙宜为无门窗洞口不燃烧材料实体墙。当确需设置门窗时，应采用防火门窗；

5) 控制室或化验室的室内不得安装可燃气体、液化烃和可燃液体的在线分析仪器。

(4) 控制室建筑物的耐火等级、内部装修及空调系统等设计均应按现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016、《建筑内部装修设计防火规范》GB 50222 和《采暖通风与空气调节设计规范》GB 50019 的有关规定执行。

(5) 中央控制室应根据爆炸风险评估确定是否需要抗爆设计。布置在装置区的控制室、有人值守的机柜间宜进行抗爆设计，抗爆设计应按现行国家标准《石油化工控制室抗爆设计规范》GB 50779 的规定执行。

5.1.19 装置内设备的构架或平台的安全疏散通道的设置应符合什么要求？

答：设备的构架或平台的安全疏散通道，应符合下列规定：

(1) 可燃气体、液化烃和可燃液体设备联合平台或设备的构架平台，应设置不少于2个通往地面的梯子，作为安全疏散通道。下列情况可设1个通往地面的梯子：

1) 甲类气体和甲、乙_A类液体设备构架平台的长度小于或等于8m；

2) 乙类气体和乙_B、丙类液体设备构架平台的长度小于或等于15m；

3) 甲类气体和甲、乙_A类液体设备联合平台的长度小于或等于15m；

4) 乙类气体和乙_B、丙类液体设备联合平台的长度小于或等于25m。

(2) 相邻的构架、平台宜用走桥连通，与相邻平台连通的走桥可作为1个安全疏散通道；

(3) 相邻安全疏散通道之间的距离不应大于50m，且平台上任一点距疏散口的距离不应大于25m。

注：第(3)款后半句带横杆为编者根据国家现行标准《石油化工工艺装置布置设计规范》SH 3011—2011 第7.2.6条中c)款增加的。

5.1.20 装置内消防道路的设置应符合哪些规定？

答：(1) 装置内应设贯通式道路，道路应有不少于2个出入口，且2个出入口宜位于不同方位。当装置外两侧消防道路间距不大于120m时，装置内可不设贯通式道路。

(2) 道路的路面宽度不应小于6m，路面上的净空高度不应小于4.5m；路面内缘转弯半径不宜小于6m。

(3) 应在乙烯裂解炉及高度超过24m且长度超过50m的可燃气体、液化烃和可燃液体设备的构架附近适当位置设置不小于15m×10m(含道路)的消防扑救场地。

5.1.21 在甲、乙类装置内部的设备、建筑物区的设置应符合哪些规定？

答：(1) 应用道路将装置分割成为占地面积不大于10000m²的设备、建筑物区。

(2) 当大型石油化工装置的设备、建筑物区占地面积大于10000m²小于20000m²时，在设备、建筑物区四周应设环形道路，道路路面宽度不应小于6m，设备、建筑物区的宽度不应大于120m，相邻两设备、建筑物区的防火间距不应小于15m，并应加强安全措施。

(3) 当一套联合装置的占地大于80000m²时，应用装置内道路分隔，分隔的每一区块面积不应大于80000m²，相邻两区块的设备、建筑物之间的防火间距不应小于25m。分隔道路应与周边道路连通形成环形道路，分隔道路路面宽度不应小于7m。

5.1.22 可燃气体压缩机的布置及其厂房的设计应符合哪些规定？

答：(1) 可燃气体压缩机宜露天或半露天布置。

(2) 单机驱动功率等于或大于150kW的甲类气体压缩机厂房不宜与其他甲、乙和丙类房间共用一座建筑物。

(3) 压缩机的上方不得布置甲、乙和丙类工艺设备，但自用的高位润滑油箱不受此限。

(4) 比空气轻的可燃气体压缩机半敞开式或封闭式厂房的顶部应采取通风措施。

(5) 除检修承重区外，可燃气体压缩机厂房的楼板宜采用透空钢格板；该透空钢格板的面积可不计入所在防火分区的建筑面积内。

(6) 比空气重的可燃气体压缩机厂房的地面不宜设地坑或地沟；厂房内应有防止可燃气体积聚的措施。

5.1.23 液化烃泵、可燃液体泵在露天或半露天布置时，应符合哪些规定？

答：(1) 液化烃泵、可燃液体泵宜露天或半露天布置。液化烃、操作温度等于或高于自燃点的可燃液体的泵上方，不宜布置甲、乙、丙类工艺设备；若在其上方布置甲、乙、丙类工艺设备，应用不燃烧材料的封闭式楼板隔离保护。

(2) 若操作温度等于或高于自燃点的可燃液体泵上方，布置操作温度低于自燃点的甲、乙、丙类可燃液体设备时，封闭式楼板应为不燃烧材料的无泄漏楼板。

(3) 液化烃、操作温度等于或高于自燃点的可燃液体的泵不宜布置在管架下方。

5.1.24 液化烃泵、可燃液体泵在泵房内布置时，应符合哪些规定？

答：(1) 液化烃泵、操作温度等于或高于自燃点的可燃液体泵、操作温度低于自燃点的可燃液体泵应分别布置在不同房间内，各房间之间的隔墙应为防火墙。

(2) 操作温度等于或高于自燃点的可燃液体泵房的门窗与操作温度低于自燃点的甲_B、乙_A类液体泵房的门窗或液化烃泵房的门窗的距离不应小于 4.5m。

(3) 甲、乙_A类液体泵房的地面不宜设地坑或地沟，泵房内应有防止可燃气体体积聚的措施。

(4) 在液化烃、操作温度等于或高于自燃点的可燃液体泵房的上方，不宜布置甲、乙、丙类工艺设备。

(5) 液化烃泵不超过 2 台时，可与操作温度低于自燃点的可燃液体泵同房间布置。

5.1.25 气柜、半冷冻或全冷冻式液化烃储存设施与工艺设备之间的防火间距有什么要求？

答：气柜、半冷冻或全冷冻式液化烃储存设施的工艺设备之间的防火间距应按现行国家标准《石油化工企业设计防火标准》GB 50160—2008(2018 年版)表 5.2.1 或本章表 5.1.16 执行；机泵区与储罐的防火间距不应小于 15m；半冷冻或全冷冻式液化烃储存设施的附属工艺设备应布置在防火堤外。

5.1.26 储罐的专用泵与储罐的防火间距应符合哪些规定？

答：(1) 罐组的专用泵区应布置在防火堤外，与储罐的防火间距应符合下列规定：

1) 距甲_A类储罐不应小于 15m；

2) 距甲_B、乙类固定顶储罐不应小于 12m，距小于或等于 500m³ 的甲_B、乙类固定顶储罐不应小于 10m；

3) 距浮顶及内浮顶储罐、丙_A类固定顶储罐不应小于 10m，距小于或等于 500m³ 的内浮顶储罐、丙_A类固定顶储罐不应小于 8m。

(2) 除甲_A类以外的可燃液体储罐的专用泵单独布置时，应布置在防火堤外，与可燃液体储罐的防火间距不限。

5.1.27 压缩机或泵的专用控制室和专用变电所与压缩机房或泵房布置有什么要求？

答：压缩机或泵等的专用控制室或不大于 10kV 的专用变电所，可与该压缩机房或泵房等共用一座建筑物，但专用控制室或变电所的门窗应位于爆炸危险区范围之外，且专用控制室或变电所与压缩机房或泵房等的中间隔墙应为无门窗洞口的防火墙。

5.1.28 在非正常条件下，可能超压的哪些设备应设安全阀？

答：(1) 顶部最高操作压力大于等于 0.1MPa 的压力容器。

(2) 顶部最高操作压力大于 0.03MPa 的蒸馏塔、蒸发塔和汽提塔(汽提塔顶蒸汽通入另一蒸馏塔者除外)。

(3) 往复式压缩机各段出口或电动往复泵、齿轮泵、螺杆泵等容积式泵的出口(设备本身已有安全阀者除外)。

(4) 凡与鼓风机、离心式压缩机、离心泵或蒸汽往复泵出口连接的设备不能承受其最高压力时，鼓风机、离心式压缩机、离心泵或蒸汽往复泵的出口。

(5) 可燃气体或液体受热膨胀，可能超过设计压力的设备。

(6) 顶部最高操作压力为 0.03~0.1MPa 的设备应根据工艺要求设置。

5.1.29 安全阀的开启压力(定压)如何确定?

答: 单个安全阀的开启压力(定压), 不应大于设备的设计压力。当一台设备安装多个安全阀时, 其中一个安全阀的开启压力(定压)不应大于设备的设计压力; 其他安全阀的开启压力可以提高, 但不应大于设备设计压力的 1.05 倍。

5.1.30 哪些工艺设备不宜设安全阀?

答: 下列工艺设备不宜设安全阀:

- (1) 加热炉炉管;
- (2) 在同一压力系统中, 压力来源处已有安全阀, 则其余设备可不设安全阀;
- (3) 对扫线蒸汽不宜作为压力来源。

5.1.31 可燃气体、可燃液体设备的安全阀出口连接应符合哪些规定?

答: (1) 可燃液体设备的安全阀出口泄放管应接入储罐或其他容器, 泵的安全阀出口泄放管宜接至泵的入口管道、塔或其他容器。

- (2) 可燃气体设备的安全阀出口泄放管应接至火炬系统或其他安全泄放设施。
- (3) 泄放后可能立即燃烧的可燃气体或可燃液体应经冷却后接至放空设施。
- (4) 泄放可能携带液滴的可燃气体应经分液罐后接至火炬系统。

5.1.32 可燃介质排放应符合哪些规定?

答: (1) 有可能被物料堵塞或腐蚀的安全阀, 在安全阀前应设爆破片或在其出入口管道上采取吹扫、加热或保温等防堵措施。

(2) 两端阀门关闭且因外界影响可能造成介质压力升高的液化烃、甲_B、乙_A类液体管道应采取泄压安全措施。

(3) 甲、乙、丙类的设备应有事故紧急排放设施, 并应符合下列规定:

1) 对液化烃或可燃液体设备, 应能将设备内的液化烃或可燃液体排放至安全地点, 剩余的液化烃应排入火炬;

2) 对可燃气体设备, 应能将设备内的可燃气体排入火炬或安全放空系统。

(4) 常减压蒸馏装置的初馏塔顶、常压塔顶、减压塔顶的不凝气不应直接排入大气。

(5) 较高浓度环氧乙烷设备的安全阀前应设爆破片。爆破片入口管道应设氮封, 且安全阀的出口管道应充氮。

(6) 氨的安全阀排放气应经处理后放空。

(7) 有突然超压或发生瞬时分解爆炸危险物料的反应设备, 如设安全阀不能满足要求时, 应装爆破片或爆破片和导爆管, 导爆管口必须朝向无火源的安全方向; 必要时应采取防止二次爆炸、火灾的措施。

(8) 因物料爆聚、分解造成超温、超压, 可能引起火灾、爆炸的反应设备应设报警信号和泄压排放设施, 以及自动或手动遥控的紧急切断进料设施。

(9) 严禁将混合后可能发生化学反应并形成爆炸性混合气体的几种气体混合排放。

(10) 液体、低热值可燃气体、含氧气或卤元素及其化合物的可燃气体、毒性为极度和高度危害的可燃气体、惰性气体、酸性气体及其他腐蚀性气体不得排入全厂性火炬系统, 应设独立的排放系统或处理排放系统。

(11) 可燃气体放空管道在接入火炬前，应设置分液和阻火等设备。

(12) 可燃气体放空管道内的凝结液应密闭回收，不得随地排放。可燃气体排放系统中的分液罐或凝缩液罐距离明火地点、重要设施及工艺装置内的变配电、机柜间等的防火间距不应小于 15m。

(13) 携带可燃液体的低温可燃气体排放系统应设置气化器，低温火炬管道选材应考虑事故排放时可能出现的最低温度。

(14) 装置的主要泄压排放设备宜采用适当的措施，以降低事故工况下可燃气体瞬间排放负荷。

5.1.33 可燃气体直接向大气排放时，应符合哪些规定？

答：受工艺条件或介质特性所限，无法排入火炬或装置处理排放系统的可燃气体，当通过排气筒、放空管直接向大气排放时，排气筒、放空管的高度应符合下列规定：

(1) 连续排放的排气筒顶或放空管口应高出 20m 范围内的平台或建筑物顶 3.5m 以上，位于排放口水平 20m 以外斜上 45° 的范围内不宜布置平台或建筑物(图 5.1.33)；

(2) 间歇排放的排气筒顶或放空管口应高出 10m 范围内的平台或建筑物顶 3.5m 以上，位于排放口水平 10m 以外斜上 45° 的范围内不宜布置平台或建筑物(图 5.1.33)；

(3) 安全阀排放管口不得朝向邻近设备或有人通过的地方，排放管口应高出 8m 范围内的平台或建筑物顶 3m 以上。

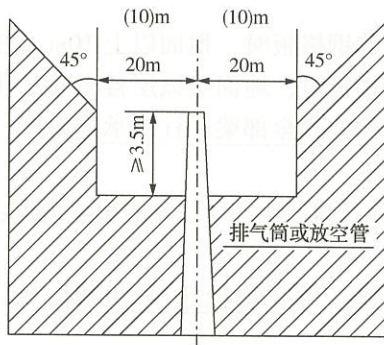


图 5.1.33 可燃气体排气筒、放空管高度示意图

注：阴影部分为平台或建筑物的设置范围。

5.1.34 装置内火炬的设置应符合哪些规定？

答：(1) 装置内高架火炬的设置应符合下列规定：

- 1) 严禁排入火炬的可燃气体携带可燃液体；
- 2) 火炬的辐射热不应影响人身及设备的安全；
- 3) 距火炬筒 30m 范围内，不应设置可燃气体放空。

(2) 封闭式地面火炬的设置除按明火设备考虑外，还应符合下列规定：

- 1) 排入火炬的可燃气体不应携带可燃液体；
- 2) 火炬的辐射热不应影响人身及设备的安全；
- 3) 火炬应采取有效的消烟措施。

(3) 火炬应设长明灯和可靠的点火系统。

(4) 火炬设施的附属设备可靠近火炬布置。

5.1.35 石油化工装置中，哪些承重钢结构，应采取耐火保护措施？

答：石油化工装置中，下列承重钢结构，应采取耐火保护措施：

- (1) 单个容积等于或大于 5m^3 的甲、乙_A 类液体设备的承重钢构架、支架、裙座；
- (2) 在爆炸危险区范围内，且毒性为极度和高度危害的物料设备的承重钢构架、支架、裙座；
- (3) 操作温度等于或高于自燃点的单个容积等于或大于 5m^3 的乙_B、丙类液体设备承重钢构架、支架、裙座；
- (4) 加热炉炉底钢支架；
- (5) 在爆炸危险区范围内的钢管架；跨越装置区、罐区消防车道的钢管架；
- (6) 在爆炸危险区范围内的高径比等于或大于 8，且总重量等于或大于 25t 的非可燃介质的承重钢构架、支架和裙座。

5.1.36 石油化工装置中，承重钢结构的哪些部位应覆盖耐火层？

答：石油化工装置中，第 5.1.35 条所述的承重钢结构的下列部位应覆盖耐火层，覆盖耐火层的钢构件，其耐火极限不应低于 2.0h。

- (1) 支承设备钢构架：
 - 1) 单层构架的梁、柱；
 - 2) 多层构架的楼板为透空的钢格板时，地面以上 10m 范围的梁、柱；
 - 3) 多层构架的楼板为封闭楼板时，地面至该层楼板面及其以上 10m 范围的梁、柱；
 - 4) 上部设有空气冷却器的构架的全部梁、柱及承重斜撑。
- (2) 支承设备钢支架；
- (3) 钢裙座外侧未保温部分及直径大于 1.2m 的裙座内侧；
- (4) 钢管架：
 - 1) 底层支承管道的梁、柱；当底层低于 4.5m 时，地面以上 4.5m 内支承管道的梁、柱；
 - 2) 上部设有空气冷却器的管架，其全部梁、柱及承重斜撑；
 - 3) 下部设有液化烃或可燃液体泵的管架，地面以上 10m 范围的梁、柱；
 - (5) 加热炉从钢柱柱脚板到炉底板下 50mm 范围内主要支承件应覆盖耐火层，与炉底板连续接触的横梁不覆盖耐火层；
 - (6) 液化烃球罐支腿从地面到支腿与球体交叉处以下 0.2m 的部位。

5.1.37 多层建筑物的楼板设置有什么要求？

答：有可燃液体设备的多层建筑物的楼板应采取措施防止可燃液体泄漏至下层，且应有收集和排放泄漏的可燃液体。

5.1.38 正压通风设施的取风口有什么要求？

答：正压通风设施的取风口宜位于可燃气体、液化烃和甲_B、乙_A 类设备的全年最小频率风向的下风侧，且取风口高度应高出地面 9m 以上或爆炸危险区 1.5m 以上，两者中取较

大值。取风质量应按现行国家标准《采暖通风与空气调节设计规范》GB 50019 的有关规定执行。

(四) 油品储运设施

5.1.39 储罐单罐容积、直径和高度有什么限制？

答：储罐应采用钢罐，并应符合下列规定：

- (1) 浮顶储罐单罐容积不应大于 150000m^3 。
- (2) 固定顶和储存甲_B、乙_A类可燃液体内浮顶储罐直径不应大于 48m ；
- (3) 储罐罐壁高度不应超过 24m 。
- (4) 容积大于等于 50000m^3 的浮顶储罐应设置两个盘梯，并应在罐顶设置两个平台。

5.1.40 储罐型式的选用应符合哪些规定？

答：(1) 储存甲_B、乙_A类液体应选用金属浮舱式的浮顶或内浮顶罐，对于有特殊要求的物料或储罐容积小于或等于 200m^3 的储罐，在采取相应安全措施后可选用其他型式的储罐。浮盘应根据可燃液体物性和材质强度进行选用，并应符合下列规定：

- 1) 当单罐容积小于或等于 5000m^3 的内浮顶储罐采用易熔材料制作的浮盘时，应设置氮气保护等安全措施；
- 2) 单罐容积大于 5000m^3 的内浮顶储罐应采用钢制单盘或双盘式浮顶；
- 3) 单罐容积大于或等于 50000m^3 的浮顶储罐应采用钢制双盘式浮顶。
- (2) 储存沸点低于 45°C 的甲_B类液体宜选用压力或低压储罐。
- (3) 甲_B类液体固定顶罐或低压储罐应采取减少日晒升温的措施。
- (4) 储存温度超过 120°C 的重油固定顶罐应设置氮气保护，多雷区单罐容积大于或等于 50000m^3 的浮顶储罐应采取减少一、二次密封之间空间的措施。

5.1.41 储罐成组布置时，应符合哪些规定？

答：储罐应成组布置，并应符合下列规定：

- (1) 在同一罐组内，宜布置火灾危险性类别相同或相近的储罐；当单罐容积小于或等于 1000m^3 时，火灾危险性类别不同的储罐也可同组布置；
- (2) 沸溢性液体的储罐不应与非沸溢性液体储罐同组布置；
- (3) 可燃液体的压力储罐可与液化烃的全压力储罐同组布置；
- (4) 可燃液体的低压储罐可与常压储罐同组布置；
- (5) 轻、重污油储罐宜同组独立布置。

5.1.42 可燃液体的地上储罐成组布置时，罐组的总容积、个数和防火间距应符合哪些规定？

答：(1) 罐组的总容积应符合下列规定：

- 1) 浮顶罐组的总容积不应大于 600000m^3 ；
- 2) 内浮顶罐组的总容积：采用钢制单盘或双盘时不应大于 360000m^3 ；采用易熔材料制作的内浮顶及其与采用钢制单盘或双盘内浮顶的混合罐组不应大于 240000m^3 ；
- 3) 固定顶罐组的总容积不应大于 120000m^3 ；

- 4) 固定顶罐和浮顶、内浮顶罐的混合罐组的总容积不应大于 120000m^3 ;
 - 5) 固定顶罐和浮顶、内浮顶罐的混合罐组中浮顶、内浮顶罐的容积可折半计算。
- (2) 罐组内储罐的个数应符合下列规定:
- 1) 当含有单罐容积大于 50000m^3 的储罐时, 储罐的个数不应多于 4 个;
 - 2) 当含有单罐容积大于或等于 10000m^3 且小于或等于 50000m^3 的储罐时, 储罐的个数不应多于 12 个;
 - 3) 当含有单罐容积大于或等于 1000m^3 且小于 10000m^3 的储罐时, 储罐的个数不应多于 16 个;
 - 4) 单罐容积小于 1000m^3 储罐的个数不受限制。
- (3) 罐组内相邻可燃液体地上储罐的防火间距不应小于表 5.1.42 的规定。

表 5.1.42 罐组内相邻可燃液体地上储罐的防火间距

液体类别	固定顶罐		浮顶、内浮顶罐	卧罐
	$\leq 1000\text{m}^3$	$> 1000\text{m}^3$		
甲 _B 、乙类	$0.75D$	$0.6D$	$0.4D$	0.8m
丙 _A 类	$0.4D$			
丙 _B 类	2m	5m		

注: ① 表中 D 为相邻较大罐的直径, 单罐容积大于 1000m^3 的储罐取直径或高度的较大值。

② 储存不同类别液体的或不同型式的相邻储罐的防火间距应采用本表规定的较大值。

③ 现有浅盘式内浮顶罐的防火间距同固定顶罐。

④ 可燃液体的低压储罐, 其防火间距按固定顶罐考虑。

⑤ 储存丙_B类可燃液体的浮顶、内浮顶罐, 防火间距大于 15m 时, 可取 15m 。

(4) 罐组内的储罐不应超过 2 排; 但单罐容积小于或等于 1000m^3 的丙_B类的储罐不应超过 4 排, 其中润滑油罐的单罐容积和排数不限。

(5) 两排立式储罐的间距应符合表 5.1.41 的规定, 且不应小于 5m ; 两排直径小于 5m 的立式储罐及卧式储罐的间距不应小于 3m 。

5.1.43 可燃液体的地上储罐的防火堤及隔堤设置应符合什么规定?

答: (1) 可燃液体的地上储罐的防火堤及隔堤内有效容积应符合下列规定:

1) 防火堤内的有效容积不应小于罐组内 1 个最大储罐的容积, 当浮顶、内浮顶罐组不能满足此要求时, 应设置事故存液池储存剩余部分, 但罐组防火堤内的有效容积不应小于罐组内 1 个最大储罐容积的一半;

2) 隔堤内有效容积不应小于隔堤内 1 个最大储罐容积的 10%。

(2) 立式储罐至防火堤内堤脚线的距离不应小于罐壁高度的一半, 卧式储罐至防火堤内堤脚线的距离不应小于 3m 。

(3) 相邻罐组防火堤的外堤脚线之间应留有宽度不小于 7m 的消防空地。

(4) 设有防火堤的罐组内应按下列要求设置隔堤:

1) 单罐容积大于 20000m^3 时, 应每个储罐一隔;

2) 单罐容积大于 5000m^3 且小于或等于 20000m^3 时, 隔堤内的储罐不应超过 4 个; 对于甲_B、乙_A类可燃液体储罐, 储罐之间还应设置高度不低于 300mm 的围堰;

3) 单罐容积小于或等于 5000m^3 时, 隔堤所分隔的储罐容积之和不应大于 20000m^3 ;

- 4) 隔堤所分隔的沸溢性液体储罐不应超过 2 个。
- (5) 多品种的液体罐组内应按下列要求设置隔堤：
- 1) 甲_B、乙_A 类液体与其他类可燃液体储罐之间；
 - 2) 水溶性与非水溶性可燃液体储罐之间；
 - 3) 相互接触能引起化学反应的可燃液体储罐之间；
 - 4) 助燃剂、强氧化剂及具有腐蚀性液体储罐与可燃液体储罐之间。
- (6) 防火堤及隔堤应符合下列规定：
- 1) 防火堤及隔堤应能承受所容纳液体的静压，且不应渗漏；
 - 2) 立式储罐防火堤的高度应为计算高度加 0.2m，但不应低于 1.0m(以堤内设计地坪标高为准)，且不宜高于 2.2m(以堤外 3m 范围内设计地坪标高为准)；卧式储罐防火堤的高度不应低于 0.5m(以堤内设计地坪标高为准)；
 - 3) 立式储罐组内隔堤的高度不应低于 0.5m；卧式储罐组内隔堤的高度不应低于 0.3m；
 - 4) 管道穿堤处应采用不燃烧材料严密封闭；
 - 5) 在防火堤内雨水沟穿堤处应采取防止可燃液体流出堤外的措施；
 - 6) 在防火堤的不同方位上应设置人行台阶或坡道，同一方位上两相邻人行台阶或坡道之间距离不宜大于 60m；隔堤应设置人行台阶。

5.1.44 液化烃储罐成组布置时应符合什么规定？

答：液化烃储罐成组布置时应符合下列规定：

- (1) 液化烃罐组内的储罐不应超过 2 排；
- (2) 每组全压力式或半冷冻式储罐个数不应多于 12 个；
- (3) 全冷冻式储罐的个数不宜多于 2 个；
- (4) 全冷冻式储罐应单独成组布置；
- (5) 储罐不能适应罐组内任一介质泄漏所产生的最低温度时，不应布置在一个罐组内。

5.1.45 液化烃、可燃气体、助燃气体的罐组内储罐间的防火间距如何确定？

答：(1) 液化烃、可燃气体、助燃气体的罐组内，储罐的防火间距不应小于表 5.1.45 的规定。

表 5.1.45 液化烃、可燃气体、助燃气体的罐组内储罐的防火间距

介质	储存方式或储罐型式		球罐	卧(立)罐	全冷冻式储罐		水槽式气柜	干式气柜
					≤100m ³	>100m ³		
液化烃	全压力式或半冷冻式储罐	有事故排放至火炬的措施	0.5D	1.0D	*	*	*	*
		无事故排放至火炬的措施	1.0D		*	*	*	*
	全冷冻式储罐	≤100m ³	*	*	1.5m	0.5D	*	*
		>100m ³	*	*	0.5D	0.5D	*	*
助燃气体	球罐		0.5D	0.65D	*	*	*	*
	卧(立)罐		0.65D	0.65D	*	*	*	*

续表

介质	储存方式或储罐型式	球罐	卧(立)罐	全冷冻式储罐		水槽式气柜	干式气柜
				$\leq 100\text{m}^3$	$> 100\text{m}^3$		
可燃气体	水槽式气柜	*	*	*	*	$0.5D$	$0.65D$
	干式气柜	*	*	*	*	$0.65D$	$0.65D$
	球罐	$0.5D$	*	*	*	$0.65D$	$0.65D$

注：① D 为相邻较大储罐的直径。

② 液氨储罐间的防火间距要求应与液化烃储罐相同；液氧储罐间的防火间距应按现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 的要求执行。

③ 沸点低于 45°C 的甲_B 类液体压力储罐，按全压力式液化烃储罐的防火间距执行。

④ 液化烃单罐容积 $\leq 200\text{m}^3$ 的卧(立)罐之间的防火间距超过 1.5m 时，可取 1.5m 。

⑤ 助燃气体卧(立)罐之间的防火间距超过 1.5m 时，可取 1.5m 。

⑥ “*” 表示不应同组布置。

(2) 两排卧罐的间距不应小于 3m 。

5.1.46 液化烃罐组防火堤及隔堤的设置应符合什么规定？

答：(1) 液化烃罐组防火堤及隔堤的设置应符合下列规定：

1) 液化烃全压力式或半冷冻式储罐组宜设高度为 0.6m 的防火堤，防火堤内堤脚线距储罐不应小于 3m ，堤内应采用现浇混凝土地面，并应坡向外侧，防火堤内的隔堤不宜高于 0.3m ；

2) 全压力式或半冷冻式储罐组的总容积不应大于 40000m^3 ；隔堤内各储罐容积之和不宜大于 8000m^3 ；

3) 全冷冻式储罐组的总容积不应大于 200000m^3 ，单防罐应每 1 个罐一隔，隔堤应低于防火堤 0.2m ；

4) 沸点低于 45°C 甲_B 类液体压力储罐组的总容积不宜大于 60000m^3 ；隔堤内各储罐容积之和不宜大于 8000m^3 ；

5) 沸点低于 45°C 的甲_B 类液体的压力储罐，防火堤内有效容积不应小于 1 个最大储罐的容积。当其与液化烃压力储罐同组布置时，防火堤及隔堤的高度尚应满足液化烃压力储罐组的要求，且二者之间应设隔堤；当其独立成组时，防火堤距储罐不应小于 3m ，防火堤及隔堤的高度设置尚应符合本章第 5.1.42 条第(6)款的要求；

6) 全压力式、半冷冻式液氨储罐的防火堤和隔堤的设置应同液化烃储罐的要求。

(2) 液化烃全冷冻式单防罐组应设防火堤，并应符合下列规定：

1) 防火堤内的有效容积不应小于 1 个最大储罐的容积；

2) 单防罐至防火堤内顶角线的距离 X 不应小于最高液位与防火堤堤顶的高度之差 Y 加上液面上气相当量压头的和(图 5.1.46)；当防火堤的高度等于或大于最高液位时，单防罐至防火堤内顶角线的距离不限；

3) 应在防火堤的不同方位上设置不少于 2 个人行台阶或梯子；

4) 防火堤及隔堤应为不燃烧实体防护结构，能承受所容纳液体的静压及温度变化的影响，且不渗漏。

(3) 液化烃和液氨的全冷冻式双防或全防罐组可不设防火堤。

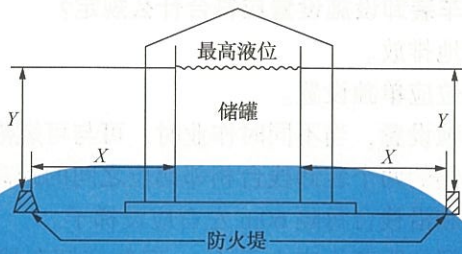


图 5.1.46 单防罐至防火堤内顶角线的距离

(4) 全冷冻式液氨单防罐应设防火堤，堤内有效容积不应小于 1 个最大储罐容积的 60%。

(5) 全压力式储罐应采取防止液化烃泄漏的注水措施。

(6) 液化烃、液氨等储罐的储存系数不应大于 0.9。

5.1.47 可燃液体的铁路装卸设施和汽车装卸站的设置应符合什么规定？

答：(1) 可燃液体的铁路装卸设施应符合下列规定：

1) 装卸栈台两端和沿栈台每隔 60m 左右应设梯子；

2) 甲_B、乙、丙_A 类的液体严禁采用沟槽卸车系统；

3) 顶部敞口装车的甲_B、乙、丙_A 类的液体应采用液下装车鹤管；

4) 在距装车栈台边缘 10m 以外的可燃液体(润滑油除外)输入管道上应设便于操作的紧急切断阀；

5) 丙_B 类液体装卸栈台宜单独设置；

6) 零位罐至罐车装卸线不应小于 6m；

7) 甲_B、乙_A 类液体装卸鹤管与集中布置的泵的防火间距不应小于 8m；甲_B、乙_A 类液体装卸鹤管及集中布置的泵与油气回收设备的防火间距不应小于 4.5m；

8) 同一铁路装卸线一侧两个装卸栈台相邻鹤位之间的距离不应小于 24m。

(2) 可燃液体的汽车装卸站应符合下列规定：

1) 装卸站的进、出口宜分开设置；当进、出口合用时，站内应设回车场；

2) 装卸车场应采用现浇混凝土地面；

3) 装卸车鹤位与缓冲罐之间的距离不应小于 5m，高架罐之间的距离不应小于 0.6m；

4) 甲_B、乙_A 类液体装卸车鹤位与集中布置的泵的防火间距不应小于 8m；甲_B、乙_A 类液体装卸鹤位及集中布置的泵与油气回收设备的防火间距不应小于 4.5m；

5) 站内无缓冲罐时，在距装卸车鹤位 10m 以外的装卸管道上应设便于操作的紧急切断阀；

6) 甲_B、乙、丙_A 类液体的装车应采用液下装车鹤管；

7) 甲_B、乙、丙_A 类液体与其他类液体的两个装卸车栈台相邻鹤位之间的距离不应小于 8m；

8) 装卸车鹤位之间的距离不应小于 4m；双侧装卸车栈台相邻鹤位之间或同一鹤位相邻鹤管之间的距离应满足鹤管正常操作和检修的要求。

5.1.48 液化烃的铁路和汽车装卸设施设置应符合什么规定?

答: (1) 液化烃严禁就地排放。

(2) 低温液化烃装卸鹤位应单独设置。

(3) 铁路装卸栈台宜单独设置, 当不同时作业时, 可与可燃液体铁路装卸共台设置。

(4) 同一铁路装卸线一侧的两个装卸栈台相邻鹤位之间的距离不应小于 24m。

(5) 铁路装卸栈台两端和沿栈台每隔 60m 左右应设梯子。

(6) 汽车装卸车鹤位之间的距离不应小于 4m; 双侧装卸车栈台相邻鹤位之间或同一鹤位相邻鹤管之间的距离应满足鹤管正常操作和检修的要求, 液化烃汽车装卸栈台与可燃液体汽车装卸栈台相邻鹤位之间的距离不应小于 8m。

(7) 在距装卸车鹤位 10m 以外的装卸管道上应设便于操作的紧急切断阀。

(8) 汽车装卸车场应采用现浇混凝土地面。

(9) 装卸车鹤位与集中布置的泵的距离不应小于 10m。

5.1.49 可燃液体码头、液化烃码头的设置应符合什么规定?

答: 可燃液体码头、液化烃码头应符合下列规定:

(1) 除船舶在码头泊位内外档停靠外, 码头相邻泊位船舶间的防火间距不应小于表 5.1.49 的规定:

表 5.1.49 码头相邻泊位船舶间的防火间距 m

船长	279~236	235~183	182~151	150~110	<110
防火间距	55	50	40	35	25

(2) 液化烃泊位宜单独设置, 当不同时作业时, 可与其他可燃液体共用一个泊位;

(3) 可燃液体和液化烃的码头与其他码头或建筑物、构筑物的安全距离应按有关规定执行;

(4) 在距泊位 20m 以外或岸边处的装卸船管道上应设便于操作的紧急切断阀;

(5) 液化烃的装卸应采用装卸臂或金属软管, 并应采取安全放空措施。

5.1.50 石油化工企业灌装站的设置应符合什么规定?

答: (1) 液化石油气灌装站的设置应符合下列规定:

1) 液化石油气的灌瓶间和储瓶库宜为敞开式或半敞开式建筑物, 半敞开式建筑物下部应采取防止油气积聚的措施;

2) 液化石油气的残液应密闭回收, 严禁就地排放;

3) 灌装站应设不燃烧材料隔离墙。如采用实体围墙, 其下部应设通风口;

4) 灌瓶间和储瓶库的室内应采用不发生火花的地面, 室内地面应高于室外地坪, 其高差不应小于 0.6m;

5) 液化石油气缓冲罐与灌瓶间的距离不应小于 10m;

6) 灌装站内应设有宽度不小于 4m 的环形消防车道, 车道内缘转弯半径不宜小于 6m。

(2) 氢气灌瓶间的顶部应采取通风措施。

(3) 液氨和液氯等的灌装间宜为敞开式建筑物。

(4) 实瓶(桶)库与灌装间可设在同一建筑物内, 但宜用实体墙隔开, 并各设出入口。

(5) 液化石油气、液氨或液氯等的实瓶不应露天堆放。

5.1.51 石油化工企业厂内仓库的布置应符合哪些规定？

答：(1) 石油化工企业应设置独立的化学品和危险品库区。甲、乙、丙类物品仓库，距其他设施的防火间距见现行国家标准《石油化工企业设计防火标准》GB 50160—2008(2018年版)表4.2.12，并应符合下列规定：

- 1) 甲类物品仓库宜单独设置；当其储量小于5t时，可与乙、丙类物品仓库共用一座建筑物，但应设独立的防火分区；
- 2) 乙、丙类产品的储量宜按装置2~15d的产量计算确定；
- 3) 化学品应按其化学物理特性分类储存，当物料性质不允许相互接触时，应用实体墙隔开，并各设出入口；
- 4) 仓库应通风良好；
- 5) 可能产生爆炸性混合气体或在空气中能形成粉尘、纤维等爆炸性混合物的仓库，应采用不发生火花的地面，需要时应设防水层。

(2) 单层丙类仓库跨度不应大于150m。每座尿素单层仓库的占地面积不应大于12000m²；每座合成纤维、合成橡胶、合成树脂及塑料单层仓库的占地面积不应大于24000m²。当企业设有消防站和专职消防队且仓库设有工业电视监视系统时，每座尿素单层仓库的占地面积可扩大至24000m²；每座合成树脂及塑料单层仓库的占地面积可扩大至48000m²。单层仓库的每个防火分区的建筑面积应符合下列规定：

- 1) 合成纤维、合成橡胶、合成树脂及塑料仓库不应大于6000m²；
- 2) 尿素散装仓库不应大于12000m²，尿素袋装仓库不应大于6000m²。

(3) 合成纤维、合成树脂及塑料等产品的高架仓库应符合下列规定：

- 1) 仓库的耐火等级不应低于二级；
- 2) 货架应采用不燃烧材料。

(4) 占地面积大于1000m²的丙类仓库应设置排烟设施，占地面积大于6000m²的丙类仓库宜采用自然排烟，排烟口净面积宜为仓库建筑面积的5%。

(5) 袋装硝酸铵仓库的耐火等级不应低于二级。仓库内严禁存放其他物品。

(6) 盛装甲、乙类液体的容器存放在室外时应设防晒降温设施。

(7) 二硫化碳的存放，应符合下列规定：

- 1) 库房温度宜保持在5~20℃之间；
- 2) 空桶及实桶均不得露天堆放；
- 3) 实桶应单层立放；
- 4) 桶装库房下部应通风良好；
- 5) 当库房采暖介质的设计温度高于100℃时，应对采暖管道、暖气片采取隔离措施；
- 6) 二硫化碳的储罐不应露天布置；罐内应设水封，并应采取防冻措施。

(五) 管道布置

5.1.52 GB 50160 对厂内管道综合有什么要求？

答：(1) 全厂性工艺及热力管道宜地上敷设；沿地面或低支架敷设的管道不应环绕工艺装置或罐组布置，并不应妨碍消防车的通行。

(2) 管道及其桁架跨越厂内铁路线的净空高度不应小于 5.5m；跨越厂内道路的净空高度不应小于 5m。在跨越铁路或道路的可燃气体、液化烃和可燃液体管道上不应设置阀门及易发生泄漏的管道附件。

(3) 可燃气体、液化烃、可燃液体的管道穿越铁路线或道路时应敷设在管涵或套管内。并采取防止可燃气体窜入和积聚在管涵或套管内的措施。

(4) 永久性的地上、地下管道不得穿越或跨越与其无关的工艺装置、系统单元或储罐组；在跨越罐区泵房的可燃气体、液化烃和可燃液体的管道上不应设置阀门及易发生泄漏的管道附件。

(5) 距散发比空气重的可燃气体设备 30m 以内的管沟应采取防止可燃气体窜入和积聚的措施。

(6) 各种工艺管道及含可燃液体的污水管道不应沿道路敷设在路面下或路肩上下。

5.1.53 GB 50160 对工艺及公用物料管道布置有什么要求？

答：(1) 可燃气体、液化烃和可燃液体的金属管道除需要采用法兰连接外，均应采用焊接连接。公称直径等于或小于 25mm 的可燃气体、液化烃和可燃液体的金属管道和阀门采用锥管螺纹连接时，除能产生缝隙腐蚀的介质管道外，应在螺纹处采用密封焊。

(2) 可燃气体、液化烃和可燃液体的管道不得穿过与其无关的建筑物。

(3) 可燃气体、液化烃和可燃液体的采样管道不应引入化验室。

(4) 可燃气体、液化烃和可燃液体的管道应架空或沿地敷设。必须采用管沟敷设时，应采用防止可燃气体、液化烃和可燃液体在管沟内积聚的措施，并在进、出装置及厂房处密封隔断；管沟内的污水应经水封井排入生产污水管道。

(5) 工艺和公用工程管道共架多层敷设时宜将介质操作温度等于或高于 250℃ 的管道布置在上层，液化烃及腐蚀性介质管道布置在下层；必须布置在下层的介质操作温度等于或高于 250℃ 的管道可布置在外侧，但不应与液化烃管道相邻。

(6) 氧气管道与可燃气体、液化烃和可燃液体的管道共架敷设时应布置在一侧，且平行布置时净距不应小于 500mm，交叉布置时净距不应小于 250mm。氧气管道与可燃气体、液化烃和可燃液体管道之间宜用公用工程管道隔开。

(7) 公用工程管道与可燃气体、液化烃和可燃液体的管道或设备连接时应符合下列规定：

1) 连续使用的公用工程管道上应设止回阀，并在其根部设切断阀；

2) 间歇使用的公用工程管道上应设止回阀和一道切断阀或设两道切断阀，并在两切断阀间设检查阀；

3) 仅在设备停用时使用的公用工程管道应设盲板或断开。

(8) 连续操作的可燃气体管道的低点应设两道排液阀，排出的液体应排放至密闭系统；仅在开停工时使用的排液阀，可设一道阀门，并加丝堵、管帽、盲板或法兰盖。

(9) 甲、乙_A类设备和管道应有惰性气体置换设施。

(10) 可燃气体压缩机的吸入管道应有防止产生负压的措施。

(11) 离心式可燃气体压缩机和可燃液体泵应在其出口管道上安装止回阀。

(12) 加热炉燃料气调节阀前的管道压力等于或小于 0.4MPa(G)，且无低压自动保护仪表时，应在每个燃料气调节阀与加热炉之间设置阻火器。

(13) 加热炉燃料气管道上的分液罐的凝液不应敞开放。

(14) 当可燃液体容器内可能存在空气时，其入口管应从容器下部接入；若必须从上部接入，宜延伸至距容器底 200mm 处。

(15) 液化烃及操作温度等于或高于自燃点的可燃液体设备至泵的入口管道应在靠近设备根部设置切断阀。当设备容积超过 40m^3 且与泵的间距小于 15m 时，该切断阀应为带手动功能的遥控阀，遥控阀就地操作按钮距泵的间距不应小于 15m。

(16) 进、出装置的可燃气体、液化烃和可燃液体的管道，在装置的边界处应设隔断阀和 8 字盲板，在隔断阀处应设平台，长度等于或大于 8m 的平台应在两个方向设梯子。

(17) 输送可燃气体、液化烃和可燃液体的管道在进出石油化工企业时，应在围墙内设紧急切断阀。紧急切断阀应具有自动和手动切断功能。

(18) 液化烃、液氯、液氨管道不得采用软管连接；可燃液体管道不得采用橡胶软管连接。

(19) 含可燃液体的污水及被严重污染的雨水应排入生产污水管道，但可燃气体的凝结液和下列水不得直接排入生产污水管道：

- 1) 与排水点管道中的污水混合后，温度超过 40°C 的水；
- 2) 混合时产生化学反应能引起火灾或爆炸的污水。

5.1.54 厂际管道敷设应符合哪些规定？

答：(1) 厂际管道不宜采用管墩或管沟敷设。当采用管沟敷设时，管沟内应充砂填实。

(2) 毒性为极度、高度危害的介质管道不应埋地敷设；氢气管道不宜埋地敷设。

(3) 可燃液体厂际管道的壁厚计算，应按现行国家标准《输油管道工程设计规范》GB 50253 的有关规定执行；天然气和氢气厂际管道的壁厚计算，应按现行国家标准《输气管道工程设计规范》GB 50251 的有关规定执行。当厂际管道经过本章表 5.1.14 中的相邻设施时，管道的设计壁厚不应小于计算厚度的 1.2 倍。

(4) 架空敷设的厂际管道经过人员集中的区域时，应设防止人员侵入的防护栏。

(5) 沿厂外公路架空敷设的和跨越厂外公路的厂际管道的管廊柱子，距厂外公路路边的距离小于 10m 时，宜设防撞设施。

(6) 厂际管道穿越工程的设计应符合现行国家标准《油气输送管道穿越工程设计规范》GB 50423 的有关规定，厂际管道跨越工程的设计应符合现行国家标准《油气输送管道跨越工程设计规范》GB 50459 的有关规定。

(7) 当厂际管道长度大于 5km 时，其上、下游企业围墙或用地边界线内的管道上均应设置紧急切断阀、流量和压力监测设施。

(8) 厂际管道除需要采用法兰连接外，均应采用焊接连接；管道补偿应采用自然补偿。

(9) 厂际管道在其分支管道靠近主管道根部宜设切断阀；除特殊要求外，厂际管道其他位置不应设置切断阀。

(10) 架空敷设的厂际管道不宜设置永久性排凝或排气措施。

(六) 消防

5.1.55 大型石油化工装置的设备、建筑物区占地面积在 $10000 \sim 20000\text{m}^2$ 时，应采取什么消防设施？厂区面积超过 200000m^2 时，消防供水系统设置应符合哪些规定？

答：(1) 当装置的设备、建筑物区占地面积在 $10000 \sim 20000\text{m}^2$ 时，为了防止可能发生

的火灾造成的大面积重大损失，应加强消防设施的设置，主要措施有：增设消防水炮、设置高架水炮、水喷雾（水喷淋）系统、配备高喷车、加强火灾自动报警和可燃气体探测报警系统设置等。

(2) 当厂区面积超过 2000000m^2 时，消防供水系统的设置应符合下列规定：

1) 宜按面积分区设置独立的消防供水系统，每套供水系统保护面积不宜超过 2000000m^2 ；

2) 每套消防供水系统的最大保护半径不宜超过 1200m；

3) 每套消防供水系统应根据其保护范围，按现行国家标准 GB 50160—2008(2018 年版) 第 8.4 节的规定确定消防用水量；

4) 分区独立设置的相邻消防供水系统管网之间应设不少于 2 根带切断阀的连通管，并应满足当其中一个分区发生故障时，相邻分区能够提供 100% 消防供水量。

5.1.56 消火栓的数量及位置应如何计算确定？并应符合哪些规定？

答：消火栓的数量及位置，应按其保护半径及被保护对象的消防用水量等综合计算确定，并应符合下列规定：

(1) 消火栓的保护半径不应超过 120m。

(2) 高压消防给水管道上消火栓的出水量应根据管道内的水压及消火栓出口要求的水压计算确定，低压消防给水管道上公称直径为 100mm，150mm 消火栓的出水量可分别取 15L/s、30L/s。

(3) 大型石化企业的主要装置区、罐区，宜增设大流量消火栓。

5.1.57 工艺装置内消防水炮、水喷淋和水喷雾的设置有什么要求？

答：(1) 甲、乙类可燃气体、可燃液体设备的高大构架和设备群应设置水炮保护。

(2) 固定式水炮的布置应根据水炮的设计流量和有效射程确定其保护范围。消防水炮距被保护对象不宜小于 15m。消防水炮的出水量宜为 30~50L/s，水炮应具有直流和水雾两种喷射方式。

(3) 工艺装置内固定水炮不能有效保护的特别危险设备及场所宜设水喷淋或水喷雾系统，其设计应符合下列规定：

1) 系统供水的持续时间、响应时间及控制方式等应根据被保护对象的性质、操作需要确定；

2) 系统的控制阀可露天设置，距被保护对象不宜小于 15m；

3) 系统的报警信号及工作状态应在控制室控制盘上显示；

4) 现行国家标准《石油化工企业设计防火标准》GB 50160 未作规定者，应按现行国家标准《水喷雾灭火系统设计规范》GB 50219 的有关规定执行。

(4) 工艺装置内加热炉、甲类气体压缩机、介质温度超过自燃点的泵及换热设备、长度小于 30m 的油泵房附近等宜设消防软管卷盘，其保护半径宜为 20m。

(5) 工艺装置内的甲、乙类设备的构架平台高出其所处地面 15m 时，宜沿梯子敷设半固定式消防给水竖管，并应符合下列规定：

1) 按各层需要设置带阀门的管牙接口；

2) 平台面积小于或等于 50m^2 时，管径不宜小于 80mm；大于 50m^2 时，管径不宜小

于 100mm;

3) 构架平台长度大于 25m 时, 宜在另一侧梯子处增设消防给水竖管, 且消防给水竖管的间距不宜大于 50m;

4) 若构架平台采用不燃烧材料封闭楼板时, 该层应设置带消防软管卷盘的消防栓箱。

(6) 液化烃及操作温度等于或高于自燃点的可燃液体泵, 应设置水喷雾(水喷淋)系统或固定消防水炮进行雾状冷却保护, 喷淋强度不宜低于 $9L/(m^2 \cdot min)$ 。

(7) 在寒冷地区设置的消防软管卷盘、消防水炮、水喷淋或水喷雾等消防设施应采取防冻措施。

5.1.58 储罐在什么条件下应采用低倍数泡沫灭火系统?

答: (1) 可能发生可燃液体火灾的场所宜采用低倍数泡沫灭火系统。

(2) 下列场所应采用固定式泡沫灭火系统:

1) 甲、乙类和闪点等于或小于 $90^{\circ}C$ 的丙类可燃液体的固定顶罐及浮盘为易熔材料的内浮顶罐;

a) 单罐容积等于或大于 $10000m^3$ 的非水溶性可燃液体储罐;

b) 单罐容积等于或大于 $500m^3$ 的水溶性可燃液体储罐;

2) 甲、乙类和闪点等于或小于 $90^{\circ}C$ 的丙类可燃液体的浮顶罐及浮盘为非易熔材料的内浮顶罐;

a) 单罐容积等于或大于 $50000m^3$ 的非水溶性可燃液体储罐;

b) 单罐容积等于或大于 $1000m^3$ 的水溶性可燃液体储罐;

3) 移动消防设施不能进行有效保护的可燃液体储罐。

(3) 下列场所可采用移动式泡沫灭火系统:

1) 罐壁高度小于 7m 或容积等于或小于 $200m^3$ 的非水溶性可燃液体储罐;

2) 润滑油储罐;

3) 可燃液体地面流淌火灾、油池火灾。

(4) 除本条(2)、(3)款规定外的可燃液体罐宜采用半固定式泡沫灭火系统。

(5) 泡沫灭火系统控制方式应符合下列规定:

1) 单罐容积等于或大于 $20000m^3$ 的固定顶罐及浮盘为易熔材料的内浮顶罐应采用远程手动启动的程序控制;

2) 单罐容积等于或大于 $100000m^3$ 的浮顶罐及内浮顶罐应采用远程手动启动的程序控制;

3) 单罐容积等于或大于 $50000m^3$ 并小于 $100000m^3$ 的浮顶罐及内浮顶罐宜采用远程手动启动的程序控制。

(6) 大中型石化企业泡沫液储存量应经计算确定, 且不应少于 $100m^3$ 。当该区域有依托条件时, 企业内的泡沫液储存量与可依托的泡沫液量之和不应小于 $100m^3$ 。

5.1.59 工艺装置内蒸汽灭火系统的设置有什么要求?

答: (1) 工艺装置有蒸汽供给系统时, 宜设固定式或半固定式蒸汽灭火系统, 但在使用蒸汽可能造成事故的部位不得采用蒸汽灭火。

(2) 灭火蒸汽管应从主管上方引出, 蒸汽压力不宜大于 1MPa。

(3) 半固定式灭火蒸汽快速接头(简称半固定式接头)的公称直径应为 20mm; 与其连接的耐热胶管长度宜为 15~20m。

(4) 灭火蒸汽管道的布置应符合下列规定:

1) 炼油装置加热炉的炉膛及输送腐蚀性可燃介质的回弯头箱内应设灭火蒸汽管道接口。灭火蒸汽管道应从蒸汽分配管引出。蒸汽分配管距加热炉不宜小于 7.5m, 并至少应预留 2 个半固定式接头;

2) 室内空间小于 500m^3 的封闭式甲、乙、丙类泵房或甲类气体压缩机房内应沿一侧墙壁高出地面 150~200mm 处设固定式筛孔管, 固定式筛孔管蒸汽供给强度不宜小于 $0.003\text{kg}/(\text{s} \cdot \text{m}^3)$, 并应沿另一侧墙壁适当设置半固定式接头。在其他甲、乙、丙类泵房或可燃气压缩机房内应设半固定式接头;

3) 在甲、乙、丙类设备区附近宜设半固定式接头。在操作温度等于或高于自燃点的气体或液体设备附近宜设固定式蒸汽筛孔管, 固定式筛孔管蒸汽供给强度不宜小于 $0.003\text{kg}/(\text{s} \cdot \text{m}^3)$, 其阀门距被保护设备不宜小于 7.5m;

4) 在甲、乙、丙类设备的多层构架或塔类联合平台的每层或隔一层宜设半固定式接头;

5) 甲、乙、丙类设备附近设置软管站时, 可不另设半固定式灭火蒸汽快速接头;

6) 固定式筛孔管或半固定式接头的阀门应安装在明显、安全和开启方便的地点。

5.1.60 液化烃罐区消防设置应符合哪些要求?

答: (1) 液化烃罐区应设置消防冷却水系统, 并应配置移动式干粉等灭火设施。

(2) 全压力式及半冷冻式液化烃储罐采用的消防设施应符合下列规定:

1) 当单罐容积等于或大于 1000m^3 时, 应采用固定式水喷雾(水喷淋)系统及移动消防冷却水系统;

2) 当单罐容积大于 100m^3 , 且小于 1000m^3 时, 应采用固定式水喷雾(水喷淋)系统和移动式消防冷却系统或固定式水炮和移动式消防冷却系统; 当采用固定式水炮作为固定消防冷却设施时, 其冷却用水量不宜小于水量计算值的 1.3 倍, 消防水炮保护范围应覆盖每个液化烃罐;

3) 当单罐容积小于或等于 100m^3 时, 可采用移动式消防冷却水系统, 其罐区消防冷却用水量不得低于 $100\text{L}/\text{s}$ 。

(3) 液化烃罐区的消防冷却总用水量应按储罐固定式消防冷却用水量与移动消防冷却用水量之和计算。

(4) 全压力式及半冷冻式液化烃储罐固定式消防冷却水系统的用水量计算应符合下列规定:

1) 着火罐冷却水供给强度不应小于 $9\text{L}/(\text{min} \cdot \text{m}^2)$;

2) 距着火罐罐壁 1.5 倍着火罐直径范围内的邻近罐冷却水供给强度不应小于 $9\text{L}/(\text{min} \cdot \text{m}^2)$;

3) 着火罐冷却面积应按其罐体表面积计算; 邻近罐冷却面积应按其半个罐体表面积计算;

4) 距着火罐罐壁 1.5 倍着火罐直径范围内的邻近罐超过 3 个时, 冷却水量可按 3 个罐的用水量计算。

(5) 移动消防冷却用水量应按罐组内最大一个储罐用水量确定, 并应符合下列规定:

1) 储罐容积小于 400m^3 时, 不应小于 30L/s ; 大于或等于 400m^3 小于 1000m^3 时, 不应小于 45L/s ; 大于或等于 1000m^3 时, 不应小于 80L/s ;

2) 当罐组只有一个储罐时, 计算用水量可减半。

(6) 全冷冻式液化烃储罐的固定消防冷却供水系统的设置应符合下列规定:

1) 当单防罐外壁为钢制时, 其消防用水量按着火罐和距着火罐 1.5 倍直径范围内邻近罐的固定消防冷却用水量及移动消防用水量之和计算。罐壁冷却水供给强度不小于 $2.5\text{L}/(\text{min} \cdot \text{m}^2)$, 邻近罐冷却面积按半个罐壁考虑, 罐顶冷却水强度不小于 $4\text{L}/(\text{min} \cdot \text{m}^2)$;

2) 当双防罐、全防罐外壁为钢筋混凝土结构时, 管道进出口等局部危险处应设置水喷雾系统, 冷却水供给强度为 $20\text{L}/(\text{min} \cdot \text{m}^2)$, 罐顶和罐壁可不考虑冷却;

3) 储罐四周应设固定水炮及消火栓。

(7) 液化烃罐区的消防用水延续时间按 6h 计算。

(8) 全压力式、半冷冻式液化烃储罐固定式消防冷却水系统可采用水喷雾或水喷淋系统等型式; 但当储罐储存的物料燃烧, 在罐壁可能生成碳沉积时, 应设水喷雾系统。

(9) 当储罐采用固定式消防冷却水系统时, 对储罐的阀门、液位计、安全阀等宜设水喷雾或水喷淋喷头保护。

(10) 全压力式、半冷冻式液化烃储罐固定式消防冷却水管道的设置应符合下列规定:

1) 储罐容积大于 400m^3 时, 供水竖管应采用 2 条, 并对称布置; 采用固定水喷雾系统时, 罐体管道设置宜分为上半球和下半球 2 个独立供水系统;

2) 消防冷却水系统可采用手动或遥控控制阀, 当储罐容积等于或大于 1000m^3 时, 应采用遥控控制阀;

3) 控制阀应设在防火堤外, 距被保护罐壁不宜小于 15m;

4) 控制阀前应设置带旁通阀的过滤器, 控制阀后及储罐上设置的管道, 应采用镀锌管。

(11) 移动式消防冷却水系统可采用水枪或移动式消防水炮。

(12) 沸点低于 45°C 甲_B类液体压力球罐的消防冷却应按液化烃全压力式储罐要求设置, 并应有灭火措施。

(13) 全压力式及半冷冻式液氨储罐宜采用固定式水喷雾系统和移动式消防冷却水系统, 冷却水供给强度不宜小于 $6\text{L}/(\text{min} \cdot \text{m}^2)$, 其他消防要求与全压力式及半冷冻式液化烃储罐相同。

全冷冻式液氨储罐的消防冷却水系统按照全冷冻式液化烃储罐外壁为钢制单防罐的要求设置。

5.1.61 石油化工企业的火灾报警系统的设置有什么要求?

答: (1) 石油化工企业的生产区、公用及辅助生产设施、全厂性重要设施和区域性重要设施的火灾危险场所应设置火灾自动报警系统和火灾电话报警。

(2) 火灾电话报警的设计应符合下列规定:

1) 消防站应设置可受理不少于 2 处同时报警的火灾受警录音电话, 且应设置无线通信设备;

2) 在生产调度中心、消防水泵站、中央控制室、总变配电所等重要场所应设置与消防站直通的专用电话。

(3) 火灾自动报警系统的设计应符合下列规定:

1) 生产区、公用及辅助生产设施、全厂性重要设施和区域性重要设施等火灾危险性场所应设置区域性火灾自动报警系统;

2) 2套及2套以上的区域性火灾自动报警系统宜通过网络集成为全厂性火灾自动报警系统;

3) 火灾自动报警系统应设置警报装置。当生产区有扩音对讲系统时,可兼作为警报装置;当生产区无扩音对讲系统时,应设置声光警报器;

4) 区域性火灾报警控制器应设置在该区域的控制室内;当该区域无控制室时,应设置在24h有人值班的场所,其全部信息应通过网络传输到中央控制室;

5) 火灾自动报警系统可接收电视监视系统(CCTV)的报警信息,重要的火灾报警点应同时设置电视监视系统;

6) 重要的火灾危险场所应设置消防应急广播。当使用扩音对讲系统作为消防应急广播时,应能切换至消防应急广播状态;

7) 全厂性消防控制中心宜设置在中央控制室或生产调度中心,宜配置可显示全厂消防报警平面图的终端。

(4) 甲、乙类装置区周围和罐组四周道路边应设置手动火灾报警按钮,其间距不宜大于100m。

(5) 单罐容积大于或等于30000m³的浮顶罐密封圈处应设置火灾自动报警系统;单罐容积大于或等于10000m³并小于30000m³的浮顶罐密封圈处宜设置火灾自动报警系统。

(6) 火灾自动报警系统的220VAC主电源应优先选择不间断电源(UPS)供电,直流备用电源应采用火灾报警控制器的专用蓄电池,应保证在主电源事故时持续供电时间不少于8h。

(7) 火灾报警系统的设计,本条未作规定者,应按现行国家标准《火灾自动报警系统设计规范》GB 50116的有关规定执行。

(七) 电气

5.1.62 消防电源、配电的一般要求有哪些?

答:(1) 大中型石油化工企业消防水泵房用电负荷应为一级负荷。

(2) 消防水泵房及其配电室应设消防应急照明,照明可采用蓄电池作备用电源,其连续供电时间不应少于3h。

(3) 重要消防低压用电设备的供电应在最末一级配电装置或配电箱处实现自动切换。

(4) 消防配电线路应满足火灾事故时连续供电的需要,其敷设应符合下列规定:

1) 不应穿越与其无关的工艺装置、系统单元和储罐组;

2) 宜直埋或充砂电缆沟敷设;确需地上敷设时,应采用耐火电缆敷设在专用的电缆桥架内,且不应与可燃液体、气体管道同架敷设。

(5) 装置内的电缆沟应有防止可燃气体积聚或含有可燃液体的污水进入沟内的措施。电缆沟通入变配电所、控制室的墙洞处应填实、密封。

(6) 距散发比空气重的可燃气体设备30m以内的电缆沟、电缆隧道应采取防止可燃气体窜入和积聚的措施。

(7) 在可能散发比空气重的甲类气体装置内的电缆应采用阻燃型,并宜架空敷设。

5.1.63 工艺设备、建筑物、构筑物或储罐防雷设施的设置应符合什么规定？

答：(1) 工艺装置内建筑物、构筑物的防雷分类及防雷措施应按现行国家标准《建筑物防雷设计规范》GB 50057 的有关规定执行。

(2) 工艺装置内露天布置的塔、容器等，当顶板厚度等于或大于 4mm 时，可不设避雷针、线保护，但必须设防雷接地。

(3) 可燃气体、液化烃、可燃液体的钢罐必须设防雷接地，并应符合下列规定：

1) 甲_B、乙类可燃液体地上固定顶罐，当顶板厚度小于 4mm 时，应装设避雷针、线，其保护范围应包括整个储罐；

2) 丙类液体储罐可不设避雷针、线，但应设防感应雷接地；

3) 浮顶罐及内浮顶罐可不设避雷针、线，但应将浮顶与罐体用两根截面不小于 25mm² 的软铜线作电气连接；

4) 压力储罐不设避雷针、线，但应做接地。

(4) 可燃液体储罐的温度、液位等测量装置应采用铠装电缆或钢管配线，电缆外皮或配线钢管与罐体应做电气连接。

(5) 防雷接地装置的电阻要求应按现行国家标准《石油库设计规范》GB 50074、《建筑物防雷设计规范》GB 50057 的有关规定执行。

5.1.64 石油化工企业中的静电接地应符合什么规定？

答：(1) 对爆炸、火灾危险场所内可能产生静电危险的设备和管道，均应采取静电接地措施。

(2) 在聚烯烃树脂处理系统、输送系统和料仓区应设置静电接地系统，不得出现不接地的孤立导体。

(3) 可燃气体、液化烃、可燃液体和可燃固体的管道在下列部位应设静电接地设施：

1) 进出装置或设施处；

2) 爆炸危险场所的边界；

3) 管道泵及泵入口永久过滤器、缓冲器等。

(4) 可燃液体、液化烃的装卸栈台和码头的管道、设备、建筑物、构筑物的金属构件和铁路钢轨等(作阴极保护者除外)，均应做电气连接并接地。

(5) 汽车罐车、铁路罐车和装卸栈台应设静电专用接地线。

(6) 每组专设的静电接地体的接地电阻值宜小于 100Ω。

(7) 除第一类防雷系统的独立避雷针装置的接地体外，其他用途的接地体，均可用于静电接地。

(8) 对于管廊的静电接地，一般按间隔 80~100m 有一个接地点，从管廊柱处引入地下与干线相接。

二、建筑物的防火设计

5.1.65 GB 50016 的目的和适用范围是什么？

答：《建筑设计防火规范》GB 50016—2014(2018 年版)的目的和适用范围如下：

(1) 为了预防建筑火灾，减少火灾危害，保护人身和财产安全，制定本规范。

(2) 本规范适用于下列新建、扩建和改建的建筑：

- 1) 厂房;
- 2) 仓库;
- 3) 民用建筑;
- 4) 甲、乙、丙类液体储罐(区);
- 5) 可燃、助燃气体储罐(区);
- 6) 可燃材料堆场;
- 7) 城市交通隧道。

人民防空工程、石油和天然气工程、石油化工工程和火力发电厂与变电站等的建筑防火设计,当有专门的国家标准时,宜从其规定。

(3) 本规范不适用于火药、炸药及其制品厂房(仓库)、花炮厂房(仓库)的建筑防火设计。

(4) 同一建筑内设置多种使用功能场所时,不同使用功能场所之间应进行防火分隔,该建筑及其各功能场所的防火设计应根据本规范的相关规定确定。

(5) 建筑防火设计应遵循国家的有关方针政策,针对建筑及其火灾特点,从全局出发,统筹兼顾,做到安全适用、技术先进、经济合理。

(6) 建筑高度大于250m的建筑,除应符合本规范的要求外,尚应结合实际情况采取更加严格的防火措施,其防火设计应提交国家消防主管部门组织专题研究、论证。

5.1.66 何谓高层建筑、裙房和重要公共建筑?

答:(1) 高层建筑——建筑高度大于27m的住宅建筑和建筑高度大于24m的非单层厂房、仓库和其他民用建筑。

注:建筑高度的计算应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016—2014(2018年版)附录A的规定。

(2) 裙房——在高层建筑主体投影范围外,与建筑主体相连且建筑高度不大于24m的附属建筑。

(3) 重要公共建筑——发生火灾可能造成重大人员伤亡、财产损失和严重社会影响的公共建筑。

5.1.67 何谓防火隔墙、防火墙和防火分区?

答:(1) 防火隔墙——建筑内防止火灾蔓延至相邻区域且耐火极限不低于规定要求的不燃性墙体。

(2) 防火墙——防止火灾蔓延至相邻建筑或相邻水平防火分区且耐火极限不低于3.00h的不燃性墙体。

(3) 防火分区——在建筑内部采用防火墙、楼板及其他防火分隔设施分隔而成,能在一定时间内防止火灾向同一建筑的其余部分蔓延的局部空间。

5.1.68 厂房的防火间距有什么规定?

答:(1) 厂房之间及与乙、丙、丁、戊类仓库、民用建筑等的防火间距不应小于现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016—2014(2018年版)表3.4.1的规定,与甲类仓库的防火间距应符合GB 50016—2014(2018年版)第3.5.1条的规定。

(2) 甲类厂房与重要公共建筑的防火间距不应小于50m,与明火或散发火花地点的防火

间距不应小于 30m。

(3) 散发可燃气体、可燃蒸气的甲类厂房与铁路、道路等的防火间距不应小于表 5.1.68 的规定，但甲类厂房所属厂内铁路装卸线当有安全措施时，防火间距不受表 5.1.68 规定的限制。

表 5.1.68 散发可燃气体、可燃蒸气的甲类厂房与铁路、道路等的防火间距 m

名称	厂外铁路线中心线	厂内铁路线中心线	厂外道路路边	厂内道路路边	
				主要	次要
甲类厂房	30	20	15	10	5

(4) 高层厂房与甲、乙、丙类液体储罐，可燃、助燃气体储罐，液化石油气储罐，可燃材料堆场(除煤和焦炭场外)的防火间距，应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016—2014(2018 年版)第 4 章的规定，且不应小于 13m。

(5) 丙、丁、戊类厂房与民用建筑的耐火等级均为一、二级时，丙、丁、戊类厂房与民用建筑的防火间距可适当减小，但应符合下列规定：

1) 当较高一面外墙为无门、窗、洞口的防火墙，或比相邻较低一座建筑屋面高 15m 及以下范围内的外墙为无门、窗、洞口的防火墙时，其防火间距不限；

2) 相邻较低一面外墙为防火墙，且屋顶无天窗或洞口、屋顶的耐火极限不低于 1.00h，或相邻较高一面外墙为防火墙，且墙上开口部位采取了防火措施，其防火间距可适当减小，但不应小于 4m。

(6) 厂房外附设化学易燃物品的设备，其外壁与相邻厂房室外附设设备的外壁或相邻厂房外墙的防火间距，不应小于现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016—2014(2018 年版)第 3.4.1 条的规定。用不燃材料制作的室外设备，可按一、二级耐火等级建筑确定。总容量不大于 15m³ 的丙类液体储罐，当直埋于厂房外墙外，且面向储罐一面 4.0m 范围内的外墙为防火墙时，其防火间距不限。

(7) 同一座“U”形或“山”形厂房中相邻两翼之间的防火间距，不宜小于现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016—2014(2018 年版)第 3.4.1 条的规定，但当厂房的占地面积小于现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016—2014(2018 年版)第 3.3.1 条规定的每个防火分区最大允许建筑面积时，其防火间距可为 6m。

(8) 除高层厂房和甲类厂房外，其他类别的数座厂房占地面积之和小于现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016—2014(2018 年版)第 3.3.1 条规定的防火分区最大允许建筑面积(按其中较小者确定，但防火分区的最大允许建筑面积不限者，不应大于 10000m²)时，可成组布置。当厂房建筑高度不大于 7m 时，组内厂房之间的防火间距不应小于 4m；当厂房建筑高度大于 7m 时，组内厂房之间的防火间距不应小于 6m。

组与组或组与相邻建筑的防火间距，应根据相邻两座中耐火等级较低的建筑，按现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016—2014(2018 年版)第 3.4.1 条的规定确定。

(9) 一级汽车加油站、一级汽车加气站和一级汽车加油加气合建站不应布置在城市建成区内。

(10) 汽车加油、加气站和加油加气合建站的分级，汽车加油、加气站和加油加气合建站及其加油(气)机、储油(气)罐等与站外明火或散发火花地点、建筑、铁路、道路的防火

间距以及站内各建筑或设施之间的防火间距，应符合现行国家标准《汽车加油加气站设计与施工规范》GB 50156 的规定。

(11) 电力系统电压为 35~500kV 且每台变压器容量不小于 10MV·A 的室外变、配电站以及工业企业的变压器总油量大于 5t 的室外降压变电站，与其他建筑的防火间距不应小于现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016—2014(2018 年版)第 3.4.1 条和第 3.5.1 条的规定。

(12) 厂区围墙与厂区内建筑的间距不宜小于 5m，围墙两侧建筑的间距应满足相应建筑的防火间距要求。

5.1.69 厂房和仓库的防爆有什么规定？

答：(1) 有爆炸危险的甲、乙类厂房宜独立设置，并宜采用敞开或半敞开式。其承重结构宜采用钢筋混凝土或钢框架、排架结构。

(2) 有爆炸危险的厂房或厂房内有爆炸危险的部位应设置泄压设施。

(3) 泄压设施宜采用轻质屋面板、轻质墙体和易于泄压的门、窗等，应采用安全玻璃等在爆炸时不产生尖锐碎片的材料。泄压设施的设置应避开人员密集场所和主要交通道路，并宜靠近有爆炸危险的部位。作为泄压设施的轻质屋面板和墙体的质量不宜大于 60kg/m²。屋顶上的泄压设施应采取防冰雪积聚措施。

(4) 厂房的泄压面积计算应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016—2014(2018 年版)第 3.6.4 条的规定。

(5) 散发较空气轻的可燃气体、可燃蒸气的甲类厂房，宜采用轻质屋面板作为泄压面积。顶棚应尽量平整、无死角，厂房上部空间应通风良好。

(6) 散发较空气重的可燃气体、可燃蒸气的甲类厂房和有粉尘、纤维爆炸危险的乙类厂房，应符合下列规定：

1) 应采用不发火花的地面。采用绝缘材料作整体面层时，应采取防静电措施；

2) 散发可燃粉尘、纤维的厂房，其内表面应平整、光滑，并易于清扫；

3) 厂房内不宜设置地沟，确需设置时，其盖板应严密，地沟应采取防止可燃气体、可燃蒸气和粉尘、纤维在地沟积聚的有效措施，且应在与相邻厂房连通处采用防火材料密封。

(7) 有爆炸危险的甲、乙类生产部位，宜布置在单层厂房靠外墙的泄压设施或多层厂房顶层靠外墙的泄压设施附近。有爆炸危险的设备宜避开厂房的梁、柱等主要承重构件布置。

(8) 有爆炸危险的甲、乙类厂房的总控制室应独立设置。

(9) 有爆炸危险的甲、乙类厂房的分控制室宜独立设置，当贴邻外墙设置时，应采用耐火极限不低于 3.00h 的防火隔墙与其他部位分隔。

(10) 有爆炸危险区域内的楼梯间、室外楼梯或有爆炸危险的区域与相邻区域连通处，应设置门斗等防护措施。门斗的隔墙应为耐火极限不应低于 2.00h 的防火隔墙，门应采用甲级防火门并应与楼梯间的门错位设置。

(11) 使用和生产甲、乙、丙类液体的厂房，其管、沟不应与相邻厂房的管、沟相通，下水道应设置隔油设施。

(12) 甲、乙、丙类液体仓库应设置防止液体流散的设施。遇湿会发生燃烧爆炸的物品仓库应采取防止水浸渍的措施。

(13) 有粉尘爆炸危险的筒仓，其顶部盖板应设置必要的泄压设施。

(14) 有爆炸危险的仓库或仓库内有爆炸危险的部位，宜按本条规定采取防爆措施、设置泄压设施。

5.1.70 厂房的安全疏散的设置有什么规定？

答：(1) 厂房的安全出口应分散布置。每个防火分区或一个防火分区的每个楼层，其相邻 2 个安全出口最近边缘之间的水平距离不应小于 5m。

(2) 厂房内每个防火分区或一个防火分区内的每个楼层，其安全出口的数量应经计算确定，且不应少于 2 个；当符合下列条件时，可设置 1 个安全出口：

1) 甲类厂房，每层建筑面积不大于 100m²，且同一时间的作业人数不超过 5 人；

2) 乙类厂房，每层建筑面积不大于 150m²，且同一时间的作业人数不超过 10 人；

3) 丙类厂房，每层建筑面积不大于 250m²，且同一时间的作业人数不超过 20 人；

4) 丁、戊类厂房，每层建筑面积不大于 400m²，且同一时间的作业人数不超过 30 人；

5) 地下或半地下厂房(包括地下或半地下室)，每层建筑面积不大于 50m²，且同一时间的作业人数不超过 15 人。

(3) 地下或半地下厂房(包括地下或半地下室)，当有多个防火分区相邻布置，并采用防火墙分隔时，每个防火分区可利用防火墙上通向相邻防火分区的甲级防火门作为第二安全出口，但每个防火分区必须至少有 1 个直通室外的独立安全出口。

(4) 厂房内任一点至最近安全出口的直线距离不应大于表 5.1.70-1 的规定。

表 5.1.70-1 厂房内任一点至最近安全出口的直线距离

m

生产的火灾危险性类别	耐火等级	单层厂房	多层厂房	高层厂房	地下或半地下厂房 (包括地下或半地下室)
甲	一、二级	30	25	—	—
乙	一、二级	75	50	30	—
丙	一、二级	80	60	40	30
	三级	60	40	—	—
丁	一、二级	不限	不限	50	45
	三级	60	50	—	—
	四级	50	—	—	—
戊	一、二级	不限	不限	75	60
	三级	100	75	—	—
	四级	60	—	—	—

(5) 厂房内疏散楼梯、走道、门的各自总净宽度，应根据疏散人数按每 100 人的最小疏散净宽度不小于表 5.1.70-2 的规定计算确定。但疏散楼梯的最小净宽度不宜小于 1.10m，疏散走道的最小净宽度不宜小于 1.40m，门的最小净宽度不宜小于 0.90m。当每层疏散人数不相等时，疏散楼梯的总净宽度应分层计算，下层楼梯总净宽度应按该层及以上疏散人数最多一层的疏散人数计算。

表 5.1.70-2 厂房内疏散楼梯、走道和门的每 100 人最小疏散净宽度

厂房层数/层	1~2	3	≥4
最小疏散净宽度/(m/百人)	0.60	0.80	1.00

首层外门的总净宽度应按该层及以上疏散人数最多一层的疏散人数计算，且该门的最小净宽度不应小于 1.20m。

(6) 高层厂房和甲、乙、丙类多层厂房的疏散楼梯应采用封闭楼梯间或室外楼梯。建筑高度大于 32m 且任一层人数超过 10 人的厂房，应采用防烟楼梯间或室外楼梯。

5.1.71 可燃液体、气体储罐(区)和可燃材料堆场布置有什么要求?

答：(1) 甲、乙、丙类液体储罐区，液化石油气储罐区，可燃、助燃气体储罐区和可燃材料堆场等，应布置在城市(区域)的边缘或相对独立的安全地带，并宜布置在城市(区域)全年最小频率风向的上风侧。

(2) 甲、乙、丙类液体储罐(区)宜布置在地势较低的地带。当布置在地势较高的地带时，应采取安全防护设施。

(3) 液化石油气储罐(区)宜布置在地势平坦、开阔等不易积存液化石油气的地带。

(4) 桶装、瓶装甲类液体不应露天存放。

(5) 液化石油气储罐组或储罐区的四周应设置高度不小于 1.0m 的不燃性实体防护墙。

(6) 甲、乙、丙类液体储罐区，液化石油气储罐区，可燃、助燃气体储罐区和可燃材料堆场，应与装卸区、辅助生产区及办公区分开布置。

(7) 可燃液体储罐(区)的防火间距应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016—2014(2018 年版)第 4 章第 4.2 节的规定。

(8) 甲类液体半露天堆场，乙、丙类液体桶装堆场和闪点大于 120℃ 的液体储罐(区)，当采取了防止液体流散的设施时，可不设置防火堤。

(9) 可燃、助燃气体储罐(区)的防火间距应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016—2014(2018 年版)第 4 章第 4.3 节的规定。

(10) 氧气储罐与建筑物、储罐、堆场等的防火间距应符合下列规定：

1) 湿式氧气储罐与建筑物、储罐、堆场等的防火间距不应小于表 5.1.71-1 的规定；

表 5.1.71-1 湿式氧气储罐与建筑物、储罐、堆场等的防火间距 m

名称	湿式氧气储罐(总容积 V)/m ³			
	V≤1000	1000<V≤50000	V>50000	
明火或散发火花地点	25	30	35	
甲、乙、丙类液体储罐，可燃材料堆场，甲类仓库，室外变、配电站	20	25	30	
民用建筑	18	20	25	
其他建筑	一、二级	10	12	14
	三级	12	14	16
	四级	14	16	18

注：固定容积氧气储罐的总容积按储罐几何容积(m³)和设计储存压力(绝对压力，10⁵Pa)的乘积计算。

- 2) 氧气储罐之间的防火间距不应小于相邻较大罐直径的 1/2;
- 3) 氧气储罐与可燃气体储罐的防火间距不应小于相邻较大罐的直径;
- 4) 固定容积的氧气储罐与建筑物、储罐、堆场等的防火间距不应小于表 5.1.71-1 的规定;
- 5) 氧气储罐与其制氧厂房的防火间距可按工艺布置要求确定;
- 6) 容积不大于 50m³ 的氧气储罐与其使用厂房的防火间距不限。

注: 1m³ 液氧折合标准状态下 800m³ 气态氧。

- (11) 当低温储存的液氧储罐采取了防火措施时, 其防火间距不应小于 5m。
- (12) 液氧储罐周围 5m 范围内不应有可燃物和沥青路面。
- (13) 可燃、助燃气体储罐与铁路、道路的防火间距不应小于表 5.1.71-2 的规定。

表 5.1.71-2 可燃、助燃气体储罐与铁路、道路的防火间距 m

名称	厂外铁路线中心线	厂内铁路线中心线	厂外道路路边	厂内道路路边	
				主要	次要
可燃、助燃气体储罐	25	20	15	10	5

(14) 液化石油气储罐(区)的防火间距应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016—2014(2018 年版)第 4 章第 4.4 节的规定。

5.1.72 防火墙的设置有什么要求?

(1) 防火墙应直接设置在建筑的基础或框架、梁等承重结构上, 框架、梁等承重结构的耐火极限不应低于防火墙的耐火极限。

(2) 防火墙应从楼地面基层隔断至梁、楼板或屋面板的底面基层。当高层厂房(仓库)屋顶承重结构和屋面板的耐火极限低于 1.00h, 其他建筑屋顶承重结构和屋面板的耐火极限低于 0.50h 时, 防火墙应高出屋面 0.5m 以上。

(3) 防火墙横截面中心线水平距离天窗端面小于 4.0m, 且天窗端面为可燃性墙体时, 应采取防止火势蔓延的措施。

(4) 建筑外墙为难燃性或可燃性墙体时, 防火墙应凸出墙的外表面 0.4m 以上, 且防火墙两侧的外墙均应为宽度均不小于 2.0m 的不燃性墙体, 其耐火极限不应低于外墙的耐火极限。

(5) 建筑外墙为不燃性墙体时, 防火墙可不凸出墙的外表面, 紧靠防火墙两侧的门、窗、洞口之间最近边缘的水平距离不应小于 2.0m; 采取设置乙级防火窗等防止火灾水平蔓延的措施时, 该距离不限。

(6) 建筑内的防火墙不宜设置在转角处, 确需设置时, 内转角两侧墙上的门、窗、洞口之间最近边缘的水平距离不应小于 4.0m; 采取设置乙级防火窗等防止火灾水平蔓延的措施时, 该距离不限。

(7) 防火墙上不应开设门、窗、洞口, 确需开设时, 应设置不可开启或火灾时能自动关闭的甲级防火门、窗。

(8) 可燃气体和甲、乙、丙类液体的管道严禁穿过防火墙。防火墙内不应设置排气道。

(9) 除本条第(8)款规定外的其他管道不宜穿过防火墙, 确需穿过时, 应采用防火封堵材料将墙与管道之间的空隙紧密填实, 穿过防火墙处的管道保温材料, 应采用不燃材料; 当管道为难燃及可燃材料时, 应在防火墙两侧的管道上采取防火措施。

(10) 防火墙的构造应能在防火墙任意一侧的屋架、梁、楼板等受到火灾的影响而破坏时, 不会导致防火墙倒塌。

5.1.73 室外疏散楼梯应符合哪些规定?

答: (1) 栏杆扶手的高度不应小于 1.10m, 楼梯的净宽度不应小于 0.90m。

(2) 倾斜角度不应大于 45°。

(3) 梯段和平台均应采用不燃材料制作。平台的耐火极限不应低于 1.00h, 梯段的耐火极限不应低于 0.25h。

(4) 通向室外楼梯的门应采用乙级防火门, 并应向外开启。

(5) 除疏散门外, 楼梯周围 2m 内的墙面上不应设置门、窗、洞口。疏散门不应正对梯段。

5.1.74 天桥和栈桥的设置有什么要求?

答: (1) 天桥、跨越房屋的栈桥以及供输送可燃材料、可燃气体和甲、乙、丙类液体的栈桥, 均应采用不燃材料。

(2) 输送有火灾、爆炸危险物质的栈桥不应兼作疏散通道。

(3) 封闭天桥、栈桥与建筑物连接处的门洞以及敷设甲、乙、丙类液体管道的封闭管沟(廊), 均宜采取防止火灾蔓延的措施。

(4) 连接两座建筑物的天桥、连廊, 应采取防止火灾在两座建筑间蔓延的措施。当仅供通行的天桥、连廊采用不燃材料, 且建筑物通向天桥、连廊的出口符合安全出口的要求时, 该出口可作为安全出口。

5.1.75 电力电缆线路与甲、乙类厂房、可燃液体及可燃气体管道布置有什么要求?

答: (1) 架空电力线与甲、乙类厂房(仓库), 可燃材料堆垛, 甲、乙、丙类液体储罐, 液化石油气储罐, 可燃、助燃气体储罐的最近水平距离应符合表 5.1.75 的规定。

(2) 35kV 及以上架空电力线与单罐容积大于 200m³ 或总容积大于 1000m³ 液化石油气储罐(区)的最近水平距离不应小于 40m。

表 5.1.75 架空电力线与甲、乙类厂房(仓库)、可燃材料堆垛等的最近水平距离 m

名 称	架空电力线
甲、乙类厂房(仓库), 可燃材料堆垛, 甲、乙类液体储罐, 液化石油气储罐, 可燃、助燃气体储罐	电杆(塔)高度的 1.5 倍
直埋地下的甲、乙类液体储罐和可燃气体储罐	电杆(塔)高度的 0.75 倍
丙类液体储罐	电杆(塔)高度的 1.2 倍
直埋地下的丙类液体储罐	电杆(塔)高度的 0.6 倍

(3) 电力电缆不应和输送甲、乙、丙类液体管道、可燃气体管道、热力管道敷设在同一管沟内。

(4) 配电线路不得穿越通风管道内腔或直接敷设在通风管道外壁上, 穿金属导管保护的配电线路可紧贴通风管道外壁敷设。

第二节 防爆与防雷设计

一、防爆设计

(一) 总则

5.2.1 GB 50058 的目的和适用范围是什么？

答：现行国家标准《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB 50058—2014 的目的和适用范围如下：

(1) 为了规范爆炸危险环境电力装置的设计，使爆炸危险环境电力装置设计贯彻预防为主方针，保障人身和财产的安全，因地制宜地采取防范措施，制定本规范；

(2) 本规范适用于在生产、加工、处理、转运或贮存过程中出现或可能出现爆炸危险环境的新建、扩建和改建工程的爆炸危险区域划分及电力装置设计；

(3) 本规范不适用于下列环境：

- 1) 矿井井下；
- 2) 制造、使用或贮存火药、炸药和起爆药、引信及火工品生产等的环境；
- 3) 利用电能进行生产并与生产工艺过程直接关联的电解、电镀等电力装置区域；
- 4) 使用强氧化剂以及不用外来点火源就能自行起火的物质的环境；
- 5) 水、陆、空交通运输工具及海上和陆地油井平台；
- 6) 以加味天然气作燃料进行采暖、空调、烹饪、洗衣以及类似的管线系统；
- 7) 医疗室内；
- 8) 灾难性事故；

(4) 本规范不考虑间接危害对于爆炸危险区域划分及相关电力装置设计的影响。

(二) 爆炸性气体环境

5.2.2 哪些爆炸性气体混合物应进行爆炸性气体环境的电力装置设计？

答：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。

5.2.3 在爆炸性气体环境中产生爆炸必须同时存在哪些条件？

答：在爆炸性气体环境中产生爆炸必须同时存在以下条件：

- (1) 存在可燃气体、可燃液体的蒸气或薄雾，浓度在爆炸极限以内；
- (2) 存在足以点燃爆炸性气体混合物的火花、电弧或高温。

5.2.4 在爆炸性气体环境中防止产生爆炸的基本措施是什么？

答：(1) 首先使产生爆炸的条件同时出现的可能性应减到最小程度。

(2) 工艺设计中应采取下列消除或减少可燃物质的释放及积聚的措施：

1) 工艺流程中宜采取较低的压力和温度，将可燃物质限制在密闭容器内；

2) 工艺布置应限制和缩小爆炸危险区域的范围，并宜将不同等级的爆炸危险区或爆炸危险区与非爆炸危险区分隔在各自的厂房或界区内；

3) 在设备内可采用以氮气或其他惰性气体覆盖的措施；

4) 宜采取安全联锁或事故时加入聚合反应阻聚剂等化学药品的措施。

(3) 防止爆炸性气体混合物的形成或缩短爆炸性气体混合物滞留时间，可采取下列措施：

1) 工艺装置宜采取露天或开敞式布置；

2) 设置机械通风装置；

3) 在爆炸危险区内设置正压室；

4) 对区域内易形成和积聚爆炸性气体混合物的地点设置自动测量仪器装置，当气体或蒸气浓度接近爆炸下限值的 50% 时，应能可靠地发出信号或切断电源。

(4) 在区域内应采取消除或控制设备线路产生火花、电弧或高温的措施。

(5) 在爆炸危险区域内严格按现行国家标准《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB 50058 选用用电设备。

5.2.5 爆炸性气体环境危险区域的划分原则是什么？0 区、1 区、2 区、附加 2 区具体是怎样划分的？

答：爆炸性气体环境危险区域的划分原则是根据爆炸性气体混合物出现的频繁程度和持续时间，按下列规定进行分区：

(1) 0 区：连续出现或长期出现爆炸性气体混合物的环境；

(2) 1 区：在正常运行时可能出现爆炸性气体混合物的环境；

(3) 2 区：在正常运行时不太可能出现爆炸性气体混合物的环境，或即使出现也仅是短时存在的爆炸性气体混合物的环境；

(4) 附加 2 区：当高挥发性液体可能大量释放并扩散到 15m 以外时，爆炸危险区域的范围应划分附加 2 区。

5.2.6 符合什么条件的气体环境区域，可划为非爆炸危险区域？

答：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。

5.2.7 什么叫释放源？释放源分为哪几级？

答：可释放出能形成爆炸性混合物的物质所在部位或地点，叫释放源。

释放源应按可燃物质的释放频繁程度和持续时间长短分为连续级释放源、一级释放源、二级释放源，释放源分级应符合下列规定：

(1) 连续级释放源应为连续释放或预计长期释放的释放源。下列情况可划为连续级释放源：

- 1) 没有用惰性气体覆盖的固定顶盖储罐中的可燃液体的表面；
- 2) 油、水分离器等直接与空间接触的可燃液体的表面；
- 3) 经常或长期向空间释放可燃气体或可燃液体的蒸气的排气孔和其他孔口。

(2) 一级释放源应为在正常运行时，预计可能周期性或偶尔释放的释放源。下列情况可划为一级释放源：

- 1) 在正常运行时，会释放可燃物质的泵、压缩机和阀门等的密封处；
- 2) 储有可燃液体的容器上的排水口处，在正常运行中，当水排掉时，该处可能会向空间释放可燃物质；
- 3) 正常运行时，会向空间释放可燃物质的取样点；
- 4) 正常运行时，会向空间释放可燃物质的泄压阀、排气口和其他孔口。

(3) 二级释放源应为在正常运行时，预计不可能释放，当出现释放时，仅是偶尔和短期释放的释放源。下列情况可划为二级释放源：

- 1) 正常运行时，不能出现释放可燃物质的泵、压缩机和阀门的密封处；
- 2) 正常运行时，不能释放可燃物质的法兰、连接件和管道接头；
- 3) 正常运行时，不能向空间释放可燃物质的安全阀、排气孔和其他孔口处；
- 4) 正常运行时，不能向空间释放可燃物质的取样点。

5.2.8 在爆炸危险区域内什么情况可定为通风良好？什么情况可不计机械通风故障的影响？

答：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 0.3m^3 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。

5.2.9 根据通风条件如何调整爆炸危险区域的划分？

答：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。

5.2.10 什么条件下，设备和系统可不按爆炸危险性环境考虑？

答：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。

5.2.11 爆炸性气体环境危险区域范围应按什么要求确定？

答：(1) 爆炸性气体环境危险区域范围应按下列要求确定：

- 1) 爆炸危险区域的范围应根据释放源的级别和位置、可燃物质的性质、通风条件、障碍物及生产条件、运行经验，经技术经济比较综合确定；
 - 2) 建筑物内部宜以厂房为单位划定爆炸危险区域的范围。当厂房内空间大时，应根据生产的具体情况划分，释放源释放的可燃物质量少时，可将厂房内部按空间划定爆炸危险的区域范围，并应符合下列规定：
 - a) 当厂房内具有比空气重的可燃物质时，厂房内通风换气次数不应少于每小时两次，且换气不受阻碍，厂房地面上高度 1m 以内容积的空气与释放至厂房内的可燃物质所形成的爆炸性气体混合浓度应小于爆炸下限；
 - b) 当厂房内具有比空气轻的可燃物质时，厂房平屋顶平面以下 1m 高度内，或圆顶、斜顶的最高点以下 2m 高度内的容积的空气与释放至厂房内的可燃物质所形成的爆炸性气体混合物的浓度应小于爆炸下限；
 - c) 释放至厂房内的可燃物质的最大量应按一小时释放量的三倍计算，但不包括由于灾难性事故引起破裂时的释放量；
 - 3) 当高挥发性液体可能大量释放并扩散到 15m 以外时，爆炸危险区域的范围应划分为附加 2 区，其范围为 15~30m，地坪上的高度为 0.6m；
 - 4) 当可燃液体闪点高于或等于 60℃ 时，在物料操作温度高于可燃液体闪点的情况下，可燃液体可能泄漏时，其爆炸危险区域的范围宜适当缩小，但不宜小于 4.5m。
- (2) 爆炸性气体环境内的车间采用正压或连续通风稀释措施后，不能形成爆炸性气体环

境时，车间可降为非爆炸危险环境。通风引入的气源应安全可靠，且无可燃物质、腐蚀介质及机械杂质，进气口应设在高出所划爆炸性危险区域范围的 1.5m 以上处。

5.2.12 爆炸性气体混合物的分级和引燃温度的分组应符合什么要求？

答：(1) 爆炸性气体混合物应按其最大试验安全间隙 (*MESG*) 或最小点燃电流比 (*MICR*) 分级。爆炸性气体混合物分级应符合表 5.2.12-1 的规定。

表 5.2.12-1 爆炸性气体混合物分级

级别	最大试验安全间隙 (<i>MESG</i>)/mm	最小点燃电流比 (<i>MICR</i>)
II A	≥ 0.9	> 0.8
II B	$0.5 < MESG < 0.9$	$0.45 \leq MICR \leq 0.8$
II C	≤ 0.5	< 0.45

注：① 分级的级别应符合现行国家标准《爆炸性环境 第 12 部分：气体或蒸气混合物按照其最大试验安全间隙和最小点燃电流的分级》GB 3836.12 的有关规定。

② 最小点燃电流比 (*MICR*) 为各种可燃物质的最小点燃电流值与实验室甲烷的最小点燃电流值之比。

(2) 爆炸性气体混合物应按引燃温度分组，引燃温度分组应符合表 5.2.12-2 的规定。

表 5.2.12-2 引燃温度分组

组别	引燃温度 <i>t</i> /°C	组别	引燃温度 <i>t</i> /°C
T1	$450 < t$	T4	$135 < t \leq 200$
T2	$300 < t \leq 450$	T5	$100 < t \leq 135$
T3	$200 < t \leq 300$	T6	$85 < t \leq 100$

注：可燃性气体或蒸气爆炸性混合物分级、分组可按本规范附录 C 采用。

(三) 爆炸性粉尘环境

5.2.13 哪些爆炸性粉尘混合物环境，应进行爆炸性粉尘环境的电力装置设计？

答：当在生产、加工、处理、转运或贮存过程中出现或可能出现可燃性粉尘与空气形成的爆炸性粉尘混合物环境时，应进行爆炸性粉尘环境的电力装置设计。

5.2.14 在爆炸性粉尘环境中粉尘可分为几级？

答：在爆炸性粉尘环境中粉尘可分为下列三级：

- (1) III A 级为可燃性飞絮；
- (2) III B 级为非导电性粉尘；
- (3) III C 级为导电性粉尘。

5.2.15 在爆炸性粉尘环境中，产生爆炸必须同时存在哪些条件？

答：产生爆炸的条件是必须同时存在：

- (1) 存在爆炸性粉尘混合物，其浓度在爆炸极限以内；
- (2) 存在足以点燃爆炸性粉尘混合物的火花、电弧、高温、静电放电或能量辐射。

5.2.16 在爆炸性粉尘环境中防止爆炸的基本措施是什么？

答：(1) 防止产生爆炸的基本措施，应是使产生爆炸的条件同时出现的可能性减小到最小程度。

(2) 防止爆炸危险，应按照国家爆炸粉尘混合物的特征采取相应的措施。

(3) 在工程设计中应先采取下列消除或减少爆炸性粉尘混合物产生和积聚的措施：

- 1) 工艺设备宜将危险物料密封在防止粉尘泄漏的容器内；
- 2) 宜采用露天或开敞式布置，或采用机械除尘措施；
- 3) 宜限制和缩小爆炸危险区域的范围，并将可能释放爆炸性粉尘的设备单独集中布置；
- 4) 提高自动化水平，可采用必要的安全连锁；
- 5) 爆炸危险区域应设有两个以上出入口，其中至少有一个通向非爆炸危险区域，其出入口的门应向爆炸危险性较小的区域侧开启；
- 6) 应对沉积的粉尘进行有效的清除；
- 7) 应限制产生危险温度及火花，特别是由电气设备或线路产生的过热及火花。应防止粉尘进入产生电火花或高温部件的外壳内。应选用粉尘防爆类型的电气设备及线路；
- 8) 可适当增加物料的湿度，降低空气中粉尘的悬浮量。

5.2.17 何谓可燃性粉尘？何谓可燃性飞絮？何谓爆炸性粉尘环境？

答：(1) 可燃性粉尘——在空气中能燃烧或无焰燃烧并在大气压和正常温度下能与空气形成爆炸性混合物的粉尘、纤维或飞絮。

(2) 可燃性飞絮——标称尺寸大于 $500\mu\text{m}$ ，可悬浮在空气中，也可依靠自身重量沉淀下来的包括纤维在内的固体颗粒。

(3) 爆炸性粉尘环境——在大气环境条件下，可燃性粉尘与空气形成的混合物被点燃后，能够保持燃烧自行传播的环境。

5.2.18 粉尘释放源分为哪几级？

答：粉尘释放源应按爆炸性粉尘释放频繁程度和持续时间长短分为连续级释放源、一级释放源、二级释放源，释放源应符合下列规定：

- (1) 连续级释放源应为粉尘云持续存在或预计长期或短期经常出现的部位；
- (2) 一级释放源应为在正常运行时预计可能周期性的或偶尔释放的释放源；
- (3) 二级释放源应为在正常运行时，预计不可能释放，如果释放也只是不经常地并且是短期地释放；
- (4) 下列三项不应被视为释放源：
 - 1) 压力容器外壳主体结构及其封闭的管口和人孔；
 - 2) 全部焊接的输送管和溜槽；
 - 3) 在设计和结构方面对防粉尘泄露进行了适当考虑的阀门压盖和法兰接合面。

5.2.19 爆炸性粉尘危险区域是如何分区的？

答：(1) 爆炸危险区域应根据爆炸性粉尘环境出现的频繁程度和持续时间分为 20 区、21 区、22 区，分区应符合下列规定：

1) 20 区应为空气中的可燃性粉尘云持续地或长期地或频繁地出现于爆炸性环境中的区域；

2) 21 区应为在正常运行时，空气中的可燃性粉尘云很可能偶尔出现于爆炸性环境中的区域；

3) 22 区应为在正常运行时，空气中的可燃粉尘云一般不可能出现于爆炸性粉尘环境中的区域，即使出现，持续时间也是短暂的。

(2) 爆炸危险区域的划分应按爆炸性粉尘的量、爆炸极限和通风条件确定。

(3) 为爆炸性粉尘环境服务的排风机室，应与被排风区域的爆炸危险区域等级相同。

5.2.20 符合什么条件的粉尘区域，可划分为非爆炸危险区域？

答：符合下列条件之一时，粉尘区域可划为非爆炸危险区域：

(1) 装有良好除尘效果的除尘装置，当该除尘装置停车时，工艺机组能联锁停车；

(2) 设有为爆炸性粉尘环境服务，并用墙隔绝的送风机室，其通向爆炸性粉尘环境的风道设有能防止爆炸性粉尘混合物侵入的安全装置；

(3) 区域内使用爆炸性粉尘的量不大，且在排风柜内或风罩下进行操作。

5.2.21 爆炸性粉尘环境危险区域范围如何确定？

答：(1) 一般情况下，区域的范围应通过评价涉及该环境的释放源的级别引起爆炸性粉尘环境的可能来规定。

(2) 20 区范围主要包括粉尘云连续生成的管道、生产和处理设备的内部区域。当粉尘容器外部持续存在爆炸性粉尘环境时，可划分为 20 区。

(3) 21 区的范围应与一级释放源相关联，并按下列规定确定：

1) 含有一级释放源的粉尘处理设备的内部可划分为 21 区；

2) 由一级释放源形成的设备外部场所，其区域的范围应受到粉尘量、释放速率、颗粒大小和物料湿度等粉尘参数的限制，并应考虑引起释放的条件。对于受气候影响的建筑物外部场所可减小 21 区范围。21 区的范围应按照释放源周围 1m 的距离确定；

3) 当粉尘的扩散受到实体结构的限制时，实体结构的表面可作为该区域的边界；

4) 一个位于内部不受实体结构限制的 21 区应被一个 22 区包围；

5) 可结合同类企业相似厂房的实践经验和实际因素将整个厂房划为 21 区。

(4) 22 区的范围应按下列规定确定：

1) 由二级释放源形成的场所，其区域的范围应受到粉尘量、释放速率、颗粒大小和物料湿度等粉尘参数的限制，并应考虑引起释放的条件。对于受气候影响的建筑物外部场所可减小 22 区范围。22 区的范围应按超出 21 区 3m 及二级释放源周围 3m 的距离确定；

2) 当粉尘的扩散受到实体结构的限制时，实体结构的表面可作为该区域的边界；

3) 可结合同类企业相似厂房的实践经验和实际的因素将整个厂房划为 22 区。

(四) 爆炸性环境的电力装置设计

5.2.22 爆炸性环境的电力装置设计应符合哪些规定？

答：(1) 爆炸性环境的电力装置设计宜将设备和线路，特别是正常运行时能发生火花的设备布置在爆炸性环境以外。当需设在爆炸性环境内时，应布置在爆炸危险性较小的地点。

(2) 在满足工艺生产及安全的前提下,应减少防爆电气设备的数量。

(3) 爆炸性环境内的电气设备和线路应符合周围环境中化学、机械、热、霉菌以及风沙等不同环境条件对电气设备的要求。

(4) 在爆炸性粉尘环境中,不宜采用携带式电气设备。

(5) 爆炸性粉尘环境内的事故排风用电动机应在生产发生事故的情况下,在便于操作的地方设置事故启动按钮等控制设备。

(6) 在爆炸性粉尘环境中,应尽量减少插座和局部照明灯具的数量。如需采用时,插座宜布置在爆炸性粉尘不易积聚的地点,局部照明灯宜布置在事故时气流不易冲击的位置。

粉尘环境中安装的插座开口的一面应朝下,且与垂直面的角度不应大于 60° 。

(7) 爆炸性环境内设置的防爆电气设备应符合现行国家标准《爆炸性环境 第1部分:设备 通用要求》GB 3836.1的有关规定。

5.2.23 在爆炸性环境内,电气设备应根据哪些因素进行选择?

答:(1) 爆炸危险区域的分区。

(2) 可燃性物质和可燃性粉尘的分级。

(3) 可燃性物质的引燃温度。

(4) 可燃性粉尘云、可燃性粉尘层的最低引燃温度。

5.2.24 防爆电气设备的级别和组别如何确定?

答:防爆电气设备的级别和组别不应低于该爆炸性气体环境内爆炸性气体混合物的级别和组别,并应符合下列规定:

(1) 气体、蒸气或粉尘分级与电气设备类别的关系应符合表 5.2.24-1 的规定。当存在有两种以上可燃性物质形成的爆炸性混合物时,应按照混合后的爆炸性混合物的级别和组别选用防爆设备,无据可查又不可能进行试验时,可按危险程度较高的级别和组别选用防爆电气设备。对于标有适用于特定的气体、蒸气的环境的防爆设备,没有经过鉴定,不得使用于其他的气体环境内;

表 5.2.24-1 气体、蒸气或粉尘分级与电气设备类别的关系

气体、蒸气或粉尘分级	设备类别	气体、蒸气或粉尘分级	设备类别
II A	II A、II B 或 II C	III A	III A、III B 或 III C
II B	II B 或 II C	III B	III B 或 III C
II C	II C	III C	III C

(2) II 类电气设备的温度组别、最高表面温度和气体、蒸气引燃温度之间的关系符合表 5.2.24-2 的规定;

表 5.2.24-2 II 类电气设备的温度组别、最高表面温度和气体、蒸气引燃温度之间的关系

电气设备温度组别	电气设备允许最高表面温度/ $^{\circ}\text{C}$	气体/蒸气的引燃温度/ $^{\circ}\text{C}$	适用的设备温度级别
T1	450	>450	T1~T6
T2	300	>300	T2~T6
T3	200	>200	T3~T6

续表

电气设备温度组别	电气设备允许最高表面温度/℃	气体/蒸气的引燃温度/℃	适用的设备温度级别
T4	135	>135	T4~T6
T5	100	>100	T5~T6
T6	85	>85	T6

(3) 安装在爆炸性粉尘环境中的电气设备应采取措施防止热表面点可燃性粉尘层引起的火灾危险。Ⅲ类电气设备的最高表面温度应按国家现行有关标准的规定进行选择。电气设备结构应满足电气设备在规定的运行条件下不降低防爆性能的要求。

5.2.25 当选用正压型电气设备及通风系统时,应符合什么规定?

答:(1) 通风系统应采用非燃性材料制成,其结构应坚固,连接应严密,并不得有产生气体滞留的死角。

(2) 电气设备应与通风系统联锁。运行前应先通风,并应在通风量大于电气设备及其通风系统管道容积的5倍时,接通设备的主电源。

(3) 在运行中,进入电气设备及其通风系统内的气体不应含有可燃物质或其他有害物质。

(4) 在电气设备及其通风系统运行中,对于px、py或pD型设备,其风压不应低于50Pa;对于pz型设备,其风压不应低于25Pa。当风压低于上述值时,应自动断开设备的主电源或发出信号。

(5) 通风过程排出的气体不宜排入爆炸危险环境;当采取有效地防止火花和炽热颗粒从设备及其通风系统吹出的措施时,可排入2区空间。

(6) 对闭路通风的正压型设备及其通风系统应供给清洁气体。

(7) 电气设备外壳及通风系统的门或盖子应采取联锁装置或加警告标志等安全措施。

5.2.26 爆炸性环境的变电所、配电所和控制室的设计应符合哪些规定?

答:(1) 变电所、配电所(包括配电室,下同)和控制室应布置在爆炸性环境以外,当为正压室时,可布置在1区、2区内。

(2) 对于可燃物质比空气重的爆炸性气体环境,位于爆炸危险区附加2区的变电所、配电所和控制室的电气和仪表的设备层地面应高出室外地面0.6m。

5.2.27 爆炸性环境内设备的保护接地应符合哪些规定?

答:(1) 按照现行国家标准《交流电气装置的接地设计规范》GB/T 50065的有关规定,下列不需要接地的部分,在爆炸性环境内仍应进行接地:

1) 在不良导电地面处,交流额定电压为1000V以下和直流额定电压为1500V及以下的设备正常不带电的金属外壳;

2) 在干燥环境,交流额定电压为127V及以下,直流电压为110V及以下的设备正常不带电的金属外壳;

3) 安装在已接地的金属结构上的设备。

(2) 在爆炸危险环境内,设备的外露可导电部分应可靠接地。爆炸性环境1区、20区、

21 区内的所有设备以及爆炸性环境 2 区、22 区内除照明灯具以外的其他设备应采用专用的接地线。该接地线若与相线敷设在同一保护管内时，应具有与相线相等的绝缘。爆炸性环境 2 区、22 区内的照明灯具，可利用有可靠电气连接的金属管线系统作为接地线，但不得利用输送可燃物质的管道。

(3) 在爆炸危险区域不同方向，接地干线应不少于两处与接地体连接。

(4) 设备的接地装置与防止直接雷击的独立避雷针的接地装置应分开设置，与装设在建筑物上防止直接雷击的避雷针的接地装置可合并设置，与防雷电感应的接地装置亦可合并设置。接地电阻值应取其中最低值。

(5) 0 区、20 区场所的金属部件不宜采用阴极保护，当采用阴极保护时，应采取特殊的设计。阴极保护所要求的绝缘元件应安装在爆炸性环境之外。

(五) GB 50058—2014 附录 B 爆炸性气体环境危险区域范围典型示例图

B.0.1 在结合具体情况，充分分析影响区域的等级和范围的各项因素包括可燃物质的释放量、释放速度、沸点、温度、闪点、相对密度、爆炸下限、障碍等及生产条件，运用实践经验加以分析判断时，可使用下列示例来确定范围，图中释放源除注明外均为第二级释放源。

1 可燃物质重于空气、通风良好且为第二级释放源的主要生产装置区(图 B.0.1-1 和图 B.0.1-2)，爆炸危险区域的范围划分应符合下列规定：

1) 在爆炸危险区域内，地坪下的坑、沟可划为 1 区；

2) 与释放源的距离为 7.5m 的范围内可划为 2 区；

3) 以释放源为中心，总半径为 30m，地坪上的高度为 0.6m，且在 2 区以外的范围内可划为附加 2 区。

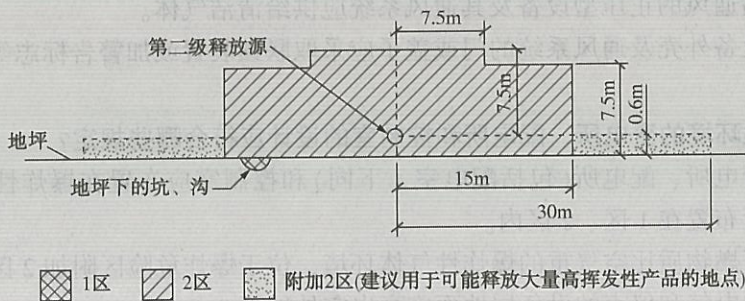


图 B.0.1-1 释放源接近地坪时可燃物质重于空气、通风良好的生产装置区

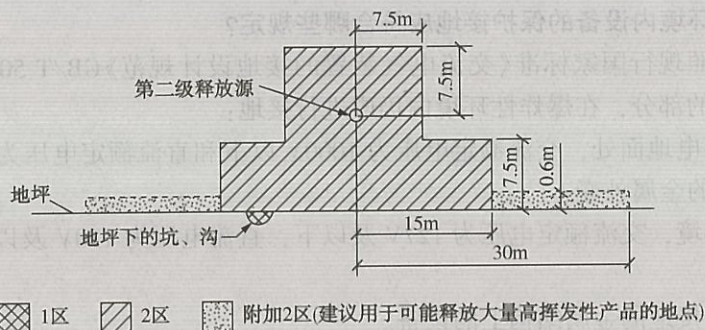


图 B.0.1-2 释放源在地坪以上时可燃物质重于空气、通风良好的生产装置区

2 可燃物质重于空气，释放源在封闭建筑物内，通风不良且为第二级释放源的主要生产装置区(图 B.0.1-3)，爆炸危险区域的范围划分应符合下列规定：

- 1) 封闭建筑物内和在爆炸危险区域内地坪下的坑、沟可划为 1 区；
- 2) 以释放源为中心，半径为 15m，高度为 7.5m 的范围内可划为 2 区，但封闭建筑物的外墙和顶部距 2 区的界限不得小于 3m，如为无孔洞实体墙，则墙外为非危险区；
- 3) 以释放源为中心，总半径为 30m，地坪上的高度为 0.6m，且在 2 区以外的范围内可划为附加 2 区。

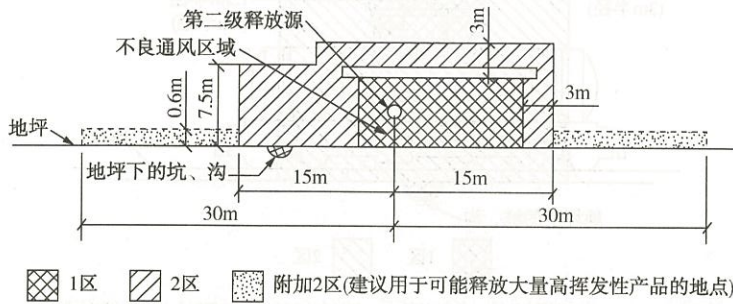


图 B.0.1-3 可燃物质重于空气、释放源在封闭建筑物内通风不良的生产装置区
注：用于距释放源在水平方向 15m 的距离，或在建筑物周边 3m 范围，取两者中较大者。

3 对于可燃物质重于空气的储罐(图 B.0.1-4 和图 B.0.1-5)，爆炸危险区域的范围划分应符合下列规定：

- 1) 固定式储罐，在罐体内部未充惰性气体的液体表面以上的空间可划为 0 区，浮顶式储罐在浮顶移动范围内的空间可划为 1 区；
- 2) 以放空口为中心，半径为 1.5m 的空间和爆炸危险区域内地坪下的坑、沟可划为 1 区；
- 3) 距离储罐的外壁和顶部 3m 的范围内可划为 2 区；
- 4) 当储罐周围设围堤时，储罐外壁至围堤，其高度为堤顶高度的范围内可划为 2 区。

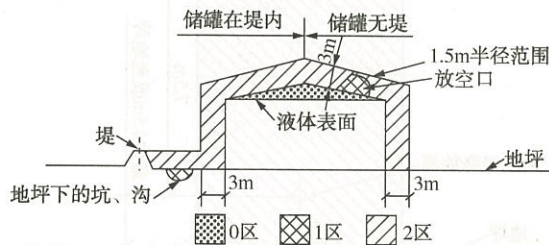


图 B.0.1-4 可燃物质重于空气、设在户外地坪上的固定式储罐

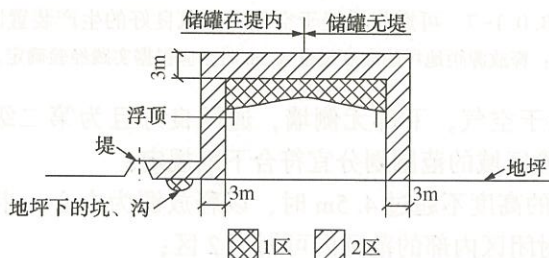


图 B.0.1-5 可燃物质重于空气、设在户外地坪上的浮顶式储罐

4 可燃液体、液化气、压缩气体、低温液体装载槽车及槽车注送口处(图 B.0.1-6), 爆炸危险区域的范围划分宜符合下列规定:

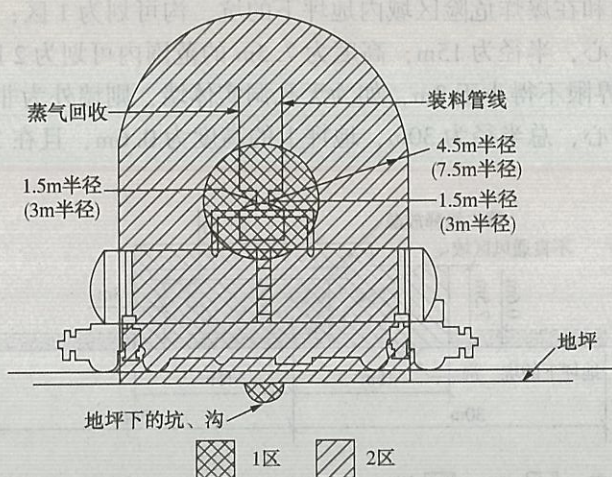


图 B.0.1-6 可燃液体、液化气、压缩气体等密闭注送系统的槽车

注: 可燃液体为非密闭注送时采用括号内数值。

1) 以槽车密闭式注送口为中心, 半径为 1.5m 的空间或以非密闭式注送口为中心, 半径为 3m 的空间和爆炸危险区域内地坪下的坑、沟可划为 1 区;

2) 以槽车密闭式注送口为中心, 半径为 4.5m 的空间或以非密闭式注送口为中心, 半径为 7.5m 的空间以及至地坪以上的范围内可划为 2 区。

5 对于可燃物质轻于空气, 通风良好且为第二级释放源的主要生产装置区(图 B.0.1-7), 当释放源距地坪的高度不超过 4.5m 时, 以释放源为中心, 半径为 4.5m, 顶部与释放源的距离为 4.5m, 及释放源地坪以上的范围内可划为 2 区。

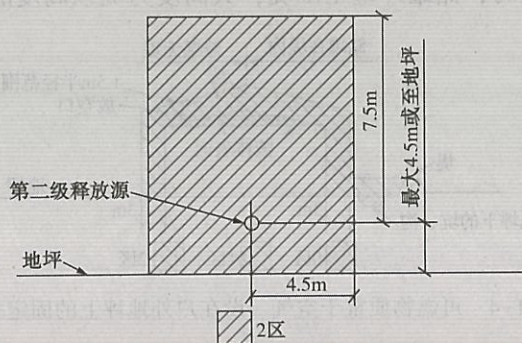


图 B.0.1-7 可燃物质轻于空气、通风良好的生产装置区

注: 释放源距地坪的高度超过 4.5m 时, 应根据实践经验确定。

6 对于可燃物质轻于空气, 下部无侧墙, 通风良好且为第二级释放源的压缩机厂房(图 B.0.1-8), 爆炸危险区域的范围划分宜符合下列规定:

1) 当释放源距地坪的高度不超过 4.5m 时, 以释放源为中心, 半径为 4.5m, 地坪以上至封闭区底部的空间和封闭区内部的范围内可划为 2 区;

2) 屋顶上方百叶窗边外, 半径为 4.5m, 百叶窗顶部以上高度为 7.5m 的范围内可划为 2 区。

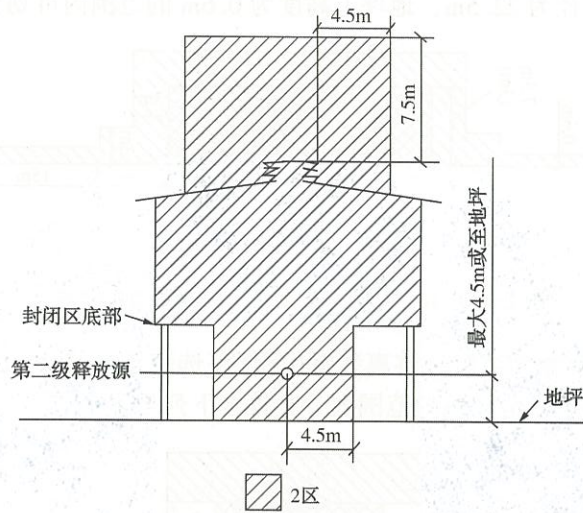


图 B.0.1-8 可燃物质轻于空气、通风良好的压缩机厂房
注：释放源距地坪的高度超过 4.5m 时，应根据实践经验确定。

7 对于可燃物质轻于空气，通风不良且为第二级释放源的压缩机厂房(图 B.0.1-9)，爆炸危险区域的范围划分宜符合下列规定：

- 1) 封闭区内部可划为 1 区；
- 2) 以释放源为中心，半径为 4.5m，地坪以上至封闭区底部的空间和距离封闭区外壁 3m，顶部的垂直高度为 4.5m 的范围内可划为 2 区。

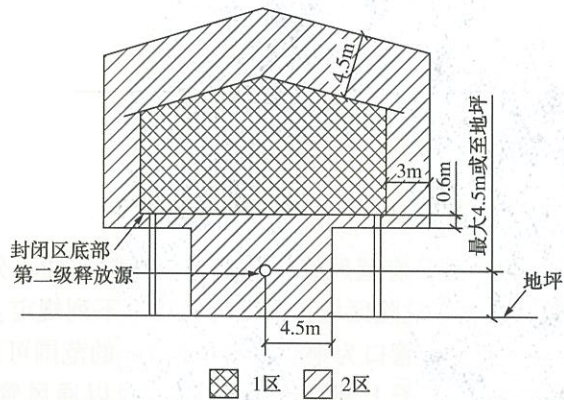


图 B.0.1-9 可燃物质轻于空气、通风不良的压缩机厂房
注：释放源距地坪的高度超过 4.5m 时，应根据实践经验确定。

8 对于开顶储罐或池的单元分离器、预分离器和分离器(图 B.0.1-10)，当液体表面为连续级释放源时，爆炸危险区域的范围划分宜符合下列规定：

- 1) 单元分离器和预分离器的池壁外，半径为 7.5m，地坪上高度为 7.5m，及至液体表面以上的范围内可划为 1 区；
- 2) 分离器的池壁外，半径为 3m，地坪上高度为 3m，及至液体表面以上的范围内可划为 1 区；
- 3) 1 区外水平距离半径为 3m，垂直上方 3m，水平距离半径为 7.5m，地坪上高度为 3m

以及 1 区外水平距离半径为 22.5m，地坪上高度为 0.6m 的范围内可划为 2 区。

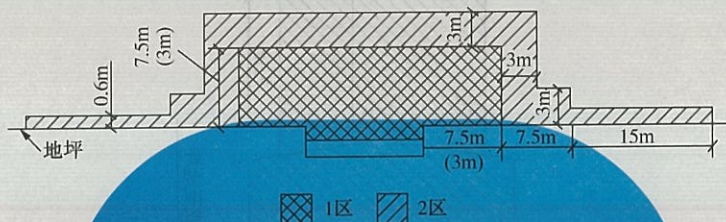


图 B.0.1-10 单元分离器、预分离器和分离器

9 对于开顶储罐或池的溶解气游离装置(溶气浮选装置)(图 B.0.1-11)，当液体表面处为连续释放源时，爆炸危险区域的范围划分应符合下列规定：

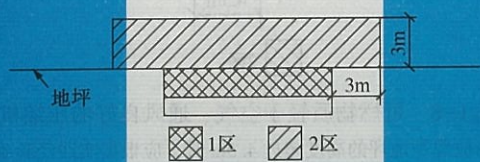


图 B.0.1-11 溶解气游离装置(溶气浮选装置)(DAF)

- 1) 液体表面至地坪的范围可划为 1 区；
- 2) 1 区外及池壁外水平距离半径为 3m，地坪上高度为 3m 的范围内可划为 2 区。

10 对于开顶储罐或池的生物氧化装置(图 B.0.1-12)，当液体表面处为连续级释放源时，开顶储罐或池壁外水平距离半径为 3m，液体表面上方至地坪上高度为 3m 的范围内宜划为 2 区。

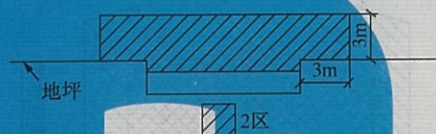


图 B.0.1-12 生物氧化装置(BIOX)

11 对于在通风良好区域内的带有通风管的盖封地下油槽或油水分离器(图 B.0.1-13)，当液体表面为连续释放源时，爆炸危险区域范围划分应符合下列规定：

- 1) 液体表面至盖底及以通风管管口为中心，半径为 1m 的范围可划为 1 区；
- 2) 槽壁外水平距离 1.5m，盖子上部高度为 1.5m，及以通风管管口为中心，半径为 1.5m 的范围可划为 2 区。

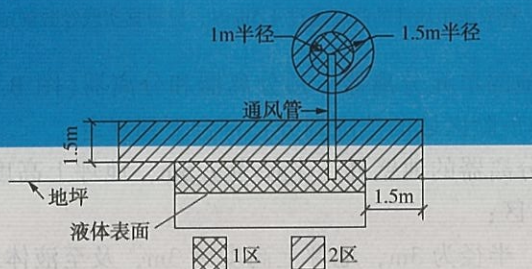


图 B.0.1-13 在通风良好区域内的带有通风管的盖封地下油槽或油水分离器

12 对于处理生产装置用冷却水的机械通风冷却塔(图 B.0.1-14),当划分为爆炸危险区域时,以回水管顶部放空管管口为中心,半径为 1.5m 和冷却塔及其上方高度为 3m 的范围可划分为 2 区,地坪下的泵坑的范围宜为 1 区。

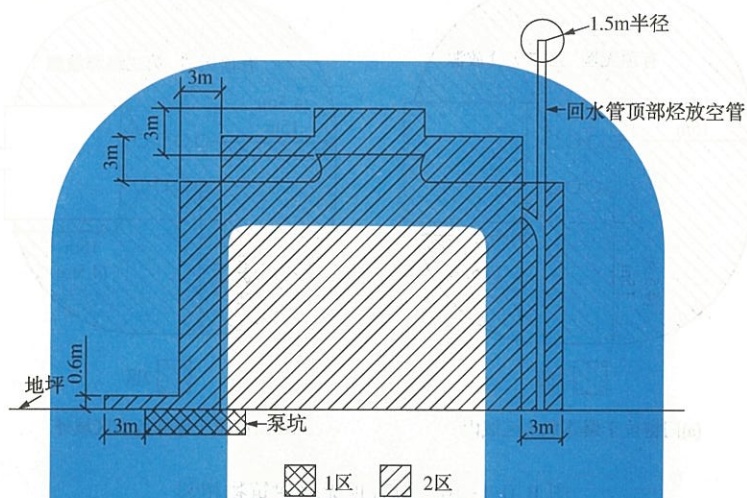


图 B.0.1-14 处理生产用冷却水的机械通风冷却塔

13 无释放源的生产装置区与通风不良的,且有第二级释放源的爆炸性气体环境相邻(图 B.0.1-15),并用非燃烧体的实体墙隔开,其爆炸危险区域的范围划分宜符合下列规定:

- 1) 通风不良的,有第二级释放源的房间范围内可划为 1 区;
- 2) 当可燃物质重于空气时,以释放源为中心,半径为 15m 的范围内可划为 2 区;
- 3) 当可燃物质轻于空气时,以释放源为中心,半径为 4.5m 的范围内可划为 2 区。

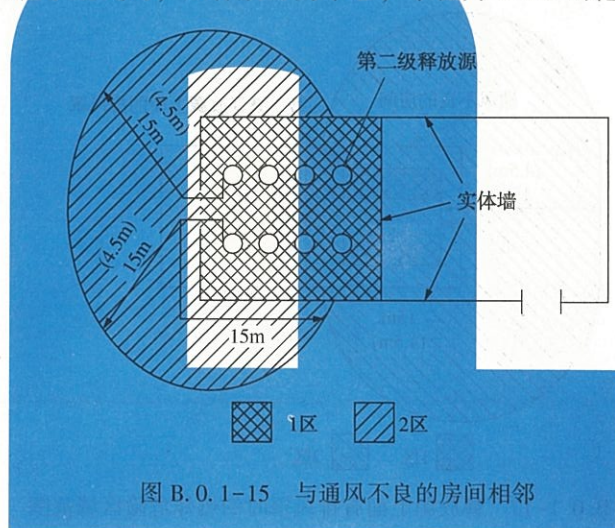


图 B.0.1-15 与通风不良的房间相邻

14 无释放源的生产装置区与有顶无墙建筑物且有第二级释放源的爆炸性气体环境相邻(图 B.0.1-16),并用非燃烧体的实体墙隔开,其爆炸危险区域的范围划分宜符合下列规定:

- 1) 当可燃物质重于空气时,以释放源为中心,半径为 15m 的范围内可划为 2 区;
- 2) 当可燃物质轻于空气时,以释放源为中心,半径为 4.5m 的范围内可划为 2 区;

3) 与爆炸危险区域相邻, 用非燃烧体的实体墙隔开的无释放源的生产装置区, 门窗位于爆炸危险区域内时可划为 2 区, 门窗位于爆炸危险区域外时可划为非危险区。

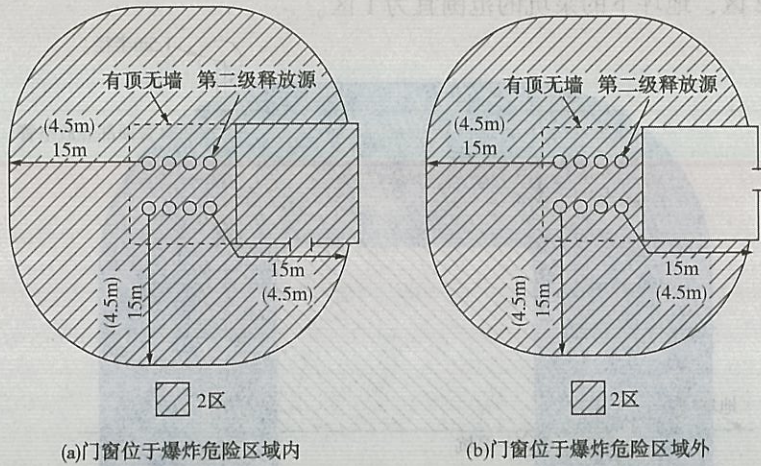


图 B.0.1-16 与有顶无墙建筑物相邻

15 无释放源的生产装置区与通风不良的且有第一级释放源的爆炸性气体环境相邻 (图 B.0.1-17), 并用非燃烧体的实体墙隔开, 其爆炸危险区域的范围划分应符合下列规定:

- 1) 第一级释放源上方排风罩内的范围可划为 1 区;
- 2) 当可燃物质重于空气时, 1 区外半径为 15m 的范围内可划为 2 区;
- 3) 当可燃物质轻于空气时, 1 区外半径为 4.5m 的范围内可划为 2 区。

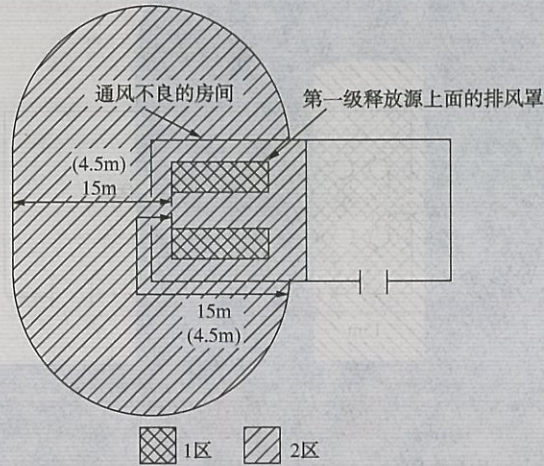


图 B.0.1-17 释放源上面有排风罩时的爆炸危险区域范围

16 可燃性液体紧急集液池、油水分离池 (图 B.0.1-18) 的危险区域的范围划分应符合下列规定:

- 1) 集液池或分离池内液面至池顶部或地坪部分的区域可划为 1 区;
- 2) 池壁水平方向半径为 4.5m 的范围内可划为 2 区。

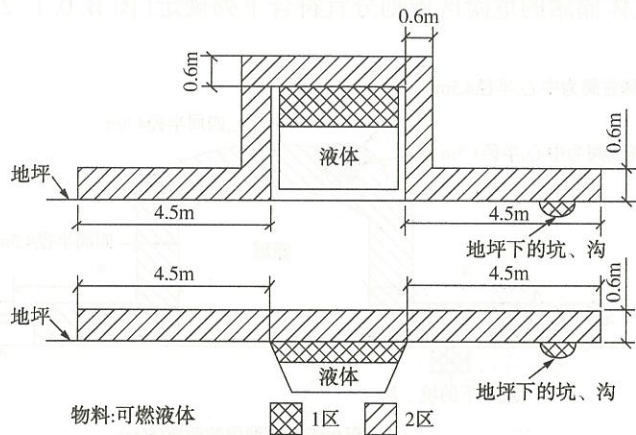


图 B.0.1-18 可燃性液体紧急集液池、油水分离池

注：本图不适用于敞开的坑或容器，如正常情况下装有可燃液体的浸式罐或敞开的混合罐。

17 液氢储存装置位于通风良好的户内或户外(图 B.0.1-19)的危险区域划分应符合下列规定：

- 1) 释放源高于地面 7.5m 以上时以释放源为中心，半径为 1m 的范围内可划为 1 区，以释放源为中心，半径为 7.5m 的范围内可划为 2 区；
- 2) 释放源与地坪的距离小于 7.5m 时，以释放源为中心，半径为 7.5m 的范围内可划为 2 区。

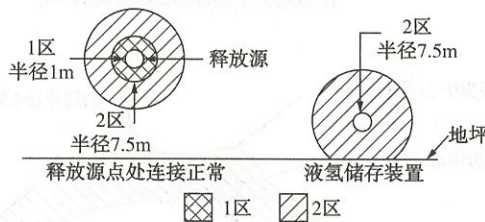
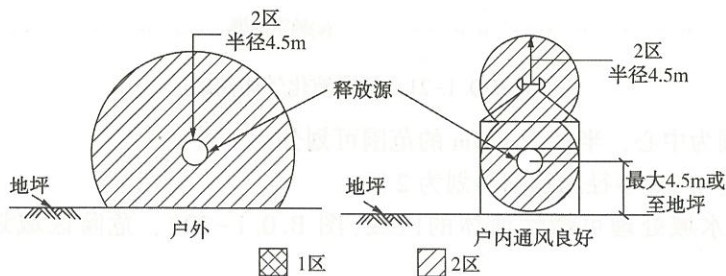


图 B.0.1-19 通风良好的户内或户外液氢储存装置

18 气态氢气储存装置位于通风良好的户内或户外(图 B.0.1-20)的危险区域划分应符合下列规定：

- 1) 户外情况时，以释放源为中心，半径为 7.5m 的范围内可划为 2 区。
- 2) 户内情况时，以释放源为中心，半径为 1.5m 的范围内可划为 2 区。



B.0.1-20 通风良好的户内或户外气态氢储存装置

19 低温液化气体储罐的危险区域划分应符合下列规定(图 B. 0. 1-21)：

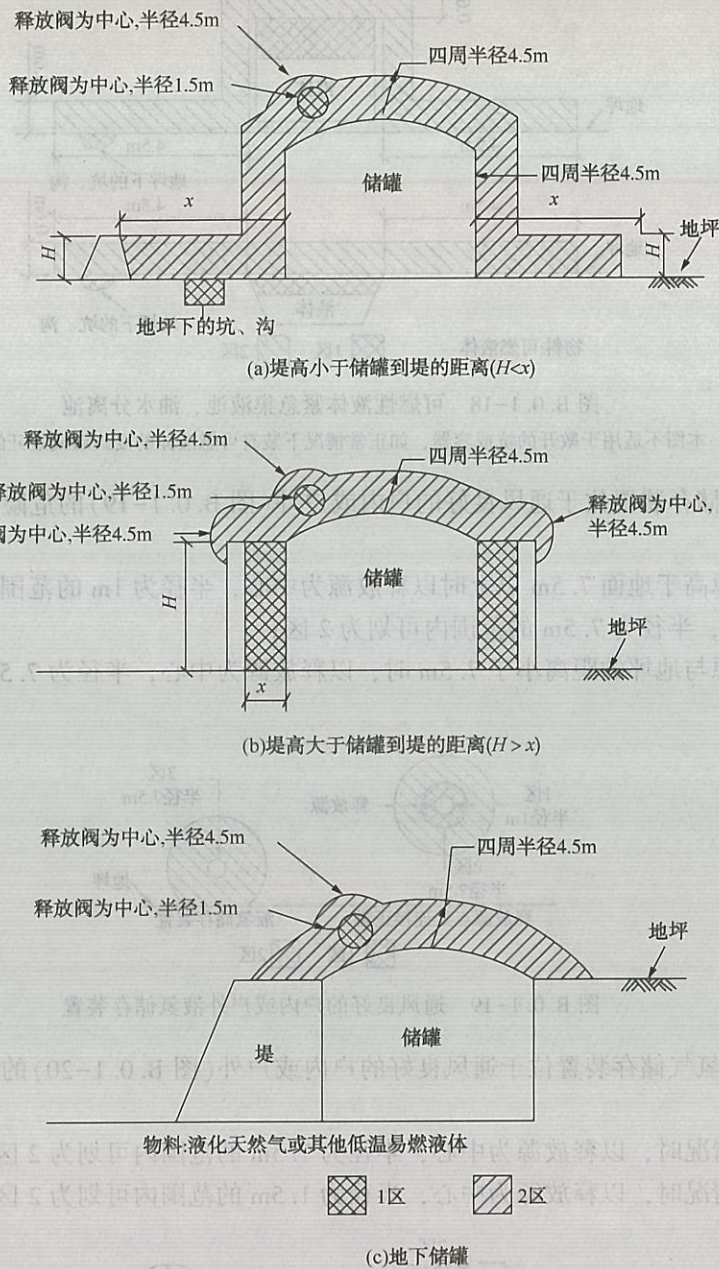


图 B. 0. 1-21 低温液化气体储罐

- 1) 以释放阀为中心,半径为 1.5m 的范围可划分为 1 区;
- 2) 储罐外壁 4.5m 半径的范围可划为 2 区。

20 码头或水域处理可燃性液体的区域(图 B. 0. 1-22), 危险区域划分应符合下列规定:

- 1) 从载油舱的那部分船体算起,在码头一侧,沿水平各方向 7.5m 的范围可划为 2 区;
- 2) 从水面至装油舱最高点算起 7.5m 的范围可划为 2 区。

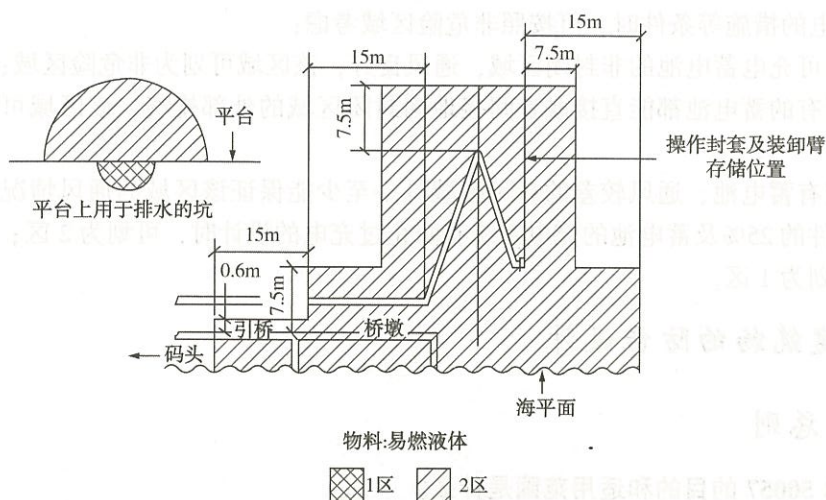


图 B.0.1-22 码头或水域处理可燃性液体的区域

注: ① 释放源为操作封套及装卸臂或软管与船外法兰连接的存储位置处。

② 油船及载油舱的交界区域按如下可划为 2 区:

1) 从载油舱的船体部分到桥墩上垂直 7.5m 内范围;

2) 从海平面到载油舱最高点 7.5m 内的范围。

③ 其余位置的划分可按其他易燃液体释放源是否存在、海防要求或其他规定来确定。

21 对工艺设备容积不大于 95m^3 、压力不大于 3.5MPa 、流量不大于 38L/s 的生产装置, 且为第二级释放源, 按照生产的实践经验, 爆炸危险区域的范围划分以释放源为中心, 半径为 4.5m 的范围内可划为 2 区。

22 阀门危险区域的划分宜符合下列规定:

1) 位于通风良好而未封闭的区域内的截断阀和止回阀周围的区域可不分类;

2) 位于通风良好的封闭区域内的截断阀和止回阀周围的区域, 在封闭的范围内可划为 2 区;

3) 位于通风不良的封闭区域内的截断阀和止回阀周围的区域, 在封闭的范围内可划为 1 区;

4) 位于通风良好而未封闭的区域内的工艺程序控制阀周围的区域, 在阀杆密封或类似密封周围的 0.5m 的范围内可划为 2 区;

5) 位于通风良好的封闭区域内的工艺程序控制阀周围的区域, 在封闭的范围内可划为 2 区;

6) 位于通风不良的封闭区域内的工艺程序控制阀周围的区域, 在封闭的范围内可划为 2 区。

23 蓄电池的危险区域的划分应符合下列规定:

1) 蓄电池应属于 II C 级的分类。

2) 当含有可充电镍-镉或镍-氢蓄电池的封闭区域具备蓄电池无通气口, 其总体积小于该封闭区域容积的 1%, 并在 1h 放电率下蓄电池的容量小于 $1.5\text{A} \cdot \text{h}$ 等条件时, 可按照非危险区域考虑;

3) 当含有除本款第 2 项之外的其他蓄电池的封闭区域具备蓄电池无通气口, 其总体积小于该封闭区域容积的 1% 或蓄电池的充电系统的额定输出小于或等于 200W 并采取了防止

不适当过充电的措施等条件时，可按照非危险区域考虑；

4) 含有可充电蓄电池的非封闭区域，通风良好，该区域可划为非危险区域；

5) 当所有的蓄电池都能直接或者间接地向封闭区域的外部排气，该区域可划为非危险区域考虑；

6) 当配有蓄电池、通风较差的封闭区域具备至少能保证该区域的通风情况不低于满足通风良好条件的25%及蓄电池的充电系统有防止过充电的设计时，可划为2区；当不满足此条件时，可划为1区。

二、建筑物的防雷设计

(一) 总则

5.2.28 GB 50057的目的和适用范围是什么？

答：现行国家标准《建筑物防雷设计规范》GB 50057—2010的目的和适用范围如下：

(1) 为使建(构)筑物防雷设计因地制宜地采取防雷措施，防止或减少雷击建(构)筑物所发生的人身伤亡和文物、财产损失，以及雷击电磁脉冲引发的电气和电子系统损坏或错误运行，做到安全可靠、技术先进、经济合理，制定本规范；

(2) 本规范适用于新建、扩建、改建建(构)筑物的防雷设计；

(3) 建(构)筑物防雷设计，应在认真调查地理、地质、土壤、气象、环境等条件和雷电活动规律，以及被保护物的特点等的基础上，详细研究并确定防雷装置的形式及其布置。

5.2.29 建筑物的防雷如何分类？

答：(1) 建筑物应根据建筑物的重要性、使用性质、发生雷电事故的可能性和后果，按防雷要求分为三类。

(2) 在可能发生对地闪击的地区，遇下列情况之一时，应划为第一类防雷建筑物：

1) 凡制造、使用或储存火炸药及其制品的危险建筑物，因电火花而引起爆炸、爆轰，会造成巨大破坏和人身伤亡者；

2) 具有0区或20区爆炸危险场所的建筑物；

3) 具有1区或21区爆炸危险场所的建筑物，因电火花而引起爆炸，会造成巨大破坏和人身伤亡者。

(3) 在可能发生对地闪击的地区，遇下列情况之一时，应划为第二类防雷建筑物：

1) 国家级重点文物保护的建筑物；

2) 国家级的会堂、办公建筑物、大型展览和博览建筑物、大型火车站和飞机场、国宾馆、国家级档案馆、大型城市的重要给水泵房等特别重要的建筑物；

注：飞机场不含停放飞机的露天场所和跑道。

3) 国家级计算中心、国际通信枢纽等对国民经济有重要意义的建筑物；

4) 国家特级和甲级大型体育馆；

5) 制造、使用或储存火炸药及其制品的危险建筑物，且电火花不易引起爆炸或不致造成巨大破坏和人身伤亡者；

6) 具有1区或21区爆炸危险场所的建筑物，且电火花不易引起爆炸或不致造成巨大破

坏和人身伤亡者；

- 7) 具有 2 区或 22 区爆炸危险场所的建筑物；
- 8) 有爆炸危险的露天钢质封闭气罐；
- 9) 预计雷击次数大于 0.05 次/a 的部、省级办公建筑物和其他重要或人员密集的公共建筑物以及火灾危险场所；
- 10) 预计雷击次数大于 0.25 次/a 的住宅、办公楼等一般性民用建筑物或一般性工业建筑物。

(4) 在可能发生对地闪击的地区，遇下列情况之一时，应划为第三类防雷建筑物：

- 1) 省级重点文物保护的建筑物及省级档案馆；
- 2) 预计雷击次数大于或等于 0.01 次/a，且小于或等于 0.05 次/a 的部、省级办公建筑物和其他重要或人员密集的公共建筑物，以及火灾危险场所；
- 3) 预计雷击次数大于或等于 0.05 次/a，且小于或等于 0.25 次/a 的住宅、办公楼等一般性民用建筑物或一般性工业建筑物；
- 4) 在平均雷暴日大于 15d/a 的地区，高度在 15m 及以上烟囱、水塔等孤立的高耸建筑物；在平均雷暴日小于或等于 15d/a 的地区，高度在 20m 及以上烟囱、水塔等孤立的高耸建筑物。

(二) 建筑物的防雷措施

5.2.30 建筑物的防雷措施的基本规定是什么？

答：(1) 各类防雷建筑物应设防直击雷的外部防雷装置，并应采取防闪电电涌侵入的措施。

第一类防雷建筑物和本章第 5.2.29 条第(3)款第 5)~7)项所规定的第二类防雷建筑物，尚应采取防闪电感应的措施。

(2) 各类防雷建筑物应设内部防雷装置，并应符合下列规定：

- 1) 在建筑物的地下室或地面层处，下列物体应与防雷装置做防雷等电位连接：
 - a) 建筑物金属体；
 - b) 金属装置；
 - c) 建筑物内系统；
 - d) 进出建筑物的金属管线；
- 2) 除本条第(1)款的措施外，外部防雷装置与建筑物金属体、金属装置、建筑物内系统之间，尚应满足间隔距离的要求。

(3) 本章第 5.2.29 条第(3)款第 2)~4)项所规定的第二类防雷建筑物尚应采取防雷击电磁脉冲的措施。其他各类防雷建筑物，当其建筑物内系统所接设备的重要性高，以及所处雷击磁场环境和加于设备的闪电电涌无法满足要求时，也应采取防雷击电磁脉冲的措施。防雷击电磁脉冲的措施应符合现行国家标准《建筑物防雷设计规范》GB 50057—2010 第 6 章的规定。

5.2.31 第一类防雷建筑物防直击雷的措施应符合哪些规定？

答：(1) 应装设独立接闪杆或架空接闪线或网。架空接闪网的网格尺寸不应大于 5m×5m 或 6m×4m。

(2) 排放爆炸危险气体、蒸气或粉尘的放散管、呼吸阀、排风管等的管口外的下列空间应处于接闪器的保护范围内：

- 1) 当有管帽时应按表 5.2.31 的规定确定；
- 2) 当无管帽时，应为管口上方半径 5m 的半球体；
- 3) 接闪器与雷电的接触点应设在本款第 1) 项或第 2) 项所规定的空间之外。

表 5.2.31 有管帽的管口外处于接闪器保护范围内的空间

装置内的压力与周围空气压力的压力差/kPa	排放物对比于空气	管帽以上的垂直距离/m	距管口外的水平距离/m
<5	重于空气	1	2
5~25	重于空气	2.5	5
≤25	轻于空气	2.5	5
>25	重或轻于空气	5	5

注：相对密度小于或等于 0.75 的爆炸性气体规定为轻于空气的气体；相对密度大于 0.75 的爆炸性气体规定为重空气的气体。

(3) 排放爆炸危险气体、蒸气或粉尘的放散管、呼吸阀、排风管等，当其排放物达不到爆炸浓度、长期点火燃烧、一排放就点火燃烧，以及发生事故时排放物才达到爆炸浓度的通风管、安全阀，接闪器的保护范围应保护到管帽，无管帽时应保护到管口。

(4) 独立接闪杆的杆塔、架空接闪线的端部和架空接闪网的每根支柱处应至少设一根引下线。对用金属制成或有焊接、绑扎连接钢筋网的杆塔、支柱，宜利用金属杆塔或钢筋网作为引下线。

(5) 独立接闪杆和架空接闪线或网的支柱及其接地装置与被保护建筑物及与其有联系的管道、电缆等金属物之间的间隔距离应符合现行国家标准《建筑物防雷设计规范》GB 50057 的规定，且不得小于 3m。

(6) 架空接闪线至屋面和各种突出屋面的风帽、放散管等物体之间的间隔距离，应符合现行国家标准《建筑物防雷设计规范》GB 50057 的规定，且不应小于 3m。

(7) 架空接闪网至屋面和各种突出屋面的风帽、放散管等物体之间的间隔距离，应符合现行国家标准《建筑物防雷设计规范》GB 50057 的规定，且不应小于 3m。

(8) 独立接闪杆、架空接闪线或架空接闪网应设独立的接地装置，每一引下线的冲击接地电阻不宜大于 10Ω。在土壤电阻率高的地区，可适当增大冲击接地电阻，但在 3000Ω·m 以下的地区，冲击接地电阻不应大于 30Ω。

5.2.32 第一类防雷建筑物防闪电感应应符合哪些规定？

答：(1) 建筑物内的设备、管道、构架、电缆金属外皮、钢屋架、钢窗等较大金属物和突出屋面的放散管、风管等金属物，均应接到防闪电感应的接地装置上。接地要求如下：

- 1) 金属屋面周边每隔 18~24m 应采用引下线接地一次；
- 2) 现场浇灌或用预制构件组成的钢筋混凝土屋面，其钢筋网的交叉点应绑扎或焊接，并应每隔 18~24m 采用引下线接地一次。

(2) 平行敷设的管道、构架和电缆金属外皮等长金属物，其净距小于 100mm 时，应采

用金属线跨接，跨接点的间距不应大于 30m；交叉净距小于 100mm 时，其交叉处也应跨接。

(3) 当长金属物的弯头、阀门、法兰盘等连接处的过渡电阻大于 0.03Ω 时，连接处应用金属线跨接。对有不少于 5 根螺栓连接的法兰盘，在非腐蚀环境下，可不跨接。

(4) 防闪电感应的接地装置应与电气和电子系统的接地装置共用，其工频接地电阻不宜大于 10Ω 。防闪电感应的接地装置与独立接闪杆、架空接闪线或架空接闪网的接地装置之间的间隔距离，应符合本章第 5.2.31 条第(5)款的规定。

(5) 当屋内设有等电位连接的接地干线时，其与防闪电感应接地装置的连接不应少于 2 处。

5.2.33 第二类防雷建筑物的防雷措施应符合哪些规定？

答：第二类防雷建筑物外部防雷的措施，宜采用装设在建筑物上的接闪网、接闪带或接闪杆，也可采用由接闪网、接闪带或接闪杆混合组成的接闪器。接闪网、接闪带应按现行国家标准《建筑物防雷设计规范》GB 50057—2010 附录 B 的规定沿屋角、屋脊、屋檐和檐角等易受雷击的部位敷设，并应在整个屋面组成不大于 $10\text{m}\times 10\text{m}$ 或 $12\text{m}\times 8\text{m}$ 的网格；当建筑物高度超过 45m 时，首先应沿屋顶周边敷设接闪带，接闪带应设在外墙外表面或屋檐边垂直面上，也可设在外墙外表面或屋檐边垂直面外。接闪器之间应互相连接。

5.2.34 第三类防雷建筑物的防雷措施应符合什么规定？

答：第三类防雷建筑物外部防雷的措施宜采用装设在建筑物上的接闪网、接闪带或接闪杆，也可采用由接闪网、接闪带和接闪杆混合组成的接闪器。接闪网、接闪带应按现行国家标准《建筑物防雷设计规范》GB 50057—2010 附录 B 的规定，沿屋角、屋脊、屋檐和檐角等易受雷击的部位敷设，并应在整个屋面组成不大于 $20\text{m}\times 20\text{m}$ 或 $24\text{m}\times 16\text{m}$ 的网格；当建筑物高度超过 60m 时，首先应沿屋顶周边敷设接闪带，接闪带应设在外墙外表面或屋檐边垂直面上，也可设在外墙外表面或屋檐边垂直面外。接闪器之间应互相连接。

5.2.35 当一座防雷建筑物中兼有第一、二、三类防雷建筑物时，其防雷分类和防雷措施应符合哪些规定？

答：(1) 当第一类防雷建筑物部分的面积占建筑物总面积的 30% 及以上时，该建筑物宜确定为第一类防雷建筑物。

(2) 当第一类防雷建筑物部分的面积占建筑物总面积的 30% 以下，且第二类防雷建筑物部分的面积占建筑物总面积的 30% 及以上时，或当这两部分防雷建筑物的面积均小于建筑物总面积的 30%，但其面积之和又大于 30% 时，该建筑物宜确定为第二类防雷建筑物。但对第一类防雷建筑物部分的防闪电感应和防闪电电涌侵入，应采取第一类防雷建筑物的保护措施。

(3) 当第一、二类防雷建筑物部分的面积之和小于建筑物总面积的 30%，且不可能遭直接雷击时，该建筑物可确定为第三类防雷建筑物；但对第一、二类防雷建筑物部分的防闪电感应和防闪电电涌侵入，应采取各自类别的保护措施；当可能遭直接雷击时，宜按各自类别采取防雷措施。

5.2.36 当一座建筑物中仅有一部分为第一、二、三类防雷建筑物时，其防雷措施宜符合哪些规定？

答：（1）当防雷建筑物部分可能遭直接雷击时，宜按各自类别采取防雷措施。

（2）当防雷建筑物部分不可能遭直接雷击时，可不采取防直击雷措施，可仅按各自类别采取防闪电感应和防闪电电涌侵入的措施。

（3）当防雷建筑物部分的面积占建筑物总面积的50%以上时，该建筑物宜按本章第5.2.35条的规定采取防雷措施。

（三）防雷装置

5.2.37 何谓防雷装置？防雷装置的组成有哪些？

答：（1）防雷装置——用于减少闪击于建（构）筑物上或建（构）筑物附近造成的物质性损害和人身伤亡的装置，由外部防雷装置和内部防雷装置组成。

（2）外部防雷装置由接闪器、引下线和接地装置组成：

1) 接闪器由拦截闪击的接闪杆、接闪带、接闪线、接闪网以及金属屋面、金属构件等组成；

2) 引下线用于将雷电流从接闪器传导至接地装置的导体；

3) 接地装置为接地体和接地线的总合，用于传导雷电流并将其流散入大地：

a) 接地体—埋入土壤或混凝土基础中作散流用的导体；

b) 接地线—从引下线断接卡或换线处至接地体的连接导体；或从接地端子、等电位连接带至接地体的连接导体。

（3）内部防雷装置由防雷等电位连接和与外部防雷装置的间隔距离组成。防雷等电位连接将分开的诸金属物体直接用连接导体或经电涌保护器连接到防雷装置上以减小雷电流引发的电位差。

5.2.38 防雷装置使用的材料及其应用条件宜符合哪些规定？

答：防雷装置使用的材料及其应用条件，宜符合表5.2.38的规定。

表 5.2.38 防雷装置的材料及使用条件

材料	使用于大气中	使用于地中	使用于混凝土中	耐腐蚀情况		
				在下列环境中能耐腐蚀	在下列环境中增加腐蚀	与下列材料接触形成直流电耦合可能受到严重腐蚀
铜	单根导体，绞线	单根导体，有镀层的绞线，铜管	单根导体，有镀层的绞线	在许多环境中良好	硫化物有机材料	—
热镀锌钢	单根导体，绞线	单根导体，钢管	单根导体，绞线	敷设于大气、混凝土和无腐蚀性的一般土壤中受到的腐蚀是可接受的	高氯化物含量	铜

续表

材料	使用于大气中	使用于地中	使用于混凝土中	耐腐蚀情况		
				在下列环境中能耐腐蚀	在下列环境中增加腐蚀	与下列材料接触形成直流电耦合可能受到严重腐蚀
电镀铜钢	单根导体	单根导体	单根导体	在许多环境中良好	硫化物	—
不锈钢	单根导体, 绞线	单根导体, 绞线	单根导体, 绞线	在许多环境中良好	高氯化物含量	—
铝	单根导体, 绞线	不适合	不适合	在含有低浓度硫和氯化物的大气中良好	碱性溶液	铜
铅	有镀铅层的单根导体	禁止	不适合	在含有高浓度硫酸化合物的大气中良好	—	铜 不锈钢

注: ① 敷设于黏土或潮湿土壤中的镀锌钢可能受到腐蚀。

② 在沿海地区, 敷设于混凝土中的镀锌钢不宜延伸进入土壤中。

③ 不得在地中采用铅。

第三节 消防与安全

一、气体灭火系统设计

(一) 总则

5.3.1 GB 50370 的目的和适用范围是什么?

答: 现行国家标准《气体灭火系统设计规范》GB 50370—2005 的目的和适用范围如下:

(1) 为合理设计气体灭火系统, 减少火灾危害, 保护人身和财产的安全, 制定本规范;
(2) 本规范适用于新建、改建、扩建的工业和民用建筑中设置的七氟丙烷、IG 541 混合气体^注和热气溶胶全淹没灭火系统的设计;

(3) 气体灭火系统的设计, 应遵循国家有关方针和政策, 做到安全可靠、技术先进、经济合理;

(4) 设计采用的系统产品及组件, 必须符合国家有关标准和规定的要求。

注: 七氟丙烷、IG 541 混合气体灭火浓度和惰化浓度见本节附录 A“灭火浓度和惰化浓度”。

5.3.2 何谓全淹没灭火系统、管网灭火系统、预制灭火系统和组合分配系统?

答: (1) 全淹没灭火系统——在规定的时间内, 向防护区喷放设计规定用量的灭火剂, 并使其均匀地充满整个防护区的灭火系统。

(2) 管网灭火系统——按一定的应用条件进行设计计算, 将灭火剂从储存装置经由干管支管输送至喷放组件实施喷放的灭火系统。

(3) 预制灭火系统——按一定的应用条件,将灭火剂储存装置和喷放组件等预先设计、组装成套且具有联动控制功能的灭火系统。

(4) 组合分配系统——用一套气体灭火剂储存装置通过管网的选择分配,保护两个或两个以上防护区的灭火系统。

5.3.3 何谓灭火浓度、灭火密度和惰化浓度?

答:(1) 灭火浓度——在 101kPa 大气压和规定的温度条件下,扑灭某种火灾所需气体灭火剂在空气中的最小体积百分比。

(2) 灭火密度——在 101kPa 大气压和规定的温度条件下,扑灭单位容积内某种火灾所需固体热气溶胶发生剂的质量。

(3) 惰化浓度——有火源引入时,在 101kPa 大气压和规定的温度条件下,能抑制空气中任意浓度的易燃可燃气体或易燃可燃液体蒸气的燃烧发生所需的气体灭火剂在空气中的最小体积百分比。

(二) 设计要求

5.3.4 气体灭火系统设计的一般规定是什么?

答:(1) 采用气体灭火系统保护的防护区,其灭火设计用量或惰化设计用量,应根据防护区内可燃物相应的灭火设计浓度或惰化设计浓度经计算确定。

(2) 有爆炸危险的气体、液体类火灾的防护区,应采用惰化设计浓度;无爆炸危险的气体、液体类火灾和固体类火灾的防护区,应采用灭火设计浓度。

(3) 几种可燃物共存或混合时,灭火设计浓度或惰化设计浓度,应按其中最大的灭火设计浓度或惰化设计浓度确定。

(4) 两个或两个以上的防护区采用组合分配系统时,一个组合分配系统所保护的防护区不应超过 8 个。

(5) 组合分配系统的灭火剂储存量,应按储存量最大的防护区确定。

(6) 灭火系统的灭火剂储存量,应为防护区的灭火设计用量、储存容器内的灭火剂剩余量和管网内的灭火剂剩余量之和。

(7) 灭火系统的储存装置 72h 内不能重新充装恢复工作的,应按系统原储存量的 100% 设置备用量。

(8) 灭火系统的设计温度,应采用 20℃。

(9) 同一集流管上的储存容器,其规格、充压压力和充装量应相同。

(10) 一个防护区设置的预制灭火系统,其装置数量不宜超过 10 台。

(11) 同一防护区内的预制灭火系统装置多于 1 台时,必须能同时启动,其动作响应时差不得大于 2s。

(12) 单台热气溶胶预制灭火系统装置的保护容积不应大于 160m³;设置多台装置时,其相互间的距离不得大于 10m。

(13) 采用热气溶胶预制灭火系统的防护区,其高度不宜大于 6.0m。

(14) 热气溶胶预制灭火系统装置的喷口宜高于防护区地面 2.0m。

5.3.5 灭火管网上喷头设置有什么要求？

答：(1) 同一防护区，当设计两套或三套管网时，集流管可分别设置，系统启动装置必须共用。各管网上喷头流量均应按同一灭火设计浓度、同一喷放时间进行设计。

(2) 管网上不应采用四通管件进行分流。

(3) 喷头的保护高度和保护半径，应符合下列规定：

1) 最大保护高度不宜大于 6.5m；

2) 最小保护高度不应小于 0.3m；

3) 喷头安装高度小于 1.5m 时，保护半径不宜大于 4.5m；

4) 喷头安装高度不小于 1.5m 时，保护半径不应大于 7.5m。

(4) 喷头宜贴近防护区顶面安装，距顶面的最大距离不宜大于 0.5m。

5.3.6 气体灭火系统适用于扑救哪种火灾？不适用于扑救哪种火灾？

答：(1) 气体灭火系统适用于扑救下列火灾：

1) 电气火灾；

2) 固体表面火灾；

3) 液体火灾；

4) 灭火前能切断气源的气体火灾。

注：除电缆隧道(夹层、井)及自备发电机房外，K 型和其他型热气溶胶预制灭火系统不得用于其他电气火灾。

(2) 气体灭火系统不适用于扑救下列火灾：

1) 硝化纤维、硝酸钠等氧化剂或含氧化剂的化学制品火灾；

2) 钾、镁、钠、钛、锆、铀等活泼金属火灾；

3) 氢化钾、氢化钠等金属氢化物火灾；

4) 过氧化氢、联胺等能自行分解的化学物质火灾；

5) 可燃固体物质的深位火灾。

5.3.7 热气溶胶预制灭火系统对设置场所有什么限制？

答：热气溶胶预制灭火系统不应设置在人员密集场所、有爆炸危险性的场所及有超净要求的场所。K 型及其他型热气溶胶预制灭火系统不得用于电子计算机房、通讯机房等场所。

5.3.8 气体灭火系统对防护区设置有什么要求？

答：防护区是满足全淹没灭火系统要求的有限封闭空间。

(1) 防护区划分应符合下列规定：

1) 防护区宜以单个封闭空间划分；同一区间的吊顶层和地板下需同时保护时，可合为一个防护区；

2) 采用管网灭火系统时，一个防护区的面积不宜大于 800m²，且容积不宜大于 3600m³；

3) 采用预制灭火系统时，一个防护区的面积不宜大于 500m²，且容积不宜大于 1600m³。

(2) 防护区围护结构及门窗的耐火极限均不宜低于 0.5h；吊顶的耐火极限不宜低于 0.25h。

(3) 防护区围护结构承受内压的允许压强，不宜低于 1200Pa。

- (4) 防护区应设置泄压口,七氟丙烷灭火系统的泄压口应位于防护区净高的 $2/3$ 以上。
- (5) 防护区设置的泄压口,宜设在外墙上。泄压口面积按相应气体灭火系统设计规定计算。
- (6) 喷放灭火剂前,防护区内除泄压口外的开口应能自行关闭。
- (7) 防护区的最低环境温度不应低于 -10°C 。

5.3.9 七氟丙烷灭火系统的灭火设计有什么要求?

答:(1)七氟丙烷灭火系统的灭火设计浓度不应小于灭火浓度的 1.3 倍,惰化设计浓度不应小于惰化浓度的 1.1 倍。

(2)固体表面火灾的灭火浓度为 5.8% ,其他灭火浓度可按现行国家标准《气体灭火系统设计规范》GB 50370—2005附录A中表A-1的规定取值,惰化浓度可按表A-2的规定取值。

(3)图书、档案、票据和文物资料库等防护区,灭火设计浓度宜采用 10% 。

(4)油浸变压器室、带油开关的配电室和自备发电机房等防护区,灭火设计浓度宜采用 9% 。

(5)通讯机房和电子计算机房等防护区,灭火设计浓度宜采用 8% 。

(6)防护区实际应用的浓度不应大于灭火设计浓度的 1.1 倍。

(7)在通讯机房和电子计算机房等防护区,设计喷放时间不应大于 8s ;在其他防护区,设计喷放时间不应大于 10s 。

(8)灭火浸渍时间应符合下列规定:

- 1)木材、纸张、织物等固体表面火灾,宜采用 20min ;
- 2)通讯机房、电子计算机房内的电气设备火灾,应采用 5min ;
- 3)其他固体表面火灾,宜采用 10min ;
- 4)气体和液体火灾,不应小于 1min 。

(9)七氟丙烷灭火系统应采用氮气增压输送。氮气的含水量不应大于 0.006% 。储存容器的增压压力宜分为三级,并应符合下列规定:

- 1)一级 $2.5+0.1\text{MPa(G)}$;
- 2)二级 $4.2+0.1\text{MPa(G)}$;
- 3)三级 $5.6+0.1\text{MPa(G)}$ 。

(10)七氟丙烷单位容积的充装量应符合下列规定:

- 1)一级增压储存容器,不应大于 1120kg/m^3 ;
- 2)二级增压焊接结构储存容器,不应大于 950kg/m^3 ;
- 3)二级增压无缝结构储存容器,不应大于 1120kg/m^3 ;
- 4)三级增压储存容器,不应大于 1080kg/m^3 。

(11)管网的管道内容积,不应大于流经该管网的七氟丙烷储存量体积的 80% 。

(12)管网布置宜设计为均衡系统,并应符合下列规定:

- 1)喷头设计流量应相等;
- 2)管网的第1分流点至各喷头的管道阻力损失,其相互间的最大差值不应大于 20% 。

(13)七氟丙烷气体灭火系统的喷头工作压力值的计算结果,应符合下列规定:

- 1)一级增压储存容器的系统 $P_c \geq 0.6\text{MPa(A)}$;

- 2) 二级增压储存容器的系统 $P_c \geq 0.7 \text{MPa(A)}$;
- 3) 三级增压储存容器的系统 $P_c \geq 0.8 \text{MPa(A)}$;
- 4) $P_c \geq \frac{P_m}{2}$, MPa(A)。

其中, P_c 为喷头工作压力, MPa(A); P_m 为过程中点时储存容器内压力, MPa(A)。

(14) 喷头的实际孔口面积, 应经试验确定, 喷头规格应符合现行国家标准《气体灭火系统设计规范》GB 50370—2005 附录 D 的规定。

5.3.10 IG 541 混合气体灭火系统的灭火设计有什么要求?

答: (1) IG 541 混合气体灭火系统的灭火设计浓度不应小于灭火浓度的 1.3 倍, 惰化设计浓度不应小于惰化浓度的 1.1 倍。

(2) 固体表面火灾的灭火浓度为 28.1%, 其他灭火浓度可按现行国家标准《气体灭火系统设计规范》GB 50370—2005 附录 A 中表 A-3 的规定取值, 惰化浓度可按表 A-4 的规定取值。

(3) 当 IG 541 混合气体灭火剂喷放至设计用量的 95% 时, 其喷放时间不应大于 60s, 且不应小于 48s。

(4) 灭火浸渍时间应符合下列规定:

- 1) 木材、纸张、织物等固体表面火灾, 宜采用 20min;
- 2) 通讯机房、电子计算机房内的电气设备火灾, 宜采用 10min;
- 3) 其他固体表面火灾, 宜采用 10min。

(5) 储存容器充装量应符合下列规定:

- 1) 一级充压(15.0MPa)系统, 充装量应为 211.15kg/m^3 ;
- 2) 二级充压(20.0MPa)系统, 充装量应为 281.06kg/m^3 。

(6) IG 541 混合气体灭火系统的喷头工作压力的计算结果, 应符合下列规定:

- 1) 一级充压(15.0MPa)系统, $P_c \geq 2.0 [\text{MPa(A)}]$;
- 2) 二级充压(20.0MPa)系统, $P_c \geq 2.1 [\text{MPa(A)}]$ 。

(7) 喷头的实际孔口面积, 应经试验确定, 喷头规格应符合现行国家标准《气体灭火系统设计规范》GB 50370—2005 附录 D 的规定。

5.3.11 热气溶胶预制灭火系统的灭火设计有什么要求?

答: (1) 热气溶胶预制灭火系统的灭火设计密度不应小于灭火密度的 1.3 倍。

(2) S 型和 K 型热气溶胶灭固体表面火灾的灭火密度为 100g/m^3 。

(3) 通讯机房和电子计算机房等场所的电气设备火灾, S 型热气溶胶的灭火设计密度不应小于 130g/m^3 。

(4) 电缆隧道(夹层、井)及自备发电机房火灾, S 型和 K 型热气溶胶的灭火设计密度不应小于 140g/m^3 。

(5) 在通讯机房、电子计算机房等防护区, 灭火剂喷放时间不应大于 90s, 喷口温度不应大于 150°C ; 在其他防护区, 喷放时间不应大于 120s, 喷口温度不应大于 180°C 。

- (6) S型和K型热气溶胶对其他可燃物的灭火密度应经试验确定。
- (7) 其他型热气溶胶的灭火密度应经试验确定。
- (8) 灭火浸渍时间应符合下列规定：
 - 1) 木材、纸张、织物等固体表面火灾，应采用20min；
 - 2) 通讯机房、电子计算机房等防护区火灾及其他固体表面火灾，应采用10min。

5.3.12 管网系统的储存装置的设置有什么要求？

答：(1) 储存装置应符合下列规定：

1) 管网系统的储存装置应由储存容器、容器阀和集流管等组成；七氟丙烷和IG 541预制灭火系统的储存装置，应由储存容器、容器阀等组成；热气溶胶预制灭火系统的储存装置应由发生剂罐、引发器和保护箱(壳)体等组成；

2) 容器阀和集流管之间应采用挠性连接。储存容器和集流管应采用支架固定；

3) 储存装置上应设耐久的固定铭牌，并应标明每个容器的编号、容积、皮重、灭火剂名称、充装量、充装日期和充压压力等；

4) 管网灭火系统的储存装置宜设在专用储瓶间内。储瓶间宜靠近防护区，并应符合建筑物耐火等级不低于二级的有关规定及有关压力容器存放的规定，且应有直接通向室外或疏散走道的出口。储瓶间和设置预制灭火系统的防护区的环境温度应为 $-10\sim 50^{\circ}\text{C}$ ；

5) 储存装置的布置，应便于操作、维修及避免阳光照射。操作面距墙面或两操作面之间的距离，不宜小于1.0m，且不应小于储存容器外径的1.5倍。

(2) 储存容器、驱动气体储瓶的设计与使用应符合国家现行标准《气瓶安全监察规程》及《压力容器安全技术监察规程》的规定。

(3) 储存装置的储存容器与其他组件的公称工作压力，不应小于在最高环境温度下所承受的工作压力。

(4) 在储存容器或容器阀上，应设安全泄压装置和压力表。组合分配系统的集流管，应设安全泄压装置。安全泄压装置的动作压力，应符合相应气体灭火系统的设计规定。

5.3.13 气体灭火系统的管道及管道附件应符合哪些规定？

答：(1) 管道及管道附件应符合下列规定：

1) 输送气体灭火剂的管道应采用无缝钢管。其质量应符合现行国家标准《输送流体用无缝钢管》GB/T 8163、《高压锅炉用无缝钢管》GB 5310等的规定。无缝钢管内外应进行防腐处理，防腐处理宜采用符合环保要求的方式；

2) 输送气体灭火剂的管道安装在腐蚀性较大的环境里，宜采用不锈钢管。其质量应符合现行国家标准《流体输送用不锈钢无缝钢管》GB/T 14976的规定；

3) 输送启动气体的管道，宜采用铜管，其质量应符合现行国家标准《拉制铜管》GB 1527的规定；

4) 管道的连接，当公称直径小于或等于80mm时，宜采用螺纹连接；大于80mm时，宜采用法兰连接。钢制管道附件应内外防腐处理，防腐处理宜采用符合环保要求的方式。用在腐蚀性较大的环境里，应采用不锈钢的管道附件。

(2) 喷头的布置应满足喷放后气体灭火剂在防护区内均匀分布的要求。当保护对象属可燃液体时，喷头射流方向不应朝向液体表面。

(3) 系统组件与管道的公称工作压力，不应小于在最高环境温度下所承受的工作压力。

(三) 操作、控制与安全

5.3.14 气体灭火系统的操作与控制有什么要求？

答：(1) 采用气体灭火系统的防护区，应设置火灾自动报警系统，其设计应符合现行国家标准《火灾自动报警系统设计规范》GB 50116 的规定，并应选用灵敏度级别高的火灾探测器。

(2) 管网灭火系统应设自动控制、手动控制和机械应急操作三种启动方式。预制灭火系统应设自动控制和手动控制两种启动方式。

(3) 采用自动控制启动方式时，根据人员安全撤离防护区的需要，应有不大于 30s 的可控延迟喷射；对于平时无人工作的防护区，可设置为无延迟的喷射。

(4) 灭火设计浓度或实际使用浓度大于无毒性反应浓度 (NOAEL 浓度) 的防护区和采用热气溶胶预制灭火系统的防护区，应设手动与自动控制的转换装置。当人员进入防护区时，应能将灭火系统转换为手动控制方式；当人员离开时，应能恢复为自动控制方式。防护区内外应设手动、自动控制状态的显示装置。

(5) 自动控制装置应在接到两个独立的火灾信号后才能启动。手动控制装置和手动与自动转换装置应设在防护区疏散出口的门外便于操作的地方，安装高度为中心点距地面 1.5m。机械应急操作装置应设在储瓶间内或防护区疏散出口门外便于操作的地方。

(6) 气体灭火系统的操作与控制，应包括对开口封闭装置、通风机械和防火阀等设备的联动操作与控制。

(7) 设有消防控制室的场所，各防护区灭火控制系统的有关信息，应传送给消防控制室。

(8) 气体灭火系统的电源，应符合国家现行有关消防技术标准的规定；采用气动力源时，应保证系统操作和控制需要的压力和气量。

(9) 组合分配系统启动时，选择阀应在容器阀开启前或同时打开。

5.3.15 气体灭火系统的操作安全有什么要求？

答：(1) 防护区应有保证人员在 30s 内疏散完毕的通道和出口。

(2) 防护区内的疏散通道及出口，应设应急照明与疏散指示标志。防护区内应设火灾声报警器，必要时，可增设闪光报警器。防护区的入口处应设火灾声、光报警器和灭火剂喷放指示灯，以及防护区采用的相应气体灭火系统的永久性标志牌。灭火剂喷放指示灯信号，应保持到防护区通风换气后，以手动方式解除。

(3) 防护区的门应向疏散方向开启，并能自行关闭；用于疏散的门必须能从防护区内打开。

(4) 灭火后的防护区应通风换气，地下防护区和无窗或设固定窗扇的地上防护区，应设置机械排风装置，排风口宜设在防护区的下部并应直通室外。通信机房、电子计算机房等场所的通风换气次数应不少于每小时 5 次。

(5) 储瓶间的门应向外开启, 储瓶间内应设应急照明; 储瓶间应有良好的通风条件, 地下储瓶间应设机械排风装置, 排风口应设在下部, 可通过排风管排出室外。

(6) 经过有爆炸危险和变电、配电场所的管网, 以及布设在以上场所的金属箱体等, 应设防静电接地。

(7) 有人工作防护区的灭火设计浓度或实际使用浓度, 不应大于有毒性反应浓度 (LOAEL 浓度), 该值应符合本规范附录 G 的规定。

(8) 防护区内设置的预制灭火系统的充压压力不应大于 2.5MPa。

(9) 灭火系统的手动控制与应急操作应有防止误操作的警示显示与措施。

(10) 热气溶胶灭火系统装置的喷口前 1.0m 内, 装置的背面、侧面、顶部 0.2m 内不应设置或存放设备、器具等。

(11) 设有气体灭火系统的场所, 宜配置空气呼吸器。

(四) GB 50370—2005 附录 A 灭火浓度和惰化浓度

A.1 七氟丙烷、IG 541 的灭火浓度及惰化浓度见表 A-1~表 A-4。

表 A-1 七氟丙烷灭火浓度

可燃物	灭火浓度/%	可燃物	灭火浓度/%
甲烷	6.2	异丙醇	7.3
乙烷	7.5	丁醇	7.1
丙烷	6.3	甲乙酮	6.7
庚烷	5.8	甲基异丁酮	6.6
正庚烷	6.5	丙酮	6.5
硝基甲烷	10.1	环戊酮	6.7
甲苯	5.1	四氢呋喃	7.2
二甲苯	5.3	吗啉	7.3
乙腈	3.7	汽油(无铅, 7.8%乙醇)	6.5
乙基醋酸酯	5.6	航空燃料汽油	6.7
丁基醋酸酯	6.6	2号柴油	6.7
甲醇	9.9	喷气式发动机燃料(-4)	6.6
乙醇	7.6	喷气式发动机燃料(-5)	6.6
乙二醇	7.8	变压器油	6.9

表 A-2 七氟丙烷惰化浓度

可燃物	惰化浓度/%	可燃物	惰化浓度/%
甲烷	8.0	丙烷	11.6
二氯甲烷	3.5	1-丁烷	11.3
1,1-二氯乙烷	8.6	戊烷	11.6
1-氯-1,1-二氟乙烷	2.6	乙烯氧化物	13.6

表 A-3 IG 541 混合气体灭火浓度

可燃物	灭火浓度/%	可燃物	灭火浓度/%
甲烷	15.4	丙酮	30.3
乙烷	29.5	丁酮	35.8
丙烷	32.3	甲基异丁酮	32.3
戊烷	37.2	环己酮	42.1
庚烷	31.1	甲醇	44.2
正庚烷	31.0	乙醇	35.0
辛烷	35.8	1-丁醇	37.2
乙烯	42.1	异丁醇	28.3
醋酸乙烯酯	34.4	普通汽油	35.8
醋酸乙酯	32.7	航空汽油 100	29.5
二乙醚	34.9	Avtur(Jet A)	36.2
石油醚	35.0	2 号柴油	35.8
甲苯	25.0	真空泵油	32.0
乙腈	26.7		

表 A-4 IG 541 混合气体惰化浓度

可燃物	惰化浓度/%
甲烷	43.0
丙烷	49.0

二、自动喷水灭火系统设计

(一) 总则

5.3.16 GB 50084 的目的和适用范围是什么？

答：现行国家标准《自动喷水灭火系统设计规范》GB 50084—2017 的目的和适用范围如下：

- (1) 为了正确、合理地设计自动喷水灭火系统，保护人身和财产安全，制定本规范；
- (2) 本规范适用于新建、扩建、改建的民用与工业建筑中自动喷水灭火系统的设计；
- (3) 本规范不适用于火药、炸药、弹药、火工品工厂、核电站及飞机库等特殊功能建筑中自动喷水灭火系统的设计；
- (4) 自动喷水灭火系统的设计，应紧密结合保护对象的功能和火灾特点，积极采用新技术、新设备、新材料，做到安全可靠、技术先进、经济合理；
- (5) 设计采用的系统组件，必须符合国家现行的相关标准，并应符合消防产品市场准入制度的要求；
- (6) 当设置自动喷水灭火系统的建筑或建筑内场所变更用途时，应校核原有系统的适用性。当不适用时，应按本规范重新设计。

5.3.17 何谓自动喷水灭火系统？何谓闭式、开式、湿式和干式系统？

答：(1) 自动喷水灭火系统——由洒水喷头、报警阀组、水流报警装置(水流指示器或压力开关)等组件，以及管道、供水设施等组成，能在发生火灾时喷水的自动灭火系统。

(2) 闭式系统——采用闭式洒水喷头的自动喷水灭火系统。

(3) 开式系统——采用开式洒水喷头的自动喷水灭火系统。

(4) 湿式系统——准工作状态时配水管道内充满用于启动系统的有压水的闭式系统。

(5) 干式系统——准工作状态时配水管道内充满用于启动系统的有压气体的闭式系统。

5.3.18 何谓预作用系统？何谓重复启闭预作用系统？

答：(1) 预作用系统——准工作状态时配水管道内不充水，发生火灾时由火灾自动报警系统、充气管道上的压力开关联锁控制预作用装置和启动消防水泵，向配水管道供水的闭式系统。

(2) 重复启闭预作用系统——能在扑灭火灾后自动关阀、复燃时再次开阀喷水的预作用系统。

5.3.19 何谓雨淋系统？何谓水幕系统？

答：(1) 雨淋系统——由开式洒水喷头、雨淋报警阀组等组成，发生火灾时由火灾自动报警系统或传动管控制，自动开启雨淋报警阀组和启动消防水泵，用于灭火的开式系统。

(2) 水幕系统——由开式洒水喷头或水幕喷头、雨淋报警阀组或感温雨淋报警阀等组成，用于防火分隔或防护冷却的开式系统。

5.3.20 何谓防火分隔水幕、防护冷却水幕和防护冷却系统？

答：(1) 防火分隔水幕——由开式洒水喷头或水幕喷头、雨淋报警阀组或感温雨淋报警阀等组成，发生火灾时密集喷水形成水墙或水帘的水幕系统。

(2) 防护冷却水幕——由水幕喷头、雨淋报警阀组或感温雨淋报警阀等组成，发生火灾时用于冷却防火卷帘、防火玻璃墙等防火分隔设施的水幕系统。

(3) 防护冷却系统——由闭式洒水喷头、湿式报警阀组等组成，发生火灾时用于冷却防火卷帘、防火玻璃墙等防火分隔设施的闭式系统。

5.3.21 何谓响应时间指数？何谓快速、特殊和标准响应洒水喷头？

答：(1) 响应时间指数(RTI)——闭式洒水喷头的热敏性能指标。

(2) 快速响应洒水喷头——响应时间指数 $RTI \leq 50(m \cdot s)^{0.5}$ 的闭式洒水喷头。

(3) 特殊响应洒水喷头——响应时间指数 $50 < RTI \leq 80(m \cdot s)^{0.5}$ 的闭式洒水喷头。

(4) 标准响应洒水喷头——响应时间指数 $80 < RTI \leq 350(m \cdot s)^{0.5}$ 的闭式洒水喷头。

5.3.22 何谓标准或扩大覆盖面积洒水喷头和标准流量洒水喷头？何谓早期抑制快速响应喷头、特殊应用喷头和家用喷头？

答：(1) 标准覆盖面积洒水喷头——流量系数 $K \geq 80$ ，一只喷头的最大保护面积不超过 $20m^2$ 的直立型，下垂型洒水喷头及一只喷头的最大保护面积不超过 $18m^2$ 的边墙型洒水喷头。

(2) 扩大覆盖面积洒水喷头——流量系数 $K \geq 80$ ，一只喷头的最大保护面积大于标准覆盖面积洒水喷头的保护面积，且不超过 36m^2 的洒水喷头，包括直立型，下垂型和边墙型扩大覆盖面积洒水喷头。

(3) 标准流量洒水喷头——流量系数 $K = 80$ 的标准覆盖面积洒水喷头。

(4) 早期抑制快速响应喷头——流量系数 $K \geq 161$ ，响应时间指数 $RTI \leq 28 \pm 8 (\text{m} \cdot \text{s})^{0.5}$ ，用于保护堆垛与高架仓库的标准覆盖面积洒水喷头。

(5) 特殊应用喷头——流量系数 $K \geq 161$ ，具有较大水滴粒径，在通过标准试验验证后，可用于民用建筑和厂房高大空间场所以及仓库的标准覆盖面积洒水喷头，包括非仓库型特殊应用喷头和仓库型特殊应用喷头。

(6) 家用喷头——适用于住宅建筑和非住宅类居住建筑的一种快速响应洒水喷头。

(二) 设置场所火灾危险等级

5.3.23 设置场所的火灾危险等级是如何划分的？根据是什么？

答：(1) 设置场所的火灾危险等级应划分为轻危险级、中危险级(I级、II级)、严重危险级(I级、II级)和仓库危险级(I级、II级、III级)。

(2) 设置场所的火灾危险等级，应根据其用途、容纳物品的火灾荷载及室内空间条件等因素，在分析火灾特点和热气流驱动洒水喷头开放及喷水到位的难易程度后确定，设置场所应按现行国家标准《自动喷水灭火系统设计规范》GB 50084—2017 附录 A 进行分类。

(3) 当建筑物内各场所的火灾危险性及灭火难度存在较大差异时，宜按各场所的实际情况确定系统选型与火灾危险等级。

(三) 系统基本要求

5.3.24 自动喷水灭火系统的设计原则应符合哪些规定？

答：自动喷水灭火系统的设计原则应符合下列规定：

- (1) 闭式洒水喷头或启动系统的火灾探测器，应能有效探测初期火灾；
- (2) 湿式系统、干式系统应在开放一只洒水喷头后自动启动，预作用系统、雨淋系统和水幕系统应根据其类型由火灾探测器、闭式洒水喷头作为探测元件，报警后自动启动；
- (3) 作用面积内开放的洒水喷头，应在规定时间内按设计选定的喷水强度持续喷水；
- (4) 喷头洒水时，应均匀分布，且不应受阻挡。

5.3.25 自动喷水灭火系统不适用于存在较多哪些物品的场所？

答：自动喷水灭火系统不适用于存在较多下列物品的场所：

- (1) 遇水发生爆炸或加速燃烧的物品；
- (2) 遇水发生剧烈化学反应或产生有毒有害物质的物品；
- (3) 洒水将导致喷溅或沸溢的液体。

5.3.26 自动喷水灭火系统选型有什么要求？

答：(1) 自动喷水灭火系统选型应根据设置场所的建筑特征、环境条件和火灾特点等选择相应的开式或闭式系统。露天场所不宜采用闭式系统。

(2) 环境温度不低于 4°C 且不高于 70°C 的场所，应采用湿式系统。

(3) 环境温度低于 4℃ 或高于 70℃ 的场所, 应采用干式系统。

(4) 具有下列要求之一的场所, 应采用预作用系统:

- 1) 系统处于准工作状态时严禁误喷的场所;
- 2) 系统处于准工作状态时严禁管道充水的场所;
- 3) 用于替代干式系统的场所。

(5) 灭火后必须及时停止喷水的场所, 应采用重复启闭预作用系统。

(6) 具有下列条件之一的场所, 应采用雨淋系统:

1) 火灾的水平蔓延速度快、闭式洒水喷头的开放不能及时使喷水有效覆盖着火区域的场所;

2) 设置场所的净空高度超过现行国家标准《自动喷水灭火系统设计规范》GB 50084—2017 第 6.1.1 条的规定, 且必须迅速扑救初期火灾的场所;

3) 火灾危险等级为严重危险级 II 级的场所。

(7) 符合下列条件之一的场所, 宜采用设置早期抑制快速响应喷头的自动喷水灭火系统。当采用早期抑制快速响应喷头时, 系统应为湿式系统, 且系统设计基本参数应符合现行国家标准《自动喷水灭火系统设计规范》GB 50084—2017 第 5.0.5 条的规定:

1) 最大净空高度不超过 13.5m 且最大储物高度不超过 12.0m, 储物类别为仓库危险级 I 级、II 级或沥青制品、箱装不发泡塑料的仓库及类似场所;

2) 最大净空高度不超过 12.0m 且最大储物高度不超过 10.5m, 储物类别为袋装不发泡塑料、箱装发泡塑料和袋装发泡塑料的仓库及类似场所。

(8) 符合下列条件之一的场所, 宜采用设置仓库型特殊应用喷头的自动喷水灭火系统, 系统设计基本参数应符合现行国家标准《自动喷水灭火系统设计规范》GB 50084—2017 第 5.0.6 条的规定:

1) 最大净空高度不超过 12.0m 且最大储物高度不超过 10.5m, 储物类别为仓库危险级 I 级、II 级或箱装不发泡塑料的仓库及类似场所;

2) 最大净空高度不超过 7.5m 且最大储物高度不超过 6.0m, 储物类别为袋装不发泡塑料和箱装发泡塑料的仓库及类似场所。

5.3.27 自动喷水灭火系统应具备哪些组件、配件和设施?

答: 自动喷水灭火系统应有下列组件、配件和设施:

(1) 应设有洒水喷头、报警阀组、水流报警装置等组件和末端试水装置, 以及管道、供水设施等;

(2) 控制管道静压的区段宜分区供水或设减压阀, 控制管道动压的区段宜设减压孔板或节流管;

(3) 应设有泄水阀(或泄水口)、排气阀(或排气口)和排污口;

(4) 干式系统和预作用系统的配水管道应设快速排气阀。有压充气管道的快速排气阀入口前应设电动阀。

(四) 设计要求

5.3.28 湿式系统、干式系统和雨淋系统的设计要求应符合哪些规定?

答: (1) 民用建筑和厂房采用湿式系统时设计基本参数不应低于《自动喷水灭火系统设计

计规范》GB 50084—2017 表 5.0.1 的规定。

(2) 干式系统的喷水强度应按现行国家标准《自动喷水灭火系统设计规范》GB 50084—2017 表 5.0.1、表 5.0.4-1~表 5.0.4-5 的规定值确定，系统作用面积应按对应值的 1.3 倍确定。

(3) 雨淋系统的喷水强度和作用面积应按现行国家标准《自动喷水灭火系统设计规范》GB 50084—2017 表 5.0.1 的规定值确定，且每个雨淋报警阀控制的喷水面积不宜大于表 5.0.1 中的作用面积。

5.3.29 预作用系统的设计要求应符合哪些规定？

答：(1) 系统的喷水强度应按现行国家标准《自动喷水灭火系统设计规范》GB 50084—2017 表 5.0.1、表 5.0.4-1~表 5.0.4-5 的规定值确定。

(2) 当系统采用仅由火灾自动报警系统直接控制预作用装置时，系统的作用面积应按现行国家标准《自动喷水灭火系统设计规范》GB 50084—2017 表 5.0.1、表 5.0.4-1~表 5.0.4-5 的规定值确定。

(3) 当系统采用由火灾自动报警系统和充气管道上设置的压力开关控制预作用装置时，系统的作用面积应按现行国家标准《自动喷水灭火系统设计规范》GB 50084—2017 表 5.0.1、表 5.0.4-1~表 5.0.4-5 规定值的 1.3 倍确定。

5.3.30 当采用防护冷却系统时，应符合哪些要求？

答：当采用防护冷却系统保护防火卷帘、防火玻璃墙等防火分隔设施时，系统应独立设置，且应符合下列要求：

(1) 喷头设置高度不应超过 8m；当设置高度为 4~8m 时，应采用快速响应洒水喷头；

(2) 喷头设置高度不超过 4m 时，喷水强度不应小于 $0.5L/(s \cdot m)$ ；当超过 4m 时，每增加 1m，喷水强度应增加 $0.1L/(s \cdot m)$ ；

(3) 喷头的设置应确保喷洒到被保护对象后布水均匀；喷头间距应为 1.8~2.4m；喷头溅水盘与防火分隔设施的水平距离不应大于 0.3m，与顶板的距离应符合现行国家标准《自动喷水灭火系统设计规范》GB 50084—2017 第 7.1.15 条的规定；

(4) 持续喷水时间不应小于系统设置部位的耐火极限要求。

(五) 配水管道

5.3.31 自动喷水灭火系统采用氯化聚氯乙烯管材及管件时，有什么要求？

答：自动喷水灭火系统采用氯化聚氯乙烯(PVC-C)管材及管件时，设置场所的火灾危险等级应为轻危险级或中危险级 I 级，系统应为湿式系统，并采用快速响应洒水喷头，且氯化聚氯乙烯(PVC-C)管材及管件应符合下列要求：

(1) 应符合现行国家标准《自动喷水灭火系统 第 19 部分：塑料管道及管件》GB/T 5135.19 的规定；

(2) 应用于公称直径不超过 DN80 的配水管及配水支管，且不应穿越防火分区；

(3) 当设置在有吊顶场所时，吊顶内应无其他可燃物，吊顶材料应为不燃或难燃装修材料；

(4) 当设置在没有吊顶场所时，该场所应为轻危险级场所，顶板应为水平、光滑顶板，且喷头溅水盘与顶板的距离不应大于 100mm。

5.3.32 洒水喷头与配水管道采用消防洒水软管连接时,应符合哪些规定?

答:(1)消防洒水软管仅适用于轻危险级或中危险级Ⅰ级场所,且系统应为湿式系统。

(2)消防洒水软管应设置在吊顶内。

(3)消防洒水软管的长度不应超过1.8m。

5.3.33 配水管道的布置有什么要求?

答:(1)配水管道的连接方式应符合下列要求:

1)镀锌钢管、涂覆钢管可采用沟槽式连接件(卡箍)、螺纹或法兰连接,当报警阀前采用内壁不防腐钢管时,可焊接连接;

2)铜管可采用钎焊、沟槽式连接件(卡箍)、法兰和卡压等连接方式;

3)不锈钢管可采用沟槽式连接件(卡箍)、法兰、卡压等连接方式,不宜采用焊接;

4)氯化聚氯乙烯(PVC-C)管材、管件可采用粘接连接,氯化聚氯乙烯(PVC-C)管材、管件与其他材质管材、管件之间可采用螺纹、法兰或沟槽式连接件(卡箍)连接;

5)铜管、不锈钢管、氯化聚氯乙烯(PVC-C)管应采用配套的支架、吊架。

(2)系统中直径等于或大于100mm的管道,应分段采用法兰或沟槽式连接件(卡箍)连接。水平管道上法兰间的管道长度不宜大于20m;立管上法兰间的距离,不应跨越3个及以上楼层。净空高度大于8m的场所内,立管上应有法兰。

(3)短立管及末端试水装置的连接管,其管径不应小于25mm。

(4)干式系统、预作用系统的供气管道,采用钢管时,管径不宜小于15mm;采用铜管时,管径不宜小于10mm。

(5)水平设置的管道宜有坡度,并应坡向泄水阀。充水管道的坡度不宜小于2‰,准工作状态不充水管道的坡度不宜小于4‰。

5.3.34 配水管道上减压设施的设置有什么要求?

答:(1)减压孔板应符合下列规定:

1)应设在直径不小于50mm的水平直管段上,前后管段的长度均不宜小于该管段直径的5倍;

2)孔口直径不应小于设置管段直径的30%,且不应小于20mm;

3)应采用不锈钢板材制作。

(2)节流管应符合下列规定:

1)直径宜按上游管段直径的1/2确定;

2)长度不宜小于1m;

3)节流管内水的平均流速不应大于20m/s。

(3)减压阀的设置应符合下列规定:

1)应设在报警阀组入口前;

2)入口前应设过滤器,且便于排污;

3)当连接两个及以上报警阀组时,应设置备用减压阀;

4)垂直设置的减压阀,水流方向宜向下;

5)比例式减压阀宜垂直设置,可调式减压阀宜水平设置;

6) 减压阀前后应设控制阀和压力表,当减压阀主阀体自身带有压力表时,可不设置压力表;

7) 减压阀和前后的阀门宜有保护或锁定调节配件的装置。

5.3.35 供水系统的一般要求是什么?

答:(1) 系统用水应无污染、无腐蚀、无悬浮物。可由市政或企业的生产、消防给水管道供给,也可由消防水池或天然水源供给,并确保持续喷水时间内的用水量。

(2) 与生活用水合用的消防水箱和消防水池,其储水的水质应符合饮用水标准。

(3) 严寒与寒冷地区,对系统中遭受冰冻影响的部分,应采取防冻措施。

(4) 当自动喷水灭火系统中设有2个及以上报警阀组时,报警阀组前应设环状供水管道。环状供水管道上设置的控制阀应采用信号阀;当不采用信号阀时,应设锁定阀位的锁具。

(5) 采用临时高压给水系统的自动喷水灭火系统,宜设置独立的消防水泵,并按一用一备或二用一备,及最大一台消防水泵的工作性能设置备用泵。当与消火栓系统合用消防水泵时,系统管道应在报警阀前分开。

(6) 系统的消防水泵、稳压泵,应采用自灌式吸水方式。

(7) 每组消防水泵的吸水管不应少于2根。报警阀入口前设置环状管道的系统,每组消防水泵的出水管不应少于2根。

(8) 采用临时高压给水系统的自动喷水灭火系统,应设高位消防水箱。

(9) 高位消防水箱的出水管应符合下列规定:

1) 应设止回阀,并与报警阀入口前管道连接;

2) 出水管管径应经计算确定,且不应小于100mm。

(10) 系统应设消防水泵接合器,其数量应按系统的设计流量确定,每个消防水泵接合器的流量宜按10~15L/s计算。

(六) 操作与控制

5.3.36 自动喷水灭火系统的操作与控制有什么要求?

答:(1) 自动喷水灭火系统应设报警阀组。报警阀组宜设在安全及易于操作的地点,报警阀距地面的高度宜为1.2m,设置报警阀组的部位应设有排水设施。

(2) 湿式系统、干式系统应由消防水泵出水干管上设置的压力开关、高位消防水箱出水管上的流量开关和报警阀组压力开关直接自动启动消防水泵。

(3) 预作用系统应由火灾自动报警系统、消防水泵出水干管上设置的压力开关、高位消防水箱出水管上的流量开关和报警阀组压力开关直接自动启动消防水泵。

(4) 雨淋系统和自动控制的水幕系统,消防水泵的自动启动方式应符合下列要求:

1) 当采用火灾自动报警系统控制雨淋报警阀时,消防水泵应由火灾自动报警系统、消防水泵出水干管上设置的压力开关、高位消防水箱出水管上的流量开关和报警阀组压力开关直接自动启动;

2) 当采用充液(水)传动管控制雨淋报警阀时,消防水泵应由消防水泵出水干管上设置的压力开关、高位消防水箱出水管上的流量开关和报警阀组压力开关直接启动。

(5) 消防水泵除具有自动控制启动方式外,还应具备下列启动方式:

1) 消防控制室(盘)远程控制;

2) 消防水泵房现场应急操作。

(6) 预作用装置的自动控制方式可采用仅有火灾自动报警系统直接控制,或由火灾自动报警系统和充气管道上设置的压力开关控制,并应符合下列要求:

1) 处于准工作状态时严禁误喷的场所,宜采用仅有火灾自动报警系统直接控制的预作用系统;

2) 处于准工作状态时严禁管道充水的场所和用于替代干式系统的场所,宜由火灾自动报警系统和充气管道上设置的压力开关控制的预作用系统。

(7) 雨淋报警阀的自动控制方式可采用电动、液(水)动或气动。当雨淋报警阀采用充液(水)传动管自动控制时,闭式喷头与雨淋报警阀之间的高程差,应根据雨淋报警阀的性能确定。

(8) 预作用系统、雨淋系统和自动控制的水幕系统,应同时具备下列三种开启报警阀组的控制方式:

1) 自动控制;

2) 消防控制室(盘)远程控制;

3) 预作用装置或雨淋报警阀处现场手动应急操作。

(9) 当建筑物整体采用湿式系统,局部场所采用预作用系统保护且预作用系统串联接入湿式系统时,除应符合本条第(1)款的规定外,预作用装置的控制方式还应符合本条第(7)款的规定。

(10) 快速排气阀入口前的电动阀应在启动消防水泵的同时开启。

(11) 消防控制室(盘)应能显示水流指示器、压力开关、信号阀、消防水泵、消防水池及水箱水位、有压气体管道气压,以及电源和备用动力等是否处于正常状态的反馈信号,并能控制消防水泵、电磁阀、电动阀等的操作。

三、建筑灭火器配置设计

(一) 总则

5.3.37 GB 50140 的目的和适用范围是什么?

答:现行国家标准《建筑灭火器配置设计规范》GB 50140—2005 的目的和适用范围如下:

(1) 为了合理配置建筑灭火器(以下简称灭火器),有效地扑救工业与民用建筑初起火灾,减少火灾损失,保护人身和财产的安全,制定本规范;

(2) 本规范适用于生产、使用或储存可燃物的新建、改建、扩建的工业与民用建筑工程;

(3) 本规范不适用于生产或储存炸药、弹药、火工品、花炮的厂房或库房。

(二) 火灾种类和危险等级

5.3.38 灭火器配置场所的火灾种类如何划分?

答:(1) 灭火器配置场所的火灾种类应根据该场所内的物质及其燃烧特性进行分类。

(2) 灭火器配置场所的火灾种类可划分为以下五类:

1) A类火灾:固体物质火灾;

2) B类火灾:液体火灾或可熔化固体物质火灾;

- 3) C类火灾：气体火灾；
- 4) D类火灾：金属火灾；
- 5) E类火灾(带电火灾)：物体带电燃烧的火灾。

5.3.39 灭火器配置场所的火灾危险等级如何划分？

答：(1) 工业建筑灭火器配置场所的危险等级，应根据其生产、使用、储存物品的火灾危险性、可燃物数量、火灾蔓延速度、扑救难易程度等因素，划分为以下三级：

1) 严重危险级：火灾危险性大，可燃物多，起火后蔓延迅速，扑救困难，容易造成重大财产损失的场所；

2) 中危险级：火灾危险性较大，可燃物较多，起火后蔓延较迅速，扑救较难的场所；

3) 轻危险级：火灾危险性较小，可燃物较少，起火后蔓延较缓慢，扑救较易的场所。

(2) 民用建筑灭火器配置场所的危险等级，应根据其使用性质、人员密集程度、用电用火情况、可燃物数量、火灾蔓延速度、扑救难易程度等因素，划分为以下三级：

1) 严重危险级：使用性质重要，人员密集，用电用火多，可燃物多，起火后蔓延迅速，扑救困难，容易造成重大财产损失或人员群死群伤的场所；

2) 中危险级：使用性质较重要，人员较密集，用电用火较多，可燃物较多，起火后蔓延较迅速，扑救较难的场所；

3) 轻危险级：使用性质一般，人员不密集，用电用火较少，可燃物较少，起火后蔓延较缓慢，扑救较易的场所。

(三) 灭火器的选择

5.3.40 灭火器的选择一般规定有哪些？

答：(1) 灭火器的选择应考虑下列因素：

- 1) 灭火器配置场所的火灾种类；
- 2) 灭火器配置场所的危险等级；
- 3) 灭火器的灭火效能和通用性；
- 4) 灭火剂对保护物品的污损程度；
- 5) 灭火器设置点的环境温度；
- 6) 使用灭火器人员的体能。

(2) 在同一灭火器配置场所，宜选用相同类型和操作方法的灭火器。当同一灭火器配置场所存在不同火灾种类时，应选用通用型灭火器。

(3) 在同一灭火器配置场所，当选用两种或两种以上类型灭火器时，应采用灭火剂相容的灭火器。

5.3.41 灭火器的类型选择有什么要求？

答：(1) A类火灾场所应选择水型灭火器、磷酸铵盐干粉灭火器、泡沫灭火器或卤代烷灭火器。

(2) B类火灾场所应选择泡沫灭火器、碳酸氢钠干粉灭火器、磷酸铵盐干粉灭火器、二氧化碳灭火器、灭B类火灾的水型灭火器或卤代烷灭火器。极性溶剂的B类火灾场所应选择灭B类火灾的抗溶性灭火器。

(3) C类火灾场所应选择磷酸铵盐干粉灭火器、碳酸氢钠干粉灭火器、二氧化碳灭火器或卤代烷灭火器。

(4) D类火灾场所应选择扑灭金属火灾的专用灭火器。

(5) E类火灾场所应选择磷酸铵盐干粉灭火器、碳酸氢钠干粉灭火器、卤代烷灭火器或二氧化碳灭火器，但不得选用装有金属喇叭喷筒的二氧化碳灭火器。

(6) 非必要场所不应配置卤代烷灭火器。非必要场所的举例见现行国家标准《建筑灭火器配置设计规范》GB 50140—2005 附录 F。必要场所可配置卤代烷灭火器。

(四) 灭火器的设置和配置

5.3.42 灭火器设置的一般规定有哪些？

答：(1) 灭火器应设置在位置明显和便于取用的地点，且不得影响安全疏散。

(2) 对有视线障碍的灭火器设置点，应设置指示其位置的发光标志。

(3) 灭火器的摆放应稳固，其铭牌应朝外。手提式灭火器宜设置在灭火器箱内或挂钩、托架上，其顶部离地面高度不应大于 1.50m；底部离地面高度不宜小于 0.08m。灭火器箱不得上锁。

(4) 灭火器不宜设置在潮湿或强腐蚀性的地点。当必须设置时，应有相应的保护措施。

(5) 灭火器设置在室外时，应有相应的保护措施。

(6) 灭火器不得设置在超出其使用温度范围的地点。

5.3.43 灭火器的最大保护距离如何确定？

答：(1) 设置在 A 类火灾场所的灭火器，其最大保护距离应符合表 5.3.43-1 的规定。

表 5.3.43-1 A 类火灾场所的灭火器最大保护距离 m

危险等级	灭火器型式	
	手提式灭火器	推车式灭火器
严重危险级	15	30
中危险级	20	40
轻危险级	25	50

(2) 设置在 B、C 类火灾场所的灭火器，其最大保护距离应符合表 5.3.43-2 的规定。

表 5.3.43-2 B、C 类火灾场所的灭火器最大保护距离 m

危险等级	灭火器型式	
	手提式灭火器	推车式灭火器
严重危险级	9	18
中危险级	12	24
轻危险级	15	30

(3) D 类火灾场所的灭火器，其最大保护距离应根据具体情况研究确定。

(4) E 类火灾场所的灭火器，其最大保护距离不应低于该场所内 A 类或 B 类火灾的规定。

5.3.44 灭火器配置的一般规定是什么？

答：(1) 一个计算单元内配置的灭火器数量不得少于 2 具。

(2) 每个设置点的灭火器数量不宜多于 5 具。

(3) 当住宅楼每层的公共部位建筑面积超过 100m² 时，应配置 1 具 1A 的手提式灭火器；每增加 100m² 时，增配 1 具 1A 的手提式灭火器。

5.3.45 灭火器的最低配置基准应符合什么规定？

答：(1) A 类火灾场所灭火器的最低配置基准应符合表 5.3.45-1 的规定。

表 5.3.45-1 A 类火灾场所灭火器的最低配置基准

危险等级	严重危险级	中危险级	轻危险级
单具灭火器最小配置灭火级别	3A	2A	1A
单位灭火级别最大保护面积/(m ² /A)	50	75	100

(2) B、C 类火灾场所灭火器的最低配置基准应符合表 5.3.45-2 的规定。

表 5.3.45-2 B、C 类火灾场所灭火器的最低配置基准

危险等级	严重危险级	中危险级	轻危险级
单具灭火器最小配置灭火级别	89B	55B	21B
单位灭火级别最大保护面积/(m ² /B)	0.5	1.0	1.5

(3) D 类火灾场所的灭火器最低配置基准应根据金属的种类、物态及其特性等研究确定。

(4) E 类火灾场所的灭火器最低配置基准不应低于该场所内 A 类(或 B 类)火灾的规定。

四、建筑灭火器配置验收及检查

(一) 总则

5.3.46 GB 50444 的目的和适用范围是什么？

答：现行国家标准《建筑灭火器配置验收及检查规范》GB 50444—2008 的目的和适用范围如下：

(1) 为保障建筑灭火器(以下简称灭火器)的合理安装配置和安全使用，及时有效地扑灭初起火灾，减少火灾危害，保护人身和财产安全，制定本规范；

(2) 本规范适用于工业与民用建筑中灭火器的安装设置、验收、检查和维护；

(3) 本规范不适用于生产或储存炸药、弹药、火工品、花炮的厂房或库房。

(二) 基本规定

5.3.47 灭火器安装设置应注意哪些问题？

答：(1) 灭火器安装设置前应具备下列条件：

1) 建筑灭火器配置设计图、设计说明、材料表应齐全；

2) 设计单位应向建设、施工、监理单位进行技术交底；

3) 施工现场应满足灭火器安装设置的要求。

(2) 灭火器的配置类型、规格、数量及其设置位置应符合批准的工程设计文件和施工技术标准。修改设计应由设计单位出具设计变更通知单。

(3) 安装设置前应对灭火器、灭火器箱及其附件等进行进场质量检查，检查不合格不得进行安装设置。

5.3.48 灭火器的进场检查应符合哪些要求？

答：灭火器的进场检查应符合下列要求：

- (1) 灭火器应符合市场准入的规定，并应有出厂合格证和相关证书；
- (2) 灭火器的铭牌、生产日期和维修日期等标志应齐全；
- (3) 灭火器的类型、规格、灭火级别和数量应符合配置设计要求；
- (4) 灭火器筒体应无明显缺陷和机械损伤；
- (5) 灭火器的保险装置应完好；
- (6) 灭火器压力指示器的指针应在绿区范围内；
- (7) 推车式灭火器的行驶机构应完好。

5.3.49 灭火器箱的进场检查应符合哪些要求？

答：灭火器箱的进场检查应符合下列要求：

- (1) 灭火器箱应有出厂合格证和型式检验报告；
- (2) 灭火器箱外观应无明显缺陷和机械损伤；
- (3) 灭火器箱应开启灵活。

(三) 安装设置

5.3.50 灭火器安装设置的一般规定有哪些？

答：(1) 灭火器的安装设置应包括灭火器、灭火器箱、挂钩、托架和发光指示标志等的安装。

(2) 灭火器的安装设置应按照建筑灭火器配置设计图和安装说明进行，安装设置单位应按照现行国家标准《建筑灭火器配置验收及检查规范》GB 50444—2008 附录 A 的规定编制建筑灭火器配置定位编码表。

(3) 灭火器的安装设置应便于取用，且不得影响安全疏散。

(4) 灭火器的安装设置应稳固，灭火器的铭牌应朝外，灭火器的器头宜向上。

(5) 灭火器设置点的环境温度不得超出灭火器的使用温度范围。

5.3.51 手提式灭火器的安装设置有什么要求？

答：(1) 手提式灭火器宜设置在灭火器箱内或挂钩、托架上。对于环境干燥、洁净的场所，手提式灭火器可直接放置在地面上。

(2) 灭火器箱不应被遮挡、上锁或拴系。

(3) 灭火器箱的箱门开启应方便灵活，其箱门开启后不得阻挡人员安全疏散。除不影响灭火器取用和人员疏散的场合外，开门型灭火器箱的箱门开启角度不应小于 175°，翻盖型灭火器箱的翻盖开启角度不应小于 100°。

(4) 挂钩、托架安装后应能承受一定的静载荷，不应出现松动、脱落、断裂和明显变形。

(5) 挂钩、托架安装应符合下列要求：

- 1) 应保证可用徒手的方式便捷地取用设置在挂钩、托架上的手提式灭火器;
- 2) 当两具及两具以上的手提式灭火器相邻设置在挂钩、托架上时, 应可任意地取用其中一具。

(6) 设有夹持带的挂钩、托架, 夹持带的打开方式应从正面可以看到。当夹持带打开时, 灭火器不应掉落。

(7) 嵌墙式灭火器箱及挂钩、托架的安装高度应满足手提式灭火器顶部离地面距离不大于 1.50m, 底部离地面距离不小于 0.08m 的规定。

5.3.52 推车式灭火器的设置有什么要求?

答: (1) 推车式灭火器宜设置在平坦场地, 不得设置在台阶上。在没有外力作用下, 推车式灭火器不得自行滑动。

(2) 推车式灭火器的设置和防止自行滑动的固定措施等均不得影响其操作使用和正常行驶移动。

(四) 配置验收

5.3.53 灭火器配置验收的一般规定是什么?

答: (1) 灭火器安装设置后, 必须进行配置验收, 验收不合格不得投入使用。

(2) 灭火器配置验收应由建设单位组织设计、安装、监理等单位按照建筑灭火器配置设计文件进行。

(3) 灭火器配置验收时, 安装单位应提交下列技术资料:

- 1) 建筑灭火器配置工程竣工图、建筑灭火器配置定位编码表;
- 2) 灭火器配置设计说明、建筑设计防火审核意见书;
- 3) 灭火器的有关质量证书、出厂合格证、使用维护说明书等。

(4) 灭火器配置验收应按现行国家标准《建筑灭火器配置验收及检查规范》GB 50444—2008 附录 B 的要求填写建筑灭火器配置验收报告。

5.3.54 灭火器配置验收应符合哪些规定?

答: (1) 灭火器的类型、规格、灭火级别和配置数量应符合建筑灭火器配置设计要求。

(2) 灭火器的产品质量必须符合国家有关产品标准的要求。

(3) 在同一灭火器配置单元内, 采用不同类型灭火器时, 其灭火剂应能相容。

(4) 灭火器的保护距离应符合现行国家标准《建筑灭火器配置设计规范》GB 50140 的有关规定, 灭火器的设置应保证配置场所的任一点都在灭火器设置点的保护范围内。

(5) 灭火器设置点附近应无障碍物, 取用灭火器方便, 且不得影响人员安全疏散。

(6) 灭火器箱应符合本章第 5.3.51 条第(2)、(3)款的规定。

(7) 灭火器的挂钩、托架应符合本章第 5.3.51 条第(4)~(6)款的规定。

(8) 灭火器采用挂钩、托架或嵌墙式灭火器箱安装设置时, 灭火器的设置高度应符合现行国家标准《建筑灭火器配置设计规范》GB 50140 的要求, 其设置点与设计点的垂直偏差不应大于 0.01m。

(9) 推车式灭火器的设置, 应符合本章第 5.3.52 条的规定。

(10) 灭火器的位置标识, 应符合现行国家标准《建筑灭火器配置验收及检查规范》

GB 50444—2008第 3.4.1 条和 3.4.2 条的规定。

(11) 灭火器的摆放应稳固。灭火器的设置点应通风、干燥、洁净，其环境温度不得超出灭火器的使用温度范围。设置在室外和特殊场所的灭火器应采取相应的保护措施。

5.3.55 灭火器配置验收判定规则是什么？

答：(1) 灭火器配置验收应按独立建筑进行，局部验收可按申报的范围进行。

(2) 灭火器配置验收的判定规则应符合下列要求：

1) 缺陷项目应按现行国家标准《建筑灭火器配置验收及检查规范》GB 50444—2008 附录 B 的规定划分为：严重缺陷项(A)重缺陷项(B)和轻缺陷项(C)；

2) 合格判定条件应为： $A=0$ ，且 $B \leq 1$ ，且 $B+C \leq 4$ ，否则为不合格。

(五) 检查与维护

5.3.56 灭火器检查与维护的一般规定是什么？

答：(1) 灭火器的检查与维护应由相关技术人员承担。

(2) 每次送修的灭火器数量不得超过计算单元配置灭火器总数的 1/4。超出时，应选择相同类型和操作方法的灭火器替代，替代灭火器的灭火级别不应小于原配置灭火器的灭火级别。

(3) 检查或维修后的灭火器均应按原设置点位置摆放。

(4) 需维修、报废的灭火器应由灭火器生产企业或专业维修单位进行。

5.3.57 灭火器的检查有哪些要求？

答：(1) 灭火器的配置、外观等应按现行国家标准《建筑灭火器配置验收及检查》GB 50444—2008附录 C 的要求每月进行一次检查。

(2) 下列场所配置的灭火器，应按现行国家标准《建筑灭火器配置验收及检查》GB 50444—2008附录 C 的要求每半月进行一次检查：

1) 候车(机、船)室、歌舞娱乐放映游艺等人员密集的公共场所；

2) 堆场、罐区、石油化工装置区、加油站、锅炉房、地下室等场所。

(3) 日常巡检发现灭火器被挪动，缺少零部件，或灭火器配置场所的使用性质发生变化等情况时，应及时处置。

(4) 灭火器的检查记录应予保留。

5.3.58 灭火器的维修期如何确定？

答：(1) 存在机械损伤、明显锈蚀、灭火剂泄露、被开启使用过或符合其他维修条件的灭火器应及时进行维修。

(2) 灭火器的维修期限应符合表 5.3.58 的规定。

表 5.3.58 灭火器的维修期限

灭火器类型		维修期限
水基型灭火器	手提式水基型灭火器	出厂期满 3a；
	推车式水基型灭火器	首次维修以后每满 1a

灭火器类型		维修期限
干粉灭火器	手提式(贮压式)干粉灭火器	出厂期满 5a; 首次维修以后每满 2a
	手提式(储气瓶式)干粉灭火器	
	推车式(贮压式)干粉灭火器	
	推车式(储气瓶式)干粉灭火器	
洁净气体灭火器	手提式洁净气体灭火器	
	推车式洁净气体灭火器	
二氧化碳灭火器	手提式二氧化碳灭火器	
	推车式二氧化碳灭火器	

5.3.59 灭火器的报废有什么要求?

答: (1) 下列类型的灭火器应报废:

- 1) 酸碱型灭火器;
- 2) 化学泡沫型灭火器;
- 3) 倒置使用型灭火器;
- 4) 氯溴甲烷、四氯化碳灭火器;
- 5) 国家政策明令淘汰的其他类型灭火器。

(2) 有下列情况之一的灭火器应报废:

- 1) 筒体严重锈蚀, 锈蚀面积大于、等于筒体总面积的 1/3, 表面有凹坑;
- 2) 筒体明显变形, 机械损伤严重;
- 3) 器头存在裂纹、无泄压机构;
- 4) 筒体为平底等结构不合理;
- 5) 没有间歇喷射机构的手提式;
- 6) 没有生产厂名称和出厂年月, 包括铭牌脱落, 或虽有铭牌, 但已看不清生产厂名称, 或出厂年月钢印无法识别;
- 7) 筒体有锡焊、铜焊或补缀等修补痕迹;
- 8) 被火烧过。

(3) 灭火器出厂时间达到或超过表 5.3.59 规定的报废期限时应报废。

表 5.3.59 灭火器的报废期限

灭火器类型		报废期限/a
水基型灭火器	手提式水基型灭火器	6
	推车式水基型灭火器	
干粉灭火器	手提式(贮压式)干粉灭火器	10
	手提式(储气瓶式)干粉灭火器	
	推车式(贮压式)干粉灭火器	
	推车式(储气瓶式)干粉灭火器	
洁净气体灭火器	手提式洁净气体灭火器	
	推车式洁净气体灭火器	

续表

	灭火器类型	报废期限/a
二氧化碳灭火器	手提式二氧化碳灭火器	12
	推车式二氧化碳灭火器	

(4) 灭火器报废后, 应按照等效替代的原则进行更换。

五、生产过程安全卫生要求

(一) 范围与基本要求

5.3.60 GB/T 12801 的目的和适用范围是什么?

答: 现行国家标准《生产过程安全卫生要求总则》GB/T 12801—2008 的目的和适用范围如下:

(1) 本标准规定了生产过程安全卫生的基本要求; 控制生产过程安全卫生影响因素的一般要求, 安全卫生防护技术措施; 安全卫生管理措施;

(2) 本标准适用于企业生产过程的规划、设计、组织和实施; 建立企业生产过程安全、卫生标准体系和编写生产过程安全、卫生要求的标准、规范等; 也适用于对企业生产过程中的安全、卫生状况, 安全、卫生技术措施与管理措施的考核和监察;

(3) 农业、林业、矿山、电力、建筑、交通运输等生产过程的安全、卫生要求, 应结合生产特点制定;

(4) 本标准中的卫生, 系指生产过程中的卫生工程技术和组织管理。

5.3.61 生产过程中安全卫生的基本要求有哪些?

答: (1) 凡对人员的安全健康可能造成危害、对财产可能造成损失的生产过程, 都应制定相关的安全、卫生标准。

(2) 生产过程安全、卫生标准中, 应对下列诸因素明确规定具体要求:

- 1) 生产过程中的危险和有害因素;
- 2) 厂址、矿区、施工作业区的选择及其平面布置;
- 3) 工艺、作业和施工过程的设计、组织和实施;
- 4) 生产厂房和作业场地上的建(构)筑物;
- 5) 生产物料;
- 6) 生产装置;
- 7) 设备、设施、管道、电缆的配置和作业区的规划和组织;
- 8) 生产物料、产品、剩余物料的储存和运输;
- 9) 生产辅助设施和公用工程;
- 10) 人员选择;
- 11) 防护技术措施;
- 12) 管理措施;
- 13) 重大危险源的管理;
- 14) 应急救援体系;

15) 其他。

(3) 根据危险和有害源特点及可能的影响范围，明确规定相应的安全、卫生防护距离和防护带。

(二) 控制生产过程安全卫生影响因素

5.3.62 在规划、设计、组织和实施生产时，应阐明哪些危险和有害因素？

答：在规划、设计、组织和实施生产时，应首先阐明以下内容：

(1) 生产过程中存在或可能产生的危险和有害因素的类别、数量和性质、危害的途径和后果；

(2) 可能产生危险和有害作用的过程、设备、场所和物料；

(3) 危险和有害因素的危害程度或浓度，以及国家有关法规和标准规定的指标。

5.3.63 在控制生产过程安全卫生影响因素对厂址、矿区、施工作业区的选择及其平面布置有什么要求？

答：(1) 选址的原则应符合以下要求：

1) 选址时，除应考虑其经济性和技术合理性外，还应按国家标准和有关规定同时选定生活区，水源以及有害废气、废水、废渣的排放点；

2) 生活饮用水的水质应符合现行国家标准《生活饮用水卫生标准》GB 5749 的有关要求；

3) 产生危害较大的气体、烟雾、粉尘、噪声、振动、电磁辐射等的工业企业选址时，应遵守国家标准和有关规定；

4) 厂址应位于不受洪水、潮水或内涝威胁的地带；当不可避免时，应具有可靠的防洪、排洪措施，凡位于受江、河、湖、海洪水、潮水或山洪威胁地带的工业企业，其防洪标准应符合现行国家标准《防洪标准》GB 50201 的有关要求；

5) 下列地段和地区不得选为厂址：发震断层和设防烈度高于九度的地震区；有泥石流、滑坡、流沙、溶洞等直接危害的地段；采矿陷落(错动)区界限内；爆破危险范围内；坝或堤决溃后可能淹没的地区；重要的供水水源卫生保护区；国家规定的风景区及森林和自然保护区；历史文物古迹保护区；对飞机起落、电台通讯、电视转播、雷达导航和重要的天文、气象、地震观察以及军事设施等规定有影响的范围内；Ⅳ级自重湿陷性黄土、厚度大的新近堆积黄土、高压缩性的饱和黄土和Ⅲ级膨胀土等工程地质恶劣地区；存在放射源危害的地段；具有开采价值的矿藏区；

6) 根据企业物流、人流状况，确定厂区出入口、交通运输通道和人行道及其安全设施，公路、路网铁路不得通过厂区；

7) 厂区设计最低标高应符合有关规定。

(2) 平面布置的原则应符合以下要求：

1) 总平面布置，应结合当地气象条件，使建筑物具有良好的朝向、采光和自然通风条件，高温、热加工、有特殊要求和人员较多的建筑物，应避免西晒；

2) 具有或能产生危险和有害因素的生产装置和场所，应根据生产特点、在保证从业人员和公众安全、卫生的原则下合理布置；

3) 消防站、急救站等公用设施，应布置在便于服务、指挥和使用的地点；

4) 新建、改建和扩建厂矿企业时，厂房(装置、作业场地、设备设施)之间的防火距

离、消防通道、消防给水及有关设施均应符合有关标准的规定；

5) 具有或能产生危险和有害因素源的车间、装置和设备设施与控制室、变配电室、仓库、办公室、休息室、试验室等公用设施的距离应符合防火、防爆、防尘、防毒、防振、防辐射、防触电和防噪声等的规定；

6) 电离辐射装置宜布置在厂区内人流少的区域，与人行道和人员密集场所之间的距离应符合有关规定；

7) 建筑物之间的距离应符合通风、采光和防火规定；

8) 厂(场)内运输网应根据生产流程，结合进出厂(场)物品的特征、运输量、装卸方式合理布局，并满足防火、防爆、防振、防尘、防毒和防触电等安全卫生要求，保证消防车、急救车顺利通往可能出现事故的地点；

9) 利用水路运输时，选定的船坞和码头的位置，应保证当水情、气象变化时的作业安全；

10) 应根据生产性质、地下设施和环境要求，规划绿地面积和绿化带。

5.3.64 在控制生产过程安全卫生影响因素对工艺、作业和施工过程的设计、组织和实施有什么要求？

答：(1) 设计、组织和实施的原则应符合以下要求：

1) 应防止工作人员直接接触具有或能产生危险和有害因素的设备、设施、生产物料、产品和剩余物料；

2) 应优先采用没有危害或危害较小的新工艺、新技术、新设备、新材料；

3) 对具有危险和有害因素的生产过程应合理地采用机械化、自动化和计算机技术，实现遥控或隔离操作；

4) 对产生危险和有害因素的过程，应配置监控检测仪器、仪表，必要时配置自动连锁、自动报警装置；

5) 及时排除或处理具有危险和有害因素的剩余物料；

6) 危险性较大的生产装置或系统，应设置能保证人员安全、设备紧急停止运行的安全监控系统；

7) 对产生尘毒危害较大的工艺、作业和施工过程，应采取密闭、负压等综合措施；

8) 对易燃、易爆的工艺、作业和施工过程，应采取防火防爆措施；

9) 排放的有害废气、废液和废渣，应符合国家标准和有关规定；

10) 其他。

(2) 对工艺、作业和施工过程的控制、检测系统的要求如下：

1) 对事故后果严重的生产过程，应按冗余原则，设计备用装置或备用系统，并能保证在出现危险时能自动转换到备用装置或备用系统；

2) 各种仪器、仪表、监测记录装置等，应选用合理，灵敏可靠，易于识别。

(3) 工艺、作业和施工文件中，应按本章第 5.3.61 条的要求，阐明危险和有害因素的概况及相应的预防和处置措施，以及操作和作业时的注意事项。

5.3.65 控制生产过程安全卫生影响因素对生产厂房和作业场地上的建(构)筑物有什么要求？

答：(1) 生产厂房、仓库和各种建(构)筑物的结构强度、耐火等级、抗震设防烈度、通

风、采光、照明等，均应按其使用特点和地区环境条件符合有关标准规定，应有抗震、防水、防漏、防风、防雪等措施。

(2) 建(构)筑物的通风换气条件，应保证作业环境空气中的危险和有害物质浓度不超过国家卫生标准和防爆规定。

(3) 生产过程中产生的振动、高温、高压、低温、腐蚀等因素，如对建(构)筑物造成影响时，应采取相应的防范措施。

(4) 生产、处理、储存有现行国家标准《职业性接触毒物危险程度分级》GBZ 230 中规定的极度和高度危害毒物的厂房和仓库，其墙壁、顶棚和地面均应光滑，便于清扫，必要时加设保护层及专门的清理设施。

(5) 具有爆炸危险场所的建(构)筑物的结构形式以及选用的建筑材料，应符合防火、防爆要求。

(6) 危险性作业场所，应设置安全通道；应设应急照明、安全标志和疏散指示标志；门窗应向外开启；通道和出口应保持畅通，出入口的设置应符合有关规定。

(7) 根据建(构)筑物的防雷类别，按有关标准规定设置防雷电设施，并定期检测。

5.3.66 在控制生产过程安全卫生影响对生产物料有什么要求？

答：(1) 应优先选用无毒和低毒的生产物料。若使用给人员带来危险和有害作用的生产物料时，则应采取相应的防护措施，并制定使用、处理、储存和运输的安全、卫生标准。

(2) 对不易搬运的物料应设置或采用便于吊装及搬运的装置或设施。

(3) 生产过程中废弃物的处置应符合有关安全卫生规定。

5.3.67 在控制生产过程安全卫生影响对生产装置有什么要求？

答：(1) 应尽量选用自动化程度高的设备。危险性较大的、重要的关键性生产设备，应由具备有效资质的单位进行设计、制造和检验。

(2) 使用的各种设备，应符合现行国家标准《生产设备安全卫生设计总则》GB 5083 的有关规定。

(3) 锅炉、压力容器及起重机械等特种设备的设计、制造、安装、维修和检验，应按《特种设备安全监察条例》进行，并应符合国家标准和有关规定。

(4) 用于具有火灾和爆炸危险场所的电气设备，应根据场所的危险等级和使用条件，按有关规定选型、安装和维护。

(5) 设备本身应具备必要的防护、净化、减振、消音、保险、联锁、信号、监测等可靠的安全、卫生装置。对有突然超压或瞬间爆炸危险的设备，还应设置符合标准要求的泄压、防爆等安全装置。

5.3.68 在控制生产过程安全卫生影响对设备、设施、管道、电缆配置和作业区的组织有什么要求？

答：(1) 配置设备、设施、管道、电缆和组织作业区的基本要求如下：

1) 在生产厂房和作业场地上配置的生产设备、设施、管道、电缆以及堆放的生产物料、产品和剩余物料，不应对人体、生产和运输造成危险和有害影响；

2) 各设备之间、管道之间，以及设备、管道与厂房、建(构)筑物的墙壁之间的距离，

均应符合有关设计和建筑规范要求；

3) 在设备、设施、管道上需要人员操作、检查和维修，并有发生高处坠落危险的部位，应配置扶梯、平台、围栏和系挂装置等附属设施。

(2) 设备布置的原则如下：

- 1) 便于操作和维护；
- 2) 发生火灾或出现紧急情况时，便于人员撤离；
- 3) 尽量避免生产装置之间危害因素的相互影响，减小对人员的综合作用；
- 4) 布置具有潜在危险的设备时，应根据有关规定进行分散和隔离，并设置必要的提示、标志和警告信号；
- 5) 对振动、爆炸敏感的设备，应进行隔离或设置屏蔽、防护墙、减振设施等；
- 6) 设备的噪声超过有关标准规定时，应予以隔离；
- 7) 加热设备及反应釜等的作业孔、操纵器、观察孔等应有防护设施；作业区的热辐射强度不应超过有关规定。

(3) 管道配置的原则如下：

- 1) 各种管道的配置，应符合有关标准、规范要求；
- 2) 配置的管道，不应对人体造成危险，管道和管道系统的附件、控制装置等设施，应便于操作、检查和维修；
- 3) 具有危险和有害因素的液体、气体管道，不得穿过与其无关的生产车间、仓库等区域，其地下管道上不得修建建(构)筑物；
- 4) 管道系统的支撑和隔热应安全可靠，对热胀冷缩产生的应力和位移，应有预防措施；
- 5) 根据管道内输送介质的特性，管道上应按有关规定设置相应的排气、泄压、稳压、缓冲、阻火、放液、接地等安全装置。

(4) 配置电缆应符合有关标准和规定要求。

(5) 作业区组织的原则如下：

- 1) 作业区的布置应保证人员有足够的活动空间。设备、工机具、辅助设施的布置，生产物料、产品和剩余物料的堆放，人行道、车行道的布置和间隔距离，都不应妨碍人员工作和造成危害；
- 2) 作业区的生产物料、产品、半成品的堆放，应用黄色或白色标记在地面上标出存放范围，或设置支架、平台存放，保证人员安全，通道畅通；
- 3) 坐姿作业，应根据人员的生理特征和人机工程学要求配置操作台、座椅、脚踏板，以及存放生产物料、产品或工具的架盘等；
- 4) 高处作业区堆放生产物料和工具，应严格控制数量，布置合理，保证人员便于作业和不发生人、物坠落；
- 5) 坑道等狭窄作业区，产品、设备和工具的布置，除保证人员便于作业外，还应留出安全通道；
- 6) 根据作业需要，配置符合标准规定的照明设备。

5.3.69 在控制生产过程安全卫生影响对生产物料、产品、剩余物料的储存和运输以及人员选择有什么要求？

答：(1) 储存的原则如下：

1) 采用能排除或减小危险和有害因素的储存方法；

2) 使用能保证安全、卫生的储存装置和设施；

3) 装卸工作机械化和自动化。

(2) 储存的基本要求如下：

1) 应保证储存物品的平稳、安全。应标明物品名称、牌号、存入日期和其他注意事项；

2) 危险化学品应储存在专门的仓库中，并应有符合规定的包装，包装上应附有危险化学品安全标签；

3) 储存物品的地点、仓库、场院应严禁烟火，并配置符合规定的照明和消防器材；

4) 存放物品的货架、容器等，应具有相应的强度、刚度、耐腐蚀性能；

5) 应根据危险化学品的性质，采取隔离、隔开、分离的储存方式；

6) 储存化学物品，应按其特性要求存放，并设置相应的支架或箱柜，配备必要的器皿、工具和工作人员的防护用品；

7) 各类危险化学品不得与禁忌物料混合储存；

8) 成垛堆放生产物料、产品和剩余物料时，垛高、垛距应符合规定，垛的基础要牢固，不得产生下沉、歪斜或倾塌，垛之间的距离应便于机械化装卸和作业；

9) 储存易燃易爆物品的场所，应备有相应的消防器材和通讯报警装置；

10) 储存危险、剧毒和放射性物品，应严格执行有关规定；

11) 储存可燃性液体、可燃及助燃气体、液化烃的储罐，应有足够的安全距离，设置必要的消防设施、防护堤(防火堤)、防雷装置、监控仪表等防护设施。

(3) 运输的要求如下：

1) 采用能排除危险和有害因素的运输方法；

2) 选用具备安全、卫生条件的运输工具；

3) 使运输、装卸工作机械化和自动化。

(4) 运输的基本要求如下：

1) 生产使用的危险和有害的液态、气态和粉状物料，应尽量采用不受该物料侵蚀的管道输送。采用容器输送时，应符合有关规定，确保安全；

2) 运送重量较大的生产物料、产品和剩余物料时，应采用机械吊装输送，并掌握车辆、道路环境等情况，以确保输送安全；

3) 输送危险化学品时，应符合配装规定，专车专用，并有明显标志；

4) 对输送管线、设备和工具应定期进行维护、保养和检修；

5) 装卸、运输方法应符合现行国家标准《工业企业厂内铁路、道路运输安全规程》GB 4387 和有关标准要求，或根据作业特点和环境条件，编写专门的装卸运输作业安全规程。

(5) 对人员的基本要求如下：

1) 凡参加生产的各类人员，均需进行职业适应性选择，其心理、生理条件应满足工作性质要求；

2) 从事接触职业病危害作业的人员应当按照国务院卫生行政部门的规定进行上岗前、在岗期间和离岗时的职业健康检查，其健康状况应符合工作性质要求。

(6) 对人员的技能要求如下：

1) 参加生产的各类人员，应掌握本专业及本岗位的生产技能，并经安全、卫生知识培训和考核，合格后方可上岗工作；

- 2) 了解或掌握生产过程中可能存在和产生的危险和有害因素，并能根据其危害性质、途径和程度(后果)采取防范措施；
- 3) 了解本岗位的工作内容以及与相关作业的关系，掌握完成工作的方法和措施；
- 4) 掌握消防知识和消防器材的使用及维护方法；
- 5) 掌握个人防护用品的使用和维护方法；
- 6) 掌握应急处理和紧急救护的方法；
- 7) 特种作业人员应按照国家有关规定经专门的安全作业培训，取得特种作业操作资格证书，方可上岗作业。

(三) 安全卫生防护技术措施

5.3.70 安全卫生防护技术措施的基本要求有哪些？

答：基本要求如下：

- 1) 能预防生产过程中产生的危险和有害因素；
- 2) 能处置危险和有害物，并降低到国家规定的限值内；
- 3) 能从作业区排除危险和有害因素；
- 4) 能预防生产装置失灵或操作失误时产生的危险和有害因素；
- 5) 发生意外事故时，能为遇险人员提供自救条件。

5.3.71 安全卫生防护技术措施对防护用品有什么要求？

答：(1) 企业应当按照现行国家标准《劳动防护用品选用规则》GB 11651 和国家颁发的劳动防护用品配备标准以及有关规定，为从业人员配备劳动防护用品。

(2) 企业为从业人员提供的劳动防护用品，应符合国家标准或作业标准，不得超过使用期限。

(3) 企业应当督促、教育从业人员正确佩戴和使用劳动防护用品。

(4) 从业人员在作业过程中，应严格按照安全生产规章制度和劳动防护用品使用规则，正确佩戴和使用劳动防护用品；未按规定佩戴和使用劳动防护用品，不得上岗作业。

(5) 企业应当建立健全劳动防护用品的采购、验收、保管、发放、使用、报废等管理制度。

5.3.72 安全卫生防护技术措施对防火防爆有什么要求？

答：(1) 具有火灾爆炸危险的生产过程，应综合考虑防火防爆措施和报警系统，合理选择和配备消防设施。

(2) 有可燃性气体和粉尘的作业场所，应采取避免产生火花的措施，应有良好的通风系统，通风空气不应循环使用。

(3) 下列具有火灾爆炸危险的工艺装置、设备和管道，必要时应根据介质特点设置惰性气体和蒸气等置换和保护设施：

- 1) 易燃固体物质的粉碎、研磨、筛分、混合以及粉状物的输送；
- 2) 可燃气体混合物的生产和处理过程；
- 3) 输送易燃液体；
- 4) 具有火灾爆炸危险的装置，设备的停车检修处理。

(4) 电缆应按有关规定，采取阻火措施。

(5) 在易于产生静电的场所，根据生产工艺要求、作业环境特点和物料的性质应采取相应的消除静电措施。对下列设备和管道应作接地处理：

- 1) 生产、储存、装卸和输送液化石油气、可燃气体、易燃液体的设备和管道；
- 2) 用空气干燥、掺和、输送可燃的粉状塑料、树脂及其他易产生静电集聚的物料的厂房、设备和管道；
- 3) 在绝缘管线上配置的金属件等；
- 4) 其他。

(6) 重要的控制室、计算机房、技术档案室、配电间、贵重设备和仪器室等，应具备有火灾自动报警装置，必要时设置自动灭火系统。

5.3.73 防尘防毒防窒息应采取哪些安全卫生防护措施？

答：(1) 生产过程中散发的尘、毒应严加控制，以减少对人体和生产设施造成的危害。生产车间和作业环境空气中的有毒有害物质的浓度，不得超过国家标准或有关规定。

(2) 对毒物泄漏可能造成重大事故的设备，应有应急防护措施。

(3) 对生产中难以避免的生产性粉尘，应采取有效的防护、除尘、净化等措施和监测装置。

(4) 对生产中难以避免的生产性毒物，应加强监测，采取有效的通风、净化和个体防护措施：

- 1) 加强对设备、设施、管线和电缆的检查、维修，防止跑、冒、滴、漏；
- 2) 进入有毒物的容器和通风不良的作业区进行作业前，应先进行处理，经采样分析合格后，方可进入。同时，应有监护和必要的应急防护措施；
- 3) 对尘、毒环境中的作业人员，应严格执行休息、就餐、洗漱及污染衣物的洗涤管理制度。

(5) 进入受限空间作业前，应针对作业内容，对受限空间进行危害识别和风险评估，制定相应的作业程序及安全措施。

5.3.74 防辐射应采取哪些安全卫生防护措施？

答：(1) 电离辐射装置的设计、建造，应符合有关标准和规范的规定。

(2) 凡从事具有电离辐射的作业或作业环境中存在电离辐射影响时，应按有关规定进行防护。

(3) 对封闭性放射源外照射的防护，应根据剂量强度、照射时间以及与照射源的距离，采取有效的防护措施。

(4) 对内照射的防护，应制定必要的规章制度，采用生产过程密封化、自动化或远距离操作。

(5) 对操作和使用放射线、放射性同位素仪器和设备的人员，应按有关规定进行防护。

(6) 放射源库、放射性物料及废料堆放处理场所，应有安全防护措施，并应设有明显的标志、警示牌和禁区范围。

(7) 使用激光的作业环境,禁止使用产生镜面反射的材料,光通路应设置密封式防护罩。

(8) 高频、微波、激光、紫外线、红外线等非电离辐射作业,除合理选择作业点外,应按危害因素的不同性质,采取屏蔽辐射源、加强个体防护等相应的防护措施。

(9) 凡从事具有电磁辐射的作业或作业环境中存在电磁辐射影响时,应按现行国家标准《电磁辐射防护规定》GB 8702 等有关规定进行防护。

5.3.75 防作业环境气象异常应采取哪些安全卫生防护措施?

答:(1) 除工艺、作业、施工过程的特殊需要外,应防止气温、气压、气湿、气流对人员的不良作用。

(2) 根据生产特点,采取相应措施,保证车间和作业环境的气象条件符合防寒、防暑、防湿的要求。

(3) 根据寒暑季节和生产特点,对室外、野外作业,采取防寒保暖、防雨、防风、防雷电、防湿和防暑降温措施,并设置休息场所。

5.3.76 防噪声应采取哪些安全卫生防护措施?

答:(1) 具有生产性噪声的车间应尽量远离其他非噪声作业车间、行政区和生活区。

(2) 噪声较大的设备应尽量将噪声源与操作人员隔开;工艺允许远距离控制的,可设置隔声操作(控制)室。

(3) 工作场所操作人员每天连续接触噪声 8h,噪声声级卫生限值为 85dB(A)。对于操作人员每天接触噪声不足 8h 的场合,可根据实际接触噪声的时间,按接触时间减半,噪声声级卫生限值增加 3dB(A)的原则,确定其噪声声级限值,但最高限值不得超过 115dB(A)。工作地点噪声声级的卫生限值应遵守表 5.3.76 的要求。

表 5.3.76 工作地点噪声级的卫生限值

日接触噪声时间/h	卫生限值/dB(A)	日接触噪声时间/h	卫生限值/dB(A)
8	85	1/2	97
4	88	1/4	100
2	91	1/8	103
1	94		

最高不得超过 115dB(A)

5.3.77 安全标志和报警信号应采取哪些安全卫生防护措施?

答:(1) 凡容易发生事故的地方,应按现行国家标准《安全标志及其使用导则》GB 2894 的要求设置安全标志,或在建(构)筑物及设备按现行国家标准《安全色》GB 2893 的要求涂安全色。

(2) 在易发生事故和人员不易观察到的地方、场所和装置,应设置声、光或声光结合的事故报警信号。

(3) 生产场所、作业点的紧急通道和出入口,应设置醒目的标志。

(4) 设备和管线应按有关标准的规定涂识别色、识别符号和安全标识。

(四) 安全卫生管理措施

5.3.78 安全卫生管理措施的基本要求是什么？

答：企业应实施以保证生产过程安全、卫生为目标的现代化管理，要求如下：

- (1) 发现、分析和消除生产过程中的各种危险和有害因素；
- (2) 制定相应的安全、卫生标准和必要的规章制度；
- (3) 建立应急救援体系；
- (4) 对各类人员进行安全、卫生知识的培训、教育，防止发生事故和职业病，避免各种损失。

5.3.79 安全、卫生管理机构的职责是什么？

答：(1) 按国家有关规定，建立健全安全、卫生专职管理机构和管理网，配备专职和兼职管理人员。

(2) 各级安全、卫生管理机构，按国家及有关部门规定的职能和职责，检查、监督和贯彻国家、部门下达的指令和规定，制定必要的规章制度，实行全面、系统的标准化管理。

5.3.80 企业应制定哪些安全、卫生管理制度？

答：企业应根据现行国家标准《生产过程安全卫生要求总则》GB 12801 和国家有关规定制定如下安全、卫生管理制度：

- 1) 安全、卫生目标管理制度；
- 2) 安全生产责任制；
- 3) 岗位安全操作规程；
- 4) 重大危险源管理制度；
- 5) 特种设备及特种作业人员管理制度；
- 6) 危险化学品管理制度；
- 7) 易燃易爆场所、重点部位管理制度；
- 8) 安全、卫生技术措施实施计划；
- 9) 安全投入实施计划；
- 10) 事故调查、分析、报告、处理制度；
- 11) 安全、卫生培训、教育制度；
- 12) 安全评价、职业病危害评价制度；
- 13) 事故应急救援预案；
- 14) 相关方管理制度；
- 15) 安全设施管理制度；
- 16) 职业卫生管理制度；
- 17) 其他安全、卫生管理制度。

六、工业企业噪声控制设计

(一) 总则

5.3.81 GB/T 50087 的目的和适用范围是什么?

答:现行国家标准《工业企业噪声控制设计规范》GB/T 50087—2013 的目的和适用范围如下:

- (1) 为防止工业企业噪声的危害,保障职工的身心健康,保证安全生产与正常工作,保护环境,制定本规范;
- (2) 本规范适用于工业企业的新建、改建、扩建与技术改造工程的噪声控制设计;
- (3) 工业企业的新建、改建和扩建工程的噪声控制设计应与工程设计同时进行;
- (4) 工业企业噪声控制设计,应对生产工艺、操作维修、降噪效果、技术经济性进行综合分析;
- (5) 对于生产过程和设备产生的噪声,应首先从声源上进行控制,以低噪声的工艺和设备代替高噪声的工艺和设备;如仍达不到要求,则应采用隔声、消声、吸声、隔振以及综合控制等噪声控制措施;
- (6) 对于采取相应噪声控制措施后其噪声级仍不能达到噪声控制设计限值的车间及作业场所,应采取个人防护措施。

5.3.82 何谓工作场所、脉冲噪声、A 声级、C 声级和倍频带声压级?

答:(1) 工作场所——劳动者进行职业活动并由用人单位直接或间接控制的所有工作地点。

- (2) 脉冲噪声——具有声压猝增特征的噪声,持续时间不大于 1s。
- (3) A 声级——用 A 计权网络测得的声压级。
- (4) C 声级——用 C 计权网络测得的声压级。
- (5) 倍频带声压级——频带宽度为 1 倍频程时的声压级,基准声压为 2×10^{-5} Pa。

5.3.83 何谓噪声敏感建筑物、对噪声敏感的企业、噪声控制专用设备和高噪声设备?

答:(1) 噪声敏感建筑物——指医院、学校、机关、科研单位、住宅等需要保持安静的建筑物。

- (2) 对噪声敏感的企业——内部工作性质或使用状况要求安静的企业。
- (3) 噪声控制专用设备——专门为控制噪声而设计、生产或制造的设备。
- (4) 高噪声设备——辐射噪声对工作环境或生活环境产生明显影响的设备。

5.3.84 何谓隔声、吸声、隔振和消声器?

答:(1) 隔声——利用隔声材料和隔声结构阻挡声能的传播,把声源产生的噪声限制在局部范围内,或在噪声的环境中隔离出相对安静的场所。

(2) 吸声——声波通过某种介质或射到某介质表面时,声能减少或转换为其他能量的过程。

(3) 隔振——利用弹性支撑降低系统对外加激励起响应的能力。在稳定状态时，隔振用传递比的倒数表示。

(4) 消声器——具有吸声衬里或特殊形状的气流管道，可有效地降低气流中的噪声。

(二) 工业企业噪声控制设计限值

5.3.85 工业企业内各类工作场所噪声限值应符合哪些规定？

答：(1) 工业企业内各类工作场所噪声限值应符合表 5.3.85 的规定。

表 5.3.85 各类工作场所噪声限值

工作场所	噪声限值/dB(A)
生产车间	85
车间内值班室、观察室、休息室、办公室、实验室、设计室室内背景噪声级	70
正常工作状态下精密装配线、精密加工车间、计算机房	70
主控室、集中控制室、通信室、电话总机室、消防值班室，一般办公室、会议室、设计室、实验室室内背景噪声级	60
医务室、教室、值班宿舍室内背景噪声级	55

注：① 生产车间噪声限值为每周工作 5d，每天工作 8h 等效声级；对于每周工作 5d，每天工作时间不是 8h，需计算 8h 等效声级；对于每周工作日不是 5d，需计算 40h 等效声级。

② 室内背景噪声级指室外传入室内的噪声级。

(2) 工业企业脉冲噪声 C 声级峰值不得超过 140dB(A)。

(3) 工业企业厂界噪声限值应符合现行国家标准《工业企业厂界环境噪声排放标准》GB 12348 的有关规定。

(三) 工业企业总体设计中的噪声控制

5.3.86 工业企业总体设计中的噪声控制的一般规定是什么？

答：(1) 工业企业总体设计中的噪声控制应包括厂址选择、总平面设计、工艺、管线设计与设备选择以及车间布置中的噪声控制。

(2) 工业企业噪声控制设计应包括可行性研究报告中噪声控制部分的编写、初步设计说明书中噪声控制部分的编写、施工图设计中各种噪声控制设施的设计以及建设项目竣工后，对于未能满足噪声控制设计目标要求的部分修改与补充设计。

5.3.87 在厂址选择时，如何考虑控制和减少噪声？

答：(1) 产生高噪声的工业企业，其厂址选择应符合所在区域总体城乡规划和工业布局的要求，且不宜在噪声敏感建筑物集中区域选择厂址。

(2) 产生高噪声的工业企业的厂址，应位于城镇居民集中区的当地常年夏季最小频率风向的上风侧；对噪声敏感的工业企业的厂址，应位于周围主要噪声源的当地常年夏季最小频率风向的下风侧。

(3) 对噪声敏感的企业，厂址不宜选择在高噪声环境区域中，并应远离交通干线、飞机场及主要航线。

(4) 工业企业的厂址选择，应利用天然缓冲地域。

5.3.88 在工业企业总平面布置如何考虑控制和减少噪声?

答: (1) 工业企业的总平面布置, 在满足工艺流程要求的前提下, 应符合下列规定:

1) 结合功能分区与工艺分区, 应将生活区、行政办公区与生产区分开布置, 高噪声厂房与低噪声厂房分开布置。工业企业内的主要噪声源宜相对集中, 并宜远离厂内外要求安静的区域;

2) 主要噪声源及生产车间周围, 宜布置对噪声不敏感的、高大的、朝向有利于隔声的建筑物、构筑物。在高噪声区与低噪声区之间, 宜布置仓库、料场等;

3) 对于室内要求安静的建筑物, 其朝向布置与高度应有利于隔声。

(2) 工业企业的立面布置, 应利用地形、地物隔挡噪声; 主要噪声源宜低位布置, 对噪声敏感的建筑宜布置在自然屏障的声影区中。

(3) 工业企业厂区内交通运输设计, 在满足各种使用功能要求的前提下, 应符合下列规定:

1) 厂区内主要交通运输线路不宜穿过噪声敏感区;

2) 在厂区内交通运输线路两侧布置生活、行政设施等建筑物, 应与其保持适当距离;

3) 在噪声敏感区布置道路, 宜采用尽端式布置。

(4) 当工业企业总平面设计中采用本条第(1)~(3)款措施后, 仍不能达到噪声设计标准时, 应采取噪声控制措施或在各厂房、建筑物之间设置必要的防护距离。

5.3.89 工艺、管道设计与设备选型中如何考虑控制和减少噪声?

答: (1) 工业企业的工艺设计, 在满足生产要求的前提下, 应符合下列规定:

1) 应减少冲击性工艺;

2) 块状物料输送应降低落差;

3) 应采用减少向空中排放高压气体的工艺;

4) 采用操作机械化和运行自动化的设备工艺, 宜远距离监视操作。

(2) 工业企业的管道设计, 在满足工艺要求的前提下, 应符合下列规定:

1) 应降低管道内的流速, 管道截面不宜突变, 管道连接宜采用顺流走向;

2) 管道上阀门宜选用低噪声产品;

3) 管道与振动强烈的设备连接, 应采用柔性连接;

4) 振动强烈的管道的支撑, 不宜采用刚性连接;

5) 辐射强噪声的管道, 宜布置在地下或采取隔声、消声处理措施。

(3) 工业企业设计中的设备选型, 宜选用噪声较低、振动较小的设备。主要噪声源设备的选择, 应收集和比较同类型设备的噪声指标后综合确定。

(4) 工业企业设计中的设备选型应包括噪声控制专用设备。

5.3.90 装置(车间)布置中如何考虑控制和减少噪声?

答: (1) 在满足工艺流程要求的前提下, 高噪声设备宜相对集中, 并宜布置在装置(车间)的一隅。当对装置(车间)环境仍有明显影响时, 则应采取隔声等控制措施。

(2) 振动强烈的设备不宜设置在楼板或平台上。

(3) 设备布置时, 应预留配套的噪声控制专用设备的安装和维修所需的空

(四) 隔声设计

5.3.91 隔声设计的一般规定有哪些?

答: (1) 将噪声控制在局部空间范围内的场合应进行隔声设计。

(2) 对声源进行的隔声设计, 可采用隔声罩或声源所在车间采取隔声围护的结构形式; 对噪声传播途径进行的隔声设计, 可采用隔声屏障的结构形式; 对接收者进行的隔声设计, 可采用隔声间的结构形式。必要时也可同时采用上述几种结构形式。

(3) 对车间内独立的强噪声源, 在满足操作、维修及通风冷却等要求的情况下, 根据隔声罩的插入损失, 采用相应形式的隔声罩。隔声罩插入损失可按表 5.3.91 的规定选取。

表 5.3.91 隔声罩的插入损失

隔声罩结构形式	插入损失/dB(A)
固定密封型	30~40
活动密封型	15~30
局部开敞型	10~20
带有通风散热消声器的隔声罩	15~25

(4) 声源所在车间采取的隔声围护结构可根据隔声量要求, 按本条第(7)款的规定进行设计。

(5) 对人员多、强噪声源分散的大车间, 可设置隔声屏障或带有生产工艺孔洞的隔墙, 将车间在平面上划分为几个不同强度的噪声区域。隔声屏障的设计插入损失可在 10~20dB(A) 范围内选取; 对高频声源, 隔声屏障的设计插入损失可选取较高值。

(6) 当不宜对声源作隔声处理, 且操作管理人员不定期停留在设备附近时, 应在设备附近设置控制、监督、观察、休息用的隔声间。隔声间的设计插入损失, 可在 20~50dB(A) 的范围内选取。

(7) 组合隔声构件的隔声量设计宜符合下式规定:

$$S_{G1}\tau_1 = S_{G2}\tau_2 = \dots = S_{Gi}\tau_i \quad (5.3.91)$$

式中 S_{Gi} ——某一构件的面积, m^2 ;

τ_i ——与构件 S_{Gi} 对应的透射系数。

(8) 隔声设计应防止孔洞与缝隙的漏声。对于构件的拼装节点、电缆孔、管道的通过部位等声通道, 应进行密封或消声处理设计。

5.3.92 隔声结构的设计应符合哪些规定?

答: (1) 设计隔声结构应收集隔声构件固有隔声量的实测数据。

(2) 单层隔声结构的设计应符合下列规定:

- 1) 应使被控制噪声源的峰值频率处于结构的共振频率和吻合频率之间;
- 2) 可选用复合隔声结构。

(3) 双层隔声结构的设计应符合下列规定:

- 1) 隔声结构的共振频率应低于被控制噪声源的峰值频率; 空气层的厚度不宜小于 50mm;

2) 隔声结构的吻合频率不宜出现在中频段; 双层结构各层的厚度不宜相同, 或采用不同刚度, 或加阻尼;

3) 双层结构间的连接应减少出现声桥;

4) 双层结构间宜填充多孔吸声材料。

(4) 隔声门窗的设计与选用应符合下列规定:

1) 在满足隔声要求的前提下应选用定型产品;

2) 应防止缝隙漏声, 同时门扇和窗扇的隔声性能应与缝隙处理的严密性相适应;

3) 对采用单层隔声门不能满足隔声要求的情况, 可设计有两道隔声门的声阱: 声阱的内壁面, 应具有较高的吸声性能, 两道门宜错开布置;

4) 对采用单层隔声窗不能满足隔声要求的情况, 可设计双层或多层隔声窗;

5) 特殊情况可设计专用的隔声门窗。

(5) 对隔声要求高的隔声间的设计, 宜采用以实心砖等建筑材料为主的隔声结构; 必要时, 墙体与屋盖可采用双层结构, 门窗等隔声构件宜采用有两道隔声门的声阱与多层隔声窗。所有的散热通风以及工艺孔洞, 均应设有消声器, 其消声量应与隔声间的隔声量相当。

(6) 隔声罩的设计应符合下列规定:

1) 隔声罩宜采用带有阻尼层的钢板制作, 阻尼层厚度宜为金属板厚的 1~3 倍;

2) 隔声罩内壁面与机械设备间应留有一定的空间, 各内壁面与设备的空间距离宜大于 100mm;

3) 隔声罩的内侧面应设吸声层;

4) 隔声罩所有的散热通风、排烟以及生产工艺孔洞, 均应设有消声器, 其消声量应与隔声罩的隔声量相当;

5) 应防止隔声罩振动向外辐射噪声。

(7) 隔声屏障的设置应靠近声源或接收者。室内设置隔声屏障时, 应在室内安装吸声体。

(五) 消声设计

5.3.93 消声设计的一般规定有哪些?

答: (1) 降低空气动力机械辐射的空气动力性噪声或噪声源隔声围护结构散热通风口、工艺孔洞等辐射出的噪声应进行消声设计。

(2) 在空间允许的情况下, 消声器装设位置应符合下列规定:

1) 空气动力机械进(排)气口敞开的, 应在靠近进(排)气口处装设进(排)口消声器;

2) 空气动力机械进(排)气口均不敞开的, 但管道隔声差, 且管道经过空间的噪声不能满足要求时, 应装设消声器;

3) 噪声源隔声围护结构孔洞辐射噪声的, 应在孔洞处装设消声器。

(3) 消声器的插入损失, 应根据消声设计要求确定。

(4) 消声器引起的压力损失应控制在设备正常运行许可的范围内。

(5) 消声器产生的气流再生噪声对环境的影响不得超过该环境允许的噪声级。

(6) 消声器中气流速度应符合下列规定:

1) 空调系统主管道消声器内气流速度不宜大于 10m/s;

2) 鼓风机、压缩机、燃气轮机的进、排气消声器内气流速度不宜大于 30m/s;