

### **9.2.3 下列厂房应采用不循环使用的热风供暖：**

- 1 生产过程中散发的可燃气体、蒸气、粉尘或纤维与供暖管道、散热器表面接触能引起燃烧的厂房；**
- 2 生产过程中散发的粉尘受到水、水蒸气的作用能引起自燃、爆炸或产生爆炸性气体的厂房。**

**9.2.4 供暖管道不应穿过存在与供暖管道接触能引起燃烧或爆炸的气体、蒸气或粉尘的房间，确需穿过时，应采用不燃材料隔热。**

**9.2.5 供暖管道与可燃物之间应保持一定距离，并应符合下列规定：**

- 1 当供暖管道的表面温度大于 100℃ 时，不应小于 100mm 或采用不燃材料隔热；**
- 2 当供暖管道的表面温度不大于 100℃ 时，不应小于 50mm 或采用不燃材料隔热。**

**9.2.6 建筑内供暖管道和设备的绝热材料应符合下列规定：**

- 1 对于甲、乙类厂房(仓库)，应采用不燃材料；**
- 2 对于其他建筑，宜采用不燃材料，不得采用可燃材料。**

## **9.3 通风和空气调节**

**9.3.1 通风和空气调节系统，横向宜按防火分区设置，竖向不宜超过 5 层。当管道设置防止回流设施或防火阀时，管道布置可不受此限制。竖向风管应设置在管井内。**

**9.3.2 厂房内有爆炸危险场所的排风管道，严禁穿过防火墙和有爆炸危险的房间隔墙。**

**9.3.3 甲、乙、丙类厂房内的送、排风管道宜分层设置。当水平或竖向送风管在进入生产车间处设置防火阀时，各层的水平**

或竖向送风管可合用一个送风系统。

**9.3.4** 空气中含有易燃、易爆危险物质的房间,其送、排风系统应采用防爆型的通风设备。当送风机布置在单独分隔的通风机房内且送风干管上设置防止回流设施时,可采用普通型的通风设备。

**9.3.5** 含有燃烧和爆炸危险粉尘的空气,在进入排风机前应采用不产生火花的除尘器进行处理。对于遇水可能形成爆炸的粉尘,严禁采用湿式除尘器。

**9.3.6** 处理有爆炸危险粉尘的除尘器、排风机的设置应与其他普通型的风机、除尘器分开设置,并宜按单一粉尘分组布置。

**9.3.7** 净化有爆炸危险粉尘的干式除尘器和过滤器宜布置在厂房外的独立建筑内,建筑外墙与所属厂房的防火间距不应小于10m。

具备连续清灰功能,或具有定期清灰功能且风量不大于 $15000\text{m}^3/\text{h}$ 、集尘斗的储尘量小于60kg的干式除尘器和过滤器,可布置在厂房内的单独房间内,但应采用耐火极限不低于3.00h的防火隔墙和1.50h的楼板与其他部位分隔。

**9.3.8** 净化或输送有爆炸危险粉尘和碎屑的除尘器、过滤器或管道,均应设置泄压装置。

净化有爆炸危险粉尘的干式除尘器和过滤器应布置在系统的负压段上。

**9.3.9** 排除有燃烧或爆炸危险气体、蒸气和粉尘的排风系统,应符合下列规定:

- 1 排风系统应设置导除静电的接地装置;
- 2 排风设备不应布置在地下或半地下建筑(室)内;
- 3 排风管应采用金属管道,并应直接通向室外安全地点,

不应暗设。

**9.3.10** 排除和输送温度超过 80℃ 的空气或其他气体以及易燃碎屑的管道,与可燃或难燃物体之间的间隙不应小于 150mm,或采用厚度不小于 50mm 的不燃材料隔热;当管道上下布置时,表面温度较高者应布置在上面。

**9.3.11** 通风、空气调节系统的风管在下列部位应设置公称动作温度为 70℃ 的防火阀:

- 1 穿越防火分区处;
- 2 穿越通风、空气调节机房的房间隔墙和楼板处;
- 3 穿越重要或火灾危险性大的场所的房间隔墙和楼板处;
- 4 穿越防火分隔处的变形缝两侧;
- 5 竖向风管与每层水平风管交接处的水平管段上。

注:当建筑内每个防火分区的通风、空气调节系统均独立设置时,水平风管与竖向总管的交接处可不设置防火阀。

**9.3.12** 公共建筑的浴室、卫生间和厨房的竖向排风管,应采取防止回流措施并宜在支管上设置公称动作温度为 70℃ 的防火阀。

公共建筑内厨房的排油烟管道宜按防火分区设置,且在与竖向排风管连接的支管处应设置公称动作温度为 150℃ 的防火阀。

**9.3.13** 防火阀的设置应符合下列规定:

- 1 防火阀宜靠近防火分隔处设置;
- 2 防火阀暗装时,应在安装部位设置方便维护的检修口;
- 3 在防火阀两侧各 2.0m 范围内的风管及其绝热材料应采用不燃材料;
- 4 防火阀应符合现行国家标准《建筑通风和排烟系统用防火阀门》GB 15930 的规定。

**9.3.14** 除下列情况外,通风、空气调节系统的风管应采用不燃材料:

1 接触腐蚀性介质的风管和柔性接头可采用难燃材料;

2 体育馆、展览馆、候机(车、船)建筑(厅)等大空间建筑,单、多层办公建筑和丙、丁、戊类厂房内通风、空气调节系统的风管,当不跨越防火分区且在穿越房间隔墙处设置防火阀时,可采用难燃材料。

**9.3.15** 设备和风管的绝热材料、用于加湿器的加湿材料、消声材料及其粘结剂,宜采用不燃材料,确有困难时,可采用难燃材料。

风管内设置电加热器时,电加热器的开关应与风机的启停联锁控制。电加热器前后各 0.8m 范围内的风管和穿过有高温、火源等容易起火房间的风管,均应采用不燃材料。

**9.3.16** 燃油或燃气锅炉房应设置自然通风或机械通风设施。燃气锅炉房应选用防爆型的事故排风机。当采取机械通风时,机械通风设施应设置导除静电的接地装置,通风量应符合下列规定:

1 燃油锅炉房的正常通风量应按换气次数不少于 3 次/h 确定,事故排风量应按换气次数不少于 6 次/h 确定;

2 燃气锅炉房的正常通风量应按换气次数不少于 6 次/h 确定,事故排风量应按换气次数不少于 12 次/h 确定。

## 10 电 气

### 10.1 消防电源及其配电

**10.1.1** 下列建筑物的消防用电应按一级负荷供电：

- 1 建筑高度大于 50m 的乙、丙类厂房和丙类仓库；
- 2 一类高层民用建筑。

**10.1.2** 下列建筑物、储罐(区)和堆场的消防用电应按二级负荷供电：

- 1 室外消防用水量大于 30L/s 的厂房(仓库)；
- 2 室外消防用水量大于 35L/s 的可燃材料堆场、可燃气体储罐(区)和甲、乙类液体储罐(区)；
- 3 粮食仓库及粮食筒仓；
- 4 二类高层民用建筑；
- 5 座位数超过 1500 个的电影院、剧场，座位数超过 3000 个的体育馆，任一层建筑面积大于 3000m<sup>2</sup> 的商店和展览建筑，省(市)级及以上的广播电视、电信和财贸金融建筑，室外消防用水量大于 25L/s 的其他公共建筑。

**10.1.3** 除本规范第 10.1.1 条和第 10.1.2 条外的建筑物、储罐(区)和堆场等的消防用电，可按三级负荷供电。

**10.1.4** 消防用电按一、二级负荷供电的建筑，当采用自备发电设备作备用电源时，自备发电设备应设置自动和手动启动装置。当采用自动启动方式时，应能保证在 30s 内供电。

不同级别负荷的供电电源应符合现行国家标准《供配电系统设计规范》GB 50052 的规定。

**10.1.5** 建筑内消防应急照明和灯光疏散指示标志的备用电源的连续供电时间应符合下列规定：

- 1 建筑高度大于 100m 的民用建筑,不应小于 1.5h;
- 2 医疗建筑、老年人建筑、总建筑面积大于 100000m<sup>2</sup> 的公共建筑和总建筑面积大于 20000m<sup>2</sup> 的地下、半地下建筑,不应少于 1.0h;
- 3 其他建筑,不应少于 0.5h。

**10.1.6** 消防用电设备应采用专用的供电回路,当建筑内的生产、生活用电被切断时,应仍能保证消防用电。

备用消防电源的供电时间和容量,应满足该建筑火灾延续时间内各消防用电设备的要求。

**10.1.7** 消防配电干线宜按防火分区划分,消防配电支线不宜穿越防火分区。

**10.1.8** 消防控制室、消防水泵房、防烟和排烟风机房的消防用电设备及消防电梯等的供电,应在其配电线路的最末一级配电箱处设置自动切换装置。

**10.1.9** 按一、二级负荷供电的消防设备,其配电箱应独立设置;按三级负荷供电的消防设备,其配电箱宜独立设置。

消防配电设备应设置明显标志。

**10.1.10** 消防配电线路应满足火灾时连续供电的需要,其敷设应符合下列规定：

- 1 明敷时(包括敷设在吊顶内),应穿金属导管或采用封闭式金属槽盒保护,金属导管或封闭式金属槽盒应采取防火保护措施;当采用阻燃或耐火电缆并敷设在电缆井、沟内时,可不穿金属导管或采用封闭式金属槽盒保护;当采用矿物绝缘类不燃性电缆时,可直接明敷。

- 2 暗敷时,应穿管并应敷设在不可燃性结构内且保护层厚度不应小于 30mm。

3 消防配电线路宜与其他配电线路分开敷设在不同的电缆井、沟内；确有困难需敷设在同一电缆井、沟内时，应分别布置在电缆井、沟的两侧，且消防配电线路应采用矿物绝缘类不燃性电缆。

## 10.2 电力线路及电器装置

10.2.1 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 10.2.1 的规定。

35kV 及以上架空电力线与单罐容积大于  $200\text{m}^3$  或总容积大于  $1000\text{m}^3$  液化石油气储罐(区)的最近水平距离不应小于 40m。

表 10.2.1 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  |

10.2.2 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。

10.2.3 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。

配电线路敷设在有可燃物的闷顶、吊顶内时，应采取穿金

属导管、采用封闭式金属槽盒等防火保护措施。

**10.2.4** 开关、插座和照明灯具靠近可燃物时,应采取隔热、散热等防火措施。

卤钨灯和额定功率不小于 100W 的白炽灯泡的吸顶灯、槽灯、嵌入式灯,其引入线应采用瓷管、矿棉等不燃材料作隔热保护。

额定功率不小于 60W 的白炽灯、卤钨灯、高压钠灯、金属卤化物灯、荧光高压汞灯(包括电感镇流器)等,不应直接安装在可燃物体上或采取其他防火措施。

**10.2.5** 可燃材料仓库内宜使用低温照明灯具,并应对灯具的发热部件采取隔热等防火措施,不应使用卤钨灯等高温照明灯具。

配电箱及开关应设置在仓库外。

**10.2.6** 爆炸危险环境电力装置的设计应符合现行国家标准《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB 50058 的规定。

**10.2.7** 下列建筑或场所的非消防用电负荷宜设置电气火灾监控系统:

1 建筑高度大于 50m 的乙、丙类厂房和丙类仓库,室外消防用水量大于 30L/s 的厂房(仓库);

2 一类高层民用建筑;

3 座位数超过 1500 个的电影院、剧场,座位数超过 3000 个的体育馆,任一层建筑面积大于 3000m<sup>2</sup> 的商店和展览建筑,省(市)级及以上的广播电视、电信和财贸金融建筑,室外消防用水量大于 25L/s 的其他公共建筑;

4 国家级文物保护单位的重点砖木或木结构的古建筑。

### **10.3 消防应急照明和疏散指示标志**

**10.3.1** 除建筑高度小于 27m 的住宅建筑外,民用建筑、厂房

和丙类仓库的下列部位应设置疏散照明：

- 1 封闭楼梯间、防烟楼梯间及其前室、消防电梯间的前室或合用前室、避难走道、避难层(间)；
- 2 观众厅、展览厅、多功能厅和建筑面积大于  $200\text{m}^2$  的营业厅、餐厅、演播室等人员密集的场所；
- 3 建筑面积大于  $100\text{m}^2$  的地下或半地下公共活动场所；
- 4 公共建筑内的疏散走道；
- 5 人员密集的厂房内的生产场所及疏散走道。

**10.3.2** 建筑内疏散照明的地面最低水平照度应符合下列规定：

- 1 对于疏散走道，不应低于  $1.0\text{lx}$ 。
- 2 对于人员密集场所、避难层(间)，不应低于  $3.0\text{lx}$ ；对于病房楼或手术部的避难间，不应低于  $10.0\text{lx}$ 。
- 3 对于楼梯间、前室或合用前室、避难走道，不应低于  $5.0\text{lx}$ 。

**10.3.3** 消防控制室、消防水泵房、自备发电机房、配电室、防排烟机房以及发生火灾时仍需正常工作的消防设备房应设置备用照明，其作业面的最低照度不应低于正常照明的照度。

**10.3.4** 疏散照明灯具应设置在出口的顶部、墙面的上部或顶棚上；备用照明灯具应设置在墙面的上部或顶棚上。

**10.3.5** 公共建筑、建筑高度大于  $54\text{m}$  的住宅建筑、高层厂房(库房)和甲、乙、丙类单、多层厂房，应设置灯光疏散指示标志，并应符合下列规定：

- 1 应设置在安全出口和人员密集的场所的疏散门的正上方。
- 2 应设置在疏散走道及其转角处距地面高度  $1.0\text{m}$  以下的墙面或地面上。灯光疏散指示标志的间距不应大于  $20\text{m}$ ；对

于袋形走道,不应大于 10m;在走道转角区,不应大于 1.0m。

**10.3.6** 下列建筑或场所应在疏散走道和主要疏散路径的地面上增设能保持视觉连续的灯光疏散指示标志或蓄光疏散指示标志:

- 1 总建筑面积大于 8000m<sup>2</sup> 的展览建筑;
- 2 总建筑面积大于 5000m<sup>2</sup> 的地上商店;
- 3 总建筑面积大于 500m<sup>2</sup> 的地下或半地下商店;
- 4 歌舞娱乐放映游艺场所;
- 5 座位数超过 1500 个的电影院、剧场,座位数超过 3000 个的体育馆、会堂或礼堂;
- 6 车站、码头建筑和民用机场航站楼中建筑面积大于 3000m<sup>2</sup> 的候车、候船厅和航站楼的公共区。

**10.3.7** 建筑内设置的消防疏散指示标志和消防应急照明灯具,除应符合本规范的规定外,还应符合现行国家标准《消防安全标志》GB 13495 和《消防应急照明和疏散指示系统》GB 17945 的规定。

## 11 木结构建筑

**11.0.1** 木结构建筑的防火设计可按本章的规定执行。建筑构件的燃烧性能和耐火极限应符合表 11.0.1 的规定。

**表 11.0.1 木结构建筑构件的燃烧性能和耐火极限**

| 构 件 名 称                  | 燃烧性能和耐火极限(h) |
|--------------------------|--------------|
| 防火墙                      | 不燃性 3.00     |
| 承重墙,住宅建筑单元之间的墙和分户墙,楼梯间的墙 | 难燃性 1.00     |
| 电梯井的墙                    | 不燃性 1.00     |
| 非承重外墙,疏散走道两侧的隔墙          | 难燃性 0.75     |
| 房间隔墙                     | 难燃性 0.50     |
| 承重柱                      | 可燃性 1.00     |
| 梁                        | 可燃性 1.00     |
| 楼板                       | 难燃性 0.75     |
| 屋顶承重构件                   | 可燃性 0.50     |
| 疏散楼梯                     | 难燃性 0.50     |
| 吊顶                       | 难燃性 0.15     |

注:1 除本规范另有规定外,当同一座木结构建筑存在不同高度的屋顶时,较低部分的屋顶承重构件和屋面不应采用可燃性构件,采用难燃性屋顶承重构件时,其耐火极限不应低于 0.75h。

2 轻型木结构建筑的屋顶,除防水层、保温层及屋面板外,其他部分均应视为屋顶承重构件,且不应采用可燃性构件,耐火极限不应低于 0.50h。

3 当建筑的层数不超过 2 层、防火墙间的建筑面积小于 600m<sup>2</sup> 且防火墙间的建筑长度小于 60m 时,建筑构件的燃烧性能和耐火极限可按本规范有关四级耐火等级建筑的要求确定。

### 11.0.2 建筑采用木骨架组合墙体时,应符合下列规定:

1 建筑高度不大于 18m 的住宅建筑、建筑高度不大于 24m 的办公建筑和丁、戊类厂房(库房)的房间隔墙和非承重外墙可采用木骨架组合墙体,其他建筑的非承重外墙不得采用木骨架组合墙体;

2 墙体填充材料的燃烧性能应为 A 级;

3 木骨架组合墙体的燃烧性能和耐火极限应符合表 11.0.2 的规定,其他要求应符合现行国家标准《木骨架组合墙体技术规范》GB/T 50361 的规定。

表 11.0.2 木骨架组合墙体的燃烧性能和耐火极限(h)

| 构件名称  | 建筑物的耐火等级或类型 |          |          |          |          |
|-------|-------------|----------|----------|----------|----------|
|       | 一级          | 二级       | 三级       | 木结构建筑    | 四级       |
| 非承重外墙 | 不允许         | 难燃性 1.25 | 难燃性 0.75 | 难燃性 0.75 | 无要求      |
| 房间隔墙  | 难燃性 1.00    | 难燃性 0.75 | 难燃性 0.50 | 难燃性 0.50 | 难燃性 0.25 |

11.0.3 甲、乙、丙类厂房(库房)不应采用木结构建筑或木结构组合建筑。丁、戊类厂房(库房)和民用建筑,当采用木结构建筑或木结构组合建筑时,其允许层数和允许建筑高度应符合表 11.0.3-1 的规定,木结构建筑中防火墙间的允许建筑长度和每层最大允许建筑面积应符合表 11.0.3-2 的规定。

表 11.0.3-1 木结构建筑或木结构组合建筑的允许层数和允许建筑高度

| 木结构建筑的形式  | 普通木结构建筑 | 轻型木结构建筑 | 胶合木结构建筑 |    | 木结构组合建筑 |
|-----------|---------|---------|---------|----|---------|
| 允许层数(层)   | 2       | 3       | 1       | 3  | 7       |
| 允许建筑高度(m) | 10      | 10      | 不限      | 15 | 24      |

**表 11.0.3-2 木结构建筑中防火墙间的允许建筑长度  
和每层最大允许建筑面积**

| 层数(层) | 防火墙间的<br>允许建筑长度(m) | 防火墙间的每层<br>最大允许建筑面积(m <sup>2</sup> ) |
|-------|--------------------|--------------------------------------|
| 1     | 100                | 1800                                 |
| 2     | 80                 | 900                                  |
| 3     | 60                 | 600                                  |

注:1 当设置自动喷水灭火系统时,防火墙间的允许建筑长度和每层最大允许建筑面积可按本表的规定增加 1.0 倍,对于丁、戊类地上厂房,防火墙间的每层最大允许建筑面积不限。

2 体育场馆等高大空间建筑,其建筑高度和建筑面积可适当增加。

**11.0.4 老年人建筑的住宿部分,托儿所、幼儿园的儿童用房和活动场所设置在木结构建筑内时,应布置在首层或二层。**

商店、体育馆和丁、戊类厂房(库房)应采用单层木结构建筑。

**11.0.5** 除住宅建筑外,建筑内发电机间、配电间、锅炉间的设置及其防火要求,应符合本规范第 5.4.12 条~第 5.4.15 条和第 6.2.3 条~第 6.2.6 条的规定。

**11.0.6** 设置在木结构住宅建筑内的机动车库、发电机间、配电间、锅炉间,应采用耐火极限不低于 2.00h 的防火隔墙和 1.00h 的不燃性楼板与其他部位分隔,不宜开设与室内相通的门、窗、洞口,确需开设时,可开设一樘不直通卧室的单扇乙级防火门。机动车库的建筑面积不宜大于 60m<sup>2</sup>。

**11.0.7 民用木结构建筑的安全疏散设计应符合下列规定:**

1 建筑的安全出口和房间疏散门的设置,应符合本规范第 5.5 节的规定。当木结构建筑的每层建筑面积小于 200m<sup>2</sup>且第二层和第三层的人数之和不超过 25 人时,可设置 1 部疏散楼梯。

2 房间直通疏散走道的疏散门至最近安全出口的直线距离不应大于表 11.0.7-1 的规定。

表 11.0.7-1 房间直通疏散走道的疏散门至最近安全出口的直线距离(m)

| 名 称           | 位于两个安全出口之间的疏散门 | 位于袋形走道两侧或尽端的疏散门 |
|---------------|----------------|-----------------|
| 托儿所、幼儿园、老年人建筑 | 15             | 10              |
| 歌舞娱乐放映游艺场所    | 15             | 6               |
| 医院和疗养院建筑、教学建筑 | 25             | 12              |
| 其他民用建筑        | 30             | 15              |

3 房间内任一点至该房间直通疏散走道的疏散门的直线距离,不应大于表 11.0.7-1 中有关袋形走道两侧或尽端的疏散门至最近安全出口的直线距离。

4 建筑内疏散走道、安全出口、疏散楼梯和房间疏散门的净宽度,应根据疏散人数按每 100 人的最小疏散净宽度不小于表 11.0.7-2 的规定计算确定。

表 11.0.7-2 疏散走道、安全出口、疏散楼梯和房间疏散门每 100 人的最小疏散净宽度(m/百人)

| 层 数           | 地上 1~2 层 | 地上 3 层 |
|---------------|----------|--------|
| 每 100 人的疏散净宽度 | 0.75     | 1.00   |

11.0.8 丁、戊类木结构厂房内任意一点至最近安全出口的疏散距离分别不应大于 50m 和 60m,其他安全疏散要求应符合本规范第 3.7 节的规定。

11.0.9 管道、电气线路敷设在墙体内或穿过楼板、墙体时,应采取防火保护措施,与墙体、楼板之间的缝隙应采用防火封堵材料填塞密实。

住宅建筑内厨房的明火或高温部位及排油烟管道等,应采用防火隔热措施。

**11.0.10 民用木结构建筑之间及其与其他民用建筑的防火间距不应小于表 11.0.10 的规定。**

民用木结构建筑与厂房(仓库)等建筑的防火间距、木结构厂房(仓库)之间及其与其他民用建筑的防火间距,应符合本规范第 3、4 章有关四级耐火等级建筑的规定。

表 11.0.10 民用木结构建筑之间及其与其他民用建筑的防火间距(m)

| 建筑耐火等级或类别 | 一、二级 | 三级 | 木结构建筑 | 四级 |
|-----------|------|----|-------|----|
| 木结构建筑     | 8    | 9  | 10    | 11 |

注:1 两座木结构建筑之间或木结构建筑与其他民用建筑之间,外墙均无任何门、窗、洞口时,防火间距可为 4m;外墙上的门、窗、洞口不正对且开口面积之和不大于外墙面积的 10%时,防火间距可按本表的规定减少 25%。

2 当相邻建筑外墙有一面为防火墙,或建筑物之间设置防火墙且墙体截断不燃性屋面或高出难燃性、可燃性屋面不低于 0.5m 时,防火间距不限。

**11.0.11 木结构墙体、楼板及封闭吊顶或屋顶下的密闭空间内应采取防火分隔措施,且水平分隔长度或宽度均不应大于 20m,建筑面积不应大于 300m<sup>2</sup>,墙体的竖向分隔高度不应大于 3m。**

轻型木结构建筑的每层楼梯梁处应采取防火分隔措施。

**11.0.12 木结构建筑与钢结构、钢筋混凝土结构或砌体结构等其他结构类型组合建造时,应符合下列规定:**

1 竖向组合建造时,木结构部分的层数不应超过 3 层并应设置在建筑的上部,木结构部分与其他结构部分宜采用耐火极限不低于 1.00h 的不燃性楼板分隔。

水平组合建造时,木结构部分与其他结构部分宜采用防火墙分隔。

2 当木结构部分与其他结构部分之间按上款规定进行了防火分隔时,木结构部分和其他部分的防火设计,可分别执行本规范对木结构建筑和其他结构建筑的规定;其他情况,建筑

的防火设计应执行本规范有关木结构建筑的规定。

**3** 室内消防给水应根据建筑的总高度、体积或层数和用途按本规范第 8 章和国家现行有关标准的规定确定,室外消防给水应按本规范有关四级耐火等级建筑的规定确定。

**11.0.13** 总建筑面积大于  $1500\text{m}^2$  的木结构公共建筑应设置火灾自动报警系统,木结构住宅建筑内应设置火灾探测与报警装置。

**11.0.14** 木结构建筑的其他防火设计应执行本规范有关四级耐火等级建筑的规定,防火构造要求除应符合本规范的规定外,尚应符合现行国家标准《木结构设计规范》GB 50005 等标准的规定。

中国联合工程有限公司

## 12 城市交通隧道

### 12.1 一般规定

**12.1.1** 城市交通隧道(以下简称隧道)的防火设计应综合考虑隧道内的交通组成、隧道的用途、自然条件、长度等因素。

**12.1.2** 单孔和双孔隧道应按其封闭段长度和交通情况分为一、二、三、四类,并应符合表 12.1.2 的规定。

表 12.1.2 单孔和双孔隧道分类

| 用途                 | 一类                    | 二类                   | 三类                  | 四类            |
|--------------------|-----------------------|----------------------|---------------------|---------------|
|                    | 隧道封闭段长度 $L(\text{m})$ |                      |                     |               |
| 可通行危险<br>化学品等机动车   | $L > 1500$            | $500 < L \leq 1500$  | $L \leq 500$        | —             |
| 仅限通行非危险<br>化学品等机动车 | $L > 3000$            | $1500 < L \leq 3000$ | $500 < L \leq 1500$ | $L \leq 500$  |
| 仅限人行或<br>通行非机动车    | —                     | —                    | $L > 1500$          | $L \leq 1500$ |

**12.1.3** 隧道承重结构体的耐火极限应符合下列规定:

1 一、二类隧道和通行机动车的三类隧道,其承重结构体耐火极限的测定应符合本规范附录 C 的规定;对于一、二类隧道,火灾升温曲线应采用本规范附录 C 第 C.0.1 条规定的 RABT 标准升温曲线,耐火极限分别不应低于 2.00h 和 1.50h;对于通行机动车的三类隧道,火灾升温曲线应采用本规范附录 C 第 C.0.1 条规定的 HC 标准升温曲线,耐火极限不应低于 2.00h。

2 其他类别隧道承重结构体耐火极限的测定应符合现行国

家标准《建筑构件耐火试验方法 第1部分:通用要求》GB/T 9978.1的规定;对于三类隧道,耐火极限不应低于2.00h;对于四类隧道,耐火极限不限。

**12.1.4** 隧道内的地下设备用房、风井和消防救援出入口的耐火等级应为一級,地面的重要设备用房、运营管理中心及其他地面附属用房的耐火等级不应低于二级。

**12.1.5** 除嵌缝材料外,隧道的内部装修应采用不燃材料。

**12.1.6** 通行机动车的双孔隧道,其车行横通道或车行疏散通道的设置应符合下列规定:

1 水底隧道宜设置车行横通道或车行疏散通道。车行横通道的间隔和隧道通向车行疏散通道入口的间隔宜为1000m~1500m。

2 非水底隧道应设置车行横通道或车行疏散通道。车行横通道的间隔和隧道通向车行疏散通道入口的间隔不宜大于1000m。

3 车行横通道应沿垂直隧道长度方向布置,并应通向相邻隧道;车行疏散通道应沿隧道长度方向布置在双孔中间,并应直通隧道外。

4 车行横通道和车行疏散通道的净宽度不应小于4.0m,净高度不应小于4.5m。

5 隧道与车行横通道或车行疏散通道的连通处,应采取防火分隔措施。

**12.1.7** 双孔隧道应设置人行横通道或人行疏散通道,并应符合下列规定:

1 人行横通道的间隔和隧道通向人行疏散通道入口的间隔,宜为250m~300m。

2 人行疏散横通道应沿垂直双孔隧道长度方向布置,并应通向相邻隧道。人行疏散通道应沿隧道长度方向布置在双

孔中间,并应直通隧道外。

**3** 人行横通道可利用车行横通道。

**4** 人行横通道或人行疏散通道的净宽度不应小于 1.2m,净高度不应小于 2.1m。

**5** 隧道与人行横通道或人行疏散通道的连通处,应采取防火分隔措施,门应采用乙级防火门。

**12.1.8** 单孔隧道宜设置直通室外的人员疏散出口或独立避难所等避难设施。

**12.1.9** 隧道内的变电站、管廊、专用疏散通道、通风机房及其他辅助用房等,应采取耐火极限不低于 2.00h 的防火隔墙和乙级防火门等分隔措施与车行隧道分隔。

**12.1.10** 隧道内地下设备用房的每个防火分区的最大允许建筑面积不应大于  $1500\text{m}^2$ ,每个防火分区的安全出口数量不应少于 2 个,与车道或其他防火分区相通的出口可作为第二安全出口,但必须至少设置 1 个直通室外的安全出口;建筑面积不大于  $500\text{m}^2$  且无人值守的设备用房可设置 1 个直通室外的安全出口。

## **12.2 消防给水和灭火设施**

**12.2.1** 在进行城市交通的规划和设计时,应同时设计消防给水系统。四类隧道和行人或通行非机动车辆的三类隧道,可不设置消防给水系统。

**12.2.2** 消防给水系统的设置应符合下列规定:

**1** 消防水源和供水管网应符合国家现行有关标准的规定。

**2** 消防用水量应按隧道的火灾延续时间和隧道全线同一时间发生一次火灾计算确定。一、二类隧道的火灾延续时间不应小于 3.0h;三类隧道,不应小于 2.0h。

**3** 隧道内的消防用水量应按同时开启所有灭火设施的用水量之和计算。

**4** 隧道内宜设置独立的消防给水系统。严寒和寒冷地区的消防给水管道及室外消火栓应采取防冻措施；当采用干式给水系统时，应在管网的最高部位设置自动排气阀，管道的充水时间不宜大于 90s。

**5** 隧道内的消火栓用水量不应小于 20L/s，隧道外的消火栓用水量不应小于 30L/s。对于长度小于 1000m 的三类隧道，隧道内、外的消火栓用水量可分别为 10L/s 和 20L/s。

**6** 管道内的消防供水压力应保证用水量达到最大时，最不利点处的水枪充实水柱不小于 10.0m。消火栓栓口处的出水压力大于 0.5MPa 时，应设置减压设施。

**7** 在隧道出入口处应设置消防水泵接合器和室外消火栓。

**8** 隧道内消火栓的间距不应大于 50m，消火栓的栓口距地面高度宜为 1.1m。

**9** 设置消防水泵供水设施的隧道，应在消火栓箱内设置消防水泵启动按钮。

**10** 应在隧道单侧设置室内消火栓箱，消火栓箱内应配置 1 支喷嘴口径 19mm 的水枪、1 盘长 25m、直径 65mm 的水带，并宜配置消防软管卷盘。

**12.2.3** 隧道内应设置排水设施。排水设施应考虑排除渗水、雨水、隧道清洗等水量和灭火时的消防用水量，并应采取防止事故时可燃液体或有害液体沿隧道漫流的措施。

**12.2.4** 隧道内应设置 ABC 类灭火器，并应符合下列规定：

**1** 通行机动车的一、二类隧道和通行机动车并设置 3 条及以上车道的三类隧道，在隧道两侧均应设置灭火器，每个设置点不应少于 4 具；

2 其他隧道,可在隧道一侧设置灭火器,每个设置点不应少于 2 具;

3 灭火器设置点的间距不应大于 100m。

### 12.3 通风和排烟系统

**12.3.1** 通行机动车的一、二、三类隧道应设置排烟设施。

**12.3.2** 隧道内机械排烟系统的设置应符合下列规定:

1 长度大于 3000m 的隧道,宜采用纵向分段排烟方式或重点排烟方式;

2 长度不大于 3000m 的单洞单向交通隧道,宜采用纵向排烟方式;

3 单洞双向交通隧道,宜采用重点排烟方式。

**12.3.3** 机械排烟系统与隧道的通风系统宜分开设置。合用时,合用的通风系统应具备在火灾时快速转换的功能,并应符合机械排烟系统的要求。

**12.3.4** 隧道内设置的机械排烟系统应符合下列规定:

1 采用全横向和半横向通风方式时,可通过排风管道排烟。

2 采用纵向排烟方式时,应能迅速组织气流、有效排烟,其排烟风速应根据隧道内的最不利火灾规模确定,且纵向气流的速度不应小于 2m/s,并应大于临界风速。

3 排烟风机和烟气流经的风阀、消声器、软接等辅助设备,应能承受设计的隧道火灾烟气排放温度,并应能在 250℃ 下连续正常运行不小于 1.0h。排烟管道的耐火极限不应低于 1.00h。

**12.3.5** 隧道的避难设施内应设置独立的机械加压送风系统,其送风的余压值应为 30Pa~50Pa。

**12.3.6** 隧道内用于火灾排烟的射流风机,应至少备用一组。

## 12.4 火灾自动报警系统

**12.4.1** 隧道入口外 100m~150m 处,应设置隧道内发生火灾时能提示车辆禁入隧道的警报信号装置。

**12.4.2** 一、二类隧道应设置火灾自动报警系统,通行机动车的三类隧道宜设置火灾自动报警系统。火灾自动报警系统的设置应符合下列规定:

1 应设置火灾自动探测装置;

2 隧道出入口和隧道内每隔 100m~150m 处,应设置报警电话和报警按钮;

3 应设置火灾应急广播或应每隔 100m~150m 处设置发光警报装置。

**12.4.3** 隧道用电缆通道和主要设备用房内应设置火灾自动报警系统。

**12.4.4** 对于可能产生屏蔽的隧道,应设置无线通信等保证灭火时通信联络畅通的设施。

**12.4.5** 封闭段长度超过 1000m 的隧道宜设置消防控制室,消防控制室的建筑防火要求应符合本规范第 8.1.7 条和第 8.1.8 条的规定。

隧道内火灾自动报警系统的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。

## 12.5 供电及其他

**12.5.1** 一、二类隧道的消防用电应按一级负荷要求供电;三类隧道的消防用电应按二级负荷要求供电。

**12.5.2** 隧道的消防电源及其供电、配电线路等的其他要求应符合本规范第 10.1 节的规定。

**12.5.3** 隧道两侧、人行横通道和人行疏散通道上应设置疏散

照明和疏散指示标志,其设置高度不宜大于 1.5m。

一、二类隧道内疏散照明和疏散指示标志的连续供电时间不应小于 1.5h;其他隧道,不应小于 1.0h。其他要求可按本规范第 10 章的规定确定。

**12.5.4 隧道内严禁设置可燃气体管道;电缆线槽应与其他管道分开敷设。当设置 10kV 及以上的高压电缆时,应采用耐火极限不低于 2.00h 的防火分隔体与其他区域分隔。**

**12.5.5 隧道内设置的各类消防设施均应采取与隧道内环境条件相适应的保护措施,并应设置明显的发光指示标志。**

中国联合工程公司

## 附录 A 建筑高度和建筑层数的计算方法

### A.0.1 建筑高度的计算应符合下列规定：

1 建筑屋面为坡屋面时，建筑高度应为建筑室外设计地面至其檐口与屋脊的平均高度。

2 建筑屋面为平屋面(包括有女儿墙的平屋面)时，建筑高度应为建筑室外设计地面至其屋面面层的高度。

3 同一座建筑有多种形式的屋面时，建筑高度应按上述方法分别计算后，取其中最大值。

4 对于台阶式地坪，当位于不同高程地坪上的同一建筑之间有防火墙分隔，各自有符合规范规定的安全出口，且可沿建筑的两个长边设置贯通式或尽头式消防车道时，可分别计算各自的建筑高度。否则，应按其中建筑高度最大者确定该建筑的建筑高度。

5 局部突出屋顶的瞭望塔、冷却塔、水箱间、微波天线间或设施、电梯机房、排风和排烟机房以及楼梯出口小间等辅助用房占屋面面积不大于  $1/4$  者，可不计入建筑高度。

6 对于住宅建筑，设置在底部且室内高度不大于  $2.2\text{m}$  的自行车库、储藏室、敞开空间，室内外高差或建筑的地下或半地下室的顶板面高出室外设计地面的高度不大于  $1.5\text{m}$  的部分，可不计入建筑高度。

### A.0.2 建筑层数应按建筑的自然层数计算，下列空间可不计入建筑层数：

1 室内顶板面高出室外设计地面的高度不大于  $1.5\text{m}$  的地下或半地下室；

2 设置在建筑底部且室内高度不大于 2.2m 的自行车库、储藏室、敞开空间；

3 建筑屋顶上突出的局部设备用房、出屋面的楼梯间等。

中国联合工程公司

## 附录 B 防火间距的计算方法

**B. 0. 1** 建筑物之间的防火间距应按相邻建筑外墙的最近水平距离计算,当外墙有凸出的可燃或难燃构件时,应从其凸出部分外缘算起。

建筑物与储罐、堆场的防火间距,应为建筑外墙至储罐外壁或堆场中相邻堆垛外缘的最近水平距离。

**B. 0. 2** 储罐之间的防火间距应为相邻两储罐外壁的最近水平距离。

储罐与堆场的防火间距应为储罐外壁至堆场中相邻堆垛外缘的最近水平距离。

**B. 0. 3** 堆场之间的防火间距应为两堆场中相邻堆垛外缘的最近水平距离。

**B. 0. 4** 变压器之间的防火间距应为相邻变压器外壁的最近水平距离。

变压器与建筑物、储罐或堆场的防火间距,应为变压器外壁至建筑外墙、储罐外壁或相邻堆垛外缘的最近水平距离。

**B. 0. 5** 建筑物、储罐或堆场与道路、铁路的防火间距,应为建筑外墙、储罐外壁或相邻堆垛外缘距道路最近一侧路边或铁路中心线的最小水平距离。

## 附录 C 隧道内承重结构体的耐火极限试验 升温曲线和相应的判定标准

**C.0.1** RABT 和 HC 标准升温曲线应符合现行国家标准《建筑构件耐火试验可供选择和附加的试验程序》GB/T 26784 的规定。

**C.0.2** 耐火极限判定标准应符合下列规定：

1 当采用 HC 标准升温曲线测试时，耐火极限的判定标准为：受火后，当距离混凝土底表面 25mm 处钢筋的温度超过 250℃，或者混凝土表面的温度超过 380℃时，则判定为达到耐火极限。

2 当采用 RABT 标准升温曲线测试时，耐火极限的判定标准为：受火后，当距离混凝土底表面 25mm 处钢筋的温度超过 300℃，或者混凝土表面的温度超过 380℃时，则判定为达到耐火极限。

## 本规范用词说明

1 为便于在执行本规范条文时区别对待,对要求严格程度不同的用词说明如下:

1)表示很严格,非这样做不可的:

正面词采用“必须”,反面词采用“严禁”;

2)表示严格,在正常情况下均应这样做的:

正面词采用“应”,反面词采用“不应”或“不得”;

3)表示允许稍有选择,在条件许可时首先应这样做的:

正面词采用“宜”,反面词采用“不宜”;

4)表示有选择,在一定条件下可以这样做的,采用“可”。

2 条文中指明应按其他有关标准执行的写法为:“应符合……的规定”或“应按……执行”。

## 引用标准名录

- 《木结构设计规范》GB 50005  
《城镇燃气设计规范》GB 50028  
《锅炉房设计规范》GB 50041  
《供配电系统设计规范》GB 50052  
《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB 50058  
《冷库设计规范》GB 50072  
《石油库设计规范》GB 50074  
《自动喷水灭火系统设计规范》GB 50084  
《火灾自动报警系统设计规范》GB 50116  
《汽车加油加气站设计与施工规范》GB 50156  
《火力发电厂与变电站设计防火规范》GB 50229  
《粮食钢板筒仓设计规范》GB 50322  
《木骨架组合墙体技术规范》GB/T 50361  
《住宅建筑规范》GB 50368  
《医用气体工程技术规范》GB 50751  
《消防给水及消火栓系统技术规范》GB 50974  
《门和卷帘的耐火试验方法》GB/T 7633  
《建筑构件耐火试验方法 第 1 部分：通用要求》GB/T 9978.1  
《防火门》GB 12955  
《消防安全标志》GB 13495  
《防火卷帘》GB 14102  
《建筑通风和排烟系统用防火阀门》GB 15930

《防火窗》GB 16809

《消防应急照明和疏散指示系统》GB 17945

《消防控制室通用技术要求》GB 25506

《建筑构件耐火试验可供选择和附加的试验程序》GB/T  
26784

《电梯层门耐火试验 完整性、隔热性和热通量测定法》  
GB/T 27903

中国联合工程有限公司

中国联合工程公司

中华人民共和国国家标准

# 建筑设计防火规范

GB 50016-2014

条文说明

中国联合工程有限公司

中国联合工程公司

## 修 订 说 明

《建筑设计防火规范》50016—2014,经住房和城乡建设部2014年8月27日以第517号公告批准发布。

此前,我国建筑防火设计主要执行《建筑设计防火规范》GB 50016—2006和《高层民用建筑设计防火规范》GB 50045—95(2005年版)。随着我国经济建设快速发展以及近年来我国重特大火灾暴露出的突出问题,这两项规范中的部分内容已不适应发展需要,且《高层民用建筑设计防火规范》与《建筑设计防火规范》规定相同或相近的条文,约占总条文的80%,还有些规定相互不够协调,急需修订完善。为深刻吸取近年来我国重特大火灾教训,适应工程建设发展需要,便于管理和使用,根据住房和城乡建设部《关于印发〈2007年工程建设标准规范制订、修订计划(第一批)〉的通知》(建标〔2007〕125号)要求以及住房和城乡建设部标准定额司《关于同意调整〈建筑设计防火规范〉、〈高层民用建筑设计防火规范〉修订计划的函》(建标〔2009〕94号)的要求,此次修订将这两项规范合并,并定名为《建筑设计防火规范》。

此次修订的原则为:认真吸取火灾教训,积极借鉴发达国家标准和消防科研成果,重点解决两项标准相互间不一致、不协调以及工程建设和消防工作中反映的突出问题。

修订后的《建筑设计防火规范》规定了厂房、仓库、堆场、储罐、民用建筑、城市交通隧道,以及建筑构造、消防救援、消防设施等的防火设计要求,在附录中明确了建筑高度、层数、防火间距的计算方法。主要修订内容为:

1. 为便于建筑分类,将原来按层数将住宅建筑划分为多层和高层住宅建筑,修改为按建筑高度划分,并与原规范规定相衔接;修改、完善了住宅建筑的防火要求,主要包括:

1)住宅建筑与其他使用功能的建筑合建时,高层建筑中的住宅部分与非住宅部分防火分隔处的楼板耐火极限,从 1.50h 修改为 2.00h;

2)建筑高度大于 54m 小于或等于 100m 的高层住宅建筑套内宜设置火灾自动报警系统,并对公共部位火灾自动报警系统的设置提出了要求;

3)规定建筑高度大于 54m 的住宅建筑应设置可兼具使用功能与避难要求的房间,建筑高度大于 100m 的住宅建筑应设置避难层;

4)明确了住宅建筑剪刀式疏散楼梯间的前室与消防电梯前室合用的要求;

5)规定高层住宅建筑的公共部位应设置灭火器。

2. 适当提高了高层公共建筑的防火要求:

1)建筑高度大于 100m 的建筑楼板的耐火极限,从 1.50h 修改为 2.00h;

2)建筑高度大于 100m 的建筑与相邻建筑的防火间距,当符合本规范有关允许减小的条件时,仍不能减小;

3)完善了公共建筑避难层(间)的防火要求,高层病房楼从第二层起,每层应设置避难间;

4)规定建筑高度大于 100m 的建筑应设置消防软管卷盘或轻便消防水龙;

5)建筑高度大于 100m 的建筑中消防应急照明和疏散指示标志的备用电源的连续供电时间,从 30min 修改为 90min。

3. 补充、完善了幼儿园、托儿所和老年人建筑有关防火安全疏散距离的要求;对于医疗建筑,要求按照护理单元进行防

火分隔;增加了大、中型幼儿园和总建筑面积大于  $500\text{m}^2$  的老年人建筑应设置自动喷水灭火系统,大、中型幼儿园和老年人建筑应设置火灾自动报警系统的规定;医疗建筑、老年人建筑的消防应急照明和疏散指示标志的备用电源的连续供电时间,从 20min 和 30min 修改为 60min。

4. 为满足各地商业步行街建设快速发展的需要,系统提出了利用有顶商业步行街进行疏散时有顶商业步行街及其两侧建筑的排烟设施、防火分隔、安全疏散和消防救援等防火设计要求;针对商店建筑疏散设计反映的问题,调整、补充了建材、家具、灯饰商店营业厅和展览厅的设计疏散人数计算依据。

5. 在“建筑构造”一章中补充了建筑保温系统的防火要求。

6. 增加“灭火救援设施”一章,补充和完善了有关消防车登高操作场地、救援入口等的设置要求;规定消防设施应设置明显的标识,消防水泵接合器和室外消火栓等消防设施的设置,应考虑灭火救援时对消防救援人员的安全防护;用于消防救援和消防车停靠的屋面上,应设置室外消火栓系统;建筑室外广告牌的设置,不应影响灭火救援行动。

7. 对消防设施的设置作出明确规定并完善了有关内容;有关消防给水系统、室内外消火栓系统和防烟排烟系统设计的内容分别由相应的国家标准作出规定。

8. 补充了地下仓库与物流建筑的防火要求,如要求物流建筑应按生产和储存功能划分不同的防火分区,储存区应采用防火墙与其他功能空间进行分隔;补充了  $1 \times 10^5 \text{m}^3 \sim 3 \times 10^5 \text{m}^3$  的大型可燃气体储罐(区)、液氨、液氧储罐和液化天然气气化站及其储罐的防火间距。

9. 完善了公共建筑上下层之间防止火灾蔓延的基本防火设计要求,补充了地下商店的总建筑面积大于  $20000\text{m}^2$  时有关防火分隔方式的具体要求。

10. 适当扩大了火灾自动报警系统的设置范围:如高层公共建筑、歌舞娱乐放映游艺场所、商店、展览建筑、财贸金融建筑、客运和货运等建筑;明确了甲、乙、丙类液体储罐应设置灭火系统和公共建筑中餐饮场所应设置厨房自动灭火装置的范围;增加了冷库设置自动喷水灭火系统的范围。

11. 在比较研究国内外有关木结构建筑防火标准,开展木结构建筑的火灾危险性和木结构构件的耐火性能试验,并与《木结构设计规范》GB 50005 和《木骨架组合墙体技术规范》GB/T 50361 等标准协调的基础上,系统地规定了木结构建筑的防火设计要求。

12. 对原《建筑设计防火规范》、《高层民用建筑设计防火规范》及与其他标准之间不协调的内容进行了调整,补充了高层民用建筑与工业建筑和甲、乙、丙类液体储罐之间的防火间距、柴油机房等的平面布置要求、有关防火门等级和电梯层门的防火要求等;统一了一类、二类高层民用建筑有关防火分区划分的建筑面积要求,统一了设置在高层民用建筑或裙房内商店营业厅的疏散人数计算要求。

13. 进一步明确了剪刀楼梯间的设置及其合用前室的要求、住宅建筑户门开向前室的要求及高层民用建筑与裙房、防烟楼梯间与前室、住宅与公寓等的关系;完善了建筑高度大于27m,但小于或等于54m的住宅建筑设置一座疏散楼梯间的要求。

根据住房和城乡建设部有关工程建设强制性条文的规定,在确定本规范的强制性条文时,对直接涉及工程质量、安全、卫生及环境保护等方面的条文进行了认真分析和研究,共确定了165条强制性条文,约占全部条文的39%。尽管在编写条文和确定强制性条文时注意将强制性要求与非强制性要求区别开来,但为保持条文及相关要求完整、清晰和宽严适度,使其不会

因强制某一事项而忽视了其中有条件可以调整的要求,导致个别强制性条文仍包含了一些非强制性的要求。对此,在执行时,要注意区别对待。如果某一强制性条文中含有允许调整的非强制性要求时,仍可根据工程实际情况和条件进行确定,如本规范第 4.4.2 条强制要求进行分组布置和组与组之间应设置防火间距,但组内储罐是否要单排布置则不是强制性的要求,而可以视储罐数量、大小和场地情况进行确定。

本规范是在《建筑设计防火规范》GB 50016—2006 和《高层民用建筑设计防火规范》GB 50045—95(2005 年版)及其局部修订工作的基础上进行的,凝聚了这两项标准原编制组前辈、局部修订工作组各位专家的心血。在此次修订过程中,浙江、吉林、广东省公安消防总队和吉林市、东莞市、深圳市公安消防局等公安消防部门,吉林市城乡规划设计研究院、欧文斯科宁(中国)投资有限公司、欧洲木业协会、加拿大木业协会、美国林业及纸业协会等单位以及有关设计、研究、生产单位和专家给予了多方面的大力支持。在此,谨表示衷心的感谢。

国家标准《建筑设计防火规范》GBJ 16—87 的主编单位、参编单位和主要起草人:

**主 编 单 位:**中华人民共和国公安部消防局

**参 编 单 位:**机械委设计研究院

纺织工业部纺织设计院

中国人民武装警察部队技术学院

杭州市公安局消防支队

北京市建筑设计院

天津市建筑设计院

中国市政工程华北设计院

北京市公安局消防总队

化工部寰球化学工程公司

主要起草人:张永胜 蒋永琨 潘 丽 沈章焰 朱嘉福  
朱吕通 潘左阳 冯民基 庄敬仪 冯长海  
赵克伟 郑铁一

国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016—2006 的主编单位、参编单位和主要起草人:

主 编 单 位:公安部天津消防研究所

参 编 单 位:天津市建筑设计院

北京市建筑设计研究院

清华大学建筑设计研究院

中国中元兴华工程公司

上海市公安消防总队

四川省公安消防总队

辽宁省公安消防总队

公安部四川消防研究所

建设部建筑设计研究院

中国市政工程华北设计研究院

东北电力设计院

中国轻工业北京设计院

中国寰球化学工程公司

上海隧道工程轨道交通设计研究院

Johns Manville 中国有限公司

Huntsman 聚氨酯中国有限公司

Hilti 有限公司

主要起草人:经建生 倪照鹏 马 恒 沈 纹 杜 霞  
庄敬仪 陈孝华 王诗萃 王万钢 张菊良  
黄晓家 李娥飞 金石坚 王宗存 王国辉  
黄德祥 苏慧英 李向东 宋晓勇 郭树林  
郑铁一 刘栋权 冯长海 丁瑞元 陈景霞

宋燕燕 贺琳 王稚

国家标准《高层民用建筑设计防火规范》GB 50045—95 的主编单位、参编单位和主要起草人：

**主编单位：**中华人民共和国公安部消防局

**参编单位：**中国建筑科学研究院

北京市建筑设计研究院

上海市民用建筑设计院

天津市建筑设计院

中国建筑东北设计院

华东建筑设计院

北京市消防局

公安部天津消防科学研究所

公安部四川消防科学研究所

**主要起草人：**蒋永琨 马恒 吴礼龙 李贵文 孙东远

姜文源 潘渊清 房家声 贺新年 黄天德

马玉杰 饶文德 纪祥安 黄德祥 李春镐

为便于建筑设计、施工、验收和监督等部门的有关人员在使用本规范时能正确理解和执行条文规定，《建筑设计防火规范》修订组按章、节、条顺序编制了本规范的条文说明，对条文规定的目的、依据及执行中需要注意的有关事项进行了说明，还着重对强制性条文的强制性理由作了解释。但是，本条文说明不具备与规范正文同等的法律效力，仅供使用者作为理解和把握规范规定的参考。

中国联合工程公司

## 目 次

|     |                               |       |
|-----|-------------------------------|-------|
| 1   | 总 则 .....                     | (169) |
| 2   | 术语、符号 .....                   | (172) |
| 2.1 | 术语 .....                      | (172) |
| 3   | 厂房和仓库 .....                   | (175) |
| 3.1 | 火灾危险性分类 .....                 | (175) |
| 3.2 | 厂房和仓库的耐火等级 .....              | (191) |
| 3.3 | 厂房和仓库的层数、面积和平面布置 .....        | (200) |
| 3.4 | 厂房的防火间距 .....                 | (207) |
| 3.5 | 仓库的防火间距 .....                 | (215) |
| 3.6 | 厂房和仓库的防爆 .....                | (217) |
| 3.7 | 厂房的安全疏散 .....                 | (223) |
| 3.8 | 仓库的安全疏散 .....                 | (226) |
| 4   | 甲、乙、丙类液体、气体储罐(区)和可燃材料堆场 ..... | (229) |
| 4.1 | 一般规定 .....                    | (229) |
| 4.2 | 甲、乙、丙类液体储罐(区)的防火间距 .....      | (230) |
| 4.3 | 可燃、助燃气体储罐(区)的防火间距 .....       | (236) |
| 4.4 | 液化石油气储罐(区)的防火间距 .....         | (243) |
| 4.5 | 可燃材料堆场的防火间距 .....             | (249) |
| 5   | 民用建筑 .....                    | (252) |
| 5.1 | 建筑分类和耐火等级 .....               | (252) |
| 5.2 | 总平面布局 .....                   | (257) |
| 5.3 | 防火分区和层数 .....                 | (260) |
| 5.4 | 平面布置 .....                    | (267) |

|      |                     |       |
|------|---------------------|-------|
| 5.5  | 安全疏散和避难 .....       | (276) |
| 6    | 建筑构造 .....          | (302) |
| 6.1  | 防火墙 .....           | (302) |
| 6.2  | 建筑构件和管道井 .....      | (305) |
| 6.3  | 屋顶、闷顶和建筑缝隙 .....    | (311) |
| 6.4  | 疏散楼梯间和疏散楼梯等 .....   | (314) |
| 6.5  | 防火门、窗和防火卷帘 .....    | (323) |
| 6.6  | 天桥、栈桥和管沟 .....      | (325) |
| 6.7  | 建筑保温和外墙装饰 .....     | (326) |
| 7    | 灭火救援设施 .....        | (331) |
| 7.1  | 消防车道 .....          | (331) |
| 7.2  | 救援场地和入口 .....       | (336) |
| 7.3  | 消防电梯 .....          | (338) |
| 7.4  | 直升机停机坪 .....        | (340) |
| 8    | 消防设施的设置 .....       | (341) |
| 8.1  | 一般规定 .....          | (341) |
| 8.2  | 室内消火栓系统 .....       | (345) |
| 8.3  | 自动灭火系统 .....        | (347) |
| 8.4  | 火灾自动报警系统 .....      | (354) |
| 8.5  | 防烟和排烟设施 .....       | (355) |
| 9    | 供暖、通风和空气调节 .....    | (359) |
| 9.1  | 一般规定 .....          | (359) |
| 9.2  | 供暖 .....            | (360) |
| 9.3  | 通风和空气调节 .....       | (362) |
| 10   | 电 气 .....           | (371) |
| 10.1 | 消防电源及其配电 .....      | (371) |
| 10.2 | 电力线路及电器装置 .....     | (378) |
| 10.3 | 消防应急照明和疏散指示标志 ..... | (381) |

|      |                 |       |
|------|-----------------|-------|
| 11   | 木结构建筑 .....     | (384) |
| 12   | 城市交通隧道 .....    | (393) |
| 12.1 | 一般规定 .....      | (393) |
| 12.2 | 消防给水和灭火设施 ..... | (401) |
| 12.3 | 通风和排烟系统 .....   | (402) |
| 12.4 | 火灾自动报警系统 .....  | (405) |
| 12.5 | 供电及其他 .....     | (406) |

中国联合工程公司

中国联合工程公司

# 1 总 则

**1.0.1** 本条规定了制定本规范的目的。

在建筑设计中,采用必要的技术措施和方法来预防建筑火灾和减少建筑火灾危害、保护人身和财产安全,是建筑设计的基本消防安全目标。在设计中,设计师既要根据建筑物的使用功能、空间与平面特征和使用人员的特点,采取提高本质安全的工艺防火措施和控制火源的措施,防止发生火灾,也要合理确定建筑物的平面布局、耐火等级和构件的耐火极限,进行必要的防火分隔,设置合理的安全疏散设施与有效的灭火、报警与防排烟等设施,以控制和扑灭火灾,实现保护人身安全,减少火灾危害的目的。

**1.0.2** 本规范所规定的建筑设计的防火技术要求,适用于各类厂房、仓库及其辅助设施等工业建筑,公共建筑、居住建筑等民用建筑,储罐或储罐区、各类可燃材料堆场和城市交通隧道工程。

其中,城市交通隧道工程是指在城市建成区内建设的机动车和非机动车交通隧道及其辅助建筑。根据国家标准《城市规划基本术语标准》GB/T 50280—1998,城市建成区简称“建成区”,是指城市行政区内实际已成片开发建设、市政公用设施和公共设施基本具备的地区。

对于人民防空、石油和天然气、石油化工、酒厂、纺织、钢铁、冶金、煤化工和电力等工程,专业性较强、有些要求比较特殊,特别是其中的工艺防火和生产过程中的本质安全要求部分与一般工业或民用建筑有所不同。本规范只对上述建筑或工

程的普遍性防火设计作了原则要求,但难以更详尽地确定这些工程的某些特殊防火要求,因此设计中的相关防火要求可以按照这些工程的专项防火规范执行。

**1.0.3** 对于火药、炸药及其制品厂房(仓库)、花炮厂房(仓库),由于这些建筑内的物质可以引起剧烈的化学爆炸,防火要求特殊,有关建筑设计中的防火要求在现行国家标准《民用爆破器材工程设计安全规范》GB 50089、《烟花爆竹工厂设计安全规范》GB 50161 等规范中有专门规定,本规范的适用范围不包括这些建筑或工程。

**1.0.4** 本条规定了在同一建筑内设置多种使用功能场所时的防火设计原则。

当在同一建筑物内设置两种或两种以上使用功能的场所时,如住宅与商店的上下组合建造,幼儿园、托儿所与办公建筑或电影院、剧场与商业设施合建等,不同使用功能区或场所之间需要进行防火分隔,以保证火灾不会相互蔓延,相关防火分隔要求要符合本规范及国家其他有关标准的规定。当同一建筑内,可能会存在多种用途的房间或场所,如办公建筑内设置的会议室、餐厅、锅炉房等,属于同一使用功能。

**1.0.5** 本条规定要求设计师在确定建筑设计的防火要求时,须遵循国家有关安全、环保、节能、节地、节水、节材等经济技术政策和工程建设的基本要求,贯彻“预防为主,防消结合”的消防工作方针,从全局出发,针对不同建筑及其使用功能的特点和防火、灭火需要,结合具体工程及当地的地理环境等自然条件、人文背景、经济技术发展水平和消防救援力量等实际情况进行综合考虑。在设计中,不仅要积极采用先进、成熟的防火技术和措施,更要正确处理好生产或建筑功能要求与消防安全的关系。

**1.0.6** 高层建筑火灾具有火势蔓延快、疏散困难、扑救难度大

的特点,高层建筑的设计,在防火上应立足于自防、自救,建筑高度超过 250m 的建筑更是如此。我国近年来建筑高度超过 250m 的建筑越来越多,尽管本规范对高层建筑以及超高层建筑作了相关规定,但为了进一步增强建筑高度超过 250m 的高层建筑的防火性能,本条规定要通过专题论证的方式,在本规范现有规定的基础上提出更严格的防火措施,有关论证的程序和组织要符合国家有关规定。有关更严格的防火措施,可以考虑提高建筑主要构件的耐火性能、加强防火分隔、增加疏散设施、提高消防设施的可靠性和有效性、配置适应超高层建筑的消防救援装备,设置适用于满足超高层建筑的灭火救援场地、消防站等。

**1.0.7** 本规范虽涉及面广,但也很难把各类建筑、设备的防火内容和性能要求、试验方法等全部包括其中,仅对普遍性的建筑防火问题和建筑的基本消防安全需求作了规定。设计采用的产品、材料要符合国家有关产品和材料标准的规定,采取的防火技术和措施还要符合国家其他有关工程建设技术标准的规定。

## 2 术语、符号

### 2.1 术 语

**2.1.1** 明确了高层建筑的含义,确定了高层民用建筑和高层工业建筑的划分标准。建筑的高度、体积和占地面积等直接影响到建筑内的人员疏散、灭火救援的难易程度和火灾的后果。本规范在确定高层及单、多层建筑的高度划分标准时,既考虑到上述因素和实际工程情况,也与现行国家标准保持一致。

本规范以建筑高度为 27m 作为划分单、多层住宅建筑与高层住宅建筑的标准,便于对不同建筑高度的住宅建筑区别对待,有利于处理好消防安全和消防投入的关系。

对于除住宅外的其他民用建筑(包括宿舍、公寓、公共建筑)以及厂房、仓库等工业建筑,高层与单、多层建筑的划分标准是 24m。但对于有些单层建筑,如体育馆、高大的单层厂房等,由于具有相对方便的疏散和扑救条件,虽建筑高度大于 24m,仍不划分为高层建筑。

有关建筑高度的确定方法,本规范附录 A 作了详细规定,涉及本规范有关建筑高度的计算,应按照该附录的规定进行。

**2.1.2** 裙房的特点是其结构与高层建筑主体直接相连,作为高层建筑主体的附属建筑而构成同一座建筑。为便于规定,本规范规定裙房为建筑中建筑高度小于或等于 24m 且位于与其相连的高层建筑主体对地面的正投影之外的这部分建筑;其他情况的高层建筑的附属建筑,不能按裙房考虑。

**2.1.3** 对于重要公共建筑,不同地区的情况不尽相同,难以定量规定。本条根据我国的国情和多年的火灾情况,从发生火灾

可能产生的后果和影响作了定性规定。一般包括党政机关办公楼,人员密集的大型公共建筑或集会场所,较大规模的中小学校教学楼、宿舍楼,重要的通信、调度和指挥建筑,广播电视建筑,医院等以及城市集中供水设施、主要的电力设施等涉及城市或区域生命线的支持性建筑或工程。

**2.1.4** 本条术语解释中的“建筑面积”是指设置在住宅建筑首层或一层及二层,且相互完全分隔后的每个小型商业用房的总建筑面积。比如,一个上、下两层室内直接相通的商业服务网点,该“建筑面积”为该商业服务网点一层和二层商业用房的建筑面积之和。

商业服务网点包括百货店、副食店、粮店、邮政所、储蓄所、理发店、洗衣店、药店、洗车店、餐饮店等小型营业性用房。

**2.1.8** 本条术语解释中将民用建筑内的灶具、电磁炉等与其他室内外外露火焰或赤热表面区别对待,主要是因其使用时间相对集中、短暂,并具有间隔性,同时又易于封闭或切断。

**2.1.10** 本条术语解释中的“标准耐火试验条件”是指符合国家标准规定的耐火试验条件。对于升温条件,不同使用性质和功能的建筑,火灾类型可能不同,因而在建筑构配件的标准耐火性能测定过程中,受火条件也有所不同,需要根据实际的火灾类型确定不同标准的升温条件。目前,我国对于以纤维类火灾为主的建筑构件耐火试验主要参照 ISO 834 标准规定的时间-温度标准曲线进行试验;对于石油化工建筑、通行大型车辆的隧道等以烃类为主的场所,结构的耐火极限需采用碳氢时间-温度曲线等相适应的升温曲线进行试验测定。对于不同类型的建筑构件,耐火极限的判定标准也不一样,比如非承重墙体,其耐火极限测定主要考察该墙体在试验条件下的完整性能和隔热性能;而柱的耐火极限测定则主要考察其在试验条件下的承载力和稳定性能。因此,对于不同的建筑结构或构、配件,

耐火极限的判定标准和所代表的含义也不完全一致,详见现行国家标准《建筑构件耐火试验方法》系列 GB/T 9978.1~GB/T 9978.9。

**2.1.14** 本条术语解释中的“室内安全区域”包括符合规范规定的避难层、避难走道等,“室外安全区域”包括室外地面、符合疏散要求并具有直接到达地面设施的上人屋面、平台以及符合本规范第 6.6.4 条要求的天桥、连廊等。尽管本规范将避难走道视为室内安全区,但其安全性能仍有别于室外地面,因此设计的安全出口要直接通向室外,尽量避免通过避难走道再疏散到室外地面。

**2.1.18** 本条术语解释中的“规定的试验条件”为按照现行国家有关闪点测试方法标准,如现行国家标准《闪点的测定 宾斯基-马丁闭口杯法》GB/T 261 等标准中规定的试验条件。

**2.1.19** 可燃蒸气和可燃气体的爆炸下限为可燃蒸气或可燃气体与其和空气混合气体的体积百分比。

**2.1.20** 对于沸溢性油品,不仅油品要具有一定含水率,且必须具有热波作用,才能使油品液面燃烧产生的热量从液面逐渐向液下传递。当液下的温度高于 100℃ 时,热量传递过程中遇油品所含水后便可引起水的汽化,使水的体积膨胀,从而引起油品沸溢。常见的沸溢性油品有原油、渣油和重油等。

**2.1.21** 防火间距是不同建筑间的空间间隔,既是防止火灾在建筑之间发生蔓延的间隔,也是保证灭火救援行动既方便又安全的空间。有关防火间距的计算方法,见本规范附录 B。

## 3 厂房和仓库

### 3.1 火灾危险性分类

本规范根据物质的火灾危险特性,定性或定量地规定了生产和储存建筑的火灾危险性分类原则,石油化工、石油天然气、医药等有关行业还可根据实际情况进一步细化。

**3.1.1** 本条规定了生产的火灾危险性分类原则。

(1)表 3.1.1 中生产中使用的物质主要指所用物质为生产的主要组成部分或原材料,用量相对较多或需对其进行加工等。

(2)划分甲、乙、丙类液体闪点的基准。

为了比较切合实际地确定划分液体物质的闪点标准,本规范 1987 年版编制组曾对 596 种易燃、可燃液体的闪点进行了统计和分析,情况如下:

- 1)常见易燃液体的闪点多数小于  $28^{\circ}\text{C}$ ;
- 2)国产煤油的闪点在  $28^{\circ}\text{C} \sim 40^{\circ}\text{C}$  之间;
- 3)国产 16 种规格的柴油闪点大多数为  $60^{\circ}\text{C} \sim 90^{\circ}\text{C}$  (其中仅“ $-35^{\circ}$ ”柴油为  $50^{\circ}\text{C}$ );
- 4)闪点在  $60^{\circ}\text{C} \sim 120^{\circ}\text{C}$  的 73 个品种的可燃液体,绝大多数火灾危险性不大;
- 5)常见的煤焦油闪点为  $65^{\circ}\text{C} \sim 100^{\circ}\text{C}$ 。

据此认为:凡是在常温环境下遇火源能引起闪燃的液体属于易燃液体,可列入甲类火灾危险性范围。我国南方城市的最热月平均气温在  $28^{\circ}\text{C}$  左右,而厂房的设计温度在冬季一般采用  $12^{\circ}\text{C} \sim 25^{\circ}\text{C}$ 。

根据上述情况,将甲类火灾危险性的液体闪点标准确定为

小于 28℃；乙类，为大于或等于 28℃至小于 60℃；丙类，为大于或等于 60℃。

### (3)火灾危险性分类中可燃气体爆炸下限的确定基准。

由于绝大多数可燃气体的爆炸下限均小于 10%，一旦设备泄漏，在空气中很容易达到爆炸浓度，所以将爆炸下限小于 10%的气体划为甲类；少数气体的爆炸下限大于 10%，在空气中较难达到爆炸浓度，所以将爆炸下限大于或等于 10%的气体划为乙类。但任何一种可燃气体的火灾危险性，不仅与其爆炸下限有关，而且与其爆炸极限范围值、点火能量、混合气体的相对湿度等有关，在实际设计时要加注意。

### (4)火灾危险性分类中应注意的几个问题。

1)生产的火灾危险性分类，一般要分析整个生产过程中的每个环节是否有引起火灾的可能性。生产的火灾危险性分类一般要按其中最危险的物质确定，通常可根据生产中使用的全部原材料的性质、生产中操作条件的变化是否会改变物质的性质、生产中产生的全部中间产物的性质、生产的最终产品及其副产品的性质和生产过程中的自然通风、气温、湿度等环境条件等因素分析确定。当然，要同时兼顾生产的实际使用量或产出量。

在实际中，一些产品可能有若干种不同工艺的生产方法，其中使用的原材料和生产条件也可能不尽相同，因而不同生产方法所具有的火灾危险性也可能有所差异，分类时要注意区别对待。

#### 2)甲类火灾危险性的生产特性。

“甲类”第 1 项和第 2 项参见前述说明。

“甲类”第 3 项：生产中的物质在常温下可以逐渐分解，释放出大量的可燃气体并且迅速放热引起燃烧，或者物质与空气接触后能发生猛烈的氧化作用，同时放出大量的热。温度越

高,氧化反应速度越快,产生的热越多,使温度升高越快,如此互为因果而引起燃烧或爆炸,如硝化棉、赛璐珞、黄磷等的生产。

“甲类”第4项:生产中的物质遇水或空气中的水蒸气会发生剧烈的反应,产生氢气或其他可燃气体,同时产生热量引起燃烧或爆炸。该类物质遇酸或氧化剂也能发生剧烈反应,发生燃烧爆炸的火灾危险性比遇水或水蒸气时更大,如金属钾、钠、氧化钠、氢化钙、碳化钙、磷化钙等的生产。

“甲类”第5项:生产中的物质有较强的氧化性。有些过氧化物中含有过氧基( $\text{—O—O—}$ ),性质极不稳定,易放出氧原子,具有强烈的氧化性,促使其他物质迅速氧化,放出大量的热量而发生燃烧爆炸。该类物质对于酸、碱、热,撞击、摩擦、催化或与易燃品、还原剂等接触后能迅速分解,极易发生燃烧或爆炸,如氯酸钠、氯酸钾、过氧化氢、过氧化钠等的生产。

“甲类”第6项:生产中的物质燃点较低、易燃烧,受热、撞击、摩擦或与氧化剂接触能引起剧烈燃烧或爆炸,燃烧速度快,燃烧产物毒性大,如赤磷、三硫化二磷等的生产。

“甲类”第7项:生产中操作温度较高,物质被加热到自燃点以上。此类生产必须是在密闭设备内进行,因设备内没有助燃气体,所以设备内的物质不能燃烧。但是,一旦设备或管道泄漏,即使没有其他火源,该类物质也会在空气中立即着火燃烧。这类生产在化工、炼油、生物制药等企业常见,火灾的事故也不少,应引起重视。

### 3)乙类火灾危险性的生产特性。

“乙类”第1项和第2项参见前述说明。

“乙类”第3项中所指的不属于甲类的氧化剂是二级氧化剂,即非强氧化剂。特性是:比甲类第5项的性质稳定些,生产过程中的物质遇热、还原剂、酸、碱等也能分解产生高热,遇其

他氧化剂也能分解发生燃烧甚至爆炸,如过二硫酸钠、高碘酸、重铬酸钠、过醋酸等的生产。

“乙类”第4项:生产中的物质燃点较低、较易燃烧或爆炸,燃烧性能比甲类易燃固体差,燃烧速度较慢,但可能放出有毒气体,如硫黄、樟脑或松香等的生产。

“乙类”第5项:生产中的助燃气体本身不能燃烧(如氧气),但在有火源的情况下,如遇可燃物会加速燃烧,甚至有些含碳的难燃或不燃固体也会迅速燃烧。

“乙类”第6项:生产中可燃物质的粉尘、纤维、雾滴悬浮在空气中与空气混合,当达到一定浓度时,遇火源立即引起爆炸。这些细小的可燃物质表面吸附包围了氧气,当温度升高时,便加速了它的氧化反应,反应中放出的热促使其燃烧。这些细小的可燃物质比原来块状固体或较大量的液体具有较低的自燃点,在适当的条件下,着火后以爆炸的速度燃烧。另外,铝、锌等有些金属在块状时并不燃烧,但在粉尘状态时则能够爆炸燃烧。

研究表明,可燃液体的雾滴也可以引起爆炸。因而,将“丙类液体的雾滴”的火灾危险性列入乙类。有关信息可参见《石油化工生产防火手册》、《可燃性气体和蒸汽的安全技术参数手册》和《爆炸事故分析》等资料。

4)丙类火灾危险性的生产特性。

“丙类”第1项参见前述说明。可熔化的可燃固体应视为丙类液体,如石蜡、沥青等。

“丙类”第2项:生产中物质的燃点较高,在空气中受到火焰或高温作用时能够着火或微燃,当火源移走后仍能持续燃烧或微燃,如对木料、棉花加工、橡胶等的加工和生产。

5)丁类火灾危险性的生产特性。

“丁类”第1项:生产中被加工的物质不燃烧,且建筑物内

可燃物很少,或生产中虽有赤热表面、火花、火焰也不易引起火灾,如炼钢、炼铁、热轧或制造玻璃制品等的生产。

“丁类”第 2 项:虽然利用气体、液体或固体为原料进行燃烧,是明火生产,但均在固定设备内燃烧,不易造成事故。虽然也有一些爆炸事故,但一般多属于物理性爆炸,如锅炉、石灰焙烧、高炉车间等的生产。

“丁类”第 3 项:生产中使用或加工的物质(原料、成品)在空气中受到火焰或高温作用时难着火、难微燃、难碳化,当火源移走后燃烧或微燃立即停止。厂房内为常温环境,设备通常处于敞开状态。这类生产一般为热压成型的生产,如难燃的铝塑材料、酚醛泡沫塑料加工等的生产。

6)戊类火灾危险性的生产特性。

生产中使用或加工的液体或固体物质在空气中受到火烧时,不着火、不微燃、不碳化,不会因使用的原料或成品引起火灾,且厂房内为常温环境,如制砖、石棉加工、机械装配等的生产。

(5)生产的火灾危险性分类受众多因素的影响,设计还需要根据生产工艺、生产过程中使用的原材料以及产品及其副产品的火灾危险性以及生产时的实际环境条件等情况确定。为便于使用,表 1 列举了部分常见生产的火灾危险性分类。

表 1 生产的火灾危险性分类举例

| 生产的火灾<br>危险性类别 | 举<br>例                                                                                           |
|----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 甲类             | 1. 闪点小于 28℃ 的油品和有机溶剂的提炼、回收或洗涤部位及其泵房,橡胶制品的涂胶和胶浆部位,二硫化碳的粗馏、精馏工段及其应用部位,青霉素提炼部位,原料药厂的非纳西汀车间的烃化、回收及电感 |

续表 1

| 生产的火灾<br>危险性类别 | 举 例                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 甲类             | <p>精馏部位,皂素车间的抽提、结晶及过滤部位,冰片精制部位,农药厂乐果厂房,敌敌畏的合成厂房、磺化法糖精厂房,氯乙醇厂房,环氧乙烷、环氧丙烷工段,苯酚厂房的磺化、蒸馏部位,焦化厂吡啶工段,胶片厂片基车间,汽油加铅室,甲醇、乙醇、丙酮、丁酮、异丙醇、醋酸乙酯、苯等的合成或精制厂房,集成电路工厂的化学清洗间(使用闪点小于 28℃ 的液体),植物油加工厂的浸出车间;白酒液态法酿酒车间、酒精蒸馏塔,酒精度为 38 度及以上的勾兑车间、灌装车间、酒泵房;白兰地蒸馏车间、勾兑车间、灌装车间、酒泵房;</p> <p>2. 乙炔站,氢气站,石油气体分馏(或分离)厂房,氯乙烯厂房,乙烯聚合厂房,天然气、石油伴生气、矿井气、水煤气或焦炉煤气的净化(如脱硫)厂房压缩机室及鼓风机室,液化石油气灌瓶间,丁二烯及其聚合厂房,醋酸乙烯厂房,电解水或电解食盐厂房,环己酮厂房,乙基苯和苯乙烯厂房,化肥厂的氢氮气压缩厂房,半导体材料厂使用氢气的拉晶间,硅烷热分解室;</p> <p>3. 硝化棉厂房及其应用部位,赛璐珞厂房,黄磷制备厂房及其应用部位,三乙基铝厂房,染化厂某些能自行分解的重氮化合物生产,甲胺厂房,丙烯腈厂房;</p> <p>4. 金属钠、钾加工厂房及其应用部位,聚乙烯厂房的一氧二乙基铝部位,三氯化磷厂房,多晶硅车间三氯氢硅部位,五氧化二磷厂房;</p> <p>5. 氯酸钠、氯酸钾厂房及其应用部位,过氧化氢厂房,过氧化钠、过氧化钾厂房,次氯酸钙厂房;</p> <p>6. 赤磷制备厂房及其应用部位,五硫化二磷厂房及其应用部位;</p> <p>7. 洗涤剂厂房石蜡裂解部位,冰醋酸裂解厂房</p> |

续表 1

| 生产的火灾危险性类别 | 举 例                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 乙类         | <p>1. 闪点大于或等于 28℃ 至小于 60℃ 的油品和有机溶剂的提炼、回收、洗涤部位及其泵房,松节油或松香蒸馏厂房及其应用部位,醋酸酐精馏厂房,己内酰胺厂房,甲酚厂房,氯丙醇厂房,樟脑油提取部位,环氧氯丙烷厂房,松针油精制部位,煤油灌桶间;</p> <p>2. 一氧化碳压缩机室及净化部位,发生炉煤气或鼓风机煤气净化部位,氨压缩机房;</p> <p>3. 发烟硫酸或发烟硝酸浓缩部位,高锰酸钾厂房,重铬酸钠(红矾钠)厂房;</p> <p>4. 樟脑或松香提炼厂房,硫黄回收厂房,焦化厂精萘厂房;</p> <p>5. 氧气站,空分厂房;</p> <p>6. 铝粉或镁粉厂房,金属制品抛光部位,煤粉厂房、面粉厂的碾磨部位、活性炭制造及再生厂房,谷物筒仓的工作塔,亚麻厂的除尘器 and 过滤器室</p>                                                                         |
| 丙类         | <p>1. 闪点大于或等于 60℃ 的油品和有机液体的提炼、回收工段及其抽送泵房,香料厂的松油醇部位和乙酸松油脂部位,苯甲酸厂房,苯乙酮厂房,焦化厂焦油厂房,甘油、桐油的制备厂房,油浸变压器室,机器油或变压油灌桶间,润滑油再生部位,配电室(每台装油量大于 60kg 的设备),沥青加工厂房,植物油加工厂的精炼部位;</p> <p>2. 煤、焦炭、油母页岩的筛分、转运工段和栈桥或储仓,木工厂房,竹、藤加工厂房,橡胶制品的压延、成型和硫化厂房,针织品厂房,纺织、印染、化纤生产的干燥部位,服装加工厂房,棉花加工和打包厂房,造纸厂备料、干燥车间,印染厂成品厂房,麻纺厂粗加工车间,谷物加工房,卷烟厂的切丝、卷制、包装车间,印刷厂的印刷车间,毛涤厂选毛车间,电视机、收音机装配厂房,显像管厂装配工段烧枪间,磁带装配厂房,集成电路工厂的氧化扩散间、光刻间,泡沫塑料厂的发泡、成型、印片压花部位,饲料加工厂房,畜(禽)屠宰、分割及加工车间、鱼加工车间</p> |

续表 1

| 生产的火灾危险性类别 | 举 例                                                                                                                                                                                                   |
|------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 丁类         | 1. 金属冶炼、锻造、铆焊、热轧、铸造、热处理厂房；<br>2. 锅炉房，玻璃原料熔化厂房，灯丝烧拉部位，保温瓶胆厂房，陶瓷制品的烘干、烧成厂房，蒸汽机车库，石灰焙烧厂房，电石炉部位，耐火材料烧成部位，转炉厂房，硫酸车间焙烧部位，电极煅烧工段，配电室（每台装油量小于等于 60kg 的设备）；<br>3. 难燃铝塑料材料的加工厂房，酚醛泡沫塑料的加工厂房，印染厂的漂炼部位，化纤厂后加工润湿部位 |
| 戊类         | 制砖车间，石棉加工车间，卷扬机室，不燃液体的泵房和阀门室，不燃液体的净化处理工段，除镁合金外的金属冷加工车间，电动车库，钙镁磷肥车间（焙烧炉除外），造纸厂或化学纤维厂的浆粕蒸煮工段，仪表、器械或车辆装配车间，氟利昂厂房，水泥厂的轮窑厂房，加气混凝土厂的材料准备、构件制作厂房                                                             |

**3.1.2** 本条规定了同一座厂房或厂房中同一个防火分区内存在不同火灾危险性的生产时，该建筑或区域火灾危险性的确定原则。

(1) 在一座厂房中或一个防火分区内存在甲、乙类等多种火灾危险性生产时，如果甲类生产着火后，可燃物质足以构成爆炸或燃烧危险，则该建筑物中的生产类别应按甲类划分；如果该厂房面积很大，其中甲类生产所占用的面积比例小，并采取了相应的工艺保护和防火防爆分隔措施将甲类生产部位与其他区域完全隔开，即使发生火灾也不会蔓延到其他区域时，该厂房可按火灾危险性较小者确定。如：在一座汽车总装厂房中，喷漆工段占总装厂房的面积比例不足 10%，并将喷漆工段采用防火分隔和自动灭火设施保护时，厂房的生产火灾危险性仍可划分为戊类。近年来，喷漆工艺有了很大的改进和提高，并采取了一些行之有效的防护措施，生

产过程中的火灾危害减少。本条同时考虑了国内现有工业建筑中同类厂房喷漆工段所占面积的比例,规定了在同时满足本文规定的三个条件时,其面积比例最大可为 20%。

另外,有的生产过程中虽然使用或产生易燃、可燃物质,但是数量少,当气体全部逸出或可燃液体全部气化也不会在同一时间内使厂房内任何部位的混合气体处于爆炸极限范围内,或即使局部存在爆炸危险、可燃物全部燃烧也不可能使建筑物着火而造成灾害。如:机械修配厂或修理车间,虽然使用少量的汽油等甲类溶剂清洗零件,但不会因此而发生爆炸。所以,该厂房的火灾危险性仍可划分为戊类。又如,某场所内同时具有甲、乙类和丙、丁类火灾危险性的生产或物质,当其中产生或使用的甲、乙类物质的量很小,不足以导致爆炸时,该场所的火灾危险性类别可以按照其他占主要部分的丙类或丁类火灾危险性确定。

(2)一般情况下可不按物质危险特性确定生产火灾危险性类别的最大允许量,参见表 2。

表 2 可不按物质危险特性确定生产火灾危险性类别的最大允许量

| 火灾危险性类别 | 火灾危险性的特性 |                     | 物质名称举例                  | 最大允许量           |                |
|---------|----------|---------------------|-------------------------|-----------------|----------------|
|         |          |                     |                         | 与房间容积的比值        | 总量             |
| 甲类      | 1        | 闪点小于 28℃ 的液体        | 汽油、丙酮、乙醚                | 0.004L/m³       | 100L           |
|         | 2        | 爆炸下限小于 10% 的气体      | 乙炔、氢、甲烷、乙烯、硫化氢          | 1L/m³<br>(标准状态) | 25m³<br>(标准状态) |
|         | 3        | 常温下能自行分解导致迅速自燃爆炸的物质 | 硝化棉、硝化纤维胶片、喷漆棉、火胶棉、赛璐珞棉 | 0.003kg/m³      | 10kg           |
|         |          | 在空气中氧化即导致迅速自燃的物质    | 黄磷                      | 0.006kg/m³      | 20kg           |

续表 2

| 火灾危险性类别 | 火灾危险性的特性 |                                          | 物质名称举例       | 最大允许量                       |       |
|---------|----------|------------------------------------------|--------------|-----------------------------|-------|
|         |          |                                          |              | 与房间容积的比值                    | 总量    |
| 甲类      | 4        | 常温下受到水和空气中水蒸气的作用能产生可燃气体并能燃烧或爆炸的物质        | 金属钾、钠、锂      | $0.002\text{kg}/\text{m}^3$ | 5kg   |
|         | 5        | 遇酸、受热、撞击、摩擦、催化以及遇有机物或硫黄等易燃的无机物能引起爆炸的强氧化剂 | 硝酸酞、高氯酸铵     | $0.006\text{kg}/\text{m}^3$ | 20kg  |
|         |          | 遇酸、受热、撞击、摩擦、催化以及遇有机物或硫黄等极易分解引起燃烧的强氧化剂    | 氯酸钾、氯酸钠、过氧化钠 | $0.015\text{kg}/\text{m}^3$ | 50kg  |
|         | 6        | 与氧化剂、有机物接触时能引起燃烧或爆炸的物质                   | 赤磷、五硫化磷      | $0.015\text{kg}/\text{m}^3$ | 50kg  |
|         | 7        | 受到水或空气中水蒸气的作用能产生爆炸下限小于 10% 的气体的固体物质      | 电石           | $0.075\text{kg}/\text{m}^3$ | 100kg |

续表 2

| 火灾危险性类别 | 火灾危险性的特性 |                      | 物质名称举例                     | 最大允许量                       |                            |
|---------|----------|----------------------|----------------------------|-----------------------------|----------------------------|
|         |          |                      |                            | 与房间容积的比值                    | 总量                         |
| 乙类      | 1        | 闪点大于等于 28℃ 至 60℃ 的液体 | 煤油、松节油                     | 0.02L/m <sup>3</sup>        | 200L                       |
|         | 2        | 爆炸下限大于等于 10% 的气体     | 氨                          | 5L/m <sup>3</sup><br>(标准状态) | 50m <sup>3</sup><br>(标准状态) |
|         | 3        | 助燃气体                 | 氧、氟                        | 5L/m <sup>3</sup><br>(标准状态) | 50m <sup>3</sup><br>(标准状态) |
|         |          | 不属于甲类的氧化剂            | 硝酸、硝酸铜、<br>铬酸、发烟硫酸、<br>铬酸钾 | 0.025kg/m <sup>3</sup>      | 80kg                       |
|         | 4        | 不属于甲类的化学易燃危险固体       | 赛璐珞板、硝<br>化纤维色片、镁<br>粉、铝粉  | 0.015kg/m <sup>3</sup>      | 50kg                       |
|         |          |                      | 硫黄、生松香                     | 0.075kg/m <sup>3</sup>      | 100kg                      |

表 2 列出了部分生产中常见的甲、乙类火灾危险性物品的最大允许量。本表仅供使用本条文时参考。现将其计算方法和数值确定的原则及应用本表应注意的事项说明如下：

1) 厂房或实验室内单位容积的最大允许量。

单位容积的最大允许量是实验室或非甲、乙类厂房内使用

甲、乙类火灾危险性物品的两个控制指标之一。实验室或非甲、乙类厂房内使用甲、乙类火灾危险性物品的总量同其室内容积之比应小于此值。即：

$$\frac{\text{甲、乙类物品的总量(kg)}}{\text{厂房或实验室的容积(m}^3\text{)}} < \text{单位容积的最大允许量} \quad (1)$$

下面按气、液、固态甲、乙类危险物品分别说明该数值的确定。

### ①气态甲、乙类火灾危险性物品。

一般,可燃气体浓度探测报警装置的报警控制值采用该可燃气体爆炸下限的 25%。因此,当室内使用的可燃气体同空气所形成的混合性气体不大于爆炸下限的 5%时,可不按甲、乙类火灾危险性划分。本条采用 5%这个数值还考虑到,在一个面积或容积较大的场所内,可能存在可燃气体扩散不均匀,会形成局部高浓度而引发爆炸的危险。

由于实际生产中使用或产生的甲、乙类可燃气体的种类较多,在本表中不可能一一列出。对于爆炸下限小于 10%的甲类可燃气体,空间内单位容积的最大允许量采用几种甲类可燃气体计算结果的平均值(如乙炔的计算结果是  $0.75\text{L/m}^3$ ,甲烷的计算结果为  $2.5\text{L/m}^3$ ),取  $1\text{L/m}^3$ 。对于爆炸下限大于或等于 10%的乙类可燃气体,空间内单位容积的最大允许量取  $5\text{L/m}^3$ 。

### ②液态甲、乙类火灾危险性物品。

在室内少量使用易燃、易爆甲、乙类火灾危险性物品,要考虑这些物品全部挥发并弥漫在整个室内空间后,同空气的混合比是否低于其爆炸下限的 5%。如低于该值,可以不确定为甲、乙类火灾危险性。某种甲、乙类火灾危险性液体单位体积(L)全部挥发后的气体体积,参考美国消防协会《美国防火手册》(Fire Protection Handbook, NFPA),可以按下式进行

计算：

$$V=830.93 \frac{B}{M} \quad (2)$$

式中：V——气体体积(L)；

B——液体的相对密度；

M——挥发性气体的相对密度。

③固态(包括粉状)甲、乙类火灾危险性物品。

对于金属钾、金属钠，黄磷、赤磷、赛璐珞板等固态甲、乙类火灾危险性物品和镁粉、铝粉等乙类火灾危险性物品的单位容积的最大允许量，参照了国外有关消防法规的规定。

2)厂房或实验室等室内空间最多允许存放的总量。

对于容积较大的空间，单凭空间内“单位容积的最大允许量”一个指标来控制是不够的。有时，尽管这些空间内单位容积的最大允许量不大于规定，也可能会相对集中放置较大的甲、乙类火灾危险性物品，而这些物品着火后常难以控制。

3)在应用本条进行计算时，如空间内存在两种或两种以上火灾危险性的物品，原则上要以其中火灾危险性较大、两项控制指标要求较严格的物品为基础进行计算。

**3.1.3** 本条规定了储存物品的火灾危险性分类原则。

(1)本规范将生产和储存物品的火灾危险性分类分别列出，是因为生产和储存物品的火灾危险性既有相同之处，又有所区别。如甲、乙、丙类液体在高温、高压生产过程中，实际使用时的温度往往高于液体本身的自燃点，当设备或管道损坏时，液体喷出就会着火。有些生产的原料、成品的火灾危险性较低，但当生产条件发生变化或经化学反应后产生了中间产物，则可能增加火灾危险性。例如，可燃粉尘静止时的火灾危险性较小，但在生产过程中，粉尘悬浮在空气中并与空气形成

爆炸性混合物,遇火源则可能爆炸着火,而这类物品在储存时就不存在这种情况。与此相反,桐油织物及其制品,如堆放在通风不良地点,受到一定温度作用时,则会缓慢氧化、积热不散而自燃着火,因而在储存时其火灾危险性较大,而在生产过程中则不存在此种情形。

储存物品的分类方法主要依据物品本身的火灾危险性,参照本规范生产的火灾危险性分类,并吸取仓库储存管理经验和参考我国的《危险货物运输规则》。

1)甲类储存物品的划分,主要依据我国《危险货物运输规则》中确定的Ⅰ级易燃固体、Ⅰ级易燃液体、Ⅰ级氧化剂、Ⅰ级自燃物品、Ⅰ级遇水燃烧物品和可燃气体的特性。这类物品易燃、易爆,燃烧时会产生大量有害气体。有的遇水发生剧烈反应,产生氢气或其他可燃气体,遇火燃烧爆炸;有的具有强烈的氧化性能,遇有机物或无机物极易燃烧爆炸;有的因受热、撞击、催化或气体膨胀而可能发生爆炸,或与空气混合容易达到爆炸浓度,遇火而发生爆炸。

2)乙类储存物品的划分,主要依据我国《危险货物运输规则》中确定的Ⅱ级易燃固体、Ⅱ级易燃烧物质、Ⅱ级氧化剂、助燃气体、Ⅱ级自燃物品的特性。

3)丙、丁、戊类储存物品的划分,主要依据有关仓库调查和储存管理情况。

丙类储存物品包括可燃固体物质和闪点大于或等于 60℃的可燃液体,特性是液体闪点较高、不易挥发。可燃固体在空气中受到火焰和高温作用时能发生燃烧,即使移走火源,仍能继续燃烧。

对于粒径大于或等于 2mm 的工业成型硫黄(如球状、颗粒状、团状、锭状或片状),根据公安部天津消防研究所与中国石化工程建设公司等单位共同开展的“散装硫黄储存与消防关键

技术研究”成果,其火灾危险性为丙类固体。

丁类储存物品指难燃烧物品,其特性是在空气中受到火焰或高温作用时,难着火、难燃或微燃,移走火源,燃烧即可停止。

戊类储存物品指不会燃烧的物品,其特性是在空气中受到火焰或高温作用时,不着火、不微燃、不碳化。

(2)表3列举了一些常见储存物品的火灾危险性分类,供设计参考。

表3 储存物品的火灾危险性分类举例

| 火灾危险性类别 | 举 例                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|---------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 甲类      | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 己烷,戊烷,环戊烷,石脑油,二硫化碳,苯、甲苯,甲醇、乙醇,乙醚,蚁酸甲酯、醋酸甲酯、硝酸乙酯,汽油,丙酮,丙烯,酒精度为38度及以上的白酒;</li> <li>2. 乙炔,氢,甲烷,环氧乙烷,水煤气,液化石油气,乙烯、丙烯、丁二烯,硫化氢,氯乙烯,电石,碳化铝;</li> <li>3. 硝化棉,硝化纤维胶片,喷漆棉,火胶棉,赛璐珞棉,黄磷;</li> <li>4. 金属钾、钠、锂、钙、锶,氢化锂、氢化钠,四氢化锂铝;</li> <li>5. 氯酸钾、氯酸钠,过氧化钾、过氧化钠,硝酸铵;</li> <li>6. 赤磷,五硫化二磷,三硫化二磷</li> </ol> |
| 乙类      | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 煤油,松节油,丁烯醇、异戊醇,丁醚,醋酸丁酯、硝酸戊酯,乙酰丙酮,环己胺,溶剂油,冰醋酸,樟脑油,蚁酸;</li> <li>2. 氨气、一氧化碳;</li> <li>3. 硝酸铜,铬酸,亚硝酸钾,重铬酸钠,铬酸钾,硝酸,硝酸汞、硝酸钴,发烟硫酸,漂白粉;</li> <li>4. 硫黄,镁粉,铝粉,赛璐珞板(片),樟脑,萘,生松香,硝化纤维漆布,硝化纤维色片;</li> <li>5. 氧气,氟气,液氯;</li> <li>6. 漆布及其制品,油布及其制品,油纸及其制品,油绸及其制品</li> </ol>                                |

续表 3

| 火灾危险性类别 | 举 例                                                                                                                                                                                |
|---------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 丙类      | <p>1. 动物油、植物油,沥青,蜡,润滑油、机油、重油,闪点大于等于 60℃ 的柴油,糖醛,白兰地成品库;</p> <p>2. 化学、人造纤维及其织物,纸张,棉、毛、丝、麻及其织物,谷物,面粉,粒径大于等于 2mm 的工业成型硫黄,天然橡胶及其制品,竹、木及其制品,中药材,电视机、收录机等电子产品,计算机房已录数据的磁盘储存间,冷库中的鱼、肉间</p> |
| 丁类      | 自熄性塑料及其制品,酚醛泡沫塑料及其制品,水泥刨花板                                                                                                                                                         |
| 戊类      | 钢材、铝材、玻璃及其制品,搪瓷制品、陶瓷制品,不燃气体,玻璃棉、岩棉、陶瓷棉、硅酸铝纤维、矿棉,石膏及其无纸制品,水泥、石、膨胀珍珠岩                                                                                                                |

**3.1.4** 本条规定了同一座仓库或其中同一防火分区内存在多种火灾危险性的物质时,确定该建筑或区域火灾危险性的原则。

一个防火分区内存放多种可燃物时,火灾危险性分类原则应按其中火灾危险性大的确定。当数种火灾危险性不同的物品存放在一起时,建筑的耐火等级、允许层数和允许面积均要求按最危险者的要求确定。如:同一座仓库存放有甲、乙、丙三类物品,仓库就需要按甲类储存物品仓库的要求设计。

此外,甲、乙类物品和一般物品以及容易相互发生化学

反应或者灭火方法不同的物品,必须分间、分库储存,并在醒目处标明储存物品的名称,性质和灭火方法。因此,为了有利于安全和便于管理,同一座仓库或其中同一个防火分区内,要尽量储存一种物品。如有困难需将数种物品存放在一座仓库或同一个防火分区内时,存储过程中要采取分区域布置,但性质相互抵触或灭火方法不同的物品不允许存放在一起。

**3.1.5** 丁、戊类物品本身虽属难燃烧或不燃烧物质,但有很多物品的包装是可燃的木箱、纸盒、泡沫塑料等。据调查,有些仓库内的可燃包装物,多者在  $100\text{kg}/\text{m}^2 \sim 300\text{kg}/\text{m}^2$ ,少者也有  $30\text{kg}/\text{m}^2 \sim 50\text{kg}/\text{m}^2$ 。因此,这两类仓库,除考虑物品本身的燃烧性能外,还要考虑可燃包装的数量,在防火要求上应较丁、戊类仓库严格。

在执行本条时,要注意有些包装物与被包装物品的重量比虽然小于  $1/4$ ,但包装物(如泡沫塑料等)的单位体积重量较小,极易燃烧且初期燃烧速率较快、释热量大,如果仍然按照丁、戊类仓库来确定则可能出现与实际火灾危险性不符的情况。因此,针对这种情况,当可燃包装体积大于物品本身体积的  $1/2$  时,要相应提高该库房的火灾危险性类别。

## **3.2 厂房和仓库的耐火等级**

**3.2.1** 本条规定了厂房和仓库的耐火等级分级及相应建筑构件的燃烧性能和耐火极限。

(1)本规范第 3.2.1 条表 3.2.1 中有关建筑构件的燃烧性能和耐火极限的确定,参考了美国、加拿大、澳大利亚等国建筑规范和相关消防标准的规定,详见表 4~表 6。

表 4 前苏联建筑物的耐火等级分类及其构件的燃烧性能和耐火极限

| 建筑的耐火等级          | 建筑构件耐火极限(h)和沿该构件火焰传播的最大极限(h/cm) |                   |                                  |                   |                  |                   |                            |                                      |                       |
|------------------|---------------------------------|-------------------|----------------------------------|-------------------|------------------|-------------------|----------------------------|--------------------------------------|-----------------------|
|                  | 墙壁                              |                   |                                  |                   | 支柱               | 楼梯平台、楼梯梁、踏步、梁和梯段  | 平板、铺面(其中包括有保温层的)和其他楼板自承重结构 | 屋顶构件                                 |                       |
|                  | 自承重楼梯间                          | 自承重               | 外部非承重的(其中包括由悬吊板构成)               | 内部非承重的(隔离的)       |                  |                   |                            | 平板、铺面(其中包括有保温层的)和大梁                  | 梁、门式刚架、横梁、框架          |
| I                | $\frac{2.5}{0}$                 | $\frac{1.25}{0}$  | $\frac{0.5}{0}$                  | $\frac{0.5}{0}$   | $\frac{2.5}{0}$  | $\frac{1}{0}$     | $\frac{1}{0}$              | $\frac{0.5}{0}$                      | $\frac{0.5}{0}$       |
| II               | $\frac{2}{0}$                   | $\frac{1}{0}$     | $\frac{0.25}{0}$                 | $\frac{0.25}{0}$  | $\frac{2}{0}$    | $\frac{1}{0}$     | $\frac{0.75}{0}$           | $\frac{0.25}{0}$                     | $\frac{0.25}{0}$      |
| III              | $\frac{2}{0}$                   | $\frac{1}{0}$     | $\frac{0.25}{0}; \frac{0.5}{40}$ | $\frac{0.25}{40}$ | $\frac{2}{0}$    | $\frac{1}{0}$     | $\frac{0.75}{25}$          | H. H<br>H. H                         | H. H<br>H. H          |
| III <sub>a</sub> | $\frac{1}{0}$                   | $\frac{0.5}{0}$   | $\frac{0.25}{40}$                | $\frac{0.25}{40}$ | $\frac{0.25}{0}$ | $\frac{1}{0}$     | $\frac{0.25}{0}$           | $\frac{0.25}{25}$                    | $\frac{0.25}{0}$      |
| III <sub>6</sub> | $\frac{1}{40}$                  | $\frac{0.5}{40}$  | $\frac{0.25}{0}; \frac{0.5}{40}$ | $\frac{0.25}{40}$ | $\frac{1}{40}$   | $\frac{0.25}{0}$  | $\frac{0.75}{25}$          | $\frac{0.25}{0}; \frac{0.5}{25(40)}$ | $\frac{0.75}{25(40)}$ |
| IV               | $\frac{0.5}{40}$                | $\frac{0.25}{40}$ | $\frac{0.25}{40}$                | $\frac{0.25}{40}$ | $\frac{0.5}{40}$ | $\frac{0.25}{40}$ | $\frac{0.25}{40}$          | H. H<br>H. H                         | H. H<br>H. H          |
| IV <sub>a</sub>  | $\frac{0.5}{40}$                | $\frac{0.25}{40}$ | $\frac{0.25}{H. H}$              | $\frac{0.25}{40}$ | $\frac{0.25}{0}$ | $\frac{0.25}{0}$  | $\frac{0.25}{0}$           | $\frac{0.25}{H. H}$                  | $\frac{0.25}{0}$      |
| V                | 没有标准化                           |                   |                                  |                   |                  |                   |                            |                                      |                       |

注:1 译自 1985 年前苏联《防火标准》CHИП2. 01. 02。

2 在括号中给出了竖直结构段和倾斜结构段的火焰传播极限。

3 缩写“H. H”表示指标没有标准化。

表 5 日本建筑标准法规中有关建筑构件耐火结构方面的规定(h)

| 建筑的层数(从上部层数开始) | 房盖  | 梁 | 楼板 | 柱 | 承重<br>外墙 | 承重间<br>隔墙 |
|----------------|-----|---|----|---|----------|-----------|
| (2~4)层以内       | 0.5 | 1 | 1  | 1 | 1        | 1         |
| (5~14)层        | 0.5 | 2 | 2  | 2 | 2        | 2         |
| 15 层以上         | 0.5 | 3 | 2  | 3 | 2        | 2         |

注:译自 2001 年版日本《建筑基准法施行令》第 107 条。

表 6 美国消防协会标准《建筑结构类型标准》NFPA220  
(1996 年版)中关于 I 型~V 型结构的耐火极限(h)

| 名 称       | I 型 |     | II 型 |     |     | III 型 |     | IV 型 | V 型 |     |
|-----------|-----|-----|------|-----|-----|-------|-----|------|-----|-----|
|           | 443 | 332 | 222  | 111 | 000 | 211   | 200 | 2HH  | 111 | 000 |
| 外承重墙:     |     |     |      |     |     |       |     |      |     |     |
| 支撑多于一层、柱  | 4   | 3   | 2    | 1   | 0   | 2     | 2   | 2    | 1   | 0   |
| 或其他承重墙    |     |     |      |     |     |       |     |      |     |     |
| 只支撑一层     | 4   | 3   | 2    | 1   | 0   | 2     | 2   | 2    | 1   | 0   |
| 只支撑一个屋顶   | 4   | 3   | 2    | 1   | 0   | 2     | 2   | 2    | 1   | 0   |
| 内承重墙      |     |     |      |     |     |       |     |      |     |     |
| 支撑多于一层、柱  | 4   | 3   | 2    | 1   | 0   | 1     | 0   | 2    | 1   | 0   |
| 或其他承重墙    |     |     |      |     |     |       |     |      |     |     |
| 只支撑一层     | 3   | 2   | 2    | 1   | 0   | 1     | 0   | 1    | 1   | 0   |
| 只支撑一个屋顶   | 3   | 2   | 1    | 1   | 0   | 1     | 0   | 1    | 1   | 0   |
| 柱         |     |     |      |     |     |       |     |      |     |     |
| 支撑多于一层、柱或 | 4   | 3   | 2    | 1   | 0   | 1     | 0   | H    | 1   | 0   |
| 其他承重墙     |     |     |      |     |     |       |     |      |     |     |
| 只支撑一层     | 3   | 2   | 2    | 1   | 0   | 1     | 0   | H    | 1   | 0   |
| 只支撑一个屋顶   | 3   | 2   | 1    | 1   | 0   | 1     | 0   | H    | 1   | 0   |

续表 6

| 名 称             | I 型 |     | II 型 |     |     | III 型 |     | IV 型 | V 型 |     |
|-----------------|-----|-----|------|-----|-----|-------|-----|------|-----|-----|
|                 | 443 | 332 | 222  | 111 | 000 | 211   | 200 | 2HH  | 111 | 000 |
| 梁、梁构桁架的腹杆、拱顶和桁架 |     |     |      |     |     |       |     |      |     |     |
| 支撑多于一层、柱或其他承重墙  | 4   | 3   | 2    | 1   | 0   | 1     | 0   | H    | 1   | 0   |
| 只支撑一层           | 3   | 2   | 2    | 1   | 0   | 1     | 0   | H    | 1   | 0   |
| 只支撑屋顶           | 3   | 2   | 1    | 1   | 0   | 1     | 0   | H    | 1   | 0   |
| 楼面结构            | 3   | 2   | 2    | 1   | 0   | 1     | 0   | H    | 1   | 0   |
| 屋顶结构            | 2   | 1.5 | 1    | 1   | 0   | 1     | 0   | H    | 1   | 0   |
| 非承重外墙           | 0   | 0   | 0    | 0   | 0   | 0     | 0   | 0    | 0   | 0   |

注:1 ☐ 表示这些构件允许采用经批准的可燃材料。

2 “H”表示大型木构件。

(2)柱的受力和受火条件更苛刻,耐火极限至少不应低于承重墙的要求。但这种规定未充分考虑设计区域内的火灾荷载情况和空间的通风条件等因素,设计需以此规定为最低要求,根据工程的具体情况确定合理的耐火极限,而不能仅为片面满足规范规定。

(3)由于同一类构件在不同施工工艺和不同截面、不同组分、不同受力条件以及不同升温曲线等情况下的耐火极限是不一样的。本条文说明附录中给出了一些构件的耐火极限试验数据,设计时,对于与表中所列情况完全一样的构件可以直接采用。但实际构件的构造、截面尺寸和构成材料等往往与附录中所列试验数据不同,对于该构件的耐火极限需要通过试验测定,当难以通过试验确定时,一般应根据理论计算和试验测试验证相结合的方法进行确定。

**3.2.2** 本条为强制性条文。由于高层厂房和甲、乙类厂房的火灾危险性大,火灾后果严重,应有较高的耐火等级,故确定为强制性条文。但是,发生火灾后对周围建筑的危害较小且建筑面积小于或等于  $300\text{m}^2$  的甲、乙类厂房,可以采用三级耐火等级建筑。

**3.2.3** 本条为强制性条文。使用或产生丙类液体的厂房及丁类生产中的某些工段,如炼钢炉出钢水喷出钢火花,从加热炉内取出赤热的钢件进行锻打,钢件在热处理油池中进行淬火处理,使油池内油温升高,都容易发生火灾。对于三级耐火等级建筑,如屋顶承重构件采用木构件或钢构件,难以承受经常的高温烘烤。这些厂房虽属丙、丁类生产,也要严格控制,除建筑面积较小并采取了防火分隔措施外,均需采用一、二级耐火等级的建筑。

对于使用或产生丙类液体、建筑面积小于或等于  $500\text{m}^2$  的单层丙类厂房和生产过程中有火花、赤热表面或明火,但建筑面积小于或等于  $1000\text{m}^2$  的单层丁类厂房,仍可以采用三级耐火等级的建筑。

**3.2.4** 本条为强制性条文。特殊贵重的设备或物品,为价格昂贵、稀缺设备、物品或影响生产全局或正常生活秩序的重要设施、设备,其所在建筑应具有较高的耐火性能,故确定为强制性条文。特殊贵重的设备或物品主要有:

1 价格昂贵、损失大的设备。

2 影响工厂或地区生产全局或影响城市生命线供给的关键设施,如热电厂、燃气供给站、水厂、发电厂、化工厂等的主控室,失火后影响大、损失大、修复时间长,也应认为是“特殊贵重”的设备。

3 特殊贵重物品,如货币、金银、邮票、重要文物、资料、档案库以及价值较高的其他物品。

**3.2.5** 锅炉房属于使用明火的丁类厂房。燃油、燃气锅炉房的火灾危险性大于燃煤锅炉房,火灾事故也比燃煤的多,且损失严重的火灾中绝大多数是三级耐火等级的建筑,故本条规定锅炉房应采用一、二级耐火等级建筑。

每小时总蒸发量不大于 4t 的燃煤锅炉房,一般为规模不大的企业或非采暖地区的工厂,专为厂房生产用汽而设置的、规模较小的锅炉房,建筑面积一般为  $350\text{m}^2 \sim 400\text{m}^2$ ,故这些建筑可采用三级耐火等级。

**3.2.6** 油浸变压器是一种多油电器设备。油浸变压器易因油温过高而着火或产生电弧使油剧烈气化,使变压器外壳爆裂酿成火灾事故。实际运行中的变压器存在燃烧或爆裂的可能,需提高其建筑的防火要求。对于干式或非燃液体的变压器,因其火灾危险性小,不易发生爆炸,故未作限制。

**3.2.7** 本条为强制性条文。高层仓库具有储存物资集中、价值高、火灾危险性大、灭火和物资抢救困难等特点。甲、乙类物品仓库起火后,燃速快、火势猛烈,其中有不少物品还会发生爆炸,危险性高、危害大。因此,对高层仓库、甲类仓库和乙类仓库的耐火等级要求高。

高架仓库是货架高度超过 7m 的机械化操作或自动化控制的货架仓库,其共同特点是货架密集、货架间距小、货物存放高度高、储存物品数量大和疏散扑救困难。为了保障火灾时不会很快倒塌,并为扑救赢得时间,尽量减少火灾损失,故要求其耐火等级不低于二级。

**3.2.8** 粮食库中储存的粮食属于丙类储存物品,火灾的表现以阴燃和产生大量热量为主。对于大型粮食储备库和筒仓,目前主要采用钢结构和钢筋混凝土结构,而粮食库的高度较低,粮食火灾对结构的危害作用与其他物质的作用有所区别,因

此,规定二级耐火等级的粮食库可采用全钢或半钢结构。其他有关防火设计要求,除本规范规定外,更详细的要求执行现行国家标准《粮食平房仓设计规范》GB 50320 和《粮食钢板筒仓设计规范》GB 50322。

**3.2.9** 本条为强制性条文。甲、乙类厂房和甲、乙、丙类仓库,一旦着火,其燃烧时间较长和(或)燃烧过程中释放的热量巨大,有必要适当提高防火墙的耐火极限。

**3.2.11** 钢结构在高温条件下存在强度降低和蠕变现象。对建筑用钢而言,在  $260^{\circ}\text{C}$  以下强度不变, $260^{\circ}\text{C} \sim 280^{\circ}\text{C}$  开始下降;达到  $400^{\circ}\text{C}$  时,屈服现象消失,强度明显降低;达到  $450^{\circ}\text{C} \sim 500^{\circ}\text{C}$  时,钢材内部再结晶使强度快速下降;随着温度的进一步升高,钢结构的承载力将会丧失。蠕变在较低温度时也会发生,但温度越高蠕变越明显。近年来,未采取有效防火保护措施 of 钢结构建筑在火灾中,出现大面积垮塌,造成建筑使用人员和消防救援人员伤亡的事故时有发生。这些火灾事故教训表明,钢结构若不采取有效的防火保护措施,耐火性能较差,因此,在规范修订时取消了钢结构等金属结构构件可以不采取防火保护措施的有关规定。

钢结构或其他金属结构的防火保护措施,一般包括无机耐火材料包覆和防火涂料喷涂等方式,考虑到砖石、砂浆、防火板等无机耐火材料包覆的可靠性更好,应优先采用。对这些部位的金属结构的防火保护,要求能够达到本规范第 3.2.1 条规定的相应耐火等级建筑对该结构的耐火极限要求。

**3.2.12** 本条规定了非承重外墙采用不同燃烧性能材料时的要求。

近年来,采用聚苯乙烯、聚氨酯材料作为芯材的金属夹芯板材的建筑发生火灾时,极易蔓延且难以扑救,为了吸取火灾

事故教训,此次修订了非承重外墙采用难燃性轻质复合墙体的要求,其中,金属夹芯板材的规定见第 3.2.17 条,其他难燃性轻质复合墙体,如砂浆面钢丝夹芯板、钢龙骨水泥刨花板、钢龙骨石棉水泥板等,仍按本条执行。

采用金属板、砂浆面钢丝夹芯板、钢龙骨水泥刨花板、钢龙骨石棉水泥板等板材作非承重外墙,具有投资较省、施工期限短的优点,工程应用较多。该类板材难以达到本规范第 3.2.1 条表 3.2.1 中相应构件的要求,如金属板的耐火极限约为 15min;夹芯材料为非泡沫塑料的难燃性墙体,耐火极限约为 30min,考虑到该类板材的耐火性能相对较高且多用于工业建筑中主要起保温隔热和防风、防雨作用,本条对该类板材的使用范围及燃烧性能分别作了规定。

**3.2.13** 目前,国内外均开发了大量新型建筑材料,且已用于各类建筑中。为规范这些材料的使用,同时又满足人员疏散与扑救的需要,本着燃烧性能与耐火极限协调平衡的原则,在降低构件燃烧性能的同时适当提高其耐火极限,但一级耐火等级的建筑,多为性质重要或火灾危险性较大或为了满足其他某些要求(如防火分区建筑面积)的建筑,因此本条仅允许适当调整二级耐火等级建筑的房间隔墙的耐火极限。

**3.2.15** 本条为强制性条文。建筑物的上人平屋顶,可用于火灾时的临时避难场所,符合要求的上人平屋面可作为建筑的室外安全地点。为确保安全,参照相应耐火等级楼板的耐火极限,对一、二级耐火等级建筑物上人平屋顶的屋面板耐火极限作了规定。在此情况下,相应屋顶承重构件的耐火极限也不能低于屋面板的耐火极限。

**3.2.16** 本条对一、二级耐火等级建筑的屋面板要求采用不燃材料,如钢筋混凝土屋面板或其他不燃屋面板;对于三、四级耐火等级建筑的屋面板的耐火性能未作规定,但要尽量采用不

燃、难燃材料,以防止火灾通过屋顶蔓延。当采用金属夹芯板材时,有关要求见第 3.2.17 条。

为降低屋顶的火灾荷载,其防水材料要尽量采用不燃、难燃材料,但考虑到现有防水材料多为沥青、高分子等可燃材料,有必要根据防水材料铺设的构造做法采取相应的防火保护措施。该类防水材料厚度一般为 3mm~5mm,火灾荷载相对较小,如果铺设在不燃材料表面,可不做防护层。当铺设在难燃、可燃保温材料上时,需采用不燃材料作防护层,防护层可位于防水材料上部或防水材料 with 可燃、难燃保温材料之间,从而使得可燃、难燃保温材料不裸露。

**3.2.17** 近年来,采用聚苯乙烯、聚氨酯作为芯材的金属夹芯板材的建筑火灾多发,短时间内即造成大面积蔓延,产生大量有毒烟气,导致金属夹芯板材的垮塌和掉落,不仅影响人员安全疏散,不利于灭火救援,而且造成了使用人员及消防救援人员的伤亡。为了吸取火灾事故教训,此次修订提高了金属夹芯板材芯材燃烧性能的要求,即对于按本规范允许采用的难燃性和可燃性非承重外墙、房间隔墙及屋面板,当采用金属夹芯板材时,要采用不燃夹芯材料。

按本规范的有关规定,建筑构件需要满足相应的燃烧性能和耐火极限要求,因此,当采用金属夹芯板材时,要注意以下几点:

(1)建筑中的防火墙、承重墙、楼梯间的墙、疏散走道隔墙、电梯井的墙以及楼板等构件,本规范均要求具有较高的燃烧性能和耐火极限,而不燃金属夹芯板材的耐火极限受其夹芯材料的容重、填塞的密实度、金属板的厚度及其构造等影响,不同生产商的金属夹芯板材的耐火极限差异较大且通常均较低,难以满足相应建筑构件的耐火性能、结构承载力及其自身稳定性能的要求,因此不能采用金属夹芯板材。

(2)对于非承重外墙、房间隔墙,当建筑的耐火等级为一、二级时,按本规范要求,其燃烧性能为不燃,且耐火极限分别为不低于 0.75h 和 0.50h,因此也不宜采用金属夹芯板材。当确需采用时,夹芯材料应为 A 级,且要符合本规范对相应构件的耐火极限要求;当建筑的耐火等级为三、四级时,金属夹芯板材的芯材也要 A 级,并符合本规范对相应构件的耐火极限要求。

(3)对于屋面板,当确需采用金属夹芯板材时,其夹芯材料的燃烧性能等级也要为 A 级;对于上人屋面板,由于夹芯板材受其自身构造和承载力的限制,无法达到本规范相应耐火极限要求,因此,此类屋面也不能采用金属夹芯板材。

**3.2.19** 预制钢筋混凝土结构构件的节点和明露的钢支承构件部位,一般是构件的防火薄弱环节和结构的重要受力点,要求采取防火保护措施,使该节点的耐火极限不低于本规范第 3.2.1 条表 3.2.1 中相应构件的规定,如对于梁柱的节点,其耐火极限就要与柱的耐火极限一致。

### 3.3 厂房和仓库的层数、面积和平面布置

**3.3.1** 本条为强制性条文。根据不同的生产火灾危险性类别,正确选择厂房的耐火等级,合理确定厂房的层数和建筑面积,可以有效防止火灾蔓延扩大,减少损失。在设计厂房时,要综合考虑安全与节约的关系,合理确定其层数和建筑面积。

甲类生产具有易燃、易爆的特性,容易发生火灾和爆炸,疏散和救援困难,如层数多则更难扑救,严重者对结构有严重破坏。因此,本条对甲类厂房层数及防火分区面积提出了较严格的规定。

为适应生产发展需要建设大面积厂房和布置连续生产线

工艺时,防火分区采用防火墙分隔有时比较困难。对此,除甲类厂房外,规范允许采用防火分隔水幕或防火卷帘等进行分隔,有关要求参见本规范第 6 章和现行国家标准《自动喷水灭火系统设计规范》GB 50084 的规定。

对于传统的干式造纸厂房,其火灾危险性较大,仍需符合本规范表 3.3.1 的规定,不能按本条表 3.3.1 注 3 的规定调整。

厂房内的操作平台、检修平台主要布置在高大的生产装置周围,在车间内多为局部或全部镂空,面积较小、操作人员或检修人员较少,且主要为生产服务的工艺设备而设置,这些平台可不计入防火分区的建筑面积。

**3.3.2** 本条为强制性条文。仓库物资储存比较集中,可燃物数量多,灭火救援难度大,一旦着火,往往整个仓库或防火分区就被全部烧毁,造成严重经济损失,因此要严格控制其防火分区的大小。本条根据不同储存物品的火灾危险性类别,确定了仓库的耐火等级、层数和建筑面积的相互关系。

本条强调仓库内防火分区之间的水平分隔必须采用防火墙进行分隔,不能用其他分隔方式替代,这是根据仓库内可能的火灾强度和火灾延续时间,为提高防火墙分隔的可靠性确定的。特别是甲、乙类物品,着火后蔓延快、火势猛烈,其中有不少物品还会发生爆炸,危害大。要求甲、乙类仓库内的防火分区之间采用不开设门窗洞口的防火墙分隔,且甲类仓库应采用单层结构。这样做有利于控制火势蔓延,便于扑救,减少灾害。对于丙、丁、戊类仓库,在实际使用中确因物流等使用需要开口的部位,需采用与防火墙等效的措施进行分隔,如甲级防火门、防火卷帘,开口部位的宽度一般控制在不大于 6.0m,高度最好控制在 4.0m 以下,以保证该部位分隔的有效性。

设置在地下、半地下的仓库,火灾时室内气温高,烟气浓度比较高和热分解产物成分复杂、毒性大,而且威胁上部仓库的安全,所以要求相对较严。本条规定甲、乙类仓库不应附设在建筑物的地下室和半地下室内;对于单独建设的甲、乙类仓库,甲、乙类物品也不应储存在该建筑的地下、半地下。随着地下空间的开发利用,地下仓库的规模也越来越大,火灾危险性及灭火救援难度随之增加。针对该种情况,本次修订明确了地下、半地下仓库或仓库的地下、半地下室的占地面积要求。

根据国家建设粮食储备库的需要以及仓房式粮食仓库发生火灾的概率确实很小这一实际情况,对粮食平房仓的最大允许占地面积和防火分区的最大允许建筑面积及建筑的耐火等级确定均作了一定扩大。对于粮食中转库以及袋装粮库,由于操作频繁、可燃因素较多、火灾危险性较大等,仍应按规范第 3.3.2 条表 3.3.2 的规定执行。

对于冷库,根据现行国家标准《冷库设计规范》GB 50072—2010 的规定,每座冷库面积要求见表 7。

表 7 冷库建筑的耐火等级、层数和面积(m<sup>2</sup>)

| 冷藏间耐火等级 | 最多允许层数 | 冷藏间的最大允许占地面积和防火分区的最大允许建筑面积 |      |       |      |
|---------|--------|----------------------------|------|-------|------|
|         |        | 单层、多层冷库                    |      | 高层冷库  |      |
|         |        | 冷藏间占地                      | 防火分区 | 冷藏间占地 | 防火分区 |
| 一、二级    | 不限     | 7000                       | 3500 | 5000  | 2500 |
| 三级      | 3      | 1200                       | 400  | —     | —    |

注:1 当设置地下室时,只允许设置一层地下室,且地下冷藏间占地面积不应大于地上冷藏间的最大允许占地面积,防火分区不应大于 1500m<sup>2</sup>。

2 本表中“—”表示不允许建高层建筑。

此次修订还根据公安部消防局和原建设部标准定额司针对中央直属棉花储备库库房建筑设计防火问题的有关论证会议纪要,补充了棉花库房防火分区建筑面积的有关要求。

**3.3.3** 自动灭火系统能及时控制和扑灭防火分区内的初起火,有效地控制火势蔓延。运行维护良好的自动灭火设施,能较大地提高厂房和仓库的消防安全性。因此,本条规定厂房和仓库内设置自动灭火系统后,防火分区的建筑面积及仓库的占地面积可以按表 3.3.1 和表 3.3.2 的规定增加。但对于冷库,由于冷库内每个防火分区的建筑面积已根据本规范的要求进行了较大调整,故在防火分区内设置了自动灭火系统后,其建筑面积不能再按本规范的有关要求增加。

一般,在防火分区内设置自动灭火系统时,需要整个防火分区全部设置。但有时在一个防火分区内,有些部位的火灾危险性较低,可以不需要设置自动灭火设施,而有些部位的火灾危险性较高,需要局部设置。对于这种情况,防火分区内所增加的面积只能按该设置自动灭火系统的局部区域建筑面积的一倍计入防火分区的总建筑面积内,但局部区域包括所增加的面积均要同时设置自动灭火系统。为防止系统失效导致火灾的蔓延,还需在该防火分区内采用防火隔墙与未设置自动灭火系统的部分分隔。

**3.3.4** 本条为强制性条文。本条规定的目的在于减少爆炸的危害和便于救援。

**3.3.5** 本条为强制性条文。住宿与生产、储存、经营合用场所(俗称“三合一”建筑)在我国造成过多起重特大火灾,教训深刻。甲、乙类生产过程中发生的爆炸,冲击波有很大的摧毁力,用普通的砖墙很难抗御,即使原来墙体耐火极限很高,也会因墙体破坏失去防护作用。为保证人身安全,要

求有爆炸危险的厂房内不应设置休息室、办公室等,确因条件限制需要设置时,应采用能够抵御相应爆炸作用的墙体分隔。

防爆墙为在墙体任意一侧受到爆炸冲击波作用并达到设计压力时,能够保持设计所要求的防护性能的实体墙体。防爆墙的通常做法有:钢筋混凝土墙、砖墙配筋和夹砂钢木板。防爆墙的设计,应根据生产部位可能产生的爆炸超压值、泄压面积大小、爆炸的概率,结合工艺和建筑中采取的其他防爆措施与建造成本等情况综合考虑进行。

在丙类厂房内设置用于管理、控制或调度生产的办公房间以及工人的中间临时休息室,要采用规定的耐火构件与生产部分隔开,并设置不经过生产区域的疏散楼梯、疏散门等直通厂房外,为方便沟通而设置的、与生产区域相通的门要采用乙级防火门。

**3.3.6** 本条第2款为强制性条文。甲、乙、丙类仓库的火灾危险性和危害性大,故厂房内的这类中间仓库要采用防火墙进行分隔,甲、乙类仓库还需考虑墙体的防爆要求,保证发生火灾或爆炸时,不会危及生产区。

条文中的“中间仓库”是指为满足日常连续生产需要,在厂房内存放从仓库或上道工序的厂房(或车间)取得的原材料、半成品、辅助材料的场所。中间仓库不仅要求靠外墙设置,有条件时,中间仓库还要尽量设置直通室外的出口。

对于甲、乙类物品中间仓库,由于工厂规模、产品不同,一昼夜需用量的绝对值有大有小,难以规定一个具体的限量数据,本条规定中间仓库的储量要尽量控制在一昼夜的需用量内。当需用量较少的厂房,如有的手表厂用于清洗的汽油,每昼夜需用量只有20kg,可适当调整到存放(1~2)昼夜的用量;如一昼夜需用量较大,则要严格控制为一昼夜用量。

对于丙、丁、戊类物品中间仓库,为减小库房火灾对建筑的危害,火灾危险性较大的物品库房要尽量设置在建筑的上部。在厂房内设置的仓库,耐火等级和面积应符合本规范第 3.3.2 条表 3.3.2 的规定,且中间仓库与所服务车间的建筑面积之和不应大于该类厂房有关一个防火分区的最大允许建筑面积。例如:在一级耐火等级的丙类多层厂房内设置丙类 2 项物品库房,厂房每个防火分区的最大允许建筑面积为  $6000\text{m}^2$ ,每座仓库的最大允许占地面积为  $4800\text{m}^2$ ,每个防火分区的最大允许建筑面积为  $1200\text{m}^2$ ,则该中间仓库与所服务车间的防火分区最大允许建筑面积之和不应大于  $6000\text{m}^2$ ,但对厂房占地面积不作限制,其中,用于中间库房的最大允许建筑面积一般不能大于  $1200\text{m}^2$ ;当设置自动灭火系统时,仓库的占地面积和防火分区的建筑面积可按本规范第 3.3.3 条的规定增加。

在厂房内设置中间仓库时,生产车间和中间仓库的耐火等级应当一致,且该耐火等级要按仓库和厂房两者中要求较高者确定。对于丙类仓库,需要采用防火墙和耐火极限不低于  $1.50\text{h}$  的不燃性楼板与生产作业部位隔开。

**3.3.7** 本条要求主要为防止液体流散或储存丙类液体的储罐受外部火的影响。条文中的“容量不应大于  $5\text{m}^3$ ”是指每个设置丙类液体储罐的单独房间内储罐的容量。

**3.3.8** 本条为强制性条文。本条规定了变、配电站与甲、乙类厂房之间的防火分隔要求。

(1)运行中的变压器存在燃烧或爆裂的可能,易导致相邻的甲、乙类厂房发生更大的次生灾害,故需考虑采用独立的建筑并在相互间保持足够的防火间距。如果生产上确有需要,可以设置一个专为甲类或乙类厂房服务的  $10\text{kV}$  及  $10\text{kV}$  以下的变电站、配电站,在厂房的一面外墙贴邻建造,并用无门窗洞口

的防火墙隔开。条文中的“专用”，是指该变电站、配电站仅向与其贴邻的厂房供电，而不向其他厂房供电。

对于乙类厂房的配电站，如氨压缩机房的配电站，为观察设备、仪表运转情况而需要设观察窗时，允许在配电站的防火墙上设置采用不燃材料制作并且不能开启的防火窗。

(2)除执行本条的规定外，其他防爆、防火要求，见本规范第 3.6 节、第 9、10 章和现行国家标准《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB 50058 的相关规定。

**3.3.9** 本条为强制性条文。从使用功能上，办公、休息等类似场所应属民用建筑范畴，但为生产和管理方便，直接为仓库服务的办公管理用房、工作人员临时休息用房、控制室等可以根据所服务场所的火灾危险性类别设置。相关说明参见第 3.3.5 条的条文说明。

**3.3.10** 本条规定了同一座建筑内同时具有物品储存与物品装卸、分拣、包装等生产性功能或其中某种功能为主时的防火技术要求。物流建筑的类型主要有作业型、存储型和综合型，不同类型物流建筑的防火要求也要有所区别。

对于作业型的物流建筑，由于其主要功能为分拣、加工等生产性质的活动，故其防火分区要根据其生产加工的火灾危险性按本规范对相应的火灾危险性类别厂房的规定进行划分。其中的仓储部分要根据本规范第 3.3.6 条有关中间仓库的要求确定其防火分区大小。

对于以仓储为主或分拣加工作业与仓储难以分清哪个功能为主的物流建筑，则可以将加工作业部分采用防火墙分隔后分别按照加工和仓储的要求确定。其中仓储部分可以按本条第 2 款的要求和条件确定其防火分区。由于这类建筑处理的货物主要为可燃、难燃固体，且因流转和功能需要，所需装卸、分拣、储存等作业面积大，且多为机械化操

作,与传统的仓库相比,在存储周期、运行和管理等方面均存在一定差异,故对丙类 2 项可燃物品和丁、戊类物品储存区相关建筑面积进行了部分调整。但对于甲、乙类物品,棉、麻、丝、毛及其他纺织品、泡沫塑料和自动化控制的高架仓库等,考虑到其火灾危险性和灭火救援难度等,有关建筑面积仍应按照本规范第 3.3.2 条的规定执行。

本条中的“泡沫塑料”是指泡沫塑料制品或单纯的泡沫塑料成品,不包括用作包装的泡沫塑料。采用泡沫塑料包装时,仓库的火灾危险性按本规范第 3.1.5 条规定确定。

### 3.4 厂房的防火间距

本规范第 3.4 节和第 3.5 节中规定的有关防火间距均为建筑间的最小间距要求,有条件时,设计师要根据建筑的体量、火灾危险性和实际条件等因素,尽可能加大建筑间的防火间距。

影响防火间距的因素较多,条件各异。在确定建筑间的防火间距时,综合考虑了灭火救援需要、防止火势向邻近建筑蔓延扩大、节约用地等因素以及灭火救援力量、火灾实例和灭火救援的经验教训。

在确定防火间距时,主要考虑飞火、热对流和热辐射等的作用。其中,火灾的热辐射作用是主要方式。热辐射强度与灭火救援力量、火灾延续时间、可燃物的性质和数量、相对外墙开口面积的大小、建筑物的长度和高度以及气象条件等有关。对于周围存在露天可燃物堆放场所时,还应考虑飞火的影响。飞火与风力、火焰高度有关,在大风情况下,从火场飞出的“火团”可达数十米至数百米。

**3.4.1** 本条为强制性条文。建筑间的防火间距是重要的建筑防火措施,本条确定了厂房之间,厂房与乙、丙、丁、戊类仓库,

厂房与民用建筑及其他建筑物的基本防火间距。各类火灾危险性的厂房与甲类仓库的防火间距,在本规范第 3.5.1 条中作了规定,本条不再重复。

(1)由于厂房生产类别、高度不同,不同火灾危险性类别的厂房之间的防火间距也有所区别。对于受用地限制,在执行本条有关防火间距的规定有困难时,允许采取可以有效防止火灾在建筑物之间蔓延的等效措施后减小其间距。

(2)本规范第 3.4.1 条及其注 1 中所指“民用建筑”,包括设置在厂区内独立建造的办公、实验研究、食堂、浴室等不具有生产或仓储功能的建筑。为厂房生产服务而专设的辅助生活用房,有的与厂房组合建造在同一座建筑内,有的为满足通风采光需要,将生活用房与厂房分开布置。为方便生产工作联系和节约用地,丙、丁、戊类厂房与所属的辅助生活用房的防火间距可减小为 6m。生活用房是指车间办公室、工人更衣休息室、浴室(不包括锅炉房)、就餐室(不包括厨房)等。

考虑到戊类厂房的火灾危险性较小,对戊类厂房之间及其与戊类仓库的防火间距作了调整,但戊类厂房与其他生产类别的厂房或仓库的防火间距,仍需执行本规范第 3.4.1 条、第 3.5.1 条和第 3.5.2 条的规定。

(3)在本规范第 3.4.1 条表 3.4.1 中,按变压器总油量将防火间距分为三档。每台额定容量为  $5\text{MV}\cdot\text{A}$  的  $35\text{kV}$  铝线电力变压器,存油量为  $2.52\text{t}$ ,2 台的总油量为  $5.04\text{t}$ ;每台额定容量为  $10\text{MV}\cdot\text{A}$  时,油量为  $4.3\text{t}$ ,2 台的总油量为  $8.6\text{t}$ 。每台额定容量为  $10\text{MV}\cdot\text{A}$  的  $110\text{kV}$  双卷铝线电力变压器,存油量为  $5.05\text{t}$ ,两台的总油量为  $10.1\text{t}$ 。表中第一档总油量定为  $5\text{t}\sim 10\text{t}$ ,基本相当于设置 2 台  $5\text{MV}\cdot\text{A}\sim 10\text{MV}\cdot\text{A}$  变压器的规模。但由于变压器的电压、制造厂家、外形尺寸的不同,

同样容量的变压器,油量也不尽相同,故分档仍以总油量多少来区分。

**3.4.2** 本条为强制性条文。甲类厂房的火灾危险性大,且以爆炸火灾为主,破坏性大,故将其与重要公共建筑和明火或散发火花地点的防火间距作为强制性要求。

尽管本条规定了甲类厂房与重要公共建筑、明火或散发火花地点的防火间距,但甲类厂房涉及行业较多,凡有专门规范且规定的间距大于本规定的,要按这些专项标准的规定执行,如乙炔站、氧气站和氢氧站等与其他建筑的防火间距,还应符合现行国家标准《氧气站设计规范》GB 50030、《乙炔站设计规范》GB 50031和《氢气站设计规范》GB 50177 等的规定。

有关甲类厂房与架空电力线的最小水平距离要求,执行本规范第 10.2.1 条的规定,与甲、乙、丙类液体储罐、可燃气体和助燃气体储罐、液化石油气储罐和可燃材料堆场的防火间距,执行本规范第 4 章的有关规定。

**3.4.3** 明火或散发火花地点以及会散发火星等火源的铁路、公路,位于散发可燃气体、可燃蒸气的甲类厂房附近时,均存在引发爆炸的危险,因此二者要保持足够的距离。综合各类明火或散发火花地点的火源情况,规定明火或散发火花地点与散发可燃气体、可燃蒸气的甲类厂房防火间距不小于 30m。

甲类厂房与铁路的防火间距,主要考虑机车飞火对厂房的影响和发生火灾或爆炸时,对铁路正常运行的影响。内燃机车当燃油雾化不好时,排气管仍会喷火星,因此应与蒸汽机车一样要求,不能减小其间距。当厂外铁路与国家铁路干线相邻时,防火间距除执行本条规定外,尚应符合有关专业规范的规定,如《铁路工程设计防火规范》TB 10063 等。

专为某一甲类厂房运送物料而设计的铁路装卸线,当有安全措施时,此装卸线与厂房的间距可不受 20m 间距的限制。如机车进入装卸线时,关闭机车灰箱、设置阻火罩、车厢顶进并在装甲类物品的车辆之间停放隔离车辆等阻止机车火星散发和防止影响厂房安全的措施,均可认为是安全措施。

厂外道路,如道路已成型不会再扩宽,则按现有道路的最近路边算起;如有扩宽计划,则要按其规划路的路边算起。厂内主要道路,一般为连接厂内主要建筑或功能区的道路,车流量较大。次要道路,则反之。

**3.4.4** 本条为强制性条文。本条规定了高层厂房与各类储罐、堆场的防火间距。

高层厂房与甲、乙、丙类液体储罐的防火间距应按本规范第 4.2.1 条的规定执行,与甲、乙、丙类液体装卸鹤管的防火间距应按本规范第 4.2.8 条的规定执行,与湿式可燃气体储罐或罐区的防火间距应按本规范表 4.3.1 的规定执行,与湿式氧气储罐或罐区的防火间距应按本规范表 4.3.3 的规定执行,与液化天然气储罐的防火间距应按本规范表 4.3.8 的规定执行,与液化石油气储罐的间距按本规范表 4.4.1 的规定执行,与可燃材料堆场的防火间距应按本规范表 4.5.1 的规定执行。高层厂房、仓库与上述储罐、堆场的防火间距,凡小于 13m 者,仍应按 13m 确定。

**3.4.5** 本条根据上面几条说明的情况和本规范第 3.4.1 条、第 5.2.2 条规定的防火间距,考虑建筑及其灭火救援需要,规定了厂房与民用建筑物的防火间距可适当减小的条件。

**3.4.6** 本条主要规定了厂房外设置化学易燃物品的设备时,与相邻厂房、设备的防火间距确定方法,如图 1。装有化学易燃物品的室外设备,当采用不燃材料制作的设备时,设备本身

可按相当于一、二级耐火等级的建筑考虑。室外设备的外壁与相邻厂房室外设备的防火间距,不应小于 10m;与相邻厂房外墙的防火间距,不应小于本规范第 3.4.1 条~第 3.4.4 条的规定,即室外设备内装有甲类物品时,与相邻厂房的间距不小于 12m;装有乙类物品时,与相邻厂房的间距不小于 10m。

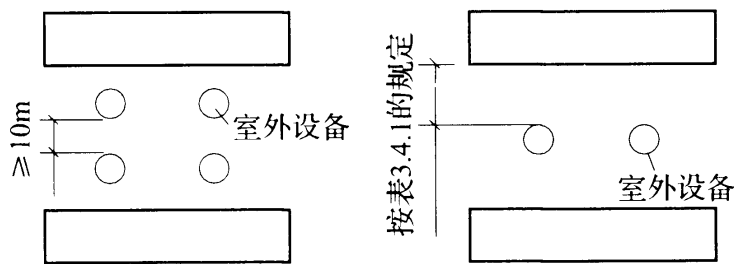


图 1 有室外设备时的防火间距

化学易燃物品的室外设备与所属厂房的间距,主要按工艺要求确定,本规范不作要求。

小型可燃液体中间罐常放在厂房外墙附近,为安全起见,要求可能受到火灾作用的部分外墙采用防火墙,并提倡将储罐直接埋地设置。条文“面向储罐一面 4.0m 范围内的外墙为防火墙”中“4.0m 范围”的含义是指储罐两端和上下部各 4m 范围,见图 2。

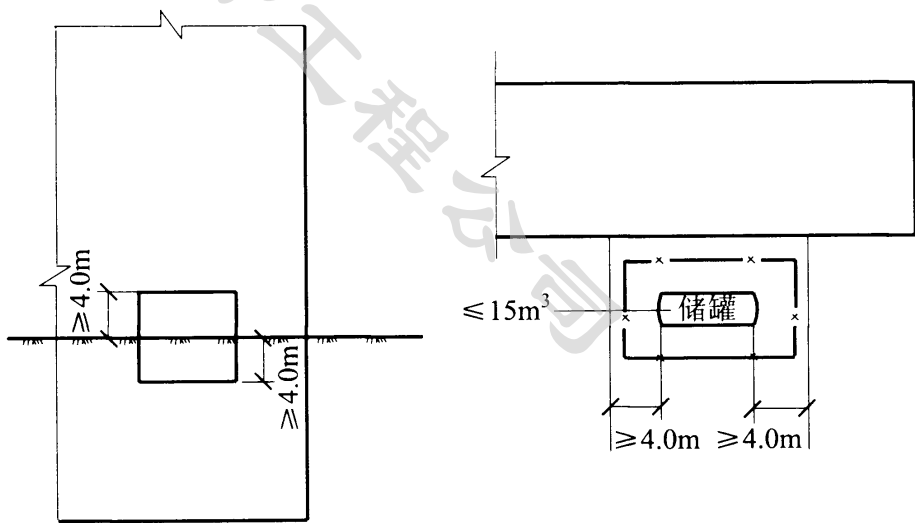


图 2 油罐面 4m 范围外墙设防火墙示意图

**3.4.7** 对于图 3 所示的“山形”、“凵形”等类似形状的厂房,建筑的两翼相当于两座厂房。本条规定了建筑两翼之间的防火间距( $L$ ),主要为便于灭火救援和控制火势蔓延。但整个厂房的占地面积不大于本规范第 3.3.1 条规定的一个防火分区允许最大建筑面积时,该间距  $L$  可以减小到 6m。

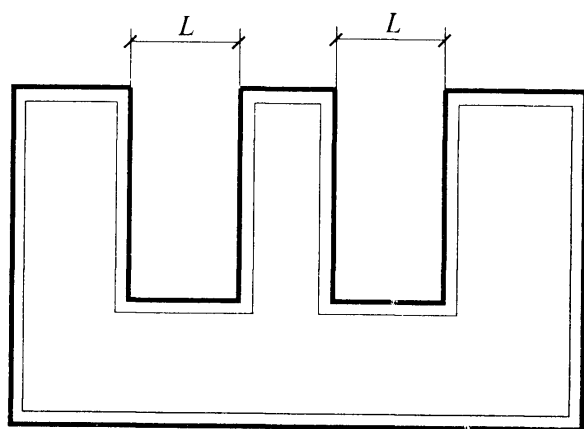


图 3 山形厂房

**3.4.8** 对于成组布置的厂房,组与组或组与相邻厂房的防火间距,应符合本规范第 3.4.1 条的有关规定。而高层厂房扑救困难,甲类厂房火灾危险性大,不允许成组布置。

(1) 厂房建设过程中有时受场地限制或因建设用地紧张,当数座厂房占地面积之和不大于第 3.3.1 条规定的防火分区最大允许建筑面积时,可以成组布置;面积不限者,按不大于 10000m<sup>2</sup> 考虑。

如图 4 所示:假设有 3 座二级耐火等级的单层丙、丁、戊厂房,其中丙类火灾危险性最高,二级耐火等级的单层丙类厂房的防火分区最大允许建筑面积为 8000m<sup>2</sup>,则 3 座厂房面积之和应控制在 8000m<sup>2</sup> 以内;若丁类厂房高度大于 7m,则丁类厂房与丙、戊类厂房间距不应小于 6m;若丙、戊类厂房高度均不大于 7m,则丙、戊类厂房间距不应小于 4m。

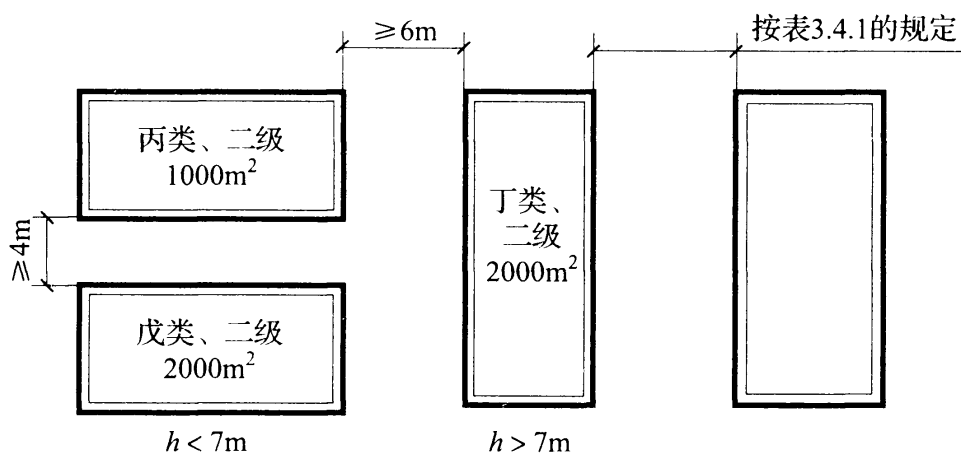


图4 成组厂房布置示意图

(2)组内厂房之间规定4m的最小间距,主要考虑消防车通行需要,也是考虑灭火救援的需要。当厂房高度为7m时,假定消防员手提水枪往上成 $60^\circ$ 角,就需要4m的水平间距才能喷射到7m的高度,故以高度7m为划分的界线,当大于7m时,则应至少需要6m的水平间距。

**3.4.9** 本条为强制性条文。汽油、液化石油气和天然气均属甲类物品,火灾或爆炸危险性较大,而城市建成区建筑物和人员均较密集,为保证安全,减少损失,本规范对在城市建成区建设的加油站和加气站的规模作了必要的限制。

**3.4.10** 现行国家标准《汽车加油加气站设计与施工规范》GB 50156对加气站、加油站及其附属建筑物之间和加气站、加油站与其他建筑物的防火间距,均有详细要求。考虑到规范本身的体系和方便执行,为避免重复和矛盾,本规范未再规定。

**3.4.11** 室外变、配电站是各类企业、工厂的动力中心,电气设备在运行中可能产生电火花,存在燃烧或爆裂的危险。一旦发生燃烧或爆炸,不但本身遭到破坏,而且会使一个企业或由变、配电站供电的所有企业、工厂的生产停顿。为保护保证生产的

重点设施,室外变、配电站与其他建筑、堆场、储罐的防火间距要求比一般厂房严格些。

室外变、配电站区域内的变压器与主控室、配电室、值班室的防火间距主要根据工艺要求确定,与变、配电站内其他附属建筑(不包括产生明火或散发火花的建筑)的防火间距,执行本规范第 3.4.1 条及其他有关规定。变压器可以按一、二级耐火等级建筑考虑。

**3.4.12** 厂房与本厂区围墙的间距不宜小于 5m,是考虑本厂区与相邻地块建筑物之间的最小防火间距要求。厂房之间的最小防火间距是 10m,每方各留出一半即为 5m,也符合一条消防车道的通行宽度要求。具体执行时,尚应结合工程实际情况合理确定,故条文中用了“不宜”的措词。

如靠近相邻单位,本厂拟建甲类厂房和仓库,甲、乙、丙类液体储罐,可燃气体储罐、液体石油气储罐等火灾危险性较大的建构筑物时,应使两相邻单位的建构筑物之间的防火间距符合本规范相关条文的规定。故本条文又规定了在不小于 5m 的前提下,还应满足围墙两侧建筑物之间的防火间距要求。

当围墙外是空地,相邻地块拟建建筑物类别尚不明时,可按上述建构筑物与一、二级厂房应有防火间距的一半确定与本厂围墙的距离,其余部分由相邻地块的产权方考虑。例如,甲类厂房与一、二级厂房的防火间距为 12m,则与本厂区围墙的间距需预先留足 6m。

工厂建设如因用地紧张,在满足与相邻不同产权的建筑物之间的防火间距或设置了防火墙等防止火灾蔓延的措施时,丙、丁、戊类厂房可不受距围墙 5m 间距的限制。例如,厂区围墙外隔有城市道路,街区的建筑红线宽度已能满足防火间距的需要,厂房与本厂区围墙的间距可以不限。甲、乙类厂房和仓

库及火灾危险性较大的储罐、堆场不能沿围墙建设,仍要执行5m间距的规定。

### 3.5 仓库的防火间距

**3.5.1** 本条为强制性条文。甲类仓库火灾危险性大,发生火灾后对周边建筑的影响范围广,有关防火间距要严格控制。本条规定除要考虑在确定厂房的防火间距时的因素外,还考虑了以下情况:

(1)硝化棉、硝化纤维胶片、喷漆棉、火胶棉、赛璐珞和金属钾、钠、锂、氢化锂、氢化钠等甲类物品,发生爆炸或火灾后,燃速快、燃烧猛烈、危害范围广。甲类物品仓库着火时的影响范围取决于所存放物品数量、性质和仓库规模等,其中储存量大小是决定其危害性的主要因素。如某座存放硝酸纤维废影片仓库,共存放影片约10t,爆炸着火后,周围30m~70m范围内的建筑物和其他可燃物均被引燃。

(2)对于高层民用建筑、重要公共建筑,由于建筑受到火灾或爆炸作用的后果较严重,相关要求应比其他建筑的防火间距要求要严些。

(3)甲类仓库与铁路线的防火间距,主要考虑蒸汽机车飞火对仓库的影响。甲类仓库与道路的防火间距,主要考虑道路的通行情况、汽车和拖拉机排气管飞火的影响等因素。一般汽车和拖拉机的排气管飞火距离远者为8m~10m,近者为3m~4m。考虑到车辆流量大且不便管理等因素,与厂外道路的间距要求较厂内道路要大些。根据表3.5.1,储存甲类物品第1、2、5、6项的甲类仓库与一、二级耐火等级乙、丙、丁、戊类仓库的防火间距最小为12m。但考虑到高层仓库的火灾危险性较大,表3.5.1的注将该甲类仓库与乙、丙、丁、戊类高层仓库的防火间距从12m增加到13m。

**3.5.2** 本条为强制性条文。本条规定了除甲类仓库外的其他单层、多层和高层仓库之间的防火间距,明确了乙、丙、丁、戊类仓库与民用建筑的防火间距。主要考虑了满足灭火救援、防止初期火灾(一般为 20min 内)向邻近建筑蔓延扩大以及节约用地等因素:

(1)防止初期火灾蔓延扩大,主要考虑“热辐射”强度的影响。

(2)考虑在二、三级风情况下仓库火灾的影响。

(3)不少乙类物品不仅火灾危险性大,燃速快、燃烧猛烈,而且有爆炸危险,乙类储存物品的火灾危险性虽较甲类的低,但发生爆炸时的影响仍很大。为有所区别,故规定与民用建筑和重要公共建筑的防火间距分别不小于 25m、50m。实际上,乙类火灾危险性的物品发生火灾后的危害与甲类物品相差不大,因此设计应尽可能与甲类仓库的要求一致,并在规范规定的基础上通过合理布局等来确保和增大相关间距。

乙类 6 项物品,主要是桐油漆布及其制品、油纸油绸及其制品、浸油的豆饼、浸油金属屑等。这些物品在常温下与空气接触能够缓慢氧化,如果积蓄的热量不能散发出来,就会引起自燃,但燃速不快,也不爆燃,故这些仓库与民用建筑的防火间距可不增大。

本条注 2 中的“总占地面积”为相邻两座仓库的占地面积之和。

**3.5.3** 本条为满足工程建设需要,除本规范第 3.5.2 条的注外,还规定了其他可以减少建筑间防火间距的条件,这些条件应能有效减小火灾的作用或防止火灾的相互蔓延。

**3.5.4** 本条规定的粮食筒仓与其他建筑的防火间距,为单个粮食筒仓与除表 3.5.4 注 1 以外的建筑的防火间距。粮食筒仓组与组的防火间距为粮食仓群与仓群,即多个且成组布置的

筒仓群之间的防火间距。每个筒仓组应只共用一套粮食收发放系统或工作塔。

**3.5.5** 对于库区围墙与库区内各类建筑的间距,据调查,一些地方为了解决两个相邻不同业主用地合理留出空地问题,通常做到了仓库与本用地的围墙距离不小于 5m,并且要满足围墙两侧建筑物之间的防火间距要求。后者的要求是,如相邻不同业主的用地上的建筑物距围墙为 5m,而要求围墙两侧建筑物之间的防火间距为 15m 时,则另一侧建筑距围墙的距离还必须保证 10m,其余类推。

### **3.6 厂房和仓库的防爆**

**3.6.1** 有爆炸危险的厂房设置足够的泄压面积,可大大减轻爆炸时的破坏强度,避免因主体结构遭受破坏而造成人员重大伤亡和经济损失。因此,要求有爆炸危险的厂房的围护结构有相适应的泄压面积,厂房的承重结构和重要部位的分隔墙体应具备足够的抗爆性能。

采用框架或排架结构形式的建筑,便于在外墙面开设大面积的门窗洞口或采用轻质墙体作为泄压面积,能为厂房设计成敞开或半敞开式的建筑形式提供有利条件。此外,框架和排架的结构整体性强,较之砖墙承重结构的抗爆性能好。规定有爆炸危险的厂房尽量采用敞开、半敞开式厂房,并且采用钢筋混凝土柱、钢柱承重的框架和排架结构,能够起到良好的泄压和抗爆效果。

**3.6.2** 本条为强制性条文。一般,等量的同一爆炸介质在密闭的小空间内和在开敞的空间爆炸,爆炸压强差别较大。在密闭的空间内,爆炸破坏力将大很多,因此相对封闭的有爆炸危险性厂房需要考虑设置必要的泄压设施。

**3.6.3** 为在发生爆炸后快速泄压和避免爆炸产生二次危害,

泄压设施的设计应考虑以下主要因素：

(1)泄压设施需采用轻质屋盖、轻质墙体和易于泄压的门窗，设计尽量采用轻质屋盖。

易于泄压的门窗、轻质墙体、轻质屋盖，是指门窗的单位质量轻、玻璃受压易破碎、墙体屋盖材料容重较小、门窗选用的小五金断面较小、构造节点连接受到爆炸力作用易断裂或脱落等。比如，用于泄压的门窗可采用楔形木块固定，门窗上用的金属百页、插销等的断面可稍小，门窗向外开启。这样，一旦发生爆炸，因室内压力大，原关着的门窗上的小五金可能因冲击波而被破坏，门窗则可自动打开或自行脱落，达到泄压的目的。

降低泄压面积构配件的单位质量，也可减小承重结构和不作为泄压面积的围护构件所承受的超压，从而减小爆炸所引起的破坏。本条参照美国消防协会《防爆泄压指南》NFPA68 和德国工程师协会标准的要求，结合我国不同地区的气候条件差异较大等实际情况，规定泄压面积构配件的单位质量不应大于  $60\text{kg/m}^2$ ，但这一规定仍比《防爆泄压指南》NFPA68 要求的  $12.5\text{kg/m}^2$ ，最大为  $39.0\text{kg/m}^2$  和德国工程师协会要求的  $10.0\text{kg/m}^2$  高很多。因此，设计要尽可能采用容重更轻的材料作为泄压面积的构配件。

(2)在选择泄压面积的构配件材料时，除要求容重轻外，最好具有在爆炸时易破裂成非尖锐碎片的特性，便于泄压和减少对人的危害。同时，泄压面设置最好靠近易发生爆炸的部位，保证迅速泄压。对于爆炸时易形成尖锐碎片而四面喷射的材料，不能布置在公共走道或贵重设备的正面或附近，以减小对人员和设备的伤害。

有爆炸危险的甲、乙类厂房爆炸后，用于泄压的门窗、轻质墙体、轻质屋盖将被摧毁，高压气流夹杂大量的爆炸物碎片从泄压面喷出，对周围的人员、车辆和设备等均具有一定破坏性，

因此泄压面积应避免面向人员密集场所和主要交通道路。

(3)对于我国北方和西北、东北等严寒或寒冷地区,由于积雪和冰冻时间长,易增加屋面上泄压面积的单位面积荷载而使其产生较大静力惯性,导致泄压受到影响,因而设计要考虑采取适当措施防止积雪。

总之,设计应采取措施,尽量减少泄压面积的单位质量(即重力惯性)和连接强度。

**3.6.4** 本条规定参照了美国消防协会标准《爆炸泄压指南》NFPA 68 的相关规定和公安部天津消防研究所的有关研究试验成果。在过去的工程设计中,存在依照规范设计并满足规范要求,而可能不能有效泄压的情况,本条规定的计算方法能在一定程度上解决该问题。有关爆炸危险等级的分级参照了美国和日本的相关规定,见表 8 和表 9;表中未规定的,需通过试验测定。

表 8 厂房爆炸危险等级与泄压比值表(美国)

| 厂房爆炸危险等级                 | 泄压比值( $\text{m}^2/\text{m}^3$ ) |
|--------------------------|---------------------------------|
| 弱级(颗粒粉尘)                 | 0.0332                          |
| 中级(煤粉、合成树脂、锌粉)           | 0.0650                          |
| 强级(在干燥室内漆料、溶剂的蒸气、铝粉、镁粉等) | 0.2200                          |
| 特级(丙酮、天然汽油、甲醇、乙炔、氢)      | 尽可能大                            |

表 9 厂房爆炸危险等级与泄压比值表(日本)

| 厂房爆炸危险等级                           | 泄压比值( $\text{m}^2/\text{m}^3$ ) |
|------------------------------------|---------------------------------|
| 弱级(谷物、纸、皮革、铅、铬、铜等粉末醋酸蒸气)           | 0.0334                          |
| 中级(木屑,炭屑,煤粉,锑、锡等粉尘,乙烯树脂、尿素,合成树脂粉尘) | 0.0667                          |
| 强级(油漆干燥或热处理室,醋酸纤维,苯酚树脂粉尘,铝、镁、锆等粉尘) | 0.2000                          |
| 特级(丙酮、汽油、甲醇、乙炔、氢)                  | $>0.2$                          |

长径比过大的空间,会因爆炸压力在传递过程中不断叠加而产生较高的压力。以粉尘为例,如空间过长,则在爆炸后期,未燃烧的粉尘—空气混合物受到压缩,初始压力上升,燃气泄放流动会产生紊流,使燃速增大,产生较高的爆炸压力。因此,有可燃气体或可燃粉尘爆炸危险性的建筑物的长径比要避免过大,以防止爆炸时产生较大超压,保证所设计的泄压面积能有效作用。

**3.6.5** 在生产过程中,散发比空气轻的可燃气体、可燃蒸气的甲类厂房上部容易积聚可燃气体,条件合适时可能引发爆炸,故在厂房上部采取泄压措施较合适,并以采用轻质屋盖效果较好。采用轻质屋盖泄压,具有爆炸时屋盖被掀掉而不影响房屋的梁、柱承重构件,可设置较大泄压面积等优点。

当爆炸介质比空气轻时,为防止气流向上在死角处积聚而不易排除,导致气体达到爆炸浓度,规定顶棚应尽量平整,避免死角,厂房上部空间要求通风良好。

**3.6.6** 本条为强制性条文。生产过程中,甲、乙类厂房内散发的较空气重的可燃气体、可燃蒸气、可燃粉尘或纤维等可燃物质,会在建筑的下部空间靠近地面或地沟、洼地等处积聚。为防止地面因摩擦打出火花引发爆炸,要避免车间地面、墙面因为凹凸不平积聚粉尘。本条规定主要为防止在建筑内形成引发爆炸的条件。

**3.6.7** 本条规定主要为尽量减小爆炸产生的破坏性作用。单层厂房中如某一部分为有爆炸危险的甲、乙类生产,为防止或减少爆炸对其他生产部分的破坏、减少人员伤亡,要求甲、乙类生产部位靠建筑的外墙布置,以便直接向外泄压。多层厂房中某一部分或某一层为有爆炸危险的甲、乙类生产时,为避免因该生产设置在建筑的下部及其中间楼层,爆炸时导致结构破坏严重而影响上层建筑结构的安全,要求这些甲、乙类生产部位

尽量设置在建筑的最上一层靠外墙的部位。

**3.6.8** 本条为强制性条文。总控制室设备仪表较多、价值较高,是某一工厂或生产过程的重要指挥、控制、调度与数据交换、储存场所。为了保障人员、设备仪表的安全和生产的连续性,要求这些场所与有爆炸危险的甲、乙类厂房分开,单独建造。

**3.6.9** 本条规定基于工程实际,考虑有些分控制室常常和其厂房紧邻,甚至设在其中,有的要求能直接观察厂房中的设备运行情况,如分开设则要增加控制系统,增加建筑用地和造价,还给生产管理带来不便。因此,当分控制室在受条件限制需与厂房贴邻建造时,须靠外墙设置,以尽可能减少其所受危害。

对于不同生产工艺或不同生产车间,甲、乙类厂房内各部位的实际火灾危险性均可能存在较大差异。对于贴邻建造且可能受到爆炸作用的分控制室,除分隔墙体的耐火性能要求外,还需要考虑其抗爆要求,即墙体还需采用抗爆墙。

**3.6.10** 在有爆炸危险的甲、乙类厂房或场所中,有爆炸危险的区域与相邻的其他有爆炸危险或无爆炸危险的生产区域因生产工艺需要连通时,要尽量在外墙上开门,利用外廊或阳台联系或在防火墙上做门斗,门斗的两个门错开设置。考虑到对疏散楼梯的保护,设置在有爆炸危险场所内的疏散楼梯也要考虑设置门斗,以此缓冲爆炸冲击波的作用,降低爆炸对疏散楼梯间的影响。此外,门斗还可以限制爆炸性可燃气体、可燃蒸气混合物的扩散。

**3.6.11** 本条为强制性条文。使用和生产甲、乙、丙类液体的厂房,发生事故时易造成液体在地面流淌或滴漏至地下管沟里,若遇火源即会引起燃烧或爆炸,可能影响地下管沟行经的区域,危害范围大。甲、乙、丙类液体流入下水道也易造成火灾或爆炸。为避免殃及相邻厂房,规定管、沟不应与相邻厂房相

通,下水道需设隔油设施。

但是,对于水溶性可燃、易燃液体,采用常规的隔油设施不能有效防止可燃液体蔓延与流散,而应根据具体生产情况采取相应的排放处理措施。

**3.6.12** 本条为强制性条文。甲、乙、丙类液体,如汽油、苯、甲苯、甲醇、乙醇、丙酮、煤油、柴油、重油等,一般采用桶装存放在仓库内。此类库房一旦着火,特别是上述桶装液体发生爆炸,容易在库内地面流淌,设置防止液体流散的设施,能防止其流散到仓库外,避免造成火势扩大蔓延。防止液体流散的基本做法有两种:一是在桶装仓库门洞处修筑漫坡,一般高为 150mm~300mm;二是在仓库门口砌筑高度为 150mm~300mm 的门坎,再在门坎两边填沙土形成漫坡,便于装卸。

金属钾、钠、锂、钙、锶,氢化锂等遇水会发生燃烧爆炸的物品的仓库,要求设置防止水浸渍的设施,如使室内地面高出室外地面、仓库屋面严密遮盖,防止渗漏雨水,装卸这类物品的仓库栈台有防雨水的遮挡等措施。

**3.6.13** 谷物粉尘爆炸事故屡有发生,破坏严重,损失很大。谷物粉尘爆炸必须具备一定的浓度、助燃剂(如氧气)和火源三个条件。表 10 列举了一些谷物粉尘的爆炸特性。

表 10 粮食粉尘爆炸特性

| 物质名称 | 最低着火温度(℃) | 最低爆炸浓度(g/m <sup>3</sup> ) | 最大爆炸压力(kg/cm <sup>3</sup> ) |
|------|-----------|---------------------------|-----------------------------|
| 谷物粉尘 | 430       | 55                        | 6.68                        |
| 面粉粉尘 | 380       | 50                        | 6.68                        |
| 小麦粉尘 | 380       | 70                        | 7.38                        |
| 大豆粉尘 | 520       | 35                        | 7.03                        |
| 咖啡粉尘 | 360       | 85                        | 2.66                        |
| 麦芽粉尘 | 400       | 55                        | 6.75                        |
| 米粉尘  | 440       | 45                        | 6.68                        |

粮食筒仓在作业过程中,特别是在卸料期间易发生爆炸,由于筒壁设计通常较牢固,并且一旦受到破坏对周围建筑的危害也大,故在筒仓的顶部设置泄压面积,十分必要。本条未规定泄压面积与粮食筒仓容积比值的具体数值,主要由于国内这方面的试验研究尚不充分,还未获得成熟可靠的设计数据。根据筒仓爆炸案例分析和国内某些粮食筒仓设计的实例,推荐采用  $0.008 \sim 0.010$ 。

**3.6.14** 在生产、运输和储存可燃气体的场所,经常由于泄漏和其他事故,在建筑物或装置中产生可燃气体或液体蒸气与空气的混合物。当场所内存在点火源且混合物的浓度合适时,则可能引发灾难性爆炸事故。为尽量减少事故的破坏程度,在建筑物或装置上预先开设具有一定面积且采用低强度材料做成的爆炸泄压设施是有效措施之一。在发生爆炸时,这些泄压设施可使建筑物或装置内由于可燃气体在密闭空间中燃烧而产生的压力能够迅速泄放,从而避免建筑物或储存装置受到严重损害。

在实际生产和储存过程中,还有许多因素影响到燃烧爆炸的发生与强度,这些很难在本规范中一一明确,特别是仓库的防爆与泄压,还有赖于专门标准进行专项研究确定。为此,本条对存在爆炸危险的仓库作了原则规定,设计需根据其实际情况考虑防爆措施和相应的泄压措施。

### 3.7 厂房的安全疏散

**3.7.1** 本条规定了厂房安全出口布置的原则要求。

建筑物内的任一楼层或任一防火分区着火时,其中一个或多个安全出口被烟火阻挡,仍要保证有其他出口可供安全疏散和救援使用。在有的国家还要求同一房间或防火分区内的出口布置的位置,应能使同一房间或同一防火分区内最远点与其