

相邻 2 个出口中心点连线的夹角不应小于 45° , 以确保相邻出口用于疏散时安全可靠。本条规定了 5m 这一最小水平间距, 设计应根据具体情况和保证人员有不同方向的疏散路径这一原则合理布置。

3.7.2 本条为强制性条文。本条规定了厂房地面上部分安全出口设置数量的一般要求, 所规定的安全出口数量既是对一座厂房而言, 也是对厂房内任一个防火分区或某一使用房间的安全出口数量要求。

要求厂房每个防火分区至少应有 2 个安全出口, 可提高火灾时人员疏散通道和出口的可靠性。但对所有建筑, 不论面积大小、人数多少均要求设置 2 个出口, 有时会有一定困难, 也不符合实际情况。因此, 对面积小、人员少的厂房分别按其火灾危险性分档, 规定了允许设置 1 个安全出口的条件: 对火灾危险性大的厂房, 可燃物多、火势蔓延较快, 要求严格些; 对火灾危险性小的, 要求低些。

3.7.3 本条为强制性条文。本条规定的地下、半地下厂房为独立建造的地下、半地下厂房和布置在其他建筑的地下、半地下生产场所以及生产性建筑的地下、半地下室。

地下、半地下生产场所难以直接天然采光和自然通风, 排烟困难, 疏散只能通过楼梯间进行。为保证安全, 避免出现出口被堵住无法疏散的情况, 要求至少需设置 2 个安全出口。考虑到建筑面积较大的地下、半地下生产场所, 如果要求每个防火分区均需设置至少 2 个直通室外的出口, 可能有很大困难, 所以规定至少要有 1 个直通室外的独立安全出口, 另一个可通向相邻防火分区, 但是该防火分区须采用防火墙与相邻防火分区分隔, 以保证人员进入另一个防火分区内有足够安全的条件进行疏散。

3.7.4 本条规定了不同火灾危险性类别厂房内的最大疏散距

离。本条规定的疏散距离均为直线距离,即室内最远点至最近安全出口的直线距离,未考虑因布置设备而产生的阻挡,但有通道连接或墙体遮挡时,要按其中的折线距离计算。

通常,在火灾条件下人员能安全走出安全出口,即可认为到达安全地点。考虑单层、多层、高层厂房的疏散难易程度不同,不同火灾危险性类别厂房发生火灾的可能性及火灾后的蔓延和危害不同,分别作了不同的规定。将甲类厂房的最大疏散距离定为 30m、25m,是以人的正常水平疏散速度为 1m/s 确定的。乙、丙类厂房较甲类厂房火灾危险性小,火灾蔓延速度也慢些,故乙类厂房的最大疏散距离参照国外规范定为 75m。丙类厂房中工作人员较多,人员密度一般为 2 人/m²,疏散速度取办公室内的水平疏散速度(60m/min)和学校教学楼的水平疏散速度(22m/min)的平均速度 $(60\text{m/min} + 22\text{m/min}) \div 2 = 41\text{m/min}$ 。当疏散距离为 80m 时,疏散时间需要 2min。丁、戊类厂房一般面积大、空间大,火灾危险性小,人员的可用安全疏散时间较长。因此,对一、二级耐火等级的丁、戊类厂房的安全疏散距离未作规定;三级耐火等级的戊类厂房,因建筑耐火等级低,安全疏散距离限在 100m。四级耐火等级的戊类厂房耐火等级更低,可和丙、丁类生产的三级耐火等级厂房相同,将其安全疏散距离定在 60m。

实际火灾环境往往比较复杂,厂房内的物品和设备布置以及人在火灾条件下的心理和生理因素都对疏散有直接影响,设计师应根据不同的生产工艺和环境,充分考虑人员的疏散需要来确定疏散距离以及厂房的布置与选型,尽量均匀布置安全出口,缩短疏散距离,特别是实际步行距离。

3.7.5 本条规定了厂房的百人疏散宽度计算指标、疏散总净宽度和最小净宽度要求。

厂房的疏散走道、楼梯、门的总净宽度计算,参照了国外有

关规范的要求,结合我国有关门窗的模数规定,将门洞的最小宽度定为 1.0m,则门的净宽在 0.9m 左右,故规定门的最小净宽度不小于 0.9m。走道的最小净宽度与人员密集的场所疏散门的最小净宽度相同,取不小于 1.4m。

为保证建筑中下部楼层的楼梯宽度不小于上部楼层的楼梯宽度,下层楼梯、楼梯出口和入口的宽度要按照这一层上部各层中设计疏散人数最多一层的人数计算;上层的楼梯和楼梯出入口的宽度可以分别计算。存在地下室时,则地下部分上一层楼梯、楼梯出口和入口的宽度要按照这一层下部各层中设计疏散人数最多一层的人数计算。

3.7.6 本条为强制性条文。本条规定了各类厂房疏散楼梯的设置形式。

高层厂房和甲、乙、丙类厂房火灾危险性较大,高层建筑发生火灾时,普通客(货)用电梯无防烟、防火等措施,火灾时不能用于人员疏散使用,楼梯是人员的主要疏散通道,要保证疏散楼梯在火灾时的安全,不能被烟或火侵袭。对于高度较高的建筑,敞开式楼梯间具有烟囱效应,会使烟气很快通过楼梯间向上扩散蔓延,危及人员的疏散安全。同时,高温烟气的流动也大大加快了火势蔓延,故作本条规定。

厂房与民用建筑相比,一般层高较高,四、五层的厂房,建筑高度即可达 24m,而楼梯的习惯做法是敞开式。同时考虑到有的厂房虽高,但人员不多,厂房建筑可燃装修少,故对设置防烟楼梯间的条件作了调整,即如果厂房的建筑高度低于 32m,人数不足 10 人或只有 10 人时,可以采用封闭楼梯间。

3.8 仓库的安全疏散

3.8.1 本条的有关说明见第 3.7.1 条条文说明。

3.8.2 本条为强制性条文。本条规定为地上仓库安全出口设

置的基本要求,所规定的安全出口数量既是对一座仓库而言,也是对仓库内任一个防火分区或某一使用房间的安全出口数量要求。

要求仓库每个防火分区至少应有 2 个安全出口,可提高火灾时人员疏散通道和出口的可靠性。考虑到仓库本身人员数量较少,若不论面积大小均要求设置 2 个出口,有时会有一定困难,也不符合实际情况。因此,对面积小的仓库规定了允许设置 1 个安全出口的条件。

3.8.3 本条为强制性条文。本条规定为地下、半地下仓库安全出口设置的基本要求。本条规定的地下、半地下仓库,包括独立建造的地下、半地下仓库和布置在其他建筑的地下、半地下仓库。

地下、半地下仓库难以直接天然采光和自然通风,排烟困难,疏散只能通过楼梯间进行。为保证安全,避免出现出口被堵无法疏散的情况,要求至少需设置 2 个安全出口。考虑到建筑面积较大的地下、半地下仓库,如果要求每个防火分区均需设置至少 2 个直通室外的出口,可能有很大困难,所以规定至少要有 1 个直通室外的独立安全出口,另一个可通向相邻防火分区,但是该防火分区须采用防火墙与相邻防火分区分隔,以保证人员进入另一个防火分区内有足够安全的条件进行疏散。

3.8.4 对于粮食钢板筒仓、冷库、金库等场所,平时库内无人,需要进入的人员也很少,且均为熟悉环境的工作人员,粮库、金库还有严格的保安管理措施与要求,因此这些场所可以按照国家标准或规定的要求设置安全出口。

3.8.7 本条为强制性条文。高层仓库内虽经常停留人数不多,但垂直疏散距离较长,如采用敞开式楼梯间不利于疏散和救援,也不利于控制烟火向上蔓延。

3.8.8 本条规定了垂直运输物品的提升设施的防火要求,以防止火势向上蔓延。

多层仓库内供垂直运输物品的升降机(包括货梯),有些紧贴仓库外墙设置在仓库外,这样设置既利于平时使用,又有利于安全疏散;也有些将升降机(货梯)设置在仓库内,但未设置在升降机竖井内,是敞开的。这样的设置很容易使火焰通过升降机的楼板孔洞向上蔓延,设计中应避免这样的不安全做法。但戊类仓库的可燃物少、火灾危险性小,升降机可以设在仓库内。

其他类别仓库内的火灾荷载相对较大,强度大、火灾延续时间可能较长,为避免因门的破坏而导致火灾蔓延扩大,井筒防火分隔处的洞口应采用乙级防火门或其他防火分隔物。

4 甲、乙、丙类液体、气体储罐(区) 和可燃材料堆场

4.1 一般规定

4.1.1 本条结合我国城市的发展需要,规定了甲、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,可燃材料堆场等的平面布局要求,以有利于保障城市、居住区的安全。

本规范中的可燃材料露天堆场,包括秸秆、芦苇、烟叶、草药、麻、甘蔗渣、木材、纸浆原料、煤炭等的堆场。这些场所一旦发生火灾,灭火难度大、危害范围大。在实际选址时,应尽量将这些场所布置在城市全年最小频率风向的上风侧;确有困难时,也要尽量选择在本地区或本单位全年最小频率风向的上风侧,以便防止飞火殃及其他建筑物或可燃物堆垛等。

甲、乙、丙类液体储罐或储罐区要尽量布置在地势较低的地带,当受条件限制不得不布置在地势较高的地带时,需采取加强防火堤或另外增设防护墙等可靠的防护措施;液化石油气储罐区因液化石油气的相对密度较大、气化体积大、爆炸极限低等特性,要尽量远离居住区、工业企业和建有剧场、电影院、体育馆、学校、医院等重要公共建筑的区域,单独布置在通风良好的区域。

本条规定的这些场所,着火后燃烧速度快、辐射热强、难以扑救,火灾延续时间往往较长,有的还存在爆炸危险,危及范围较大,扑救和冷却用水量较大。因而,在选址时还要充分考虑消防水源的来源和保障程度。

4.1.2 本条为强制性条文。本条规定主要针对闪点较低的甲类液体,这类液体对温度敏感,特别要预防夏季高温炎热气候条件下因露天存放而发生超压爆炸、着火。

4.1.3 本条为强制性条文。液化石油气泄漏时的气化体积大、扩散范围大,并易积聚引发较严重的灾害。除在选址要综合考虑外,还需考虑采取尽量避免和减少储罐爆炸或泄漏对周围建筑物产生危害的措施。

设置防护墙可以防止储罐漏液外流危及其他建筑物。防护墙高度不大于 1.0m,对通风影响较小,不会窝气。美国、前苏联的有关规范均对罐区设置防护墙有相应要求。日本各液化石油气罐区以及每个储罐也均设置防火堤。因此,本条要求液化石油气罐区设置不小于 1.0m 高的防护墙,但储罐距防护墙的距离,卧式储罐按其长度的一半,球形储罐按其直径的一半考虑为宜。

液化石油气储罐与周围建筑物的防火间距,应符合本规范第 4.4 节和现行国家标准《城镇燃气设计规范》GB 50028 的有关规定。

4.1.4 装卸设施设置在储罐区内或距离储罐区较近,当储罐发生泄漏、有汽车出入或进行装卸作业时,存在爆燃引发火灾的危险。这些场所在设计时应首先考虑按功能进行分区,储罐与其装卸设施及辅助管理设施分开布置,以便采取隔离措施和实施管理。

4.2 甲、乙、丙类液体储罐(区)的防火间距

本节规定主要针对工业企业内以及独立建设的甲、乙、丙类液体储罐(区)。为便于规范执行和标准间的协调,有关专业石油库的储罐布置及储罐与库内外建筑物的防火间距,应执行现行国家标准《石油库设计规范》GB 50074 的有

关规定。

4.2.1 本条为强制性条文。本条规定了甲、乙、丙类液体储罐和乙、丙类液体桶装堆场与建筑物的防火间距。

(1)甲、乙、丙类液体储罐和乙、丙类液体桶装堆场的最大总容量,是根据工厂企业附属可燃液体库和其他甲、乙、丙类液体储罐及仓库等的容量确定的。

本规范中表 4.2.1 规定的防火间距主要根据火灾实例、基本满足灭火扑救要求和现行的一些实际做法提出的。一个 30m^3 的地上卧式油罐爆炸着火,能震碎相距 15m 范围的门窗玻璃,辐射热可引燃相距 12m 的可燃物。根据扑救油罐实践经验,油罐(池)着火时燃烧猛烈、辐射热强,小罐着火至少应有 12m~15m 的距离,较大罐着火至少应有 15m~20m 的距离,才能满足灭火需要。

(2)对于可能同时存放甲、乙、丙类液体的一个储罐区,在确定储罐区之间的防火间距时,要先将不同类别的可燃液体折算成同一类液体的容量(可折算成甲、乙类液体,也可折算成丙类液体)后,按本规范表 4.2.1 的规定确定。

(3)关于表 4.2.1 注的说明。

注 3:因甲、乙、丙类液体的固定顶储罐区、半露天堆场和乙、丙类液体桶装堆场与甲类厂房和仓库以及民用建筑发生火灾时,相互影响较大,相应的防火间距应分别按表 4.2.1 中规定的数值增加 25%。上述储罐、堆场发生沸溢或破裂使油品外泄时,遇到点火源会引发火灾,故增加了与明火或散发火花地点的防火间距,即在本表对四级耐火等级建筑要求的基础上增加 25%。

注 4:浮顶储罐的罐区或闪点大于 120°C 的液体储罐区火灾危险性相对较小,故规定可按表 4.2.1 中规定的数值减少 25%,对于高层建筑及其裙房尽量不减少。

注 5: 数个储罐区布置在同一库区内时, 罐区与罐区应视为两座不同的建、构筑物, 防火间距原则上应按两个不同库区对待。但为节约土地资源, 并考虑到灭火救援需要及同一库区的管理等因素, 规定按不小于表 4.2.1 中相应容量的储罐区与四级耐火等级建筑的防火间距之较大值考虑。

注 6: 直埋式地下甲、乙、丙类液体储罐较地上式储罐安全, 故规定相应的防火间距可按表 4.2.1 中规定的数值减少 50%。但为保证安全, 单罐容积不应大于 50m^3 , 总容积不应大于 200m^3 。

4.2.2 本条为强制性条文。甲、乙、丙类液体储罐之间的防火间距, 除考虑安装、检修的间距外, 还要考虑避免火灾相互蔓延和便于灭火救援。

目前国内大多数专业油库和工业企业内油库的地上储罐之间的距离多为相邻储罐的一个 D (D —储罐的直径) 或大于一个 D , 也有些小于一个 D ($0.7D \sim 0.9D$)。当其中一个储罐着火时, 该距离能在一定程度上减少对相邻储罐的威胁。当采用水枪冷却油罐时, 水枪喷水的仰角通常为 $45^\circ \sim 60^\circ$, $0.60D \sim 0.75D$ 的距离基本可行。当油罐上的固定或半固定泡沫管线被破坏时, 消防员需向着火罐上挂泡沫钩管, 该距离能满足其操作要求。考虑到设置充氮保护设备的液体储罐比较安全, 故规定其间距与浮顶储罐一样。

关于表 4.2.2 注的说明:

注 2: 主要明确不同火灾危险性的液体 (甲类、乙类、丙类)、不同形式的储罐 (立式罐、卧式罐; 地上罐、半地下罐、地下罐等) 布置在一起时, 防火间距应按其中较大者确定, 以利安全。对于矩形储罐, 其当量直径为长边 A 与短边 B 之和的一半。设当量直径为 D , 则:

$$D = \frac{A+B}{2} \quad (3)$$

注 3: 主要考虑一排卧式储罐中的某个罐着火, 不会导致火灾很快蔓延到另一排卧式储罐, 并为灭火操作创造条件。

注 4: 单罐容积小于 1000m^3 的甲、乙类液体地上固定顶油罐, 罐容相对较小, 采用固定冷却水设备后, 可有效地降低燃烧辐射热对相邻罐的影响; 同时, 消防员还在火场采用水枪进行冷却, 故油罐之间的防火间距可适当减少。

注 5: 储罐设置液下喷射泡沫灭火设备后, 不需泡沫钩管(枪); 如设置固定消防冷却水设备, 通常不需用水枪进行冷却。在防火堤内如设置泡沫灭火设备(如固定泡沫产生器等), 能及时扑灭流散液体火。故这些储罐间的防火间距可适当减小, 但尽量不小于 $0.4D$ 。

4.2.3 本条为强制性条文。本条是对小型甲、乙、丙类液体储罐成组布置时的规定, 目的在于既保证一定消防安全, 又节约用地、节约输油管线, 方便操作管理。当容量大于本条规定时, 应执行本规范的其他规定。

据调查, 有的专业油库和企业内的小型甲、乙、丙类液体库, 将容量较小油罐成组布置。实践证明, 小容量的储罐发生火灾时, 一般情况下易于控制和扑救, 不像大罐那样需要较大的操作场地。

为防止火势蔓延扩大、有利灭火救援、减少火灾损失, 组内储罐的布置不应多于两排。组内储罐之间的距离主要考虑安装、检修的需要。储罐组与组之间的距离可按储罐的形式(地上式、半地下式、地下式等)和总容量相同的标准单罐确定。如: 一组甲、乙类液体固定顶地上式储罐总容量为 950m^3 , 其中 100m^3 单罐 2 个, 150m^3 单罐 5 个, 则组与组的防火间距按小于

或等于 1000m^3 的单罐 $0.75D$ 确定。

4.2.4 把火灾危险性相同或接近的甲、乙、丙类液体地上、半地下储罐布置在一个防火堤分隔范围内,既有利于统一考虑消防设计,储罐之间也能互相调配管线布置,又可节省输送管线和消防管线,便于管理。

将沸溢性油品与非沸溢性油品,地上液体储罐与地下、半地下液体储罐分别布置在不同防火堤内,可有效防止沸溢性油品储罐着火后因突沸现象导致火灾蔓延,或者地下储罐发生火灾威胁地上、半地下储罐,避免危及非沸溢性油品储罐,从而减小扑灭难度和损失。本条规定遵循了不同火灾危险性的储罐分别分区布置的原则。

4.2.5 本条第 3、4、5、6 款为强制性条文。实践证明,防火堤能将燃烧的流散液体限制在防火堤内,给灭火救援创造有利条件。在甲、乙、丙类液体储罐区设置防火堤,是防止储罐内的液体因罐体破坏或突沸导致外溢流散而使火灾蔓延扩大,减少火灾损失的有效措施。前苏联、美国、英国、日本等国家有关规范都明确规定,甲、乙、丙类液体储罐区应设置防火堤,并规定了防火堤内的储罐布置、总容量和具体做法。本条规定既总结了国内的成功经验,也参考了国外的类似规定与做法。有关防火堤的其他技术要求,还可参见国家标准《储罐区防火堤设计规范》GB 50351—2005。

1 防火堤内的储罐布置不宜大于两排,主要考虑储罐失火时便于扑救,如布置大于两排,当中间一排储罐发生火灾时,将对两边储罐造成威胁,必然会给扑救带来较大困难。

对于单罐容量不大于 1000m^3 且闪点大于 120°C 的液体储罐,储罐体形较小、高度较低,若中间一行储罐发生火灾是可以进行扑救的,同时还可节省用地,故规定可不大于

4 排。

2 防火堤内的储罐发生爆炸时,储罐内的油品常不会全部流出,规定防火堤的有效容积不应小于其中较大储罐的容积。浮顶储罐发生爆炸的概率较低,故取其中最大储罐容量的一半。

3、4 这两款规定主要考虑储罐爆炸着火后,油品因罐体破裂而大量外流时,能防止流散到防火堤外,并要能避免液体静压力冲击防火堤。

5 沸溢性油品储罐要求每个储罐设置一个防火堤或防火隔堤,以防止发生因液体沸溢,四处流散而威胁相邻储罐。

6 含油污水管道应设置水封装置以防止油品流至污水管道而造成安全隐患。雨水管道应设置阀门等隔离装置,主要为防止储罐破裂时液体流向防火堤之外。

4.2.6 闪点大于 120°C 的液体储罐或储罐区以及桶装、瓶装的乙、丙类液体堆场,甲类液体半露天堆场(有盖无墙的棚房),由于液体储罐爆裂可能性小,或即使桶装液体爆裂,外溢的液体量也较少,因此当采取了有效防止液体流散的设施时,可以不设置防火堤。实际工程中,一般采用设置黏土、砖石等不燃材料的简易围堤和事故油池等方法来防止液体流散。

4.2.7 据调查,目前国内一些甲、乙类液体储罐与泵房的距离一般在 $14\text{m}\sim 20\text{m}$ 之间,与铁路装卸栈桥一般在 $18\text{m}\sim 23\text{m}$ 之间。

发生火灾时,储罐对泵房等的影响与罐容和所存可燃液体的量有关,泵房等对储罐的影响相对较小。但从引发的火灾情况看,往往是两者相互作用的结果。因此,从保障安全、便于灭火救援出发,储罐与泵房和铁路、汽车装卸设备要求保持一定的

防火间距,前者宜为 10m~15m。无论是铁路还是汽车的装卸鹤管,其火灾危险性基本一致,故将有关防火间距统一,将后者定为 12m~20m。

4.2.8 本条规定主要为减小装卸鹤管与建筑物、铁路线之间的相互影响。根据对国内一些储罐区的调查,装卸鹤管与建筑物的距离一般为 14m~18m。对丙类液体鹤管与建筑的距离,则据其火灾危险性作了一定调整。

4.2.9 甲、乙、丙类液体储罐与铁路走行线的距离,主要考虑蒸汽机车飞火对储罐的威胁,而飞火的控制距离难以准确确定,但机车的飞火通常能量较小,一定距离后即会快速衰减,故将最小间距控制在 20m,对甲、乙类储罐与厂外铁路走行线的间距,考虑到这些物质的可燃蒸气的点火能相对较低,故规定大一些。

与道路的距离是据汽车和拖拉机排气管飞火对储罐的威胁确定的。据调查,机动车辆的飞火的影响范围远者为 8m~10m,近者为 3m~4m,故与厂内次要道路定为 5m 和 10m,与主要道路和厂外道路的间距则需适当增大些。

4.2.10 零位储罐罐容较小,是铁路槽车向储罐卸油作业时的缓冲罐。零位罐置于低处,铁路槽车内的油品借助液位高程自流进零位罐,然后利用油泵送入储罐。

4.3 可燃、助燃气体储罐(区)的防火间距

4.3.1 本条为强制性条文。本条是对可燃气体储罐与其他建筑防火间距的基本规定。可燃气体储罐指盛装氢气、甲烷、乙烷、乙烯、氨气、天然气、油田伴生气、水煤气、半水煤气、发生炉煤气、高炉煤气、焦炉煤气、伍德炉煤气、矿井煤气等可燃气体的储罐。

可燃气体储罐分低压和高压两种。低压可燃气体储罐的几何容积是可变的,分湿式和干式两种。湿式可燃气体储罐的设计压力通常小于 4kPa,干式可燃气体储罐的设计压力通常小于 8kPa。高压可燃气体储罐的几何容积是固定的,外形有卧式圆筒形和球形两种。卧式储气罐容积较小,通常不大于 120m³。球型储气罐容积较大,最大容积可达 10000m³。这类储罐的设计压力通常为 1.0MPa~1.6MPa。目前国内湿式可燃气体储罐单罐容积档次有:小于 1000m³、1000m³、5000m³、10000m³、20000m³、30000m³、50000m³、100000m³、150000m³、200000m³;干式可燃气体储罐单罐容积档次有:小于 1000m³、1000m³、5000m³、10000m³、20000m³、30000m³、50000m³、80000m³、170000m³、300000m³。

表中储罐总容积小于或等于 1000m³者,一般为小氮肥厂、小化工厂和其他小型工业企业的可燃气体储罐。储罐总容积为 1000m³~10000m³者,多是小城市的煤气储配站、中型氮肥厂、化工厂和其他中小型工业企业的可燃气体储罐。储罐总容积大于或等于 10000m³至小于 50000m³者,为中小城市的煤气储配站、大型氮肥厂、化工厂和其他大中型工业企业的可燃气体储罐。储罐总容积大于或等于 50000m³至小于 100000m³者,为大中城市的煤气储配站、焦化厂、钢铁厂和其他大型工业企业的可燃气体储罐。

近 10 年,国内各钢铁企业为节能减排,对钢厂产生的副产煤气进行了回收利用。为充分利用钢厂的副产煤气,调节煤气发生与消耗间的不平衡性,保证煤气的稳定供给,钢铁企业均设置了煤气储罐。由于产能增加,国内多家钢铁企业的煤气储罐容量已大于 100000m³,部分钢铁企业大型煤气储罐现状见表 11。

表 11 国内部分钢铁企业大型煤气储罐现状

序号	储存介质	柜型	容积 ($\times 10^4 \text{ m}^3$)	座数	规格(高 $\times$ 直径) (m $\times$ m)	储气压力 (kPa)
宝山钢铁股份公司宝钢分公司						
1	高炉煤气	可隆型	15	2		8.0
2	焦炉煤气	POC 型	30	1	121 $\times$ 64.6	6.3
3	焦炉煤气	POP 型	12	1		6.3
4	转炉煤气	POC 型	8	4	41 $\times$ 58	3.0
鞍山钢铁股份有限公司鞍山工厂						
1	高炉煤气	POC 型	30	2	121 $\times$ 64.6	10
2	焦炉煤气	POP 型	16.5	1		6.3
3	转炉煤气	POC 型	8	2	41 $\times$ 58	3
武汉钢铁公司						
1	高炉煤气	POC 型	15	2	99 $\times$ 51.2	9.5
2	高炉煤气	POC 型	30			10
3	焦炉煤气	POP 型	12	1		6.3
4	转炉煤气	PRC 型	8	2	41 $\times$ 58	3
5	转炉煤气	PRC 型	5	1		3

据调查,国内目前最大的煤气储罐容积为 300000m^3 ,最高压力为 10kPa。为适应我国储气罐单罐容积趋向大型化的需要,本次修订增加了第五档,即 $100000\text{m}^3 \sim 300000\text{m}^3$,明确了

该档储罐与建筑物、储罐、堆场的防火间距要求。

表 4.3.1 注:固定容积的可燃气体储罐设计压力较高,易漏气,火灾危险性较大,防火间距要先按其实际几何容积(m^3)与设计压力(绝对压力, 10^5 Pa)乘积折算出总容积,再按表 4.3.1 的规定确定。

本条有关间距的主要确定依据:

(1)湿式储气罐内可燃气体的密度多数比空气轻,泄漏时易向上扩散,发生火灾时易扑救。根据有关分析,湿式可燃气体储罐一般不会发生爆炸,即使发生爆炸一般也不会发生二次或连续爆炸。爆炸原因大多为在检修时因处理不当或违章焊接引起。湿式储气罐或堆场等发生火灾爆炸时,相互危及范围一般在 $20\text{m} \sim 40\text{m}$,近者约 10m ,远者 $100\text{m} \sim 200\text{m}$,碎片飞出可能伤人或砸坏建筑物。

(2)考虑施工安装的需要,大、中型可燃气体储罐施工安装所需的距离一般为 $20\text{m} \sim 25\text{m}$ 。根据储气罐扑救实践,人员与罐体之间至少要保持 $15\text{m} \sim 20\text{m}$ 的间距。

(3)现行国家标准《城镇燃气设计规范》GB 50028、《钢铁冶金企业设计防火规范》GB 50414 对不同容积可燃气体储罐与建筑物、储罐、堆场的防火间距也均有要求。《城镇燃气设计规范》中表格第五档为“大于 200000m^3 ”,没有规定储罐容积上限,这主要是因为考虑到安全性、经济性等方面的因素,城镇中的燃气储罐容积不会太大,一般不大于 200000m^3 。大型的可燃气体储罐主要集中在钢铁等企业。本规范在确定 $100000\text{m}^3 \sim 300000\text{m}^3$ 可燃气体储罐与建筑物、储罐、堆场的防火间距要求时,主要是基于辐射热计算、国内部分钢铁企业现状与需求和此类储罐的实际火灾危险性。

(4)干式储气罐的活塞和罐体间靠油或橡胶夹布密封,当密封部分漏气时,可燃气体泄漏到活塞上部空间,经排气孔排

至大气中。当可燃气体密度大于空气时,不易向罐顶外部扩散,比空气小时,则易扩散,故前者防火间距应按表 4.3.1 增加 25%,后者可按表 4.3.1 的规定执行。

(5)小于 20m^3 的储罐,可燃气体总量及其火灾危险性较小,与其使用燃气厂房的防火间距可不限。

(6)湿式可燃气体储罐的燃气进出口阀门室、水封井和干式可燃气体储罐的阀门室、水封井、密封油循环泵和电梯间,均是储罐不宜分离的附属设施。为节省用地,便于运行管理,这些设施间可按工艺要求布置,防火间距不限。

4.3.2 本条为强制性条文。可燃气体储罐或储罐区之间的防火间距,是发生火灾时减少相互间的影响和便于灭火救援和施工、安装、检修所需的距离。鉴于干式可燃气体储罐与湿式可燃气体储罐火灾危险性基本相同且罐体高度均较高,故储罐之间的距离均规定不应小于相邻较大罐直径的一半。固定容积的可燃气体储罐设计压力较高、火灾危险性较湿式和干式可燃气体储罐大,卧式和球形储罐虽形式不同,但其火灾危险性基本相同,故均规定为不应小于相邻较大罐的 $2/3$ 。

固定容积的可燃气体储罐与湿式或干式可燃气体储罐的防火间距,不应小于相邻较大罐的半径,主要考虑在一般情况下后者的直径大于前者,本条规定可以满足灭火救援和施工安装、检修需要。

我国在实施天然气“西气东输”工程中,已建成一批大型天然气球形储罐,当设计压力为 $1.0\text{MPa}\sim 1.6\text{MPa}$ 时,容积相当于 $50000\text{m}^3\sim 80000\text{m}^3$ 、 $100000\text{m}^3\sim 160000\text{m}^3$ 。据此,与燃气管理和燃气规范归口单位共同调研,并对其实际火灾危险性进行研究后,将储罐分组布置的规定调整为“数个固定容积的可燃气体储罐总容积大于 200000m^3 (相当于设计压力为 1.0MPa

时的 10000m^3 球形储罐 2 台)时,应分组布置”。由于本规范只涉及储罐平面布置的规定,未全面、系统地规定其他相关消防安全技术要求。设计时,不能片面考虑储罐区的总容量与间距的关系,而需根据现行国家标准《城镇燃气设计规范》GB 50028 等标准的规定进行综合分析,确定合理和安全可靠的技术措施。

4.3.3 本条为强制性条文。氧气为助燃气体,其火灾危险性属乙类,通常储存于钢罐内。氧气储罐与民用建筑,甲、乙、丙类液体储罐,可燃材料堆场的防火间距,主要考虑这些建筑在火灾时的相互影响和灭火救援的需要;与制氧厂房的防火间距可按现行国家标准《氧气站设计规范》GB 50030 的有关规定,根据工艺要求确定。确定防火间距时,将氧气罐视为一、二级耐火等级建筑,与储罐外的其他建筑物的防火间距原则按厂房之间的防火间距考虑。

氧气储罐之间的防火间距不小于相邻较大储罐的半径,则是灭火救援和施工、检修的需要;与可燃气体储罐之间的防火间距不应小于相邻较大罐的直径,主要考虑可燃气体储罐发生爆炸时对相邻氧气储罐的影响和灭火救援的需要。

本条表 4.3.3 中总容积小于或等于 1000m^3 的湿式氧气储罐,一般为小型企业和一些使用氧气的事业单位的氧气储罐;总容积为 $1000\text{m}^3 \sim 50000\text{m}^3$ 者,主要为大型机械工厂和中、小型钢铁企业的氧气储罐;总容积大于 50000m^3 者,为大型钢铁企业的氧气储罐。

4.3.4 确定液氧储罐与其他建筑物、储罐或堆场的防火间距时,要将液氧的储罐容积按 1m^3 液氧折算成 800m^3 标准状态的氧气后进行。如某厂有 1 个 100m^3 的液氧储罐,则先将其折算成 $800 \times 100 = 80000(\text{m}^3)$ 的氧气,再按本规范第

4.3.3 条第三档($V > 50000\text{m}^3$)的规定确定液氧储罐的防火间距。

液氧储罐与泵房的间隔不宜小于 3m 的规定,与国外有关规范规定和国内有关工程的实际做法一致。根据分析医用液氧储罐的火灾危险性及其多年运行经验,为适应医用标准调整要求和医院建设需求,将医用液氧储罐的单罐容积和总容积分别调整为 5m^3 和 20m^3 。医用液氧储罐与医疗卫生机构内建筑的防火间距,国家标准《医用气体工程技术规范》GB 50751—2012 已有明确规定。医用液氧储罐与医疗卫生机构外建筑的防火间距,仍要符合本规范第 4.3.3 条的规定。

4.3.5 当液氧储罐泄漏的液氧气化后,与稻草、木材、刨花、纸屑等可燃物以及溶化的沥青接触时,遇到火源容易引起猛烈的燃烧,致使火势扩大和蔓延,故规定其周围一定范围内不应存在可燃物。

4.3.6 可燃、助燃气体储罐发生火灾时,对铁路、道路威胁较甲、乙、丙类液体储罐小,故防火间距的规定较本规范表 4.2.9 的要求小些。

4.3.7 液氢的闪点为 -50°C ,爆炸极限范围为 $4.0\% \sim 75.0\%$,密度比水轻(沸点时 $0.07\text{g}/\text{cm}^3$)。液氢发生泄漏后会因其密度比空气重(在 -25°C 时,相对密度 1.04)而使气化的气体沉积在地面上,当温度升高后才扩散,并在空气中形成爆炸性混合气体,遇到点火源即会发生爆炸而产生火球。氢气是最轻的气体,燃烧速度最快(测试管的管径 $D=25.4\text{mm}$,引燃温度 400°C ,火焰传播速度为 $4.85\text{m}/\text{s}$,在化学反应浓度下着火能量为 $1.5 \times 10^{-5}\text{J}$)。

液氢为甲类火灾危险性物质,燃烧、爆炸的猛烈程度和破坏力等均较气态氢大。参考国外规范,本条规定液氢储罐与建

筑物及甲、乙、丙类液体储罐和堆场等的防火间距,按本规范对液化石油气储罐的有关防火间距,即表 4.4.1 规定的防火间距减小 25%。

液氨为乙类火灾危险性物质,与氟、氯等能发生剧烈反应。氨与空气混合到一定比例时,遇明火能引起爆炸,其爆炸极限范围为 15.5%~25%。氨具有较高的体积膨胀系数,超装的液氨气瓶极易发生爆炸。为适应工程建设需要,对比液氨和液氢的火灾危险性,参照液氢的有关规定,明确了液氨储罐与建筑物、储罐、堆场的防火间距。

4.3.8 本条为强制性条文。液化天然气是以甲烷为主要组分的烃类混合物,液化天然气的自燃点、爆炸极限均比液化石油气的高。当液化天然气的温度高于 -112°C 时,液化天然气的蒸气比空气轻,易向高处扩散,而液化石油气蒸气比空气重,易在低处聚集而引发火灾或爆炸,以上特点使液化天然气在运输、储存和使用上比液化石油气要安全。

表 4.3.8 中规定的液化天然气储罐和集中放散装置的天燃气放散总管与站外建、构筑物的防火间距,总结了我国液化天然气气化站的建设与运行管理经验。

4.4 液化石油气储罐(区)的防火间距

4.4.1 本条为强制性条文。液化石油气是以丙烷、丙烯、丁烷、丁烯等低碳氢化合物为主要成分的混合物,闪点低于 -45°C ,爆炸极限范围为 2%~9%,为火灾和爆炸危险性高的甲类火灾危险性物质。液化石油气通常以液态形式常温储存,饱和蒸气压随环境温度变化而变化,一般在 0.2MPa~1.2MPa。 1m^3 液态液化石油气可气化成 $250\text{m}^3\sim300\text{m}^3$ 的气态液化石油气,与空气混合形成 $3000\text{m}^3\sim15000\text{m}^3$ 的爆炸性混合气体。

液化石油气着火能量很低($3 \times 10^{-4} \text{J} \sim 4 \times 10^{-4} \text{J}$),电话、步话机、手电筒开关时产生的火花即可成为爆炸、燃烧的点火源,火焰扑灭后易复燃。液态液化石油气的密度为水的一半($0.5 \text{t/m}^3 \sim 0.6 \text{t/m}^3$),发生火灾后用水难以扑灭;气态液化石油气的比重比空气重一倍($2.0 \text{kg/m}^3 \sim 2.5 \text{kg/m}^3$),泄漏后易在低洼或通风不良处窝存而形成爆炸性混合气体。此外,液化石油气储罐破裂时,罐内压力急剧下降,罐内液态液化石油气会立即气化成大量气体,并向上空喷出形成蘑菇云,继而降至地面向四周扩散,与空气混合形成爆炸性气体。一旦被引燃即发生爆炸,继之大火以火球形式返回罐区形成火海,致使储罐发生连续性爆炸。因此,一旦液化石油气储罐发生泄漏,危险性高,危害极大。

表 4.4.1 将液化石油气储罐和储罐区分为 7 档,按单罐和罐区不同容积规定了防火间距。第一档主要为工业企业、事业单位和居住小区内的气化站、混气站和小型灌装站的容积规模。第二档为中小城市调峰气源厂和大中型工业企业的气化站和混气站的容积规模。第三、四、五档为大中型灌瓶站,大、中城市调峰气源厂的容积规模。第六、七档主要为特大型灌瓶站,大、中型储配站、储存站和石油化工厂的储罐区。为更好地控制液化石油气储罐的火灾危害,本次修订时,经与国家标准《液化石油气厂站设计规范》编制组协商,将其最大总容积限制在 10000m^3 。

表 4.4.1 注 2 的说明:埋地液化石油气储罐运行压力较低,且压力稳定,通常不大于 0.6MPa ,比地上储罐安全,故参考国内外有关规范其防火间距减一半。为了安全起见,限制了单罐容积和储罐区的总容积。

有关防火间距规定的主要确定依据:

(1)根据液化石油气爆炸实例,当储罐发生液化石油气泄

漏后,与空气混合并遇到点火源发生爆炸后,危及范围与单罐和罐区的总容积、破坏程度、泄漏量大小、地理位置、气象、风速以及消防设施和扑救情况等因素有关。当储罐和罐区容积较小,泄漏量不大时,爆炸和火灾的波及范围,近者 20m~30m,远者 50m~60m。当储罐和罐区容积较大,泄漏量很大时,爆炸和火灾的波及范围通常在 100m~300m,有资料记载,最远可达 1500m。

(2)参考了美国消防协会《国家燃气规范》NFPA 59—2008 规定的非冷冻液化石油气储罐与建筑物的防火间距(见表 12)、英国石油学会《液化石油气安全规范》规定的炼油厂及大型企业的压力储罐与其他建筑物的防火间距(见表 13)和日本液化石油气设备协会《一般标准》JLPA 001:2002 的规定(见表 14)。

表 12 非冷冻液化石油气储罐与建筑物的防火间距

储罐充水容积(美加仑)(m ³)	储罐距重要建筑物,或不与液化气体装置相连的建筑,或可用于建筑的相邻地界红线(ft)(m)
2001~30000(7.6~114)	50(15)
30001~70000(114~265)	75(23)
70001~90000(265~341)	100(30)
90001~120000(341~454)	125(38)
120001~200000(454~757)	200(61)
200001~1000000(747~3785)	300(91)
≥1000001(≥3785)	400(122)

注:储罐与用气厂房的间距可按上表减少 50%,但不得低于 50ft(15m)。表中数字后括号内的数值为按公制单位换算值。1 美加仑=3.79×10⁻³m³。

表 13 炼油厂和大型企业压力储罐与其他建筑物的防火间距

名称(英加仑)(m ³)	间距(ft)(m)	备注
至其他企业的厂界或固定火源, 当储罐水容积<30000(136.2) 30000~125000(136.2~567.50) >125000(>567.5) 有火灾危险性的建筑物, 如灌装间、仓库等	50(15.24) 75(22.86) 100(30.48) 50(15.24)	
甲、乙级储罐	50(15.24)	自甲、乙类油品的储罐的围堤顶部算起
至低温冷冻液化石油气储罐	最大低温罐直径,但不 小于 100(30.48)	
压力液化石油气储罐之间	相邻储罐直径之和的 1/4	

注:1 英加仑=4.5×10⁻³m³。表中括号内的数值为按公制单位换算值。

表 14 日本不同区域储罐储量的限制

用地区域	一般居住区	商业区	准工业区	工业区或工业专用区
储存量(t)	3.5	7.0	35	不限

日本液化石油气设备协会《一般标准》JLPA 001:2002 的规定:第一种居住用地范围内,不允许设置液化石油气储罐;其他用地区域,设置储罐容量有严格限制。在此基础上,规定了地上储罐与第一种保护对象(学校、医院、托幼院、文物古迹、博物馆、车站候车室、百货大楼、酒店、旅馆等)的距离按下式计算确定:

$$L=0.12 \sqrt{X+10000} \quad (4)$$

式中: L ——储罐与保护对象的防火间距(m);

X ——液化石油气的总储量(kg)。

在日本,液化石油气站储罐的平均容积很小,当按上式计算大于 30m 时,可取不小于 30m。当采用地下储罐或采取水喷淋、防火墙等安全措施时、其防火间距可以按该规范的有关规定减小距离。对于液化石油气储罐与站内建筑物的防火间距,日本的规定也很小:与明火、耐火等级较低的建筑物的间距不应小于 8m,与非明火建筑、站内围墙的间距不应小于 3.0m。

(3)总结了原规范执行情况,考虑了当前我国液化石油气行业设备制造安装、安全设施装备和管理的水平等现状。液化石油气单罐容积大于 1000m^3 和罐区总容积大于 5000m^3 的储存站,属特大型储存站,万一发生火灾或爆炸,其危及的范围也大,故有必要加大其防火间距要求。

4.4.2 本条为强制性条文。对于液化石油气储罐之间的防火间距,要考虑当一个储罐发生火灾时,能减少对相邻储罐的威胁,同时要便于施工安装、检修和运行管理。多个储罐的布置要求,主要考虑要减少发生火灾时的相互影响,并便于灭火救援,保证至少有一只消防水枪的充实水柱能达到任一储罐的任何部位。

4.4.3 对于液化石油气储罐与所属泵房的距离要求,主要考虑泵房的火灾不要引发储罐爆炸着火,也是扑灭泵房火灾所需的最小安全距离。为满足液化石油气泵房正常运行,当泵房面向储罐一侧的外墙采用无门窗洞口的防火墙时,防火间距可适当调整。液化石油气泵露天设置时,对防火是有利的,为更好地满足工艺需要,对其与储罐的距离可

不限。

4.4.4 有关全冷冻式液化石油气储罐和液化石油气气化站、混气站的储罐与重要公共建筑和其他民用建筑、道路等的防火间距,为保证安全,便于使用,与现行国家标准《城镇燃气设计规范》GB 50028 管理组协商后,将有关防火间距在《城镇燃气设计规范》中作详细规定,本规范不再规定。

总容积不大于 10m^3 的储罐,当设置在专用的独立建筑物内时,通常设置 2 个。单罐容积小,又设置在建筑物内,火灾危险性较小。故规定该建筑外墙与相邻厂房及其附属设备的防火间距,可以按甲类厂房的防火间距执行。

4.4.5 本条为强制性条文。本条规定了液化石油气瓶装供应站的基本防火间距。

目前,我国各城市液化石油气瓶装供应站的供应规模大都在 5000 户~7000 户,少数在 10000 户左右,个别站也有大于 10000 户的。根据各地运行经验,考虑方便用户、维修服务等因素,供气规模以 5000 户~10000 户为主。该供气规模日售瓶量按 15kg 钢瓶计,为 170 瓶~350 瓶左右。瓶库通常应按 1.5 天~2 天的售瓶量存瓶,才能保证正常供应,需储存 250 瓶~700 瓶,相当于容积为 4m^3 ~ 20m^3 的液化石油气。

表 4.4.5 对液化石油气站的瓶库与站外建、构筑物的防火间距,按总存储容积分四档规定了不同的防火间距。与站外建、构筑物防火间距,考虑了液化石油气钢瓶单瓶容量较小,总存瓶量也严格限制最多不大于 20m^3 ,火灾危险性较液化石油气储罐小等因素。

表 4.4.5 注中的总存瓶容积按实瓶个数与单瓶几何容积的乘积计算,具体计算可按下式进行:

$$V = N \cdot V \cdot 10^{-3} \quad (5)$$

式中: V ——总存瓶容积(m^3);

N ——实瓶个数;

V ——单瓶几何容积, 15kg 钢瓶为 35.5L, 50kg 钢瓶为 112L。

4.4.6 液化石油气瓶装供应站的四周, 要尽量采用不燃材料构筑实体围墙, 即无孔洞、花格的墙体。这不但有利于安全, 而且可减少和防止瓶库发生爆炸时对周围区域的破坏。液化石油气瓶装供应站通常设置在居民区内, 考虑与环境协调, 面向出入口(一般为居民区道路)一侧可采用不燃材料构筑非实体的围墙, 如装饰型花格围墙, 但面向该侧的瓶装供应站建筑外墙不能设置泄压口。

4.5 可燃材料堆场的防火间距

4.5.1 据调查, 粮食囤垛堆场目前仍在广泛使用, 总储量较大且多利用稻草、竹竿等可燃物材料建造, 容易引发火灾。本条根据过去粮食囤垛的火灾情况, 对粮食囤垛的防火间距作了规定, 并将粮食囤垛堆场的最大储量定为 20000t。根据我国部分地区粮食收储情况和火灾形势, 2013 年国家有关部门和单位也组织对粮食席穴囤、简易罩棚等粮食存放场所的防火, 制定了更详细的规定。

对于棉花堆场, 尽管国家近几年建设了大量棉花储备库, 但仍有不少地区采用露天或半露天堆放的方式储存, 且储量较大, 每个棉花堆场储量大都在 5000t 左右。麻、毛、化纤和百货等火灾危险性类同, 故将每个堆场最大储量限制在 5000t 以内。棉、麻、毛、百货等露天或半露天堆场与建筑物的防火间距, 主要根据案例和现有堆场管理实际情况, 并考虑避免和减少火灾时的损失。秸秆、芦苇、亚麻等的总储量较大, 且在一些

行业,如造纸厂或纸浆厂,储量更大。

从这些材料堆场发生火灾的情况看,火灾具有延续时间长、辐射热大、扑救难度较大、灭火时间长、用水量大的特点,往往损失巨大。根据以上情况,为了有效地防止火灾蔓延扩大,有利于灭火救援,将可燃材料堆场至建筑物的最小间距定为15m~40m。

对于木材堆场,采用统堆方式较多,往往堆垛高、储量大,有必要对每个堆垛储量和防火间距加以限制。但为节约用地,规定当一个木材堆场的总储量如大于25000m³或一个秸秆可燃材料堆场的总储量大于20000t时,宜分设堆场,且各堆场之间的防火间距按不小于相邻较大堆场与四级建筑的间距确定。

关于表4.5.1注的说明:

(1)甲类厂房、甲类仓库发生火灾时,较其他类别建筑的火灾对可燃材料堆场的威胁大,故规定其防火间距按表4.5.1的规定增加25%且不应小于25m。

电力系统电压为35kV~500kV且每台变压器容量在10MV·A以上的室外变、配电站,以及工业企业的变压器总油量大于5t的室外总降压变电站对堆场威胁也较大,故规定有关防火间距不应小于50m。

(2)为防止明火或散发火花地点的飞火引发可燃材料堆场火灾,露天、半露天可燃材料堆场与明火或散发火花地点的防火间距,应按本表四级建筑的规定增加25%。

4.5.2 甲、乙、丙类液体储罐一旦发生火灾,威胁较大、辐射强度大,故规定有关防火间距不应小于表4.2.1和表4.5.1中相应储量与四级建筑防火间距的较大值。

4.5.3 可燃材料堆场着火时影响范围较大,一般在20m~40m之间。汽车和拖拉机的排气管飞火距离远者一般为8m~

10m,近者为 3m~4m。露天、半露天堆场与铁路线的防火间距,主要考虑蒸汽机车飞火对堆场的影响;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以及堆场的火灾危险性。

中国联合工程公司

5 民用建筑

5.1 建筑分类和耐火等级

5.1.1 本条对民用建筑根据其建筑高度、功能、火灾危险性和扑救难易程度等进行了分类。以该分类为基础,本规范分别在耐火等级、防火间距、防火分区、安全疏散、灭火设施等方面对民用建筑的防火设计提出了不同的要求,以实现保障建筑消防安全与保证工程建设和提高投资效益的统一。

(1)对民用建筑进行分类是一个较为复杂的问题,现行国家标准《民用建筑设计通则》GB 50352 将民用建筑分为居住建筑和公共建筑两大类,其中居住建筑包括住宅建筑、宿舍建筑等。在防火方面,除住宅建筑外,其他类型居住建筑的火灾危险性与公共建筑接近,其防火要求需按公共建筑的有关规定执行。因此,本规范将民用建筑分为住宅建筑和公共建筑两大类,并进一步按照建筑高度分为高层民用建筑和单层、多层民用建筑。

(2)对于住宅建筑,本规范以 27m 作为区分多层和高层住宅建筑的标准;对于高层住宅建筑,以 54m 划分为一类和二类。该划分方式主要为了与原国家标准《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—1995 中按 9 层及 18 层的划分标准相一致。

对于公共建筑,本规范以 24m 作为区分多层和高层公共建筑的标准。在高层建筑中将性质重要、火灾危险性大、疏散和扑救难度大的建筑定为一类。例如,将医疗建筑划为一类,主要考虑了建筑中有不少人员行动不便、疏散困难,建筑内发

生火灾易致人员伤亡。

表中“一类”第2项中的“其他多种功能组合”，指公共建筑中具有两种或两种以上的公共使用功能，不包括住宅与公共建筑组合建造的情况。比如，住宅建筑的下部设置商业服务网点时，该建筑仍为住宅建筑；住宅建筑下部设置有商业或其他功能的裙房时，该建筑不同部分的防火设计可按本规范第5.4.10条的规定进行。条文中“建筑高度24m以上部分任一楼层建筑面积大于1000m²”的“建筑高度24m以上部分任一楼层”是指该层楼板的标高大于24m。

(3)本条中建筑高度大于24m的单层公共建筑，在实际工程中情况往往比较复杂，可能存在单层和多层组合建造的情况，难以确定是按单、多层建筑还是高层建筑进行防火设计。在防火设计时要根据建筑各使用功能的层数和建筑高度综合确定。如某体育馆建筑主体为单层，建筑高度30.6m，座位区下部设置4层辅助用房，第四层顶板标高22.7m，该体育馆可不按高层建筑进行防火设计。

(4)由于实际建筑的功能和用途千差万别，称呼也多种多样，在实际工作中，对于未明确列入表5.1.1中的建筑，可以比照其功能和火灾危险性进行分类。

(5)由于裙房与高层建筑主体是一个整体，为保证安全，除规范对裙房另有规定外，裙房的防火设计要求应与高层建筑主体的一致，如高层建筑主体的耐火等级为一级时，裙房的耐火等级也不应低于一级，防火分区划分、消防设施设置等也要与高层建筑主体一致等。表5.1.1注3“除本规范另有规定外”是指，当裙房与高层建筑主体之间采用防火墙分隔时，可以按本规范第5.3.1条、第5.5.12条的规定确定裙房的防火分区及安全疏散要求等。

宿舍、公寓不同于住宅建筑，其防火设计要按照公共建筑

的要求确定。具体设计时,要根据建筑的实际用途来确定其是按照本规范有关公共建筑的一般要求,还是按照有关旅馆建筑的要求进行防火设计。比如,用作宿舍的学生公寓或职工公寓,就可以按照公共建筑的一般要求确定其防火设计要求;而酒店式公寓的用途及其火灾危险性与旅馆建筑类似,其防火要求就需要根据本规范有关旅馆建筑的要求确定。

5.1.2 民用建筑的耐火等级分级是为了便于根据建筑自身结构的防火性能来确定该建筑的其他防火要求。相反,根据这个分级及其对应建筑构件的耐火性能,也可以用于确定既有建筑的耐火等级。

(1)据统计,我国住宅建筑在全部建筑中所占比例较高,住宅内的火灾荷载及引发火灾的因素也在不断变化,并呈增加趋势。住宅建筑的公共消防设施管理比较困难,如能将火灾控制在住宅建筑中的套内,则可有效减少火灾的危害和损失。因此,本规范在适当提高住宅建筑的套与套之间或单元与单元之间的防火分隔性能基础上,确定了建筑内的消防设施配置等其他相关设防要求。表 5.1.2 有关住宅建筑单元之间和套之间墙体的耐火极限的规定,是在房间隔墙耐火极限要求的基础上提高到重要设备间隔墙的耐火极限。

(2)建筑整体的耐火性能是保证建筑结构在火灾时不发生较大破坏的根本,而单一建筑结构构件的燃烧性能和耐火极限是确定建筑整体耐火性能的基础。故表 5.1.2 规定了各构件的燃烧性能和耐火极限。

(3)表 5.1.2 中有关构件燃烧性能和耐火极限的规定是对构件耐火性能的基本要求。建筑的形式多样、功能不一,火灾荷载及其分布与火灾类型等在不同的建筑中均有较大差异。对此,本章有关条款作了一定调整,但仍不一定能完全满足某些特殊建筑的设计要求。因此,对一些特殊建筑,还需根据建

筑的空间高度、室内的火灾荷载和火灾类型、结构承载情况和室内外灭火设施设置等,经理论分析和实验验证后按照国家有关规定经论证后确定。

(4)表 5.1.2 中的注 2 主要为与现行国家标准《住宅建筑规范》GB 50368 有关三、四级耐火等级住宅建筑构件的耐火极限的规定协调。根据注 2 的规定,按照本规范和《住宅建筑规范》GB 50368 进行防火设计均可。《住宅建筑规范》GB 50368 规定:四级耐火等级的住宅建筑允许建造 3 层,三级耐火等级的住宅建筑允许建造 9 层,但其构件的燃烧性能和耐火极限比本规范的相应耐火等级的要求有所提高。

5.1.3 本条为强制性条文。本条规定了一些性质重要、火灾扑救难度大、火灾危险性大的民用建筑的最低耐火等级要求。

1 地下、半地下建筑(室)发生火灾后,热量不易散失,温度高、烟雾大,燃烧时间长,疏散和扑救难度大,故对其耐火等级要求高。一类高层民用建筑发生火灾,疏散和扑救都很困难,容易造成人员伤亡或财产损失。因此,要求达到一级耐火等级。

本条及本规范所指“地下、半地下建筑”,包括附建在建筑中的地下室、半地下室和单独建造的地下、半地下建筑。

2 重要公共建筑对某一地区的政治、经济和生产活动以及居民的正常生活有重大影响,需尽量减小火灾对建筑结构的危害,以便灾后尽快恢复使用功能,故规定重要公共建筑应采用一、二级耐火等级。

5.1.4 本条为强制性条文。近年来,高层民用建筑在我国呈快速发展之势,建筑高度大于 100m 的建筑越来越多,火灾也呈多发态势,火灾后果严重。各国对高层建筑的防火要求不同,建筑高度分段也不同,如我国规范按 24m、32m、50m、100m 和 250m,新加坡规范按 24m 和 60m,英国规范按 18m、30m 和

60m,美国规范按 23m、37m、49m 和 128m 等分别进行规定。

构件耐火性能、安全疏散和消防救援等均与建筑高度有关,对于建筑高度大于 100m 的建筑,其主要承重构件的耐火极限要求对比情况见表 15。从表 15 可以看出,我国规范中有关柱、梁、承重墙等承重构件的耐火极限要求与其他国家的规定比较接近,但楼板的耐火极限相对偏低。由于此类高层建筑火灾的扑救难度巨大,火灾延续时间可能较长,为保证超高层建筑的防火安全,将其楼板的耐火极限从 1.50h 提高到 2.00h。

表 15 各国对建筑高度大于 100m 的建筑主要承重构件耐火极限的要求(h)

名称	中国	美国	英国	法国
柱	3.00	3.00	2.00	2.00
承重墙	3.00	3.00	2.00	2.00
梁	2.00	2.00	2.00	2.00
楼板	1.50	2.00	2.00	2.00

上人屋面的耐火极限除应考虑其整体性外,还应考虑应急避难人员在屋面上停留时的实际需要。对于一、二级耐火等级建筑物的上人屋面板,耐火极限应与相应耐火等级建筑楼板的耐火极限一致。

5.1.5 对于屋顶要求一、二级耐火等级建筑的屋面板采用不燃材料,以防止火灾蔓延。考虑到防水层材料本身的性能和安全要求,结合防水层、保温层的构造情况,对防水层的燃烧性能及防火保护做法作了规定,有关说明见本规范第 3.2.16 条条文说明。

5.1.6 为使一些新材料、新型建筑构件能得到推广应用,同时又能不降低建筑的整体防火性能,保障人员疏散安全和控制火灾蔓延,本条规定当降低房间隔墙的燃烧性能要求时,耐火极限应相应提高。

设计应注意尽量采用发烟量低、烟气毒性低的材料,对于人员密集场所以及重要的公共建筑,需严格控制使用。

5.1.7 本条对民用建筑内采用金属夹芯板的芯材燃烧性能和耐火极限作了规定,有关说明见本规范第 3.2.17 条的条文说明。

5.1.8 本条规定主要为防止吊顶因受火作用塌落而影响人员疏散,同时避免火灾通过吊顶蔓延。

5.1.9 对于装配式钢筋混凝土结构,其节点缝隙和明露钢支承构件部位一般是构件的防火薄弱环节,容易被忽视,而这些部位却是保证结构整体承载力的关键部位,要求采取防火保护措施。在经过防火保护处理后,该节点的耐火极限要不低于本章对该节点部位连接构件中要求耐火极限最高者。

5.2 总平面布局

5.2.1 为确保建筑总平面布局的消防安全,本条提出了在建筑设计阶段要合理进行总平面布置,要避免在甲、乙类厂房和仓库,可燃液体和可燃气体储罐以及可燃材料堆场的附近布置民用建筑,以从根本上防止和减少火灾危险性大的建筑发生火灾时对民用建筑的影响。

5.2.2 本条为强制性条文。本条综合考虑灭火救援需要,防止火势向邻近建筑蔓延以及节约用地等因素,规定了民用建筑之间的防火间距要求。

(1)根据建筑的实际情形,将一、二级耐火等级多层建筑之间的防火间距定为 6m。考虑到扑救高层建筑需要使用曲臂车、云梯登高消防车等车辆,为满足消防车辆通行、停靠、操作的需要,结合实践经验,规定一、二级耐火等级高层建筑之间的防火间距不应小于 13m。其他三、四级耐火等级的民用建筑之间的防火间距,因耐火等级低,受热辐射作用易着火而致火势蔓延,其防火间距在一、二级耐火等级建筑的要求基础上有所

增加。

(2)表 5.2.2 注 1:主要考虑了有的建筑物防火间距不足,而全部不开设门窗洞口又有困难的情况。因此,允许每一面外墙开设门窗洞口面积之和不大于该外墙全部面积的 5%时,防火间距可缩小 25%。考虑到门窗洞口的面积仍然较大,故要求门窗洞口应错开、不应正对,以防止火灾通过开口蔓延至对面建筑。

(3)表 5.2.2 注 2~注 5:考虑到建筑在改建和扩建过程中,不可避免地会遇到一些诸如用地限制等具体困难,对两座建筑物之间的防火间距作了有条件的调整。当两座建筑,较高一面的外墙为防火墙,或超出高度较高时,应主要考虑较低一面对较高一面的影响。当两座建筑高度相同时,如果贴邻建造,防火墙的构造应符合本规范第 6.1.1 条的规定。当较低一座建筑的耐火等级不低于二级,较低一面的外墙为防火墙,且屋顶承重构件和屋面板的耐火极限不低于 1.00h,防火间距允许减少到 3.5m,但如果相邻建筑中有一座为高层建筑或两座均为高层建筑时,该间距允许减少到 4m。火灾通常都是从下向上蔓延,考虑较低的建筑物着火时,火势容易蔓延到较高的建筑物,有必要采取防火墙和耐火屋盖,故规定屋顶承重构件和屋面板的耐火极限不应低于 1.00h。

两座相邻建筑,当较高建筑高出较低建筑的部位着火时,对较低建筑的影响较小,而相邻建筑正对部位着火时,则容易相互影响。故要求较高建筑在一定高度范围内通过设置防火门、窗或卷帘和水幕等防火分隔设施,来满足防火间距调整的要求。有关防火分隔水幕和防护冷却水幕的设计要求应符合现行国家标准《自动喷水灭火系统设计规范》GB 50084 的规定。

最小防火间距确定为 3.5m,主要为保证消防车通行的最

小宽度;对于相邻建筑中存在高层建筑的情况,则要增加到4m。

本条注4和注5中的“高层建筑”,是指在相邻的两座建筑中有一座为高层民用建筑或相邻两座建筑均为高层民用建筑。

(4)表5.2.2注6:对于通过裙房、连廊或天桥连接的建筑物,需将该相邻建筑视为不同的建筑来确定防火间距。对于回字形、U型、L型建筑等,两个不同防火分区的相对外墙之间也要有一定的间距,一般不小于6m,以防止火灾蔓延到不同分区内。本注中的“底部的建筑物”,主要指如高层建筑通过裙房连成一体多座高层建筑主体的情形,在这种情况下,尽管在下部的建筑是一体的,但上部建筑之间的防火间距,仍需按两座不同建筑的要求确定。

(5)表5.2.2注7:当确定新建建筑与耐火等级低于四级的既有建筑的防火间距时,可将该既有建筑的耐火等级视为四级后确定防火间距。

5.2.3 民用建筑所属单独建造的终端变电站,通常是指10kV降压至380V的最末一级变电站。这些变电站的变压器大致在630kV·A~1000kV·A之间,可以按照民用建筑的有关防火间距执行。但单独建造的其他变电站,则应将其视为丙类厂房来确定有关防火间距。对于预装式变电站,有干式和湿式两种,其电压一般在10kV或10kV以下。这种装置内部结构紧凑、用金属外壳罩住,使用过程中的安全性能较高。因此,此类型的变压器与邻近建筑的防火间距,比照一、二级耐火等级建筑间的防火间距减少一半,确定为3m。规模较大的油浸式箱式变压器的火灾危险性较大,仍应按本规范第3.4节的有关规定执行。

锅炉房可视为丁类厂房。在民用建筑中使用的单台蒸发量在4t/h以下或额定功率小于或等于2.8MW的燃煤锅炉房,

由于火灾危险性较小,将这样的锅炉房视为民用建筑确定相应的防火间距。大于上述规模时,与工业用锅炉基本相当,要求将锅炉房按照丁类厂房的有关防火间距执行。至于燃油、燃气锅炉房,因火灾危险性较燃煤锅炉房大,还涉及燃料储罐等问题,故也要提高要求,将其视为厂房来确定有关防火间距。

5.2.4 本条主要为了解决城市用地紧张,方便小型多层建筑的布局与建设问题。

除住宅建筑成组布置外,占地面积不大的其他类型的多层民用建筑,如办公楼、教学楼等成组布置的也不少。本条主要针对住宅建筑、办公楼等使用功能单一的建筑,当数座建筑占地面积总和并不大于防火分区最大允许建筑面积时,可以把它视为一座建筑。允许占地面积在 2500m^2 内的建筑成组布置时,考虑到必要的消防车通行和防止火灾蔓延等,要求组内建筑之间的间距尽量不小于 4m 。组与组、组与周围相邻建筑的间距,仍应按本规范第 5.2.2 条等有关民用建筑防火间距的要求确定。

5.2.5 对于民用建筑与燃气调压站、液化石油气气化站、混气站和城市液化石油气供应站瓶库等的防火间距,经协商,在现行国家标准《城镇燃气设计规范》GB 50028 中进行规定,本规范未再作要求。

5.2.6 本条为强制性条文。对于建筑高度大于 100m 的民用建筑,由于灭火救援和人员疏散均需要建筑周边有相对开阔的场地,因此,建筑高度大于 100m 的民用建筑与相邻建筑的防火间距,即使按照本规范有关要求可以减小,也不能减小。

5.3 防火分区和层数

5.3.1 本条为强制性条文。防火分区的作用在于发生火灾时,将火势控制在一定的范围内。建筑设计中应合理划分防火

分区,以有利于灭火救援、减少火灾损失。

国外有关标准均对建筑的防火分区最大允许建筑面积有相应规定。例如法国高层建筑防火规范规定,I类高层办公建筑每个防火分区的最大允许建筑面积为 750m^2 ;德国标准规定高层住宅每隔 30m 应设置一道防火墙,其他高层建筑每隔 40m 应设置一道防火墙;日本建筑规范规定每个防火分区的最大允许建筑面积:十层以下部分 1500m^2 ,十一层以上部分,根据吊顶、墙体材料的燃烧性能及防火门情况,分别规定为 100m^2 、 200m^2 、 500m^2 ;美国规范规定每个防火分区的最大建筑面积为 1400m^2 ;前苏联的防火标准规定,非单元式住宅的每个防火分区的最大建筑面积为 500m^2 (地下室与此相同)。虽然各国划定防火分区的建筑面积各异,但都是要求在设计中将建筑物的平面和空间以防火墙和防火门、窗等以及楼板分成若干防火区域,以便控制火灾蔓延。

(1)表 5.3.1 参照国外有关标准、规范资料,根据我国目前的经济水平以及灭火救援能力和建筑防火实际情况,规定了防火分区的最大允许建筑面积。

当裙房与高层建筑主体之间设置了防火墙,且相互间的疏散和灭火设施设置均相对独立时,裙房与高层建筑主体之间的火灾相互影响能受到较好的控制,故裙房的防火分区可以按照建筑高度不大于 24m 的建筑的要求确定。如果裙房与高层建筑主体间未采取上述措施时,裙房的防火分区要按照高层建筑主体的要求确定。

(2)对于住宅建筑,一般每个住宅单元每层的建筑面积不大于一个防火分区的允许建筑面积,当超过时,仍需要按照本规范要求划分防火分区。塔式和通廊式住宅建筑,当每层的建筑面积大于一个防火分区的允许建筑面积时,也需要按照本规范要求划分防火分区。

(3)设置在地下的设备用房主要为水、暖、电等保障用房,火灾危险性相对较小,且平时只有巡检人员,故将其防火分区允许建筑面积规定为 1000m^2 。

(4)表 5.3.1 注 1 中有关设置自动灭火系统的防火分区建筑面积可以增加的规定,参考了美国、英国、澳大利亚、加拿大等国家的有关规范规定,也考虑了主动防火与被动防火之间的平衡。注 1 中所指局部设置自动灭火系统时,防火分区的增加面积可按该局部面积的一倍计算,应为建筑内某一局部位置与其他部位有防火分隔又需增加防火分区的面积时,可通过设置自动灭火系统的方式提高其消防安全水平的方式来实现,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。

(5)体育馆、剧场的观众厅等由于使用需要,往往要求较大面积和较高的空间,建筑也多以单层或 2 层为主,防火分区的建筑面积可适当增加。但这涉及建筑的综合防火设计问题,设计不能单纯考虑防火分区。因此,为确保这类建筑的防火安全最大限度地提高建筑的消防安全水平,当此类建筑内防火分区的建筑面积为满足功能要求而需要扩大时,要采取相关防火措施,按照国家相关规定和程序进行充分论证。

(6)表 5.3.1 中“防火分区的最大允许建筑面积”,为每个楼层采用防火墙和楼板分隔的建筑面积,当有未封闭的开口连接多个楼层时,防火分区的建筑面积需将这些相连通的面积叠加计算。防火分区的建筑面积包括各类楼梯间的建筑面积。

5.3.2 本条为强制性条文。建筑内连通上下楼层的开口破坏了防火分区的完整性,会导致火灾在多个区域和楼层蔓延发展。这样的开口主要有:自动扶梯、中庭、敞开楼梯等。中庭等共享空间,贯通数个楼层,甚至从首层直通到顶层,四周与建筑物各楼层的廊道、营业厅、展览厅或窗口直接连通;自动扶梯、敞开楼梯也是连通上下两层或数个楼层。火灾时,这些开口是

火势竖向蔓延的主要通道,火势和烟气会从开口部位侵入上下楼层,对人员疏散和火灾控制带来困难。因此,应对这些相连通的空间采取可靠的防火分隔措施,以防止火灾通过连通空间迅速向上蔓延。

对于本规范允许采用敞开楼梯间的建筑,如 5 层或 5 层以下的教学建筑、普通办公建筑等,该敞开楼梯间可以不按上、下层相连通的开口考虑。

对于中庭,考虑到建筑内部形态多样,结合建筑功能需求和防火安全要求,本条对几种不同的防火分隔物提出了一些具体要求。在采取了能防止火灾和烟气蔓延的措施后,一般将中庭单独作为一个独立的防火单元。对于中庭部分的防火分隔物,推荐采用实体墙,有困难时可采用防火玻璃墙,但防火玻璃墙的耐火完整性和耐火隔热性要达到 1.00h。当仅采用耐火完整性达到要求的防火玻璃墙时,要设置自动喷水灭火系统对防火玻璃进行保护。自动喷水灭火系统可采用闭式系统,也可采用冷却水幕系统。尽管规范未排除采取防火卷帘的方式,但考虑到防火卷帘在实际应用中存在可靠性不够高等问题,故规范对其耐火极限提出了更高要求。

本条同时要求有耐火完整性和耐火隔热性的防火玻璃墙,其耐火性能采用国家标准《镶玻璃构件耐火试验方法》GB/T 12513 中对隔热性镶玻璃构件的试验方法和判定标准进行测定。只有耐火完整性要求的防火玻璃墙,其耐火性能可采用国家标准《镶玻璃构件耐火试验方法》GB/T 12513 中对非隔热性镶玻璃构件的试验方法和判定标准进行测定。

设计时应注意,与中庭相通的过厅、通道等处应设置防火门,对于平时需保持开启状态的防火门,应设置自动释放装置使门在火灾时可自行关闭。

本条中,中庭与周围相连通空间的分隔方式,可以多样,部

位也可以根据实际情况确定,但要确保能防止中庭周围空间的火灾和烟气通过中庭迅速蔓延。

5.3.3 防火分区之间的分隔是建筑内防止火灾在分区之间蔓延的关键防线,因此要采用防火墙进行分隔。如果因使用功能需要不能采用防火墙分隔时,可以采用防火卷帘、防火分隔水幕、防火玻璃或防火门进行分隔,但要认真研究其与防火墙的等效性。因此,要严格控制采用非防火墙进行分隔的开口大小。对此,加拿大建筑规范规定不应大于 20m^2 。我国目前在建筑中大量采用大面积、大跨度的防火卷帘替代防火墙进行水平防火分隔的做法,存在较大消防安全隐患,需引起重视。有关采用防火卷帘进行分隔时的开口宽度要求,见本规范第 6.5.3 条。

5.3.4 本条为强制性条文。本条本身是根据现实情况对商店营业厅、展览建筑的展览厅的防火分区大小所作调整。

当营业厅、展览厅仅设置在多层建筑(包括与高层建筑主体采用防火墙分隔的裙房)的首层,其他楼层用于火灾危险性较营业厅或展览厅小的其他用途,或所在建筑本身为单层建筑时,考虑到人员安全疏散和灭火救援均具有较好的条件,且营业厅和展览厅需与其他功能区域划分为不同的防火分区,分开设置各自的疏散设施,将防火分区的建筑面积调整为 10000m^2 。需要注意的是,这些场所的防火分区的面积尽管增大了,但疏散距离仍应满足本规范第 5.5.17 条的规定。

当营业厅、展览厅同时设置在多层建筑的首层及其他楼层时,考虑到涉及多个楼层的疏散和火灾蔓延危险,防火分区仍应按照本规范第 5.3.1 条的规定确定。

当营业厅内设置餐饮场所时,防火分区的建筑面积需要按照民用建筑的其他功能的防火分区要求划分,并要与其他商业营业厅进行防火分隔。

本条规定了允许营业厅、展览厅防火分区可以扩大的条件,即设置自动灭火系统、火灾自动报警系统,采用不燃或难燃装修材料。该条件与本规范第 8 章的规定和国家标准《建筑内部装修设计防火规范》GB 50222 有关降低装修材料燃烧性能的要求无关,即当按本条要求进行设计时,这些场所不仅要设置自动灭火系统和火灾自动报警系统,装修材料要求采用不燃或难燃材料,且不能低于《建筑内部装修设计防火规范》GB 50222 的要求,而且不能再按照该规范的规定降低材料的燃烧性能。

5.3.5 本条为强制性条文。为最大限度地减少火灾的危害,并参照国外有关标准,结合我国商场内的人员密度和管理等多方面实际情况,对地下商店总建筑面积大于 20000m²时,提出了比较严格的防火分隔规定,以解决目前实际工程中存在地下商店规模越建越大,并大量采用防火卷帘作防火分隔,以致数万平方米的地下商店连成一片,不利于安全疏散和扑救的问题。本条所指的总建筑面积包括营业面积、储存面积及其他配套服务面积。

同时,考虑到使用的需要,可以采取规范提出的措施进行局部连通。当然,实际中不限于这些措施,也可采用其他等效方式。

5.3.6 本条确定的有顶棚的商业步行街,其主要特征为:零售、餐饮和娱乐等中小型商业设施或商铺通过有顶棚的步行街连接,步行街两端均有开放的出入口并具有良好的自然通风或排烟条件,步行街两侧均为建筑面积较小的商铺,一般不大于 300m²。有顶棚的商业步行街与商业建筑内中庭的主要区别在于,步行街如果没有顶棚,则步行街两侧的建筑就成为相对独立的多座不同建筑,而中庭则不能。此外,步行街两侧的建筑不会因步行街上部设置了顶棚而明显增大火灾蔓延的危险,

也不会导致火灾烟气在该空间内明显积聚。因此,其防火设计有别于建筑内的中庭。

为阻止步行街两侧商铺发生的火灾在步行街内沿水平方向或竖直方向蔓延,预防步行街自身空间内发生火灾,确保步行街的顶棚在人员疏散过程中不会垮塌,本条参照两座相邻建筑的要求规定了步行街两侧建筑的耐火等级、两侧商铺之间的距离和商铺围护结构的耐火极限、步行街端部的开口宽度、步行街顶棚材料的燃烧性能以及防止火灾竖向蔓延的要求等。

规范要求步行街的端部各层要尽量不封闭;如需要封闭,则每层均要设置开口或窗口与外界直接连通,不能设置商铺或采用其他方式封闭。因此,要使在端部外墙上开设的门窗洞口的开口面积不小于这一楼层外墙面积的一半,确保其具有良好的自然通风条件。至于要求步行街的长度尽量控制在 300m 以内,主要为防止火灾一旦失控导致过火面积过大;另外,灭火救援时,消防人员必须进入建筑内,但火灾中的烟气大、能见度低,敷设水带距离长也不利于有效供水和消防人员安全进出,故控制这一长度有利于火灾扑救和保证救援人员安全。

与步行街相连的商业设施内一旦发生火灾,要采取措施尽量把火灾控制在着火房间内,限制火势向步行街蔓延。主要措施有:商业设施面向步行街一侧的墙体和门要具有一定的耐火极限,商业设施相互之间采用防火隔墙或防火墙分隔,设置火灾自动报警系统和自动喷水灭火系统。

本条规定的同时要求有耐火完整性和耐火隔热性的防火玻璃墙(包括门、窗),其耐火性能采用国家标准《镶玻璃构件耐火试验方法》GB/T 12513 中对隔热性镶玻璃构件的试验方法和判定标准进行测定。只有耐火完整性要求的防火玻璃墙(包括门、窗),其耐火性能可采用国家标准《镶玻璃构件耐火试验方法》GB/T 12513 中对非隔热性镶玻璃构件的试验方法和判

定标准进行测定。

为确保室内步行街可以作为安全疏散区,该区域内的排烟十分重要。这首先要确保步行街各层楼板上的开口要尽量大,除设置必要的廊道和步行街两侧的连接天桥外,不可以设置其他设施或楼板。本规范总结实际工程建设情况,并为满足防止烟气在各层积聚蔓延的需要,确定了步行街上部各层楼板上的开口率不小于 37%。此外,为确保排烟的可靠性,要求该步行街上部采用自然排烟方式进行排烟;为保证有效排烟,要求在顶棚上设置的自然排烟设施,要尽量采用常开的排烟口,当采用平时需要关闭的常闭式排烟口时,既要设置能在火灾时与火灾自动报警系统联动自动开启的装置,还要设置能人工手动开启的装置。本条确定的自然排烟口的有效开口面积与本规范第 6.4.12 条的规定是一致的。当顶棚上采用自然排烟,而回廊区域采用机械排烟时,要合理设计排烟设施的控制顺序,以保证排烟效果。同时,要尽量加大步行街上部可开启的自然排烟口的面积,如高侧窗或自动开启排烟窗等。

尽管步行街满足规定条件时,步行街两侧商业设施内的人员可以通至步行街进行疏散,但步行街毕竟不是室外的安全区域。因此,比照位于两个安全出口之间的房间的疏散距离,并考虑步行街的空间高度相对较高的特点,规定了通过步行街到达室外安全区域的步行距离。同时,设计时要尽可能将两侧建筑中的安全出口设置在靠外墙部位,使人员不必经过步行街而直接疏散至室外。

5.4 平面布置

5.4.1 民用建筑的功能多样,往往有多种用途或功能的空间布置在同一座建筑内。不同使用功能空间的火灾危险性及人员疏散要求也各不相同,通常要按照本规范第 1.0.4 条的原则

进行分隔;当相互间的火灾危险性差别较大时,各自的疏散设施也需尽量分开设置,如商业经营与居住部分。即使一座单一功能的建筑内也可能存在多种用途的场所,这些用途间的火灾危险性也可能各不一样。通过合理组合布置建筑内不同用途的房间以及疏散走道、疏散楼梯间等,可以将火灾危险性大的空间相对集中并方便划分为不同的防火分区,或将这样的空间布置在对建筑结构、人员疏散影响较小的部位等,以尽量降低火灾的危害。设计需结合本规范的防火要求、建筑的功能需要等因素,科学布置不同功能或用途的空间。

5.4.2 本条为强制性条文。民用建筑功能复杂,人员密集,如果内部布置生产车间及库房,一旦发生火灾,极易造成重大人员伤亡和财产损失。因此,本条规定不应在民用建筑内布置生产车间、库房。

民用建筑由于使用功能要求,可以布置部分附属库房。此类附属库房是指直接为民用建筑使用功能服务,在整座建筑中所占面积比例较小,且内部采取了一定防火分隔措施的库房,如建筑中的自用物品暂存库房、档案室和资料室等。

如在民用建筑中存放或销售易燃、易爆物品,发生火灾或爆炸时,后果较严重。因此,对存放或销售这些物品的建筑的设置位置要严格控制,一般要采用独立的单层建筑。本条主要规定这些用途的场所不应与其他用途的民用建筑合建,如设置在商业服务网点内、办公楼的下部等,不包括独立设置并经营、存放或使用此类物品的建筑。

5.4.3 本条为强制性条文。本条规定主要为保证人员疏散安全和便于火灾扑救。甲、乙类火灾危险性物品,极易燃烧、难以扑救,故严格规定营业厅、展览厅不得经营、展示,仓库不得储存此类物品。

5.4.4 本条第1~4款为强制性条文。

儿童和老年人的行为能力均较弱,需要其他人协助进行疏散,故将本条规定作为强制性条文。本条中有关布置楼层和安全出口或疏散楼梯的设置要求,均为便于火灾时快速疏散人员。

有关老年人活动场所的防火设计要求,还应符合现行行业标准《老年人建筑设计规范》JGJ 122 的规定。有关儿童活动场所的防火设计在我国现行行业标准《托儿所、幼儿园建筑设计规范》JGJ 39 中也有部分规定。

本条规定中的“儿童活动场所”主要指设置在建筑内的儿童游乐厅、儿童乐园、儿童培训班、早教中心等类似用途的场所。这些场所与其他功能的场所混合建造时,不利于火灾时儿童疏散和灭火救援,应严格控制。托儿所、幼儿园或老年人活动场所等设置在高层建筑内时,一旦发生火灾,疏散更加困难,要进一步提高疏散的可靠性,避免与其他楼层和场所的疏散人员混合,故规范要求这些场所的安全出口和疏散楼梯要完全独立于其他场所,不与其他场所内的疏散人员共用,而仅供托儿所、幼儿园或老年人活动场所等的人员疏散用。

这里的“老年人活动场所”主要指老年公寓、养老院、托老所等中的老年人公共活动场所。

5.4.5 本条为强制性条文。病房楼内的大多数人员行为能力受限,比办公楼等公共建筑的火灾危险性高。根据近些年的医院火灾情况,在按照规范要求划分防火分区后,病房楼的每个防火分区还需结合护理单元根据面积大小和疏散路线做进一步的防火分隔,以便将火灾控制在更小的区域内,并有效地减小烟气的危害,为人员疏散与灭火救援提供更好的条件。

病房楼内每个护理单元的建筑面积,不同地区、不同类型的医院差别较大,一般每个护理单元的护理床位数为 40 床~60 床,建筑面积约 $1200\text{m}^2 \sim 1500\text{m}^2$,个别达 2000m^2 ,包括护士站、重症监护室和活动间等。因此,本条要求按护理单元再做

防火分隔,没有按建筑面积进行规定。

5.4.6 本条为强制性条文。学校、食堂、菜市场等建筑,均系人员密集场所、人员组成复杂,故建筑耐火等级较低时,其层数不宜过多,以利人员安全疏散。这些建筑原则上不应采用四级耐火等级的建筑,但我国地域广大,部分经济欠发达地区以及建筑面积小的此类建筑,允许采用四级耐火等级的单层建筑。

5.4.7 剧院、电影院和礼堂均为人员密集的场所,人群组成复杂,安全疏散需要重点考虑。当设置在其他建筑内时,考虑到这些场所在使用时,人员通常集中精力于观演等某件事情中,对周围火灾可能难以及时知情,在疏散时与其他场所的人员也可能混合。因此,要采用防火隔墙将这些场所与其他场所分隔,疏散楼梯尽量独立设置,不能完全独立设置时,也至少要保证一部疏散楼梯,仅供该场所使用,不与其他用途的场所或楼层共用。

5.4.8 在民用建筑内设置的会议厅(包括宴会厅)等人员密集的厅、室,有的设在接近建筑的首层或较低的楼层,有的设在建筑的上部或顶层。设置在上部或顶层的,会给灭火救援和人员安全疏散带来很大困难。因此,本条规定会议厅等人员密集的厅、室尽可能布置在建筑的首层、二层或三层,使人员能在短时间内安全疏散完毕,尽量不与其他疏散人群交叉。

5.4.9 本条第1、4、5、6款为强制性条文。本规范所指歌舞娱乐放映游艺场所为歌厅、舞厅、录像厅、夜总会、卡拉OK厅和具有卡拉OK功能的餐厅或包房、各类游艺厅、桑拿浴室的休息室和具有桑拿服务功能的客房、网吧等场所,不包括电影院和剧场的观众厅。

本条中的“厅、室”,是指歌舞娱乐放映游艺场所中相互分隔的独立房间,如卡拉OK的每间包房、桑拿浴的每间按摩房或休息室,这些房间是独立的防火分隔单元,即需采用耐火极限不低于2.00h的墙体和1.00h的楼板与其他单元或场所分

隔,疏散门为耐火极限不低于乙级的防火门。单元之间或与其他场所之间的分隔构件上无任何门窗洞口,每个厅室的最大建筑面积限定在 200m^2 ,即使设置自动喷水灭火系统,面积也不能增加,以便将火灾限制在该房间内。

当前,有些采用上述分隔方式将多个小面积房间组合在一起且建筑面积小于 200m^2 ,并看作一个厅室的做法,不符合本条规定的要求。

5.4.10 本条第 1、2 款为强制性条文。本条规定为防止其他部分的火灾和烟气蔓延至住宅部分。

住宅建筑的火灾危险性与其他功能的建筑有较大差别,一般需独立建造。当将住宅与其他功能场所空间组合在同一座建筑内时,需在水平与竖向采取防火分隔措施与住宅部分分隔,并使各自的疏散设施相互独立,互不连通。在水平方向,一般应采用无门窗洞口的防火墙分隔;在竖向,一般采用楼板分隔并在建筑立面开口位置的上下楼层分隔处采用防火挑檐、窗间墙等防止火灾蔓延。

防火挑檐是防止火灾通过建筑外部在建筑的上、下层间蔓延的构造,需要满足一定的耐火性能要求。有关建筑的防火挑檐和上下层窗间墙的要求,见本规范第 6.2.5 条。

本条中的“建筑的总高度”,为建筑中住宅部分与住宅外的其他使用功能部分组合后的最大高度。“各自的建筑高度”,对于建筑中其他使用功能部分,其高度为室外设计地面至其最上一层顶板或屋面面层的高度;住宅部分的高度为可供住宅部分的人员疏散和满足消防车停靠与灭火救援的室外设计地面(包括屋面、平台)至住宅部分屋面面层的高度。有关建筑高度的具体计算方法见本规范的附录 A。

本条第 3 款确定的设计原则为:住宅部分的安全疏散楼梯、安全出口和疏散门的布置与设置要求,室内消火栓系统、火

灾自动报警系统等的设置,可以根据住宅部分的建筑高度,按照本规范有关住宅建筑的要求确定,但住宅部分疏散楼梯间内防烟与排烟系统的设置应根据该建筑的总高度确定;非住宅部分的安全疏散楼梯、安全出口和疏散门的布置与设置要求,防火分区划分,室内消火栓系统、自动灭火系统、火灾自动报警系统和防排烟系统等的设置,可以根据非住宅部分的建筑高度,按照本规范有关公共建筑的要求确定。该建筑与邻近建筑的防火间距、消防车道和救援场地的布置、室外消防给水系统设置、室外消防用水量计算、消防电源的负荷等级确定等,需要根据该建筑的总高度和本规范第 5.1.1 条有关建筑的分类要求,按照公共建筑的要求确定。

5.4.11 本条为强制性条文。本条结合商业服务网点的火灾危险性,确定了设置商业服务网点的住宅建筑中各自部分的防火要求,有关防火分隔的做法参见第 5.4.10 条的说明。设有商业服务网点的住宅建筑仍可按照住宅建筑定性来进行防火设计,住宅部分的设计要求要根据该建筑的总高度来确定。

对于单层的商业服务网点,当建筑面积大于 200m^2 时,需设置 2 个安全出口。对于 2 层的商业服务网点,当首层的建筑面积大于 200m^2 时,首层需设置 2 个安全出口,二层可通过 1 部楼梯到达首层。当二层的建筑面积大于 200m^2 时,二层需设置 2 部楼梯,首层需设置 2 个安全出口;当二层设置 1 部楼梯时,二层需增设 1 个通向公共疏散走道的疏散门且疏散走道可通过公共楼梯到达室外,首层可设置 1 个安全出口。

商业服务网点每个分隔单元的建筑面积不大于 300m^2 ,为避免进深过大,不利于人员安全疏散,本条规定了单元内的疏散距离,如对于一、二级耐火等级的情况,单元内的疏散距离不大于 22m 。当商业服务网点为 2 层时,该疏散距离为二层任一点到达室内楼梯,经楼梯到达首层,然后到室外的距离之和,其

中室内楼梯的距离按其水平投影长度的 1.50 倍计算。

5.4.12 本条为强制性条文。本条规定了民用燃油、燃气锅炉房,油浸变压器室,充有可燃油的高压电容器,多油开关等的平面布置要求。

(1)我国目前生产的锅炉,其工作压力较高(一般为 $1\text{kg}/\text{cm}^2 \sim 13\text{kg}/\text{cm}^2$),蒸发量较大($1\text{t}/\text{h} \sim 30\text{t}/\text{h}$),如安全保护设备失灵或操作不慎等原因都有导致发生爆炸的可能,特别是燃油、燃气的锅炉,容易发生燃烧爆炸,设计要尽量单独设置。

由于建筑所需锅炉的蒸发量越来越大,而锅炉在运行过程中又存在较大火灾危险、发生火灾后的危害也较大,因而应严格控制。对此,原国家劳动部制定的《蒸汽锅炉安全技术监察规程》和《热水锅炉安全技术监察规程》对锅炉的蒸发量和蒸汽压力规定:设在多层或高层建筑的半地下室或首层的锅炉房,每台蒸汽锅炉的额定蒸发量必须小于 $10\text{t}/\text{h}$,额定蒸汽压力必须小于 1.6MPa ;设在多层或高层建筑的地下室、中间楼层或顶层的锅炉房,每台蒸汽锅炉的额定蒸发量不应大于 $4\text{t}/\text{h}$,额定蒸汽压力不应大于 1.6MPa ,必须采用油或气体做燃料或电加热的锅炉;设在多层或高层建筑的地下室、半地下室、首层或顶层的锅炉房,热水锅炉的额定出口热水温度不应大于 95°C 并有超温报警装置,用时必须装设可靠的点火程序控制和熄火保护装置。在现行国家标准《锅炉房设计规范》GB 50041 中也有较详细的规定。

充有可燃油的高压电容器、多油开关等,具有较大的火灾危险性,但干式或其他无可燃液体的变压器火灾危险性小,不易发生爆炸,故本条文未作限制。但干式变压器工作时易升温,温度升高易着火,故应在专用房间内做好室内通风排烟,并应有可靠的降温散热措施。

(2)燃油、燃气锅炉房、油浸变压器室,充有可燃油的高压

电容器、多油开关等受条件限制不得不布置在其他建筑内时,需采取相应的防火安全措施。锅炉具有爆炸危险,不允许设置在居住建筑和公共建筑中人员密集场所的上面、下面或相邻。

目前,多数手烧锅炉已被快装锅炉代替,并且逐步被燃气锅炉替代。在实际中,快装锅炉的火灾后果更严重,不应布置在地下室、半地下室等对建筑危害严重且不易扑救的部位。对于燃气锅炉,由于燃气的火灾危险性大,为防止燃气积聚在室内而产生火灾或爆炸隐患,故规定相对密度(与空气密度的比值)大于或等于 0.75 的燃气不得设置在地下及半地下建筑(室)内。

油浸变压器由于存有大量可燃油品,发生故障产生电弧时,将使变压器内的绝缘油迅速发生热分解,析出氢气、甲烷、乙烯等可燃气体,压力骤增,造成外壳爆裂而大量喷油,或者析出的可燃气体与空气混合形成爆炸性混合物,在电弧或火花的作用下极易引起燃烧爆炸。变压器爆裂后,火势将随高温变压器油的流淌而蔓延,容易形成大范围的火灾。

(3)本条第 8 款规定了锅炉、变压器、电容器和多油开关等房间设置灭火设施的要求,对于容量大、规模大的多层建筑以及高层建筑,需设置自动灭火系统。对于按照规范要求设置自动喷水灭火系统的建筑,建筑内设置的燃油、燃气锅炉房等房间也要相应地设置自动喷水灭火系统。对于未设置自动喷水灭火系统的建筑,可以设置推车式 ABC 干粉灭火器或气体灭火器,如规模较大,则可设置水喷雾、细水雾或气体灭火系统等。

本条中的“直通室外”,是指疏散门不经过其他用途的房间或空间直接开向室外或疏散门靠近室外出口,只经过一条距离较短的疏散走道直接到达室外。

(4)本条中的“人员密集场所”,既包括我国《消防法》定义的人员密集场所,也包括会议厅等人员密集的场所。

5.4.13 本条第2、3、4、5、6款为强制性条文。柴油发电机是建筑内的备用电源,柴油发电机房需要具有较高的防火性能,使之能在应急情况下保证发电。同时,柴油发电机本身及其储油设施也具有一定的火灾危险性。因此,应将柴油发电机房与其他部位进行良好的防火分隔,还要设置必要的灭火和报警设施。对于柴油发电机房内的灭火设施,应根据发电机组的大小、数量、用途等实际情况确定,有关灭火设施选型参见第5.4.12条的说明。

柴油储油间和室外储油罐的进出油路管道的防火设计应符合本规范第5.4.14条、第5.4.15条的规定。由于部分柴油的闪点可能低于 60° ,因此,需要设置在建筑内的柴油设备或柴油储罐,柴油的闪点不应低于 60° 。

5.4.14 目前,民用建筑中使用柴油等可燃液体的用量越来越大,且设置此类燃料的锅炉、直燃机、发电机的建筑也越来越多。因此,有必要在规范中予以明确。为满足使用需要,规定允许储存量小于或等于 15m^3 的储罐靠建筑外墙就近布置。否则,应按照本规范第4.2节的有关规定进行设计。

5.4.15 本条第1、2款为强制性条文。建筑内的可燃液体、可燃气体发生火灾时应首先切断其燃料供给,才能有效防止火势扩大,控制油品流散和可燃气体扩散。

5.4.16 鉴于可燃气体的火灾危险性大和高层建筑运输不便,运输中也会导致危险因素增加,如用电梯运输气瓶,一旦可燃气体漏入电梯井,容易发生爆炸等事故,故要求高层民用建筑内使用可燃气体作燃料的部位,应采用管道集中供气。

燃气灶、开水器等燃气设备或其他使用可燃气体的房间,当设备管道损坏或操作有误时,往往漏出大量可燃气体,达到爆炸浓度时,遇到明火就会引起燃烧爆炸,为了便于泄

压和降低爆炸对建筑其他部位的影响,这些房间宜靠外墙设置。

燃气供给管道的敷设及应急切断阀的设置,在国家标准《城镇燃气设计规范》GB 50028 中已有规定,设计应执行该规范的要求。

5.4.17 本条第 1、2、3、4、5 款为强制性条文。本条规定主要针对建筑或单位自用,如宾馆、饭店等建筑设置的集中瓶装液化石油气储瓶间,其容量一般在 10 瓶以上,有的达 30 瓶~40 瓶(50kg/瓶)。本条是在总结各地实践经验和参考国外资料、规定的基础上,与现行国家标准《城镇燃气设计规范》GB 50028 协商后确定的。对于本条未作规定的其他要求,应符合现行国家标准《城镇燃气设计规范》GB 50028 的规定。

在总出气管上设置紧急事故自动切断阀,有利于防止发生更大的事故。在液化石油气储瓶间内设置可燃气体浓度报警装置,采用防爆型电器,可有效预防因接头或阀门密封不严漏气而发生爆炸。

5.5 安全疏散和避难

I 一般要求

5.5.1 建筑的安全疏散和避难设施主要包括疏散门、疏散走道、安全出口或疏散楼梯(包括室外楼梯)、避难走道、避难间或避难层、疏散指示标志和应急照明,有时还要考虑疏散诱导广播等。

安全出口和疏散门的位置、数量、宽度,疏散楼梯的形式和疏散距离,避难区域的防火保护措施,对于满足人员安全疏散至关重要。而这些与建筑的高度、楼层或一个防火分区、房间的大小及内部布置、室内空间高度和可燃物的数量、类型等关系密切。设计时应区别对待,充分考虑区域内使用人员的特

性,结合上述因素合理确定相应的疏散和避难设施,为人员疏散和避难提供安全的条件。

5.5.2 对于安全出口和疏散门的布置,一般要使人员在建筑着火后能有多个不同方向的疏散路线可供选择和疏散,要尽量将疏散出口均匀分散布置在平面上的不同方位。如果两个疏散出口之间距离太近,在火灾中实际上只能起到1个出口的作用,因此,国外有关标准还规定同一房间最近2个疏散出口与室内最远点的夹角不应小于 45° 。这在工程设计时要注意把握。对于面积较小的房间或防火分区,符合一定条件时,可以设置1个出口,有关要求见本规范第5.5.8条和5.5.15条等条文的规定。

相邻出口的间距是根据我国实际情况并参考国外有关标准确定的。目前,在一些建筑设计中存在安全出口不合理的现象,降低了火灾时出口的有效疏散能力。英国、新加坡、澳大利亚等国家的建筑规范对相邻出口的间距均有较严格的规定。如法国《公共建筑物安全防火规范》规定:2个疏散门之间相距不应小于5m;澳大利亚《澳大利亚建筑规范》规定:公众聚集场所内2个疏散门之间的距离不应小于9m。

5.5.3 将建筑的疏散楼梯通至屋顶,可使人员多一条疏散路径,有利于人员及时避难和逃生。因此,有条件时,如屋面为平屋面或具有连通相邻两楼梯间的屋面通道,均要尽量将楼梯间通至屋面。楼梯间通屋面的门要易于开启,同时门也要向外开启,以利于人员的安全疏散。特别是住宅建筑,当只有1部疏散楼梯时,如楼梯间未通至屋面,人员在火灾时一般就只有竖向一个方向的疏散路径,这会对人员的疏散安全造成较大危害。

5.5.4 本条规定要求在计算民用建筑的安全出口数量和疏散宽度时,不能将建筑中设置的自动扶梯和电梯的数量和宽度计

算在内。

建筑内的自动扶梯处于敞开空间,火灾时容易受到烟气的侵袭,且梯段坡度和踏步高度与疏散楼梯的要求有较大差异,难以满足人员安全疏散的需要,故设计不能考虑其疏散能力。对此,美国《生命安全规范》NFPA 101 也规定:自动扶梯与自动人行道不应视作规范中规定的安全疏散通道。

对于普通电梯,火灾时动力将被切断,且普通电梯不防烟、不防火、不防水,若火灾时作为人员的安全疏散设施是不安全的。世界上大多数国家,在电梯的警示牌中几乎都规定电梯在火灾情况下不能使用,火灾时人员疏散只能使用楼梯,电梯不能用作疏散设施。另外,从国内外已有的研究成果看,利用电梯进行应急疏散是一个十分复杂的问题,不仅涉及建筑和设备本身的设计问题,而且涉及火灾时的应急管理和电梯的安全使用问题,不同应用场所之间有很大差异,必须分别进行专门考虑和处理。

消防电梯在火灾时如供人员疏散使用,需要配套多种管理措施,目前只能由专业消防救援人员控制使用,且一旦进入应急控制程序,电梯的楼层呼唤按钮将不起作用,因此消防电梯也不能计入建筑的安全出口。

5.5.5 本条是对地下、半地下建筑或建筑内的地下、半地下室可设置一个安全出口或疏散门的通用条文。除本条规定外的其他情况,地下、半地下建筑或地下、半地下室的安全出口或疏散楼梯、其中一个防火分区的安全出口以及一个房间的疏散门,均不应少于 2 个。

考虑到设置在地下、半地下的设备间使用人员较少,平常只有检修、巡查人员,因此本条规定,当其建筑面积不大于 200m^2 时,可设置 1 个安全出口或疏散门。

5.5.6 受用地限制,在建筑内布置汽车库的情况越来越普遍,

但设置在汽车库内与建筑其他部分相连通的电梯、楼梯间等竖井也为火灾和烟气的竖向蔓延提供了条件。因此,需采取设置带防火门的电梯候梯厅、封闭楼梯间或防烟楼梯间等措施将汽车库与楼梯间和电梯竖井进行分隔,以阻止火灾和烟气蔓延。对于地下部分疏散楼梯间的形式,本规范第 6.4.4 条已有规定,但设置在建筑的地上或地下汽车库内、与其他部分相通且不用作疏散用的楼梯间,也要按照防止火灾上下蔓延的要求,采用封闭楼梯间或防烟楼梯间。

5.5.7 本条规定的防护挑檐,主要为防止建筑上部坠落物对人体产生伤害,保护从首层出口疏散出来的人员安全。防护挑檐可利用防火挑檐,与防火挑檐不同的是,防护挑檐只需满足人员在疏散和灭火救援过程中的人身防护要求,一般设置在建筑首层出入口门的上方,不需具备与防火挑檐一样的耐火性能。

II 公共建筑

5.5.8 本条为强制性条文。本条规定了公共建筑设置安全出口的基本要求,包括地下建筑和半地下建筑或建筑的地下室。

由于在实际执行规范时,普遍认为安全出口和疏散门不易分清楚。为此,本规范在不同条文作了区分。疏散门是房间直接通向疏散走道的房门、直接开向疏散楼梯间的门(如住宅的户门)或室外的门,不包括套间内的隔间门或住宅套内的房间门;安全出口是直接通向室外的房门或直接通向室外疏散楼梯、室内的疏散楼梯间及其他安全区的出口,是疏散门的一个特例。

本条中的医疗建筑不包括无治疗功能的休养性质的疗养院,这类疗养院要按照旅馆建筑的要求确定。

根据原规范在执行过程中的反馈意见,此次修订将可设置

一部疏散楼梯的公共建筑的每层最大建筑面积和第二、三层的人数之和,比照可设置一个安全出口的单层建筑和可设置一个疏散门的房间的条件进行了调整。

5.5.9 本条规定了建筑内的防火分区利用相邻防火分区进行疏散时的基本要求。

(1)建筑内划分防火分区后,提高了建筑的防火性能。当其中一个防火分区发生火灾时,不致快速蔓延至更大的区域,使得非着火的防火分区在某种程度上能起到临时安全区的作用。因此,当人员需要通过相邻防火分区疏散时,相邻两个防火分区之间要严格采用防火墙分隔,不能采用防火卷帘、防火分隔水幕等措施替代。

(2)本条要求是针对某一楼层内中少数防火分区内的部分安全出口,因平面布置受限不能直接通向室外的情形。某一楼层内个别防火分区直通室外的安全出口的疏散宽度不足或其中局部区域的安全疏散距离过长时,可将通向相邻防火分区的甲级防火门作为安全出口,但不能大于该防火分区所需总疏散净宽度的30%。显然,当人员从着火区进入非着火的防火分区后,将会增加该区域的人员疏散时间,因此,设计除需保证相邻防火分区的疏散宽度符合规范要求外,还需要增加该防火分区的疏散宽度以满足增加人员的安全疏散需要,使整个楼层的总疏散宽度不减少。

此外,为保证安全出口的布置和疏散宽度的分布更加合理,规定了一定面积的防火分区最少应具备的直通室外的安全出口数量。计算时,不能将利用通向相邻防火分区的安全出口宽度计算在楼层的总疏散宽度内。

(3)考虑到三、四级耐火等级的建筑,不仅建筑规模小、建筑耐火性能低,而且火灾蔓延更快,故本规范不允许三、四级耐火等级的建筑借用相邻防火分区进行疏散。

5.5.10 本条规定是对于楼层面积比较小的高层公共建筑,在难以按本规范要求间隔 5m 设置 2 个安全出口时的变通措施。本条规定房间疏散门到安全出口的距离小于 10m,主要为限制楼层的面积。

由于剪刀楼梯是垂直方向的两个疏散通道,两梯段之间如没有隔墙,则两条通道处在同一空间内。如果其中一个楼梯间进烟,会使这两个楼梯间的安全都受到影响。为此,不同楼梯之间应设置分隔墙,且分别设置前室,使之成为各自独立的空間。

5.5.11 本条规定是参照公共建筑设置一个疏散楼梯的条件确定的。据调查,有些办公、教学或科研等公共建筑,往往要在屋顶部分局部高出 1 层~2 层,用作会议室、报告厅等。

5.5.12 本条为强制性条文。本规定是要保障人员疏散的安全,使疏散楼梯能在火灾时防火,不积聚烟气。高层建筑中的疏散楼梯如果不能可靠封闭,火灾时存在烟囱效应,使烟气在短时间里就能经过楼梯向上部扩散,并蔓延至整幢建筑物,威胁疏散人员的安全。随着烟气的流动也大大地加快了火势的蔓延。因此,高层建筑内疏散楼梯间的安全性要求较多层建筑高。

5.5.13 本条为强制性条文。对于多层建筑,在我国华东、华南和西南部分地区,采用敞开式外廊的集体宿舍、教学、办公等建筑,其中与敞开式外廊相连通的楼梯间,由于具有较好的防止烟气进入的条件,可以不设置封闭楼梯间。

本条规定需要设置封闭楼梯间的建筑,无论其楼层面积多大均要考虑采用封闭楼梯间,而与该建筑通过楼梯间连通的楼层的总建筑面积是否大于一个防火分区的最大允许建筑面积无关。

对应设置封闭楼梯间的建筑,其底层楼梯间可以适当扩大封闭范围。所谓扩大封闭楼梯间,就是将楼梯间的封闭范围扩大,如图 5 所示。因为一般公共建筑首层入口处的楼梯往往比较宽大开敞,而且和门厅的空间合为一体,使得楼梯间的封闭范围变大。对于不需采用封闭楼梯间的公共建筑,其首层门厅内的主楼梯如不计入疏散设计需要总宽度之内,可不设置楼梯间。

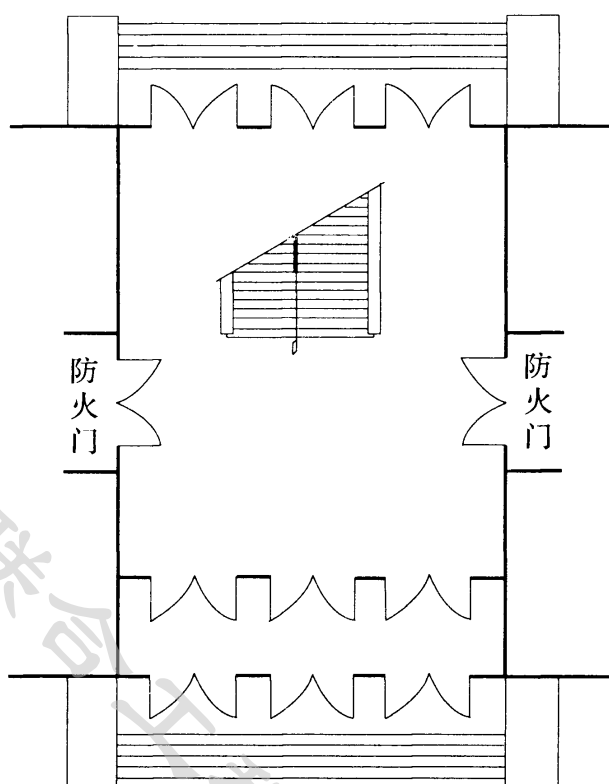


图 5 扩大封闭楼梯间示意图

由于剧场、电影院、礼堂、体育馆属于人员密集场所,楼梯间的人流量较大,使用者大都不熟悉内部环境,且这类建筑多为单层,因此规定中未规定剧场、电影院、礼堂、体育馆的室内疏散楼梯应采用封闭楼梯间。但当这些场所与其他功能空间组合在同一座建筑内时,则其疏散楼梯的设置形式应按其中要求最高者确定,或按该建筑的主要功能确定。如电影院设置在

多层商店建筑内,则需要按多层商店建筑的要求设置封闭楼梯间。

本条第 1、3 款中的“类似使用功能的建筑”是指设置有本款前述用途场所的建筑或建筑的使用功能与前述建筑或场所类似。

5.5.14 建筑内的客货电梯一般不具备防烟、防火、防水性能,电梯井在火灾时可能会成为加速火势蔓延扩大的通道,而营业厅、展览厅、多功能厅等场所是人员密集、可燃物质较多的空间,火势蔓延、烟气填充速度较快。因此,应尽量避免将电梯井直接设置在这些空间内,要尽量设置电梯间或设置在公共走道内,并设置候梯厅,以减小火灾和烟气的影响。

5.5.15 本条为强制性条文。疏散门的设置原则与安全出口的设置原则基本一致,但由于房间大小与防火分区的大小差别较大,因而具体的设置要求有所区别。

本条第 1 款规定可设置 1 个疏散门的房间的建筑面积,是根据托儿所、幼儿园的活动室和中小学校的教室的面积要求确定的。袋形走道,是只有一个疏散方向的走道,因而位于袋形走道两侧的房间,不利于人员的安全疏散,但与位于走道尽端的房间仍有所区别。

对于歌舞娱乐放映游艺场所,无论位于袋形走道或两个安全出口之间还是位于走道尽端,不符合本条规定条件的房间均需设置 2 个及以上的疏散门。对于托儿所、幼儿园、老年人建筑、医疗建筑、教学建筑内位于走道尽端的房间,需要设置 2 个及以上的疏散门;当不能满足此要求时,不能将此类用途的房间布置在走道的尽端。

5.5.16 本条第 1 款为强制性条文。

本条有关疏散门数量的规定,是以人员从一、二级耐火等级建筑的观众厅疏散出去的时间不大于 2min,从三级耐火等

级建筑的观众厅疏散出去的时间不大于 1.5min 为原则确定的。根据这一原则,规范规定了每个疏散门的疏散人数。据调查,剧场、电影院等观众厅的疏散门宽度多在 1.65m 以上,即可通过 3 股疏散人流。这样,一座容纳人数不大于 2000 人的剧场或电影院,如果池座和楼座的每股人流通过能力按 40 人/min 计算(池座平坡地面按 43 人/min,楼座阶梯地面按 37 人/min),则 250 人需要的疏散时间为 $250/(3 \times 40) = 2.08$ (min),与规定的控制疏散时间基本吻合。同理,如果剧场或电影院的容纳人数大于 2000 人,则大于 2000 人的部分,每个疏散门的平均人数按不大于 400 人考虑。这样,对于整个观众厅,每个疏散门的平均疏散人数就会大于 250 人,此时如果按照疏散门的通行能力,计算出的疏散时间超过 2min,则要增加每个疏散门的宽度。在这里,设计仍要注意掌握和合理确定每个疏散门的人流通行股数和控制疏散时间的协调关系。如一座容纳人数为 2400 人的剧场,按规定需要的疏散门数量为: $2000/250 + 400/400 = 9$ (个),则每个疏散门的平均疏散人数为: $2400/9 \approx 267$ (人),按 2min 控制疏散时间计算出每个疏散门所需通过的人流股数为: $267/(2 \times 40) \approx 3.3$ (股)。此时,一般宜按 4 股通行能力来考虑设计疏散门的宽度,即采用 $4 \times 0.55 = 2.2$ (m) 较为合适。

实际工程设计可根据每个疏散门平均负担的疏散人数,按上述办法对每个疏散门的宽度进行必要的校核和调整。

体育馆建筑的耐火等级均为一、二级,观众厅内人员的疏散时间依据不同容量按 3min~4min 控制,观众厅每个疏散门的平均疏散人数要求一般不能大于 400 人~700 人。如一座一、二级耐火等级、容量为 8600 人的体育馆,如果观众厅设计 14 个疏散门,则每个疏散门的平均疏散人数为 $8600/14 \approx 614$ (人)。假设每个疏散门的宽度为 2.2m (即 4 股人流所需宽

度),则通过每个疏散门需要的疏散时间为 $614/(4 \times 37) \approx 4.15(\text{min})$,大于 3.5min ,不符合规范要求。因此,应考虑增加疏散门的数量或加大疏散门的宽度。如果采取增加出口的数量办法,将疏散门增加到 18 个,则每个疏散门的平均疏散人数为 $8600/18 \approx 478(\text{人})$ 。通过每个疏散门需要的疏散时间则缩短为 $478/(4 \times 37) \approx 3.23(\text{min})$,不大于 3.5min ,符合要求。

体育馆的疏散设计,要注意将观众厅疏散门的数量与观众席位的连续排数和每排的连续座位数联系起来综合考虑。如图 6 所示,一个观众席位区,观众通过两侧的 2 个出口进行疏散,其中共有可供 4 股人流通行的疏散走道。若规定出观众厅的疏散时间为 3.5min ,则该席位区最多容纳的观众座位数为 $4 \times 37 \times 3.5 = 518(\text{人})$ 。在这种情况下,疏散门的宽度就不应小于 2.2m ;而观众席位区的连续排数如定为 20 排,则每一排的连续座位就不宜大于 $518/20 \approx 26(\text{个})$ 。如果一定要增加连续座位数,就必须相应加大疏散走道和疏散门的宽度。否则,就会违反“来去相等”的设计原则。

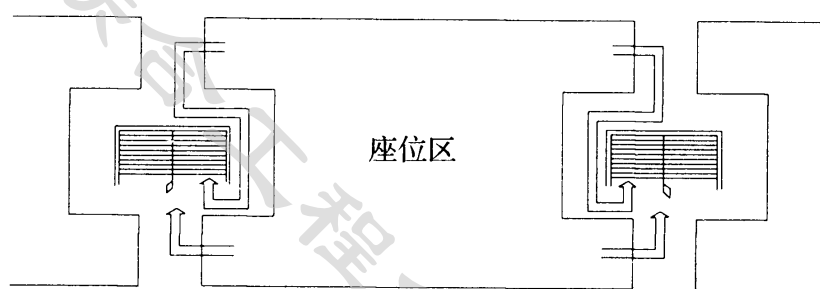


图 6 席位区示意图

体育馆的室内空间体积比较大,火灾时的火场温度上升速度和烟雾浓度增加速度,要比在剧场、电影院、礼堂等的观众厅内的发展速度慢。因此,可供人员安全疏散的时间也较长。此外,体育馆观众厅内部装修用的可燃材料较剧场、电影院、礼堂的观众厅少,其火灾危险性也较这些场所小。但体育馆观众厅

内的容纳人数较剧场、电影院、礼堂的观众厅要多很多,往往是后者的几倍,甚至十几倍。在疏散设计上,由于受座位排列和走道布置等技术和经济因素的制约,使得体育馆观众厅每个疏散门平均负担的疏散人数要比剧场和电影院的多。此外,体育馆观众厅的面积比较大,观众厅内最远处的座位至最近疏散门的距离,一般也都比剧场、电影院的要大。体育馆观众厅的地面形式多为阶梯地面,导致人员行走速度也较慢,这些必然会增加人员所需的安全疏散时间。因此,体育馆如果按剧场、电影院、礼堂的规定进行设计,困难会比较大,并且容纳人数越多、规模越大越困难,这在本规范确定相应的疏散设计要求时,作了区别。其他防火要求还应符合国家现行行业标准《体育建筑设计规范》JGJ 31 的规定。

5.5.17 本条为强制性条文。本条规定了公共建筑内安全疏散距离的基本要求。安全疏散距离是控制安全疏散设计的基本要素,疏散距离越短,人员的疏散过程越安全。该距离的确定既要考虑人员疏散的安全,也要兼顾建筑功能和平面布置的要求,对不同火灾危险性场所和不同耐火等级建筑有所区别。

(1)建筑的外廊敞开时,其通风排烟、采光、降温等方面的情况较好,对安全疏散有利。本条表 5.5.17 注 1 对设有敞开式外廊的建筑的有关疏散距离要求作了调整。

注 3 考虑到设置自动喷水灭火系统的建筑,其安全性能有所提高,也对这些建筑或场所内的疏散距离作了调整,可按规定增加 25%。

本表的注是针对各种情况对表中规定值的调整,对于一座全部设置自动喷水灭火系统的建筑,且符合注 1 或注 2 的要求时,其疏散距离是按照注 3 的规定增加后,再进行增减。如一设有敞开式外廊的多层办公楼,当未设置自动喷水灭火系统

时,其位于两个安全出口之间的房间疏散门至最近安全出口的疏散距离为 $40+5=45(\text{m})$;当设有自动喷水灭火系统时,该疏散距离可为 $40\times(1+25\%)+5=55(\text{m})$ 。

(2)对于建筑首层为火灾危险性小的大厅,该大厅与周围办公、辅助商业等其他区域进行了防火分隔时,可以在首层将该大厅扩大为楼梯间的一部分。考虑到建筑层数不大于4层的建筑内部垂直疏散距离相对较短,当楼层数不大于4层时,楼梯间到达首层后可通过15m的疏散走道到达直通室外的安全出口。

(3)有关建筑内观众厅、营业厅、展览厅等的内部最大疏散距离要求,参照了国外有关标准规定,并考虑了我国的实际情况。如美国相关建筑规范规定,在集会场所的大空间中从房间最远点至安全出口的步行距离为61m,设置自动喷水灭火系统后可增加25%。英国建筑规范规定,在开敞办公室、商店和商业用房中,如有多个疏散方向时,从最远点至安全出口的直线距离不应大于30m,直线行走距离不应大于45m。我国台湾地区的建筑技术规则规定:戏院、电影院、演艺场、歌厅、集会堂、观览场以及其他类似用途的建筑物,自楼面居室之任一点至楼梯口之步行距离不应大于30m。

本条中的“观众厅、展览厅、多功能厅、餐厅、营业厅等”场所,包括开敞式办公区、会议报告厅、宴会厅、观演建筑的序厅、体育建筑的入场等候与休息厅等,不包括用作舞厅和娱乐场所的多功能厅。

本条第4款中有关设置自动灭火系统时的疏散距离,当需采用疏散走道连接营业厅等场所的安全出口时,可以按室内最远点至最近疏散门的距离、该疏散走道的长度分别增加25%。条文中的“该场所”包括连接的疏散走道。如:当某营业厅需采用疏散走道连接至安全出口,且该疏散走道的长度为10m时,

该场所内任一点至最近安全出口的疏散距离可为 $30 \times (1 + 25\%) + 10 \times (1 + 25\%) = 50(\text{m})$, 即营业厅内任一点至其最近出口的距离可为 37.5m, 连接走道的长度可以为 12.5m, 但不可以将连接走道上增加的长度用到营业厅内。

5.5.18 本条为强制性条文。本条根据人员疏散的基本需要, 确定了民用建筑中疏散门、安全出口与疏散走道和疏散楼梯的最小净宽度。按本规范其他条文规定计算出的总疏散宽度, 在确定不同位置的门洞宽度或梯段宽度时, 需要仔细分配其宽度并根据通过的人流股数进行校核和调整, 尽量均匀设置并满足本条的要求。

设计应注意门宽与走道、楼梯宽度的匹配。一般, 走道的宽度均较宽, 因此, 当以门宽为计算宽度时, 楼梯的宽度不应小于门的宽度; 当以楼梯的宽度为计算宽度时, 门的宽度不应小于楼梯的宽度。此外, 下层的楼梯或门的宽度不应小于上层的宽度; 对于地下、半地下, 则上层的楼梯或门的宽度不应小于下层的宽度。

5.5.19 观众厅等人员比较集中且数量多的场所, 疏散时在门口附近往往会发生拥堵现象, 如果设计采用带门槛的疏散门等, 紧急情况下人流往外拥挤时很容易被绊倒, 影响人员安全疏散, 甚至造成伤亡。本条中“人员密集的公共场所”主要指营业厅、观众厅, 礼堂、电影院、剧院和体育场馆的观众厅, 公共娱乐场所中出入大厅、舞厅, 候机(车、船)厅及医院的门诊大厅等面积较大、同一时间聚集人数较多的场所。本条规定的疏散门为进出上述这些场所的门, 包括直接对外的安全出口或通向楼梯间的门。

本条规定的紧靠门口内外各 1.40m 范围内不应设置踏步, 主要指正对门的内外 1.40m 范围, 门两侧 1.40m 范围内尽量不要设置台阶, 对于剧场、电影院等的观众厅, 尽量采用

坡道。

人员密集的公共场所的室外疏散小巷,主要针对礼堂、体育馆、电影院、剧场、学校教学楼、大中型商场等同一时间有大量人员需要疏散的建筑或场所。一旦大量人员离开建筑物后,如没有一个较开阔的地带,人员还是不能尽快疏散,可能会导致后续人流更加集中和恐慌而发生意外。因此,规定该小巷的宽度不应小于 3.00m,但这是规定的最小宽度,设计要因地制宜地,尽量加大。为保证人流快速疏散、不发生阻滞现象,该疏散小巷应直接通向更宽阔的地带。对于那些主要出入口临街的剧场、电影院和体育馆等公共建筑,其主体建筑应后退红线一定的距离,以保证有较大的疏散缓冲及消防救援场地。

5.5.20 为便于人员快速疏散,不会在走道上发生拥挤,本条规定了剧场、电影院、礼堂、体育馆等观众厅内座位的布置和疏散通道、疏散门的布置基本要求。

(1)关于剧场、电影院、礼堂、体育馆等观众厅内疏散走道及座位的布置。

观众厅内疏散走道的宽度按疏散 1 股人流需要 0.55m 考虑,同时并排行走 2 股人流需要 1.1m 的宽度,但观众厅内座椅的高度均在行人的身体下部,座椅不妨碍人体最宽处的通过,故 1.00m 宽度基本能保证 2 股人流通行需要。观众厅内设置边走道不但对疏散有利,并且还能起到协调安全出口或疏散门和疏散走道通行能力的作用,从而充分发挥安全出口或疏散门的作用。

对于剧场、电影院、礼堂等观众厅中两条纵走道之间的最大连续排数和连续座位数,在工程设计中应与疏散走道和安全出口或疏散门的设计宽度联系起来考虑,合理确定。

对于体育馆观众厅中纵走道之间的座位数可增加到 26

个,主要是因为体育馆观众厅内的总容纳人数和每个席位分区内所包容的座位数都比剧场、电影院的多,发生火灾后的危险性也较影剧院的观众厅要小些,采用与剧场等相同的规定数据既不现实也不客观,但也不能因此而任意加大每个席位分区中的连续排数、连续座位数,而要与观众厅内的疏散走道和安全出口或疏散门的设计相呼应、相协调。

本条规定的连续 20 排和每排连续 26 个座位,是基于人员出观众厅的控制疏散时间按不大于 3.5min 和每个安全出口或疏散门的宽度按 2.2m 考虑的。疏散走道之间布置座位连续 20 排、每排连续 26 个作为一个席位分区的包容座位数为 $20 \times 26 = 520$ (人),通过能容 4 股人流宽度的走道和 2.20m 宽的安全(疏散)出口出去所需要的时间为 $520 / (4 \times 37) \approx 3.51$ (min),基本符合规范的要求。对于体育馆观众厅平面中呈梯形或扇形布置的席位区,其纵走道之间的座位数,按最多一排和最少一排的平均座位数计算。

另外,在本条中“前后排座椅的排距不小于 0.9m 时,可增加 1.0 倍,但不得大于 50 个”的规定,设计也应按上述原理妥善处理。本条限制观众席位仅一侧布置有纵走道时的座位数,是为防止延误疏散时间。

(2)关于剧场、电影院、礼堂等公共建筑的安全疏散宽度。

本条第 2 款规定的疏散宽度指标是根据人员疏散出观众厅的疏散时间,按一、二级耐火等级建筑控制为 2min、三级耐火等级建筑控制为 1.5min 这一原则确定的。

$$\text{百人指标} = \frac{\text{单股人流宽度} \times 100}{\text{疏散时间} \times \text{每分钟每股人流通过人数}} \quad (6)$$

据此,按照疏散净宽度指标公式计算出一、二级耐火等级建筑的观众厅中每 100 人所需疏散宽度为:

门和平坡地面： $B=100\times 0.55/(2\times 43)\approx 0.64(\text{m})$

取 0.65m；

阶梯地面和楼梯： $B=100\times 0.55/(2\times 37)\approx 0.74(\text{m})$

取 0.75m。

三级耐火等级建筑的观众厅中每 100 人所需要的疏散宽度为：

门和平坡地面： $B=100\times 0.55/(1.5\times 43)\approx 0.85(\text{m})$

取 0.85m；

阶梯地面和楼梯： $B=100\times 0.55/(1.5\times 37)\approx 0.99(\text{m})$

取 1.00m。

根据本条第 2 款规定的疏散宽度指标计算所得安全出口或疏散门的总宽度，为实际需要设计的最小宽度。在确定安全出口或疏散门的设计宽度时，还应按每个安全出口或疏散门的疏散时间进行校核和调整，其理由参见第 5.5.16 条的条文说明。本款的适用规模为：对于一、二级耐火等级的建筑，容纳人数不大于 2500 人；对于三级耐火等级的建筑，容纳人数不大于 1200 人。

此外，对于容量较大的会堂等，其观众厅内部会设置多层楼座，且楼座部分的观众人数往往占整个观众厅容纳总人数的一半多，这和一般剧场、电影院、礼堂的池座人数比例相反，而楼座部分又都以阶梯式地面为主，其疏散情况与体育馆的情况有些类似。尽管本条对此没有明确规定，设计也可以根据工程的具体情况，按照体育馆的相应规定确定。

(3) 关于体育馆的安全疏散宽度。

国内各大、中城市已建成的体育馆，其容量多在 3000 人以上。考虑到剧场、电影院的观众厅与体育馆的观众厅之间在容量和室内空间方面的差异，在规范中分别规定了其疏散宽度指标，并在规定容量的适用范围时拉开档次，防止出现

交叉或不一致现象,故将体育馆观众厅的最小人数容量定为3000人。

对于体育馆观众厅的人数容量,表 5.5.20-2 中规定的疏散宽度指标,按照观众厅容量的大小分为三档:(3000~5000)人、(5001~10000)人和(10001~20000)人。每个档次中所规定的百人疏散宽度指标(m),是根据人员出观众厅的疏散时间分别控制在 3min、3.5min、4min 来确定的。根据计算公式:

计算出一、二级耐火等级建筑观众厅中每 100 人所需要的疏散宽度分别为:

$$\text{平坡地面: } B_1 = 0.55 \times 100 / (3 \times 43) \approx 0.426(\text{m})$$

取 0.43m;

$$B_2 = 0.55 \times 100 / (3.5 \times 43) \approx 0.365(\text{m})$$

取 0.37m;

$$B_3 = 0.55 \times 100 / (4 \times 43) \approx 0.320(\text{m})$$

取 0.32m。

$$\text{阶梯地面: } B_1 = 0.55 \times 100 / (3 \times 37) \approx 0.495(\text{m})$$

取 0.50m;

$$B_2 = 0.55 \times 100 / (3.5 \times 37) \approx 0.425(\text{m})$$

取 0.43m;

$$B_3 = 0.55 \times 100 / (4 \times 37) \approx 0.372(\text{m})$$

取 0.37m。

本款将观众厅的最高容纳人数规定为 20000 人,当实际工程大于该规模时,需要按照疏散时间确定其座位数、疏散门和走道宽度的布置,但每个座位区的座位数仍应符合本规范要求。根据规定的疏散宽度指标计算得到的安全出口或疏散门总宽度,为实际需要设计的概算宽度,确定安全出口或疏散门的设计宽度时,还需对每个安全出口或疏散门的宽

度进行核算和调整。如,一座二级耐火等级、容量为 10000 人的体育馆,按上述规定疏散宽度指标计算的安全出口或疏散门总宽度为 $10000 \times 0.43/100 = 43(\text{m})$ 。如果设计 16 个安全出口或疏散门,则每个出口的平均疏散人数为 625 人,每个出口的平均宽度为 $43/16 \approx 2.68(\text{m})$ 。如果每个出口的宽度采用 2.68m,则能通过 4 股人流,核算其疏散时间为 $625/(4 \times 37) \approx 4.22(\text{min}) > 3.5\text{min}$,不符合规范要求。如果将每个出口的设计宽度调整为 2.75m,则能够通过 5 股人流,疏散时间为: $625/(5 \times 37) \approx 3.38(\text{min}) < 3.5\text{min}$,符合规范要求。但推算出的每百人宽度指标为 $16 \times 2.75 \times 100/10000 = 0.44(\text{m})$,比原百人疏散宽度指标高 2%。

本条表 5.5.20-2 的“注”,明确了采用指标进行计算和选定疏散宽度时的原则:即容量大的观众厅,计算出的需要宽度不应小于根据容量小的观众厅计算出的需要宽度。否则,应采用较大宽度。如:一座容量为 5400 人的体育馆,按规定指标计算出来的疏散宽度为 $54 \times 0.43 = 23.22(\text{m})$,而一座容量为 5000 人的体育馆,按规定指标计算出来的疏散宽度则为 $50 \times 0.50 = 25(\text{m})$,在这种情况下就应采用 25m 作为疏散宽度。另外,考虑到容量小于 3000 人的体育馆,其疏散宽度计算方法原规范未在条文中明确,此次修订时在表 5.5.20-2 中作了补充。

(4)体育馆观众厅内纵横走道的布置是疏散设计中的一个重要内容,在工程设计中应注意:

1)观众席位中的纵走道担负着把全部观众疏散到安全出口或疏散门的重要功能。在观众席位中不设置横走道时,观众厅内通向安全出口或疏散门的纵走道的设计总宽度应与观众厅安全出口或疏散门的设计总宽度相等。观众席位中的横走道可以起到调剂安全出口或疏散门人流密度和加大出口疏散

流通能力的作用。一般容量大于 6000 人或每个安全出口或疏散门设计的通过人流股数大于 4 股时,在观众席位中要尽量设置横走道。

2)经过观众席中的纵、横走道通向安全出口或疏散门的设计人流股数与安全出口或疏散门设计的通行股数,应符合“来去相等”的原则。如安全出口或疏散门设计的宽度为 2.2m,则经过纵、横走道通向安全出口或疏散门的人流股数不能大于 4 股;否则,就会造成出口处堵塞,延误疏散时间。反之,如果经纵、横走道通向安全出口或疏散门的人流股数少于安全出口或疏散门的设计通行人流股数,则不能充分发挥安全出口或疏散门的作用,在一定程度上造成浪费。

(5)设计还要注意以下两个方面:

1)安全出口或疏散门的数量应密切联系控制疏散时间。

疏散设计确定的安全出口或疏散门的总宽度,要大于根据控制疏散时间而规定出的宽度指标,即计算得到的所需疏散总宽度。同时,安全出口或疏散门的数量,要满足每个安全出口或疏散门平均疏散人数的规定要求,并且根据此疏散人数计算得到的疏散时间要小于控制疏散时间(建筑中可用的疏散时间)的规定要求。

2)安全出口或疏散门的数量应与安全出口或疏散门的设计宽度协调。

安全出口或疏散门的数量与安全出口或疏散门的宽度之间有着相互协调、相互配合的密切关系,并且也是严格控制疏散时间,合理执行疏散宽度指标需充分注意和精心设计的一个重要环节。在确定观众厅安全出口或疏散门的宽度时,要认真考虑通过人流股数的多少,如单股人流的宽度为 0.55m,2 股人流的宽度为 1.1m,3 股人流的宽度为 1.65m,以更好地发挥安全出口或疏散门的疏散功能。

5.5.21 本条第1、2、3、4款为强制性条文。疏散人数的确定是建筑疏散设计的基础参数之一,不能准确计算建筑内的疏散人数,就无法合理确定建筑中各区域疏散门或安全出口和建筑内疏散楼梯所需要的有效宽度,更不能确定设计的疏散设施是否满足建筑内的人员安全疏散需要。

1 在实际中,建筑各层的用途可能各不相同,即使相同用途在每层上的使用人数也可能有所差异。如果整栋建筑物的楼梯按人数最多的一层计算,除非人数最多的一层是在顶层,否则不尽合理,也不经济。对此,各层楼梯的总宽度可按该层或该层以上人数最多的一层分段计算确定,下层楼梯的总宽度按该层以上各层疏散人数最多一层的疏散人数计算。如:一座二级耐火等级的6层民用建筑,第四层的使用人数最多为400人,第五层、第六层每层的人数均为200人。计算该建筑的疏散楼梯总宽度时,根据楼梯宽度指标1.00m/百人的规定,第四层和第四层以下每层楼梯的总宽度为4.0m;第五层和第六层每层楼梯的总宽度可为2.0m。

2 本款中的人员密集的厅、室和歌舞娱乐放映游艺场所,由于设置在地下、半地下,考虑到其疏散条件较差,火灾烟气发展较快的特点,提高了百人疏散宽度指标要求。本款中“人员密集的厅、室”,包括商店营业厅、证券营业厅等。

4 对于歌舞娱乐放映游艺场所,在计算疏散人数时,可以不计算该场所内疏散走道、卫生间等辅助用房的建筑面积,而可以只根据该场所内具有娱乐功能的各厅、室的建筑面积确定,内部服务和管理人员的数量可根据核定人数确定。

6 对于展览厅内的疏散人数,本规定为最小人员密度设计值,设计要根据当地实际情况,采用更大的密度。

7 对于商店建筑的疏散人数,国家行业标准《商店建筑设计规范》JGJ 48 中有关条文的规定还不甚明确,导致出现多种计算方法,有的甚至是错误的。本规范在研究国内外有关资料和规范,并广泛征求意见的基础上,明确了确定商店营业厅疏散人数时的计算面积与其建筑面积的定量关系为 $(0.5\sim0.7):1$,据此确定了商店营业厅的人员密度设计值。从国内大量建筑工程实例的计算统计看,均在该比例范围内。但商店建筑内经营的商品类别差异较大,且不同地区或同一地区的不同地段,地上与地下商店等在实际使用过程中的人流和人员密度相差较大,因此执行过程中应对工程所处位置的情况作充分分析,再依据本条规定选取合理的数值进行设计。

本条所指“营业厅的建筑面积”,既包括营业厅内展示货架、柜台、走道等顾客参与购物的场所,也包括营业厅内的卫生间、楼梯间、自动扶梯等的建筑面积。对于进行了严格的防火分隔,并且疏散时无需进入营业厅内的仓储、设备房、工具间、办公室等,可不计入营业厅的建筑面积。

有关家具、建材商店和灯饰展示建筑的人员密度调查表明,该类建筑与百货商店、超市等相比,人员密度较小,高峰时刻的人员密度在 $0.01\text{人}/\text{m}^2\sim0.034\text{人}/\text{m}^2$ 之间。考虑到地区差异及开业庆典和节假日等因素,确定家具、建材商店和灯饰展示建筑的人员密度为表 5.5.21-2 规定值的 30%。

据表 5.5.21-2 确定人员密度值时,应考虑商店的建筑规模,当建筑规模较小(比如营业厅的建筑面积小于 3000m^2)时宜取上限值,当建筑规模较大时,可取下限值。当一座商店建筑内设置有多种商业用途时,考虑到不同用途区域可能会随经营状况或经营者的变化而变化,尽管部分区域可能用于家具、

建材经销等类似用途,但人员密度仍需要按照该建筑的主要商业用途来确定,不能再按照上述方法折减。

5.5.22 本条规定是在吸取有关火灾教训的基础上,为方便灭火救援和人员逃生的要求确定的,主要针对多层建筑或高层建筑的下部楼层。

本条要求设置的辅助疏散设施包括逃生袋、救生绳、缓降绳、折叠式人孔梯、滑梯等,设置位置要便于人员使用且安全可靠,但并不一定要在每一个窗口或阳台设置。

5.5.23 本条为强制性条文。建筑高度大于 100m 的建筑,使用人员多、竖向疏散距离长,因而人员的疏散时间长。

根据目前国内主战举高消防车——50m 高云梯车的操作要求,规定从首层到第一个避难层之间的高度不应大于 50m,以便火灾时不能经楼梯疏散而要停留在避难层的人员可采用云梯车救援下来。根据普通人爬楼梯的体力消耗情况,结合各种机电设备及管道等的布置和使用管理要求,将两个避难层之间的高度确定为不大于 50m 较为适宜。

火灾时需要集聚在避难层的人员密度较大,为不至于过分拥挤,结合我国的人体特征,规定避难层的使用面积按平均每平方米容纳不大于 5 人确定。

第 2 款对通向避难层楼梯间的设置方式作出了规定,“疏散楼梯应在避难层分隔、同层错位或上下层断开”的做法,是为了使需要避难的人员不错过避难层(间)。其中,“同层错位和上下层断开”的方式是强制避难的做法,此时人员均须经避难层方能上下;“疏散楼梯在避难层分隔”的方式,可以使人员选择继续通过疏散楼梯疏散还是前往避难区域避难。当建筑内的避难人数较少而不需将整个楼层用作避难层时,除火灾危险性小的设备用房外,不能用于其他使用功能,并应采用防火墙将该楼层分隔成不同的区域。从非避难区进入避难区的部位,

要采取措施防止非避难区的火灾和烟气进入避难区,如设置防烟前室。

一座建筑是设置避难层还是避难间,主要根据该建筑的不同高度段内需要避难的人数及其所需避难面积确定,避难间的分隔及疏散等要求同避难层。

5.5.24 本条为强制性条文。本条规定是为了满足高层病房楼和手术室中难以在火灾时及时疏散的人员的避难需要和保证其避难安全。本条是参考美国、英国等国对医疗建筑避难区域或使用轮椅等行动不便人员避难的规定,结合我国相关实际情况确定的。

每个护理单元的床位数一般是 40 床~60 床,建筑面积为 $1200\text{m}^2 \sim 1500\text{m}^2$,按 3 人间病房、疏散着火房间和相邻房间的患者共 9 人,每个床位按 2m^2 计算,共需要 18m^2 ,加上消防员和医护人员、家属所占用面积,规定避难间面积不小于 25m^2 。

避难间可以利用平时使用的房间,如每层的监护室,也可以利用电梯前室。病房楼按最少 3 部病床梯对面布置,其电梯前室面积一般为 $24\text{m}^2 \sim 30\text{m}^2$ 。但合用前室不适合用作避难间,以防止病床影响人员通过楼梯疏散。

Ⅲ 住宅建筑

5.5.25 本条为强制性条文。本条规定为住宅建筑安全出口设置的基本要求。考虑到当前住宅建筑形式趋于多样化,条文未明确住宅建筑的具体类型,只根据住宅建筑单元每层的建筑面积和户门到安全出口的距离,分别规定了不同建筑高度住宅建筑安全出口的设置要求。

54m 以上的住宅建筑,由于建筑高度高,人员相对较多,一旦发生火灾,烟和火易竖向蔓延,且蔓延速度快,而人员疏散路径长,疏散困难。故同时要求此类建筑每个单元每层设置不少

于两个安全出口,以利人员安全疏散。

5.5.26 本条为强制性条文。将建筑的疏散楼梯通至屋顶,可使人员通过相邻单元的楼梯进行疏散,使之多一条疏散路径,以利于人员能及时逃生。由于本规范已强制要求建筑高度大于 54m 的住宅建筑,每个单元应设置 2 个安全出口,而建筑高度大于 27m,但小于等于 54m 的住宅建筑,当每个单元任一层的建筑面积不大于 650m^2 ,且任一户门至最近安全出口的距离不大于 10m,每个单元可以设置 1 个安全出口时,可以通过将楼梯间通至屋面并在屋面将各单元连通来满足 2 个不同疏散方向的要求,便于人员疏散;对于只有 1 个单元的住宅建筑,可将疏散楼梯仅通至屋顶。此外,由于此类建筑高度较高,即使疏散楼梯能通至屋顶,也不等同于 2 部疏散楼梯。为提高疏散楼梯的安全性,本条还对户门的防火性能提出了要求。

5.5.27 电梯井是烟火竖向蔓延的通道,火灾和高温烟气可借助该竖井蔓延到建筑中的其他楼层,会给人员安全疏散和火灾的控制与扑救带来更大困难。因此,疏散楼梯的位置要尽量远离电梯井或将疏散楼梯设置为封闭楼梯间。

对于建筑高度低于 33m 的住宅建筑,考虑到其竖向疏散距离较短,如每层每户通向楼梯间的门具有一定的耐火性能,能一定程度降低烟火进入楼梯间的危险,因此,可以不设封闭楼梯间。

楼梯间是火灾时人员在建筑内竖向疏散的唯一通道,不具备防火性能的户门不应直接开向楼梯间,特别是高层住宅建筑的户门不应直接开向楼梯间的前室。

5.5.28 有关说明参见本规范第 5.5.10 条的说明。楼梯间的防烟前室,要尽可能分别设置,以提高其防火安全性。

防烟前室不共用时,其面积等要求还需符合本规范第

6.4.3 条的规定。当两部剪刀楼梯间共用前室时,进入剪刀楼梯间前室的入口应该位于不同方位,不能通过同一个入口进入共用前室,入口之间的距离仍要不小于 5m;在首层的对外出口,要尽量分开设置在不同方向。当首层的公共区无可燃物且首层的户门不直接开向前室时,剪刀梯在首层的对外出口可以共用,但宽度需满足人员疏散的要求。

5.5.29 本条为强制性条文。本条规定了住宅建筑安全疏散距离的基本要求,有关说明参见本规范第 5.5.17 条的条文说明。

跃廊式住宅用与楼梯、电梯连接的户外走廊将多个住户组合在一起,而跃层式住宅则在套内有多个楼层,户与户之间主要通过本单元的楼梯或电梯组合在一起。跃层式住宅建筑的户外疏散路径较跃廊式住宅短,但套内的疏散距离则更长。因此,在考虑疏散距离时,跃廊式住宅要将人员在此楼梯上的行走时间折算到水平走道上的时间,故采用小楼梯水平投影的 1.5 倍计算。为简化规定,对于跃层式住宅户内的小楼梯,户内楼梯的距离由原来规定按楼梯梯段总长度的水平投影尺寸计算修改为按其梯段水平投影长度的 1.5 倍计算。

5.5.30 本条为强制性条文。本条说明参见本规范第 5.5.18 条的条文说明。住宅建筑相对于公共建筑,同一空间内或楼层的使用人数较少,一般情况下 1.1m 的最小净宽可以满足大多数住宅建筑的使用功能需要,但在设计疏散走道、安全出口和疏散楼梯以及户门时仍应进行核算。

5.5.31 本条为强制性条文。有关说明参见本规范第 5.5.23 条的条文说明。

5.5.32 对于大于 54m 但不大于 100m 的住宅建筑,尽管规范不强制要求设置避难层(间),但此类建筑较高,为增强此

类建筑户内的安全性能,规范对户内的一个房间提出了要求。

本条规定有耐火完整性要求的外窗,其耐火性能可按照现行国家标准《镶玻璃构件耐火试验方法》GB/T 12513 中对非隔热性镶玻璃构件的试验方法和判定标准进行测定。

中国联合工程有限公司

6 建筑构造

6.1 防火墙

6.1.1 本条为强制性条文。防火墙是分隔水平防火分区或防止建筑间火灾蔓延的重要分隔构件,对于减少火灾损失发挥着重要作用。

防火墙能在火灾初期和灭火过程中,将火灾有效地限制在一定空间内,阻断火灾在防火墙一侧而不蔓延到另一侧。国外相关建筑规范对于建筑内部及建筑物之间的防火墙设置十分重视,均有较严格的规定。如美国消防协会标准《防火墙与防火隔墙标准》NFPA 221 对此有专门规定,并被美国有关建筑规范引用为强制性要求。

实际上,防火墙应从建筑基础部分就应与建筑物完全断开,独立建造。但目前各类建筑物中设置的防火墙,大部分是建造在建筑框架上或与建筑框架相连接。要保证防火墙在火灾时真正发挥作用,就应保证防火墙的结构安全且从上至下均应处在同一轴线位置,相应框架的耐火极限要与防火墙的耐火极限相适应。由于过去没有明确设置防火墙的框架或承重结构的耐火极限要求,使得实际工程中建筑框架的耐火极限可能低于防火墙的耐火极限,从而难以很好地实现防止火灾蔓延扩大的目标。

为阻止火势通过屋面蔓延,要求防火墙截断屋顶承重结构,并根据实际情况确定突出屋面与否。对于不同用途、建筑高度以及建筑的屋顶耐火极限的建筑,应有所区别。当高层厂房和高层仓库屋顶承重结构和屋面板的耐火极限大于或等于

1.00h,其他建筑屋顶承重结构和屋面板的耐火极限大于或等于0.50h时,由于屋顶具有较好的耐火性能,其防火墙可不高出屋面。

本条中的数值是根据我国有关火灾的实际调查和参考国外有关标准确定的。不同国家有关防火墙高出屋面高度的要求,见表16。设计应结合工程具体情况,尽可能采用比本规范规定较大的数值。

表 16 不同国家有关防火墙高出屋面高度的要求

屋面构造	防火墙高出屋面的尺寸(mm)			
	中国	日本	美国	前苏联
不燃性屋面	500	500	450~900	300
可燃性屋面	500	500	450~900	600

6.1.2 本条为强制性条文。设置防火墙就是为了防止火灾不能从防火墙任意一侧蔓延至另外一侧。通常屋顶是不开口的,一旦开口则有可能成为火灾蔓延的通道,因而也需要进行有效的防护。否则,防火墙的作用将被削弱,甚至失效。防火墙横截面中心线水平距离天窗端面不小于4.0m,能在一定程度上阻止火势蔓延,但设计还是要尽可能加大该距离,或设置不可开启窗扇的乙级防火窗或火灾时可自动关闭的乙级防火窗等,以防止火灾蔓延。

6.1.3 对于难燃或可燃外墙,为阻止火势通过外墙横向蔓延,要求防火墙凸出外墙一定宽度,且应在防火墙两侧每侧各不小于2.0m范围内的外墙和屋面采用不燃性的墙体,并不得开设孔洞。不燃性外墙具有一定耐火极限且不会被引燃,允许防火墙不凸出外墙。

防火墙两侧的门窗洞口最近的水平距离规定不应小于2.0m。根据火场调查,2.0m的间距能在一定程度上阻止火势蔓延,但也存在个别蔓延现象。

6.1.4 火灾事故表明,防火墙设在建筑物的转角处且防火墙两侧开设门窗等洞口时,如门窗洞口采取防火措施,则能有效防止火势蔓延。设置不可开启窗扇的乙级防火窗、火灾时可自动关闭的乙级防火窗、防火卷帘或防火分隔水幕等,均可视为能防止火灾水平蔓延的措施。

6.1.5 本条为强制性条文。

(1)对于因防火间距不足而需设置的防火墙,不应开设门窗洞口。必须设置的开口要符合本规范有关防火间距的规定。用于防火分区或建筑内其他防火分隔用途的防火墙,如因工艺或使用等要求必须在防火墙上开口时,须严格控制开口大小并采取在开口部位设置防火门窗等能有效防止火灾蔓延的防火措施。根据国外有关标准,在防火墙上设置的防火门,耐火极限一般都与相应防火墙的耐火极限一致,但各国有关防火门的标准略有差异,因此我国要求采用甲级防火门。其他洞口,包括观察窗、工艺口等,由于大小不一,所设置的防火设施也各异,如防火窗、防火卷帘、防火阀、防火分隔水幕等。但无论何种设施,均应能在火灾时封闭开口,有效阻止火势蔓延。

(2)本条规定在于保证防火墙防火分隔的可靠性。可燃气体和可燃液体管道穿越防火墙,很容易将火灾从防火墙的一侧引到另外一侧。排气管道内的气体一般为燃烧的余气,温度较高,将排气管道设置在防火墙内不仅对防火墙本身的稳定性有影响,而且排气时长时间聚集的热量有可能引燃防火墙两侧的可燃物。此外,在布置输送氧气、煤气、乙炔等可燃气体和汽油、苯、甲醇、乙醇、煤油、柴油等甲、乙、丙类液体的管道时,还要充分考虑这些管道发生可燃气体或蒸气逸漏对防火墙本身安全以及防火墙两侧空间的危害。

6.1.6 本条规定在于防止建筑物内的高温烟气和火势穿过防火墙上的开口和孔隙等蔓延扩散,以保证防火分区的防火安

全。如水管、输送无火灾危险的液体管道等因条件限制必须穿过防火墙时,要用弹性较好的不燃材料或防火封堵材料将管道周围的缝隙紧密填塞。对于采用塑料等遇高温或火焰易收缩变形或烧蚀的材质的管道,要采取措施使该类管道在受火后能被封闭,如设置热膨胀型阻火圈或者设置在具有耐火性能的管道井内等,以防止火势和烟气穿过防火分隔体。有关防火封堵措施,在中国工程建设标准化协会标准《建筑防火封堵应用技术规程》CECS 154:2003 中有详细要求。

6.1.7 本条为强制性条文。本条规定了防火墙构造的本质要求,是确保防火墙自身结构安全的基本规定。防火墙的构造应该使其能在火灾中保持足够的稳定性能,以发挥隔烟阻火作用,不会因高温或邻近结构破坏而引起防火墙的倒塌,致使火势蔓延。耐火等级较低一侧的建筑物结构或其中燃烧性能和耐火极限较低的结构,在火灾中易发生垮塌,从而可能以侧向力或下拉力作用于防火墙,设计应考虑这一因素。此外,在建筑物室内外建造的独立防火墙,也要考虑其高度与厚度的关系以及墙体的内部加固构造,使防火墙具有足够的稳固性与抗力。

6.2 建筑构件和管道井

6.2.1 本条规定了剧场、影院等建筑的舞台与观众厅的防火分隔要求。

剧场等建筑的舞台及后台部分,常使用或存放着大量幕布、布景、道具,可燃装修和用电设备多。另外,由于演出需要,人为着火因素也较多,如烟火效果及演员在台上吸烟表演等,也容易引发火灾。着火后,舞台部位的火势往往发展迅速,难以及时控制。剧场等建筑舞台下面的灯光操纵室和存放道具、布景的储藏室,可燃物较多,也是该场所防火设计的重点控制部位。

电影放映室主要放映以硝酸纤维片等易燃材料的影片,极易发生燃烧,或断片时使用易燃液体丙酮接片子而导致火灾,且室内电气设备又比较多。因此,该部位要与其他部位进行有效分隔。对于放映数字电影的放映室,当室内可燃物较少时,其观察孔和放映孔也可不采取防火分隔措施。

剧场、电影院内的其他建筑防火构造措施与规定,还应符合国家现行标准《剧场建筑设计规范》JGJ 57 和《电影院建筑设计规范》JGJ 58 的要求。

6.2.2 本条为强制性条文。本条规定为对建筑内一些需要重点防火保护的特殊场所的防火分隔要求。本条中规定的防火分隔墙体和楼板的耐火极限是根据二级耐火等级建筑的相应要求确定的。

(1)医疗建筑内存在一些性质重要或发生火灾时不能马上撤离的部位,如产房、手术室、重症病房、贵重的精密医疗装备用房等,以及可燃物多或火灾危险性较大,容易发生火灾的场所,如药房、储藏间、实验室、胶片室等。因此,需要加强对这些房间的防火分隔,以减小火灾危害。对于医院洁净手术部,还应符合国家现行有关标准《医院洁净手术部建筑技术规范》GB 50333 和《综合医院建筑设计规范》JGJ 49 的有关要求。

(2)托儿所、幼儿园的婴幼儿、老年人建筑内的老弱者等人员行为能力较弱,容易在火灾时造成伤亡,当设置在其他建筑内时,要与其他部位分隔。其他防火要求还应符合国家现行有关标准《托儿所、幼儿园建筑设计规范》JGJ 39、《老年人建筑设计规范》JGJ 122 和《老年人居住建筑设计标准》GB/T 50340 等标准的要求。

6.2.3 本条规定了属于易燃、易爆且容易发生火灾或高温、明火生产部位的防火分隔要求。

厨房火灾危险性较大,主要原因有电气设备过载老化、燃气泄漏或油烟机、排油烟管道着火等。因此,本条对厨房的防火分隔提出了要求。本条中的“厨房”包括公共建筑和工厂中的厨房、宿舍和公寓等居住建筑中的公共厨房,不包括住宅、宿舍、公寓等居住建筑中套内设置的供家庭或住宿人员自用的厨房。

当厂房或仓库内有工艺要求必须将不同火灾危险性的生产布置在一起时,除属丁、戊类火灾危险性的生产与储存场所外,厂房或仓库中甲、乙、丙类火灾危险性的生产或储存物品一般要分开设置,并应采用具有一定耐火极限的墙体分隔,以降低不同火灾危险性场所之间的相互影响。如车间内的变电所、变压器、可燃或易燃液体或气体储存房间、人员休息室或车间管理与调度室、仓库内不同火灾危险性的物品存放区等,有的在本规范第 3.3.5 条~第 3.3.8 条和第 6.2.7 条等条文中也有规定。

6.2.4 本条为强制性条文。本条为保证防火隔墙的有效性,对其构造做法作了规定。为有效控制火势和烟气蔓延,特别是烟气对人员安全的威胁,旅馆、公共娱乐场所等人员密集场所内的防火隔墙,应注意将隔墙从地面或楼面砌至上一层楼板或屋面板底部。楼板与隔墙之间的缝隙、穿越墙体的管道及其缝隙、开口等应按照本规范有关规定采取防火措施。

在单元式住宅中,分户墙是主要的防火分隔墙体,户与户之间进行较严格的分隔,保证火灾不相互蔓延,也是确保住宅建筑防火安全的重要措施。要求单元之间的墙应无门窗洞口,单元之间的墙砌至屋面板底部,可使该隔墙真正起到防火隔断作用,从而把火灾限制在着火的一户内或一个单元之内。

6.2.5 本条为强制性条文。建筑外立面开口之间如未采取必要的防火分隔措施,易导致火灾通过开口部位相互蔓延,为此,本条规定了外立面开口之间的防火措施。

目前,建筑中采用落地窗,上、下层之间不设置实体墙的现象比较普遍,一旦发生火灾,易导致火灾通过外墙上的开口在水平和竖直方向上蔓延。本条结合有关火灾案例,规定了建筑外墙上在上、下层开口之间的墙体高度或防火挑檐的挑出宽度,以及住宅建筑相邻套在外墙上的开口之间的墙体的水平宽度,以防止火势通过建筑外窗蔓延。关于上下层开口之间实体墙的高度计算,当下部外窗的上沿以上为上一层的梁时,该梁的高度可计入上、下层开口间的墙体高度。

当上、下层开口之间的墙体采用实体墙确有困难时,允许采用防火玻璃墙,但防火玻璃墙和外窗的耐火完整性都要能达到规范规定的耐火完整性要求,其耐火完整性按照现行国家标准《镶玻璃构件耐火试验方法》GB/T 12513 中对非隔热性镶玻璃构件的试验方法和判定标准进行测定。

国家标准《建筑用安全玻璃 第1部分:防火玻璃》GB 15763.1—2009 将防火玻璃按照耐火性能分为 A、C 两类,其中 A 类防火玻璃能够同时满足标准有关耐火完整性和耐火隔热性的要求,C 类防火玻璃仅能满足耐火完整性的要求。火势通过窗口蔓延时需经过外部卷吸后作用到窗玻璃上,且火焰需突破着火房间的窗户经室外再蔓延到其他房间,满足耐火完整性的 C 类防火玻璃,可基本防止火势通过窗口蔓延。

住宅内着火后,在窗户开启或窗户玻璃破碎的情况下,火焰将从窗户蔓出并向上卷吸,因此着火房间的同层相邻房间受火的影响要小于着火房间的上一层房间。此外,当火焰在环境风的作用下偏向一侧时,住宅户与户之间突出外墙的隔板可以起到很好的阻火隔热作用,效果要优于外窗之间设置的墙体。

根据火灾模拟分析,当住宅户与户之间设置突出外墙不小于 0.6m 的隔板或在外窗之间设置宽度不小于 1.0m 的不燃性墙体时,能够阻止火势向相邻住户蔓延。

6.2.6 本条为强制性条文。采用幕墙的建筑,主要因大部分幕墙存在空腔结构,这些空腔上下贯通,在火灾时会产生烟囱效应,如不采取一定分隔措施,会加剧火势在水平和竖向的迅速蔓延,导致建筑整体着火,难以实施扑救。幕墙与周边防火分隔构件之间的缝隙、与楼板或者隔墙外沿之间的缝隙、与相邻的实体墙洞口之间的缝隙等的填充材料常用玻璃棉、硅酸铝棉等不燃材料。实际工程中,存在受震动和温差影响易脱落、开裂等问题,故规定幕墙与每层楼板、隔墙处的缝隙,要采用具有一定弹性和防火性能的材料填塞密实。这种材料可以是不燃材料,也可以是难燃材料。如采用难燃材料,应保证其在火焰或高温作用下能发生膨胀变形,并具有一定的耐火性能。

设置幕墙的建筑,其上、下层外墙上开口之间的墙体或防火挑檐仍要符合本规范第 6.2.5 条的要求。

6.2.7 本条为强制性条文。本条规定了建筑内设置的消防控制室、消防设备房等重要设备房的防火分隔要求。

设置在其他建筑内的消防控制室、固定灭火系统的设备室等要保证该建筑发生火灾时,不会受到火灾的威胁,确保消防设施正常工作。通风、空调机房是通风管道汇集的地方,是火势蔓延的主要部位之一。基于上述考虑,本条规定这些房间要与其他部位进行防火分隔,但考虑到丁、戊类生产的火灾危险性较小,对这两类厂房中的通风机房分隔构件的耐火极限要求有所降低。

6.2.8 冷库的墙体保温采用难燃或可燃材料较多,面积大、数量多,且冷库内所存物品有些还是可燃的,包装材料也多

是可燃的。冷库火灾主要由聚苯乙烯硬泡沫、软木易燃物质等隔热材料和可燃制冷剂等引起。因此,有些国家对冷库采用可燃塑料作隔热材料有较严格的限制,在规范中确定小于 150m^2 的冷库才允许用可燃材料隔热层。为了防止隔热层造成火势蔓延扩大,规定应作水平防火分隔,且该水平分隔体应具备与分隔部位相应构件相当的耐火极限。其他有关分隔和构造要求还应符合现行国家标准《冷库设计规范》GB 50072的规定。

近年来冷库及低温环境生产场所已发生多起火灾,火灾案例表明,当建筑采用泡沫塑料作内绝热层时,裸露的泡沫材料易被引燃,火灾时蔓延速度快且产生大量的有毒烟气,因此,吸取火灾事故教训,加强冷库及人工制冷降温厂房的防火措施很有必要。本条不仅对泡沫材料的燃烧性能作了限制,而且要求采用不燃材料做防护层。

氨压缩机房属于乙类火灾危险性场所,当冷库的氨压缩机房确需与加工车间贴邻时,要采用不开门窗洞口的防火墙分隔,以降低氨压缩机房发生事故时对加工车间的影响。同时,冷库也要与加工车间采取可靠的防火分隔措施。

6.2.9 本条第1、2、3款为强制性条文。由于建筑内的竖井上下贯通一旦发生火灾,易沿竖井竖向蔓延,因此,要求采取防火措施。

电梯井的耐火极限要求,见本规范第3.2.1条和第5.1.2条的规定。电梯层门是设置在电梯层站入口的封闭门,即梯井门。电梯层门的耐火极限应按照现行国家标准《电梯层门耐火试验》GB/T 27903的规定进行测试,并符合相应的判定标准。

建筑中的管道井、电缆井等竖向管井是烟火竖向蔓延的通道,需采取在每层楼板处用相当于楼板耐火极限的不燃材料等

防火措施分隔。实际工程中,每层分隔对于检修影响不大,却能提高建筑的消防安全性。因此,要求这些竖井要在每层进行防火分隔。

本条中的“安全逃生门”是指根据电梯相关标准要求,对于电梯不停靠的楼层,每隔 11m 需要设置的可开启的电梯安全逃生门。

6.2.10 直接设置在有可燃、难燃材料的墙体上的户外电致发光广告牌,容易因供电线路和电器原因使墙体或可燃广告牌着火而引发火灾,并能导致火势沿建筑外立面蔓延。户外广告牌遮挡建筑外窗,也不利于火灾时建筑的排烟和人员的应急逃生以及外部灭火救援。

本条中的“可燃、难燃材料的墙体”,主要指设置广告牌所在部位的墙体本身是由可燃或难燃材料构成,或该部位的墙体表面设置有由难燃或可燃的保温材料构成的外保温层或外装饰层。

6.3 屋顶、闷顶和建筑缝隙

6.3.1~6.3.3 冷摊瓦屋顶具有较好的透气性,瓦片间相互重叠而有缝隙,可直接铺在挂瓦条上,也可铺在处理后的屋面上起装饰作用,我国南方和西南地区的坡屋顶建筑应用较多。第 6.3.1 条规定主要为防止火星通过冷摊瓦的缝隙落在闷顶内引燃可燃物而酿成火灾。

闷顶着火后,闷顶内温度比较高、烟气弥漫,消防员进入闷顶侦察火情、灭火救援相当困难。为尽早发现火情、避免发展成为较大火灾,有必要设置老虎窗。设置老虎窗的闷顶着火后,火焰、烟和热空气可以从老虎窗排出,不至于向两旁扩散到整个闷顶,有助于把火势局限在老虎窗附近范围内,并便于消防员侦察火情和灭火。楼梯是消防员进入建筑进行灭火的主

要通道,闷顶入口设在楼梯间附近,便于消防员快速侦察火情和灭火。

闷顶为屋盖与吊顶之间的封闭空间,一般起隔热作用,常见于坡屋顶建筑。闷顶火灾一般阴燃时间较长,因空间相对封闭且不上人,火灾不易被发现,待发现之后火已着大,难以扑救。阴燃开始后,由于闷顶内空气供应不充足,燃烧不完全,如果让未完全燃烧的气体积热、积聚在闷顶内,一旦吊顶突然局部塌落,氧气充分供应就会引起局部轰燃。因此,这些建筑要设置必要的闷顶入口。但有的建筑物,其屋架、吊顶和其他屋顶构件为不燃材料,闷顶内又无可燃物,像这样的闷顶,可以不设置闷顶入口。

第 6.3.3 条中的“每个防火隔断范围”,主要指住宅单元或其他采用防火隔墙分隔成较小空间(墙体隔断闷顶)的建筑区域。教学、办公、旅馆等公共建筑,每个防火隔断范围面积较大,一般为 1000m^2 ,最大可达 2000m^2 以上,因此要求设置不小于 2 个闷顶入口。

6.3.4 建筑变形缝是在建筑长度较长的建筑中或建筑中有较大高差部分之间,为防止温度变化、沉降不均匀或地震等引起的建筑变形而影响建筑结构安全和使用功能,将建筑结构断开为若干部分所形成的缝隙。特别是高层建筑的变形缝,因抗震等需要留得较宽,在火灾中具有很强的拔火作用,会使火灾通过变形缝内的可燃填充材料蔓延,烟气也会通过变形缝等竖向结构缝隙扩散到全楼。因此,要求变形缝内的填充材料、变形缝在外墙上的连接与封堵构造处理和在楼层位置的连接与封盖的构造基层采用不燃烧材料。有关构造参见图 7。该构造由铝合金型材、铝合金板(或不锈钢板)、橡胶嵌条及各种专用胶条组成。配合止水带、阻火带,还可以满足防水、防火、保温等要求。

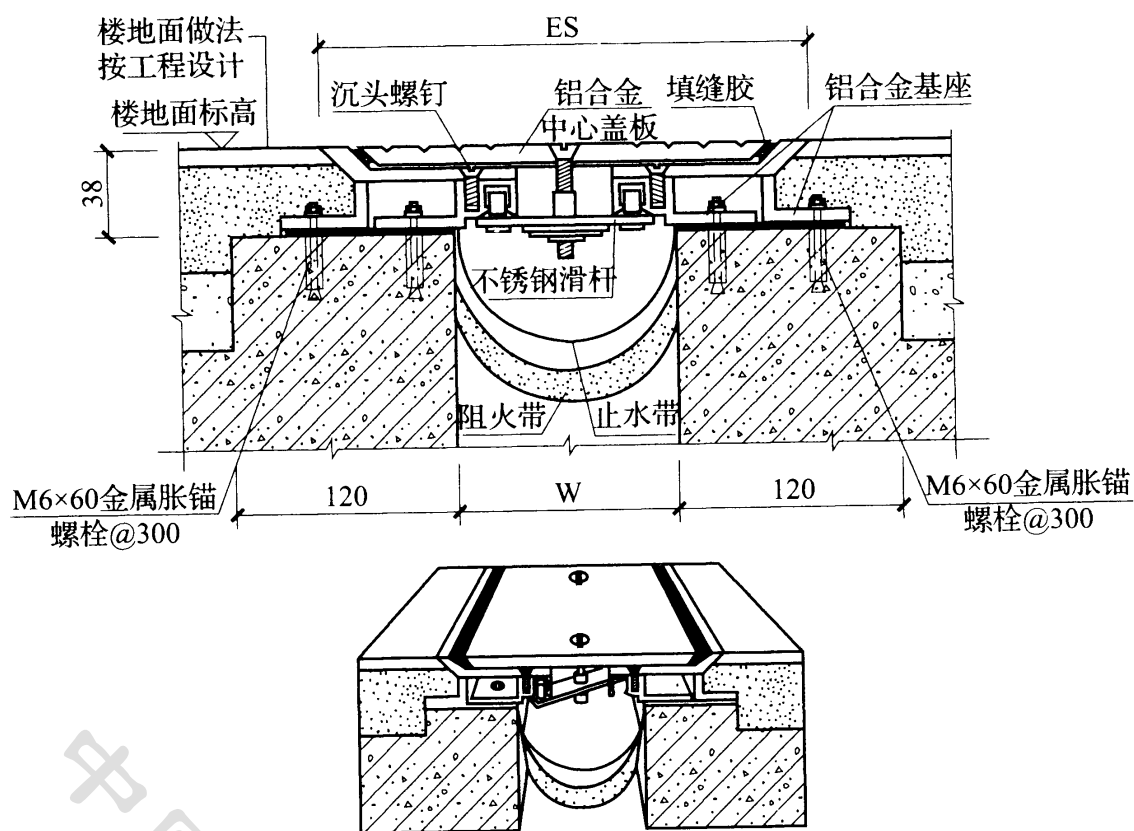


图 7 变形缝构造示意图

据调查,有些高层建筑的变形缝内还敷设电缆或填充泡沫塑料等,这是不妥当的。为了消除变形缝的火灾危险因素,保证建筑物的安全,本条规定变形缝内不应敷设电缆、可燃气体管道和甲、乙、丙类液体管道等。在建筑使用过程中,变形缝两侧的建筑可能发生位移等现象,故应避免将一些易引发火灾或爆炸的管线布置其中。当需要穿越变形缝时,应采用穿刚性管等方法,管线与套管之间的缝隙应采用不燃材料、防火材料或耐火材料紧密填塞。本条规定主要为防止因建筑变形破坏管线而引发火灾并使烟气通过变形缝扩散。

因建筑内的孔洞或防火分隔处的缝隙未封堵或封堵不当导致人员死亡的火灾,在国内外均发生过。国际标准化组织标准及欧美等国家的建筑规范均对此有明确的要求。这方面的

防火处理容易被忽视,但却是建筑消防安全体系中的有机组成部分,设计中应予以重视。

6.3.5 本条为强制性条文。穿越墙体、楼板的风管或排烟管道设置防火阀、排烟防火阀,就是要防止烟气和火势蔓延到不同的区域。在阀门之间的管道采取防火保护措施,可保证管道不会因受热变形而破坏整个分隔的有效性和完整性。

6.3.6 目前,在一些建筑,特别是民用建筑中,越来越多地采用硬聚氯乙烯管道。这类管道遇高温和火焰容易导致楼板或墙体出现孔洞。为防止烟气或火势蔓延,要求采取一定的防火措施,如在管道的贯穿部位采用防火套箍和防火封堵等。本条和本规范第 6.1.6 条、第 6.2.6 条、第 6.2.9 条所述防火封堵材料,均要符合国家现行标准《防火膨胀密封件》GB 16807 和《防火封堵材料》GB 23864 等的要求。

6.3.7 本条规定主要是为防止通过屋顶开口造成火灾蔓延。当建筑的辅助建筑屋顶有开口时,如果该开口与主体之间距离过小,火灾就能通过该开口蔓延至上部建筑。因此,要采取一定的防火保护措施,如将开口布置在距离建筑高度较高部分较远的地方,一般不宜小于 6m,或采取设置防火采光顶、邻近开口一侧的建筑外墙采用防火墙等措施。

6.4 疏散楼梯间和疏散楼梯等

6.4.1 本条第 2~6 款为强制性条文。本条规定为疏散楼梯间的通用防火要求。

1 疏散楼梯间是人员竖向疏散的安全通道,也是消防员进入建筑进行灭火救援的主要路径。因此,疏散楼梯间应保证人员在楼梯间内疏散时能有较好的光线,有天然采光条件的要首先采用天然采光,以尽量提高楼梯间内照明的可靠

性。当然,即使采用天然采光的楼梯间,仍需要设置疏散照明。

建筑发生火灾后,楼梯间任一侧的火灾及其烟气可能会通过楼梯间外墙上的开口蔓延至楼梯间内。本款要求楼梯间窗口(包括楼梯间的前室或合用前室外墙上的开口)与两侧的门窗洞口之间要保持必要的距离,主要为确保疏散楼梯间内不被烟火侵袭。无论楼梯间与门窗洞口是处于同一立面位置还是处于转角处等不同立面位置,该距离都是外墙上的开口与楼梯间开口之间的最近距离,含折线距离。

疏散楼梯间要尽量采用自然通风,以提高排除进入楼梯间内烟气的可靠性,确保楼梯间的安全。楼梯间靠外墙设置,有利于楼梯间直接天然采光和自然通风。不能利用天然采光和自然通风的疏散楼梯间,需按本规范第 6.4.2 条、第 6.4.3 条的要求设置封闭楼梯间或防烟楼梯间,并采取防烟措施。

2 为避免楼梯间内发生火灾或防止火灾通过楼梯间蔓延,规定楼梯间内不应附设烧水间、可燃材料储藏室、非封闭的电梯井、可燃气体管道,甲、乙、丙类液体管道等。

3 人员在紧急疏散时容易在楼梯出入口及楼梯间内发生拥挤现象,楼梯间的设计要尽量减少布置凸出墙体的物体,以保证不会减少楼梯间的有效疏散宽度。楼梯间的宽度设计还需考虑采取措施,以保证人行宽度不宜过宽,防止人群疏散时失稳跌倒而导致踩踏等意外。澳大利亚建筑规范规定:当阶梯式走道的宽度大于 4m 时,应在每 2m 宽度处设置栏杆扶手。

4 虽然防火卷帘在耐火极限上可达到防火要求,但卷帘密闭性不好,防烟效果不理想,加之联动设施、固定槽或卷轴电机等部件如果不能正常发挥作用,防烟楼梯间或封闭楼梯间

的防烟措施将形同虚设。此外,卷帘在关闭时也不利于人员逃生。因此,封闭楼梯间、防烟楼梯间及其前室不应设置卷帘。

5 楼梯间是保证人员安全疏散的重要通道,输送甲、乙、丙液体等物质的管道不应设置在楼梯间内。

6 布置在楼梯间内的天然气、液化石油气等燃气管道,因楼梯间相对封闭,容易因管道维护管理不到位或碰撞等其他原因发生泄漏而导致严重后果。因此,燃气管道及其相关控制阀门等不能布置在楼梯间内。但为方便管理,各地正在推行住宅建筑中的水表、电表、气表等出户设置。为适应这一要求,本条规定允许可燃气体管道进入住宅建筑未封闭的楼梯间,但为防止管道意外损伤发生泄漏,要求采用金属管。为防止燃气因该部分管道破坏而引发较大火灾,应在计量表前或管道进入建筑物前安装紧急切断阀,并且该阀门应具备可手动操作关断气源的装置,有条件时可设置自动切断管路的装置。另外,管道的布置与安装位置,应注意避免人员通过楼梯间时与管道发生碰撞。有关设计还应符合现行国家标准《城镇燃气设计规范》GB 50028的规定。其他建筑的楼梯间内,不允许敷设可燃气体管道或设置可燃气体计量表。

6.4.2 本条为强制性条文。本条规定为封闭楼梯间的专门防火要求,除本条规定外的其他要求,要符合本规范第 6.4.1 条的通用要求。

通向封闭楼梯间的门,正常情况下需采用乙级防火门。在实际使用过程中,楼梯间出入口的门常因采用常闭防火门而致闭门器经常损坏,使门无法在火灾时自动关闭。因此,对于有人员经常出入的楼梯间门,要尽量采用常开防火门。对于自然通风或自然排烟口不能符合现行国家相关防排烟系统设计标准的封闭楼梯间,可以采用设置防烟前室或直接在楼梯间内加

压送风的方式实现防烟目的。

有些建筑,在首层设置有大堂,楼梯间在首层的出口难以直接对外,往往需要将大堂或首层的一部分包括在楼梯间内而形成扩大的封闭楼梯间。在采用扩大封闭楼梯间时,要注意扩大区域与周围空间采取防火措施分隔。垃圾道、管道井等的检查门等,不能直接开向楼梯间内。

6.4.3 本条第1、3、4、5、6款为强制性条文。本条规定为防烟楼梯间的专门防火要求,除本条规定外的其他要求,要符合本规范第6.4.1条的通用要求。

防烟楼梯间是具有防烟前室等防烟设施的楼梯间。前室应具有可靠的防烟性能,使防烟楼梯间具有比封闭楼梯间更好的防烟、防火能力,防火可靠性更高。前室不仅起防烟作用,而且可作为疏散人群进入楼梯间的缓冲空间,同时也可以供灭火救援人员进行进攻前的整装和灭火准备工作。设计要注意使前室的大小与楼层中疏散进入楼梯间的人数相适应。条文中的前室或合用前室的面积,为可供人员使用的净面积。

本条及本规范中的“前室”,包括开敞式的阳台、凹廊等类似空间。当采用开敞式阳台或凹廊等防烟空间作为前室时,阳台或凹廊等的使用面积也要满足前室的有关要求。防烟楼梯间在首层直通室外时,其首层可不设置前室。对于防烟楼梯间在首层难以直通室外,可以采用在首层将火灾危险性低的门厅扩大到楼梯间的前室内,形成扩大的防烟楼梯间前室。对于住宅建筑,由于平面布置难以将电缆井和管道井的检查门开设在其他位置时,可以设置在前室或合用前室内,但检查门应采用丙级防火门。其他建筑的防烟楼梯间的前室或合用前室内,不允许开设除疏散门以外的其他开口和管道井的检查门。

6.4.4 本条为强制性条文。为保证人员疏散畅通、快捷、安全,除通向避难层且需错位的疏散楼梯和建筑的地下室与地上楼层的疏散楼梯外,其他疏散楼梯在各层不能改变平面位置或断开。相应的规定在国外有关标准中也有类似要求,如美国《统一建筑规范》规定:地下室的出口楼梯应直通建筑外部,不应经过首层;法国《公共建筑物安全防火规范》规定:地上与地下疏散楼梯应断开。

对于楼梯间在地下层与地上层连接处,如不进行有效分隔,容易造成地下楼层的火灾蔓延到建筑的地上部分。因此,为防止烟气和火焰蔓延到建筑的上部楼层,同时避免建筑上部的疏散人员误入地下楼层,要求在首层楼梯间通向地下室、半地下室的入口处采用防火分隔构件将地上部分的疏散楼梯与地下、半地下部分的疏散楼梯分隔开,并设置明显的疏散指示标志。当地上、地下楼梯间确因条件限制难以直通室外时,可以在首层通过与地上疏散楼梯共用的门厅直通室外。

对于地上建筑,当疏散设施不能使用时,紧急情况下还可以通过阳台以及其他的外墙开口逃生,而地下建筑只能通过疏散楼梯垂直向上疏散。因此,设计要确保人员进入疏散楼梯间后的安全,要采用封闭楼梯间或防烟楼梯间。

根据执行规范过程中出现的问题和火灾时的照明条件,设计要采用灯光疏散指示标志。

6.4.5 本条为强制性条文。本条规定主要为防止因楼梯倾斜度过大、楼梯过窄或栏杆扶手过低导致不安全,同时防止火焰从门内窜出而将楼梯烧坏,影响人员疏散。室外楼梯可作为防烟楼梯间或封闭楼梯间使用,但主要还是辅助用于人员的应急逃生和消防员直接从室外进入建筑物,到达着火层进行灭火救援。对于某些建筑,由于楼层使用面积紧张,也可采用室外疏

散楼梯进行疏散。

在布置室外楼梯平台时,要避免疏散门开启后,因门扇占用楼梯平台而减少其有效疏散宽度。也不应将疏散门正对梯段开设,以避免疏散时人员发生意外,影响疏散。同时,要避免建筑外墙在疏散楼梯的平台、梯段的附近开设外窗。

6.4.6 丁、戊类厂房的火灾危险性较小,即使发生火灾,也比较容易控制,危害也小,故对相应疏散楼梯的防火要求作了适当调整。金属梯同样要考虑防滑、防跌落等措施。室外疏散楼梯的栏杆高度、楼梯宽度和坡度等设计均要考虑人员应急疏散的安全。

6.4.7 疏散楼梯或可作疏散用的楼梯和疏散通道上的阶梯踏步,其深度、高度和形式均要有利于人员快速、安全疏散,能较好地防止人员在紧急情况下出现摔倒等意外。弧形楼梯、螺旋梯及楼梯斜踏步在内侧坡度陡、每级扇步深度小,不利于快速疏散。美国《生命安全规范》NFPA 101 对于采用螺旋梯进行疏散有较严格的规定:使用人数不大于 5 人,楼梯宽度不小于 660mm,阶梯高度不大于 241mm,最小净空高度为 1980mm,距最窄边 305mm 处的踏步深度不小于 191mm 且所有踏步均一致。

6.4.8 本条规定主要考虑火灾时消防员进入建筑后,能利用楼梯间内两梯段及扶手之间的空隙向上吊挂水带,快速展开救援作业,减少水头损失。根据实际操作和平时使用安全需要,规定公共疏散楼梯梯段之间空隙的宽度不小于 150mm。对于住宅建筑,也要尽可能满足此要求。

6.4.9 由于三、四级耐火等级的建筑屋顶可采用难燃性或可燃性屋顶承重构件和屋面,设置室外消防梯可方便消防员直接上到屋顶采取截断火势、开展有效灭火等行动。本条主要是根据这些建筑的特性及其灭火需要确定的。实际上,建筑设计要

尽可能为方便消防员灭火救援提供一些设施,如室外消防梯、进入建筑的专门通道或路径,特别是地下、半地下建筑(室)和一些消防装备还相对落后的地区。

为尽量减小消防员进入建筑时与建筑内疏散人群的冲突,设计应充分考虑消防员进入建筑物内的需要。室外消防梯可以方便消防员登上屋顶或由窗口进入楼层,以接近火源、控制火势、及时灭火。在英国和我国香港地区的相关建筑规范中,要求为消防员进入建筑物设置有防火保护的专门通道或入口。

消防员赴火场进行灭火救援时均会配备单杠梯或挂钩梯。本条规定主要为避免闷顶着火时因老虎窗向外喷烟火而妨碍消防员登上屋顶,同时防止闲杂人员攀爬,又能满足灭火救援需要。

6.4.10 本条为强制性条文。在火灾时,建筑内可供人员安全进入楼梯间的时间比较短,一般为几分钟。而疏散走道是人员在楼层疏散过程中的一个重要环节,且也是人员汇集的场所,要尽量使人员的疏散行动通畅不受阻。因此,在疏散走道上不应设置卷帘、门等其他设施,但在防火分区处设置的防火门,则需要采用常开的方式以满足人员快速疏散、火灾时自动关闭起到阻火挡烟的作用。

6.4.11 本条为强制性条文。本条规定了安全出口和疏散出口上的门的设置形式、开启方向等基本要求,要求在人员疏散过程中不会因为疏散门而出现阻滞或无法疏散的情况。

疏散楼梯间、电梯间或防烟楼梯间的前室或合用前室的门,应采用平开门。侧拉门、卷帘门、旋转门或电动门,包括帘中门,在人群紧急疏散情况下无法保证安全、快速疏散,不允许作为疏散门。防火分区处的疏散门要求能够防火、防烟并能便于人员疏散通行,满足较高的防火性能,要采用甲级

防火门。

疏散门为设置在建筑内各房间直接通向疏散走道的门或安全出口上的门。为避免在着火时由于人群惊慌、拥挤而压紧内开门扇,使门无法开启,要求疏散门应向疏散方向开启。对于使用人员较少且人员对环境及门的开启形式熟悉的场所,疏散门的开启方向可以不限。公共建筑中一些平时很少使用的疏散门,可能需要处于锁闭状态,但无论如何,设计均要考虑采取措施使疏散门能在火灾时从内部方便打开,且在打开后能自行关闭。

本条规定参照了美、英等国的相关规定,如美国消防协会标准《生命安全规范》NFPA 101 规定:距楼梯或电动扶梯的底部或顶部 3m 范围内不应设置旋转门。设置旋转门的墙上应设侧铰式双向弹簧门,且两扇门的间距应小于 3m。通向室外的电控门和感应门均应设计成一旦断电,即能自动开启或手动开启。英国建筑规范规定:门厅或出口处的门,如果着火时使用该门疏散的人数大于 60 人,则疏散门合理、实用、可行的开启方向应朝向疏散方向。对火灾危险性高的工业建筑,人数低于 60 人时,也应要求门朝疏散方向开启。

考虑到仓库内的人员一般较少且门洞较大,故规定门设置在墙体的外侧时允许采用推拉门或卷帘门,但不允许设置在仓库外墙的内侧,以防止因货物翻倒等原因压住或阻碍而无法开启。对于甲、乙类仓库,因火灾时的火焰温度高、火灾蔓延迅速,甚至会引起爆炸,故强调甲、乙类仓库不应采用侧拉门或卷帘门。

6.4.12~6.4.14 这 3 条规定了本规范第 5.3.5 条规定的防火分隔方式的技术要求。

(1)下沉式广场等室外开敞空间能有效防止烟气积聚;足够宽度的室外空间,可以有效阻止火灾的蔓延。根据本规

范第 5.3.5 条的规定,下沉式广场主要用于将大型地下商店分隔为多个相互相对独立的区域,一旦某个区域着火且不能有效控制时,该空间要能防止火灾蔓延至采用该下沉式广场分隔的其他区域。故该区域内不能布置任何经营性商业设施或其他可能导致火灾蔓延的设施或物体。在下沉式广场等开敞空间上部设置防风雨篷等设施,不利于烟气迅速排出。但考虑到国内不同地区的气候差异,确需设置防风雨篷时,应能保证火灾烟气快速地自然排放,有条件时要尽可能根据本规定加大雨篷的敞口面积或自动排烟窗的开口面积,并均匀布置开口或排烟窗。

为保证人员逃生需要,下沉广场等区域内需设置至少 1 部疏散楼梯直达地面。当该开敞空间兼作人员疏散用途时,该区域通向地面的疏散楼梯要均匀布置,使人员的疏散距离尽量短,疏散楼梯的总净宽度,原则上不能小于各防火分区通向该区域的所有安全出口的净宽度之和。但考虑到该区域内可用于人员停留的面积较大,具有较好的人员缓冲条件,故规定疏散楼梯的总净宽度不应小于通向该区域的疏散总净宽度最大一个防火分区的疏散宽度。条文规定的“ 169m^2 ”,是有效分隔火灾的开敞区域的最小面积,即最小长度 $\times$ 宽度, $13\text{m}\times 13\text{m}$ 。对于兼作人员疏散用的开敞空间,是该区域内可用于人员行走、停留并直接通向地面的面积,不包括水池等景观所占用的面积。

按本规范第 5.3.5 条要求设置的下沉式广场等室外开敞空间,为确保 20000m^2 防火分隔的安全性,不大于 20000m^2 的不同区域通向该开敞空间的开口之间的最小水平间距不能小于 13m ;不大于 20000m^2 的同一区域中不同防火分区外墙上开口之间的最小水平间距,可以按照本规范第 6.1.3 条、第 6.1.4 条的有关规定确定。

(2)防火隔间只能用于相邻两个独立使用场所的人员相互通行,内部不应布置任何经营性商业设施。防火隔间的面积参照防烟楼梯间前室的面积作了规定。该防火隔间上设置的甲级防火门,在计算防火分区的安全出口数量和疏散宽度时,不能计入数量和宽度。

(3)避难走道主要用于解决大型建筑中疏散距离过长,或难以按照规范要求设置直通室外的安全出口等问题。避难走道和防烟楼梯间的作用类似,疏散时人员只要进入避难走道,就可视为进入相对安全的区域。为确保人员疏散的安全,当避难走道服务于多个防火分区时,规定避难走道直通地面的出口不少于2个,并设置在不同的方向;当避难走道只与一个防火分区相连时,直通地面的出口虽然不强制要求设置2个,但有条件时应尽量在不同方向设置出口。避难走道的宽度要求,参见本条下沉式广场的有关说明。

6.5 防火门、窗和防火卷帘

6.5.1 本条为对建筑内防火门的通用设置要求,其他要求见本规范的有关条文的规定,有关防火门的性能要求还应符合国家标准《防火门》GB 12955 的要求。

(1)为便于针对不同情况采取不同的防火措施,规定了防火门的耐火极限和开启方式等。建筑内设置的防火门,既要能保持建筑防火分隔的完整性,又要能方便人员疏散和开启,应保证门的防火、防烟性能符合现行国家标准《防火门》GB 12955 的有关规定和人员的疏散需要。

建筑内设置防火门的部位,一般为火灾危险性大或性质重要房间的门以及防火墙、楼梯间及前室上的门等。因此,防火门的开启方式、开启方向等均要保证在紧急情况下人员能快捷开启,不会导致阻塞。