

行的。

3. 在既保障消防安全,又满足高层钢结构建筑发展需要的基础上,对部分建筑构件的耐火极限,作了相应调整。

五、吊顶与其它承重构件有所区别。因为它不是火灾发生时直接危及建筑物的主要构件,所以对吊顶耐火极限要求,主要是考虑在火灾发生时能保证一定的疏散时间。从高层建筑发生火灾的经验教训看,其吊顶应当比单层或多层建筑的吊顶要求要严些。目前我国已能够生产作吊顶的、耐火性能好的不燃烧材料,如:石膏板、石棉板、岩棉板、硅酸铝板、硅酸钠板、陶瓷复合棉板等。这些不燃烧材料板材配以轻钢龙骨就是不燃烧材料吊顶,在目前兴建的高层民用建筑中得到了广泛的应用,是非常可喜的,在今后的高层民用建筑设计、施工中应予以大力推广应用。

目前,我国各地仍有一部分已建、新建的高层民用建筑(尤其在公共高层民用建筑)采用木吊顶搁栅、木板吊顶等可燃装修材料,这是不符合本规范的规定,一旦发生火灾,容易造成伤亡事故,应尽量避免采用可燃装修材料作吊顶。由于有些高层建筑近期内难以做到全部使用不燃材料,如必须采用可燃材料时,为了改善和提高建筑物的防火性能,减少火灾损失,对木、竹等可燃装修材料必须进行防火处理。处理的一般方法是在木材等表面涂刷防火涂料或在加工时浸渍防火浸剂,提高其防火耐火能力,以达到本规范规定的要求。

六、目前我国已研制了许多种防火涂料、浸剂等,有的已经用于工程实际,经历了火灾的考验,证明了其良好的防火效果。

原条文没有明确规定分户墙的燃烧性能和耐火极限。为避免将户与户之间的隔墙按照房间隔墙确定的误解,故补充规定分户墙与住宅单元之间的墙同等对待。

3.0.3 本条是原规范中的注释,这次改为正式条文。

3.0.4 本条是在原条文基础上修改补充的。

本条对不同类别的高层民用建筑及其与高层主体建筑相连的

裙房应采用的耐火等级作了具体规定。

一、一类高层民用建筑。例如,医院病房楼,大型的商业楼、展览楼、综合楼、电信楼、财贸金融楼、网局级和省级电力调度楼,中央级和省广播电视楼、省级邮政楼和防灾指挥调度楼、高级旅馆、大型的藏书楼等一类高层民用建筑,不仅规模大,而且性质重要、设备贵重、功能复杂,还有风道、空调等竖向管井多,有的还要使用大量的可燃装修材料。防火分隔处理不好,往往成为火灾蔓延的途径;有的住有行动不便的老人、小孩和病人等,紧急疏散十分困难。一旦发生火灾,火势蔓延快,疏散和扑救都很困难,容易造成重大损失或伤亡事故。因此,对此类建筑物的耐火等级应比二类建筑物高一些,故仍规定一类高层民用建筑的耐火等级为一级,二类高层民用建筑的耐火等级不应低于二级。

二、考虑到高层主体建筑及与其相连的裙房,在重要性和扑救、疏散难度等方面有所差别,对其耐火要求不应一刀切。但是与主体建筑相连的裙房耐火能力也不能太低,结合当前的实际情况和执行原规范十多年的实践,以及目前的常规做法,故仍规定与高层民用建筑主体相连的裙房的耐火等级不应低于二级。

三、地下室空气流通不像在地上那样可以直接排到室外,发生火灾时,热量不易散失,温度高,烟雾大,疏散和扑救都非常困难。为了有利于防止火灾向地面以上部分和其它部位蔓延,本规范仍规定其耐火等级应为一级,是符合我国高层民用建筑地下室发展建设实际情况的,是可行的。

3.0.5、3.0.6 此两条是原规范的注释,这次改为正式条文。

3.0.7 本条保留了原条文。本条对高层民用建筑内存放可燃物,如:图书馆的书库,棉花、麻、化学纤维及其织物,毛、丝及其织物,如房间存放可燃物的平均重量超过 $200\text{kg}/\text{m}^2$,则其梁、楼板、隔墙等组成构件的耐火极限应提高要求。这是因为:

一、根据调查,有些高层民用建筑,例如:商业楼除了营业大厅外,附设有周转用仓库,存放大量的可燃物品,如衣服、棉、毛、麻、

丝及其织物,纸张,布匹以及其它日用百货物品。且所存放的可燃物重量一般在 $200\sim 500\text{kg}/\text{m}^2$;一些藏书楼、档案楼等,可燃物品重量一般在 $400\sim 600\text{kg}/\text{m}^2$ 。火灾实例说明,这类建筑物或房间发生火灾时,抢救物资和扑救火灾非常困难,而且楼板、梁是直接承受可燃物品和被烧的构件,被烧垮的可能性较大些,同样,其四周隔墙、柱等也是受火烧构件,也容易被火烧坏,从而导致火灾很快蔓延到相邻房间和部位,甚至整个建筑物被烧毁,扩大灾情,所以要求其耐火极限提高 0.50h 是必要的,也是可行的。

二、根据每平方米地板面积的可燃物愈多(即火灾荷载愈多),则燃烧时间就愈长的道理,也需要适当的提高其构件的耐火极限,以满足实际的需要。可燃物多少与时间的关系见表 6。

火灾荷载与燃烧的时间关系 表 6

可燃物数量 (磅/英尺 ²)(kg/m^2)	热 量 (英热量单位/英尺 ²)	燃烧时间相当标准 温度曲线的时间(h)
5(24)	40000	0.50
10(49)	80000	1.00
15(73)	120000	1.50
20(98)	160000	2.00
30(147)	240000	3.00
40(195)	320000	4.50
50(244)	380000	7.00
60(293)	432000	8.00
70(342)	500000	9.00

注:一个英热量单位=252 卡。

从表 6 可以看出,根据不同可燃物数量的多少,对建筑结构构件分别提出不同耐火极限要求是合理的。但是考虑到这些建筑物

房间内的可燃物的数量不是固定的;目前国内又缺乏这方面的统计数据和资料,故本规范中规定可燃物超过 200kg/m^2 的房间,其梁、楼板、隔墙等构件的耐火极限应在本规范第 3.0.2 条规定的基础上相应提高 0.50h 。安装有自动灭火系统的房间,消防保护能力有提高,对扑灭初起火灾有明显的效果,不容易酿成大火,所以对其组成构件的耐火极限可以不提高。

3.0.8 本条是对原条文的修改。

本条对高层民用建筑采用玻璃幕墙应采取的相应防火措施作了规定。

玻璃幕墙当受到火烧或受热时,易破碎,甚至造成大面积的破碎事故,造成火势迅速蔓延,酿成大火灾,危害人身和财产的安全,出现所谓的“引火风道”,这是一个较严重的问题。故本规范对采用玻璃幕墙作出了相应的规定是必要的。表 7 是国内外高层民用建筑采用玻璃幕墙实例。

高层民用建筑采用玻璃幕墙实例

表 7

建筑物名称	层数	用 途	外墙特征
北京京广大厦	52	办公、旅馆、公寓等	有窗间墙、窗槛墙的玻璃幕墙
北京国际贸易中心	39	办公、展览等	有窗间墙、窗槛墙的玻璃幕墙
北京长富大厦	24	办公、旅馆等	有窗间墙、窗槛墙的玻璃幕墙
北京华威大厦	18	办公、公寓、商店等	有窗间墙、窗槛墙的玻璃幕墙
昆明百货大楼	5	百货商店	无窗间墙、窗槛墙的玻璃幕墙
武汉汉口百货楼	6	百货商店	无窗间墙、窗槛墙的玻璃幕墙

续表 7

建筑物名称	层数	用 途	外墙特征
美国亚特大海特摄政旅馆	23	旅 馆	黑色玻璃幕墙
香港交易所大楼	50	公共交易所、旅馆等	金黄色玻璃幕墙
香港新鸿基大厦	50	办公、商店、旅馆等	茶色玻璃幕墙

针对目前国内外高层民用建筑玻璃幕墙的实际做法和发生火灾的经验教训,本规范规定玻璃幕墙的窗间墙、窗槛墙的填充材料采用岩棉、矿棉、玻璃棉、硅酸铝棉等不燃烧材料,是合理的。当其外墙面采用耐火极限不低于 1.00h 的墙体(如轻质混凝土墙面)时,填充材料也可采用阻燃泡沫塑料等难燃材料。

为了防止火灾在垂直方向上迅速蔓延,故本规范规定:对不设窗间墙和窗槛墙的玻璃幕墙,必须在每层楼板外沿玻璃幕墙内侧设置高度不低于 0.80m 实体裙墙,其耐火极限不低于 1.00h,应为不燃烧材料制成,这样做有利于阻止和限制火灾垂直方向蔓延。

我国广州、福州、厦门、重庆、昆明等市的高层民用建筑,采用玻璃幕墙既无窗间墙也无窗槛墙。这些高层民用建筑的玻璃幕墙与每层楼板、房间隔墙(水平方向上)之间的缝隙相当大,有的甚至大到 15~20cm,一旦火灾发生就会成了“引火风道”。为此本规范规定玻璃幕墙每层楼板、隔墙处的缝隙,必须用不燃烧材料严密填实,阻止火势蔓延。

有无窗间墙不是影响火灾竖向蔓延的主要因素,对于窗槛墙高度小于 0.8m 的建筑幕墙的要求不明确,不燃烧体裙墙的表达不准确,故修改。此处防火玻璃裙墙不低于 1.00h 耐火极限的要求应按墙体构件耐火极限的测试方法进行测试。

3.0.9 本条是新增条文。本条规定高层民用建筑的公用房间或部位的室内装修材料,应按现行的国家标准《建筑内部装修设计防火规范》的规定执行。

4 总平面布局 and 平面布置

4.1 一般规定

4.1.1 本条基本上保留了原条文。本条对高层民用建筑位置、防火间距、消防车道、消防水源等作出了原则规定,这是针对高层建筑发生火灾时容易蔓延和疏散、扑灭难度大,往往造成严重损失和重大伤亡事故及易燃易爆厂房、仓库发生火灾时对高层建筑的威胁等因素确定的。如某化肥厂因液化石油气槽车连接管被拉破,大量液化气泄漏,遇明火发生爆炸,死伤数十人,在爆炸贮罐 70m 范围内的一座三层楼房全部震塌,200m 外的房屋也受到程度不同的损坏,3km 外的百货公司的窗玻璃被破坏,又如某市煤气厂液化石油气罐爆炸,大火持续 20 多个小时,燃烧面积达 420000m² (附近苗圃被烧坏,高压线被烧断,造成 48 个工厂停电 26h),经济损失近 500 万元;北京某化工厂苯酚丙酮车间反应罐爆炸,厂房和设备被炸坏,数千平方米内烈火熊熊,死 27 人,伤 8 人。青岛市黄岛油库火灾波及范围数百米,死伤数十人,经济损失 4000 余万元,等等。为了保障高层民用建筑消防安全,吸取上述火灾教训,并考虑目前各地高层建筑设置的实际情况,本条提出必须注意合理布置总平面,选择安全地点,特别要避免在甲、乙类厂(库)房,易燃、可燃液体和可燃气体贮罐以及易燃、可燃材料堆场的附近布置高层民用建筑,以防止和减少火灾对高层民用建筑的危害。

4.1.2 本条是对原条文的修改。本条对布置在高层建筑及其裙房中的锅炉及锅炉房的设置要求作了修改。对可燃油浸电力变压器,充有可燃油的高压电容器、多油开关等保留了原条文的规定。

一、我国目前生产的快装锅炉,其工作压力一般为 0.10~

1.30MPa,其蒸发量为1~30t/h。如果产品质量差、安全保护设备失灵或操作不慎等都有导致发生爆炸的可能,特别是燃油、燃气的锅炉,容易发生爆炸事故,故不宜在高层建筑内安装使用,但考虑目前建筑用地日趋紧张,尤其旧城区改造,脱开高层建筑单独设置锅炉房困难较大,目前国产锅炉本体材料、生产质量与国外不相上下,有差距之处是控制设备,根据《热水锅炉安全技术监督规定》的要求,并参考了国外的一些做法,本条对锅炉房的设置部位作了规定。即如受条件限制,锅炉房不能与高层建筑脱开布置时,允许将其布置在高层建筑内,但应采取相应的防火措施。

对于常压类型热水锅炉设置问题,通过大量的调查,热水锅炉的危险性远比蒸汽锅炉低。目前作为一些双回程的热水锅炉(即锅炉为常压高温水,热交换器为承压设备),可以适当放宽该机房的设置位置,即设在地下一层或地下二层。同时,对所用燃料及机房的防火要求作了规定。

对于负压类型的锅炉——如直燃型溴化锂冷(热)水机组有别于蒸汽锅炉,它在制冷、供热以及提供卫生热水三种工况运行时,机组本身处于真空负压状态,所以是相对安全可靠的,可设于建筑物内。但考虑到溴化锂直燃机组用油用气,机房一旦失火,扑救难度较大等问题,对溴化锂直燃机组在高层建筑内的位置和机房的防火要求作出了规定。

对于常(负)压燃气锅炉房设置在屋顶问题,经过大量的调研和对常(负)压燃气锅炉房实际运行情况的考察,在燃料供给等有相应防火措施的情况下可设置在屋顶,但锅炉房的门距安全出口的距离应大于6.0m。

另外,锅炉房的设置还须符合本条相应条款的规定,采取相应的防火措施。

二、可燃油油浸电力变压器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,造成外壳爆裂大量喷油,或者析出的可燃气体与空气混合

形成爆炸混合物,在电弧或火花的作用下引起燃烧爆炸。变压器爆裂后,高温的变压器油流到哪里就会烧到哪里,致使火势蔓延。如某水电站的变压器爆炸,将厂房炸坏,油火顺过道、管沟、电缆架蔓延,从一楼烧到地下室,又从地下室烧到二楼主控制室,将控制室全部烧毁,造成重大损失。充有可燃油的高压电容器、多油开关等,也有较大的火灾危险性,故规定可燃油浸电力变压器和充有可燃油的高压电容器、多油开关等不宜布置在高层民用建筑裙房内。对于干式或不燃液体的变压器,因其火灾危险性小,不易发生爆炸,故本条未作限制。

三、由于受到规划要求、用地紧张、基建投资等条件的限制,如必须将可燃油浸变压器等布置在高层建筑内时,应采取符合本条要求的防火措施。

4.1.3 本条文是对原条文的修改。据调查,柴油发电机房与常(负)压锅炉房在燃料防火安全方面有类似之处,可布置在高层建筑、裙房的首层或地下一、二层,但不应低于地下二层,且应满足本条的有关规定。

卤代烷对环境有较大影响,依照国家有关规定对自动灭火系统的选用作了适当修改。

由于城市用地日趋紧张,自备柴油发电机房离开高层建筑单独修建比较困难,同时考虑柴油燃点较低,发生火灾危险性较小,故在采取相应的防火措施时,也可布置在高层主体建筑相连的裙房的首层或地下一层。并应设置火灾自动报警系统和固定灭火装置。

4.1.4 消防控制室是建筑物内防火、灭火设施的显示控制中心,是火灾的扑救指挥中心,是保障建筑物安全的要害部位之一,应设在交通方便和发生火灾时不易延烧的部位。故本条对消防控制室位置、防火分离和安全出口作了规定。

我国目前已建成的高层建筑中,不少建筑都设有消防控制室,但也有把消防控制室设于地下层交通极不方便的部位,这样一

且发生大的火灾,在消防控制室坚持工作的人员就很难撤出大楼。故本条规定消防控制室应设置直通室外的安全出口。

4.1.5 保留原条文。据调查,有些已建成的高层民用建筑内附设有观众厅、会议厅等人员密集的厅、室,有的设在接近首层或低层部位,有的设在顶层(如上海某百货公司顶层就设有一个能容纳千人的礼堂兼电影厅,广州某大厦顶层设有能容纳二三百人的餐厅等)。一旦建筑物内发生火灾,将给安全疏散带来很大困难。因此,本条规定上述人员密集的厅、室最好设在首层或二、三层,这样就能比较经济、方便地在局部增设疏散楼梯,使大量人流能在短时间内安全疏散。如果设在其它层,必须采取本条规定的4条防火措施。

4.1.5A 本条是新增条文。

一、近几年,歌舞娱乐放映游艺场所群死群伤火灾多发,为保护人身安全,减少财产损失,对歌舞娱乐放映游艺场所做出相应规定。

二、歌舞娱乐放映游艺场所内的房间如果设置在袋形走道的两侧或尽端,不利于人员疏散。如某地一歌舞厅设置在袋形走道尽端,火灾时歌舞厅疏散出口被烟火封堵,人员无法逃生,致使13人死亡。

三、为保证歌舞娱乐放映游艺场所人员安全疏散,根据我国实际情况,并参考国外有关标准,规定了这些场所的人数计算指标:美国NFPA101《生命安全规范》对这类场所人员密度指标的规定:无固定座位及较少集中使用的集会场所,如礼堂、礼拜堂、舞池、舞厅等 $1.54\text{人}/\text{m}^2$,会议室、餐厅、宴会厅、展览室、健身房或休息室为 $0.71\text{人}/\text{m}^2$,人员密度指标是按该场所净面积计算确定的。

四、歌舞娱乐放映游艺场所,每个厅、室的出口不少于两个的规定,是考虑到当其中一个疏散出口被烟火封堵时,人员可以通过另一个疏散出口逃生。对于建筑面积小于 50m^2 的厅、室,面积不大,人员数量较少,疏散比较容易,所以可设置一个疏散出口。

五、“一个厅、室”是指一个独立的歌舞娱乐放映游艺场所。其建筑面积限定在 200m² 是为了将火灾限制在一定的区域内,减少人员伤亡。对此类场所没有规定采用防火墙,而采用耐火极限不低于 2.00h 的隔墙与其它场所隔开,是考虑到这类场所一般是后改建的,采用防火墙进行分隔,在构造上有一定难度,为了解决这一实际问题,又加强这类场所的防火分隔,故做本条规定。这类场所内的各房间之间隔墙的防火要求在本规范中已有相应规定,本条不再做规定。

六、大多数火灾案例表明,人员死亡绝大部分都是由于吸入有毒烟气而窒息死亡的。因此,对这类场所做出了防排烟要求。

七、疏散指示标志的合理设置,对人员安全疏散具有重要作用,国内外实际应用表明,在疏散走道和主要疏散路线的地面上或靠近地面的墙上设置发光疏散指示标志,对安全疏散起到很好的作用,可以更有效地帮助人们在浓烟弥漫的情况下,及时识别疏散位置和方向,迅速沿发光疏散指示标志顺利疏散,避免造成伤亡事故。为此,特做本条规定。本条所指“发光疏散指示标志”包括电致发光型(如灯光型、电子显示型等)和光致发光型(如蓄光自发光型等)。这些疏散指示标志适用于歌舞娱乐放映游艺场所和地下大空间场所,作为辅助疏散指示标志使用。

4.1.5B 本条是新增条文。

一、火灾危险性为甲、乙类储存物品属性的商品,极易燃烧,难以扑救,本条参照《建筑设计防火规范》关于甲、乙类物品的商品不应布置(包括经营和储存)在半地下或地下各层的要求,制定了本规定。

二、营业厅设置在地下三层及三层以下时,由于经营和储存的商品数量多,火灾荷载大,垂直疏散距离较长,一旦发生火灾,火灾扑救、烟气排除和人员疏散都较为困难,故规定不宜设置在地下三层及三层以下。规定“不宜”是考虑到如经营不燃或难燃的商品,则可根据具体情况,设置在地下三层及三层以下。

三、为最大限度减少火灾的危害,同时考虑使用和经营的需要,并参照国外有关标准和我国商场内的人员密度和管理等多方面情况,对地下商店的总建筑面积做出了不应大于 20000m²,并采用防火墙分隔,且防火墙上不应开设门窗洞口的限定。总建筑面积包括营业面积、储存面积及其他配套服务面积等。这样的规定,是为了解决目前实际工程中存在地下商店规模越建越大,并采用防火卷帘门作防火分隔,以致数万平方米的地下商店连成一片,不利于安全疏散和火灾扑救的问题。

四、关于设置发光疏散指示标志,见 4.1.5A 条的说明。

4.1.6 本条是对原条文的修改。

据调查,一些托儿所、幼儿园、游乐厅等儿童活动场所设在高层建筑的四层以上,由于儿童缺乏逃生自救能力,火灾时无法迅速疏散,容易造成伤亡事故。为此,做出相应规定。

4.1.7 对原条文的部分修改。

一、据北京、上海、广州等大、中城市的实践经验,在发生火灾时,消防车辆要迅速靠近起火建筑,消防人员要尽快到达着火层(火场),一般是通过直通室外的楼梯间或出入口,从楼梯间进入着火层,开展对该层及其上、下层的扑救作业。

登高消防车功能试验证明,高度在 5m、进深在 4m 的附属建筑,不会影响扑救作业,故本条对其未加限制。

二、国内外不少火灾案例从正反两个方面证明了本条规定的必要性。1991 年 5 月 28 日,大连饭店(高层建筑)发生火灾,云梯车救出无法逃生的人员;1993 年 5 月 13 日,南昌万寿宫商城(高层建筑)发生火灾,云梯车发挥了很大作用,在这座建筑倒塌之前 6min,云梯车把楼内所有人员疏散完毕;1979 年 7 月 29 日,肯尼亚内罗毕市中心一座 17 层的办公楼发生火灾,由于该大楼平面布置较为合理,为使用登高消防车创造了条件,减少了火灾损失;1970 年 7 月 23 日,美国新奥尔良市路易斯安纳旅馆发生火灾,1973 年 11 月 28 日,日本熊本县大洋百货商店大火,1985 年 4 月

19日,我国哈尔滨市天鹅饭店火灾,都是由于平面布置比较合理,登高消防车能够靠近高层主体建筑,而救出了不少火场被困人员。反之,1984年1月4日,韩国釜山市一家旅馆发生火灾,由于大楼总平面不合理,周围都有裙房,街道又狭窄,交通拥挤,尽管消防队出动数十辆各种消防车,也无法靠近火场,只能进入狭窄的街道和旅馆大楼背面,进行人员抢救和灭火行动。云梯车虽说能伸至楼顶,但没有适当位置供它停靠,消防队员只得从楼顶放下救生绳和绳梯,让直升飞机发挥营救人员的作用。

三、由 $1/3$ 周边改为 $1/4$ 周边的理由是:

目前有些高层建筑、特别是商住楼的住宅部分平面布置为方形,还有些高层办公楼、旅馆等也是这样的平面布置,因此,根据基本满足扑救需要,也照顾到这些实际情况,故改为 $1/4$ 周边不应布置相连的大裙房。

无论是建筑物底部留一长边或 $1/4$ 周边长度,其目的要使登高消防车能展开工作,所以在布置时要考虑这一基本要求。

4.1.8 本条是对原条文的修改。不少建筑物在地下室或其它层设有汽车停车库,如深圳国贸中心、北京长城饭店、西苑饭店等,均在地下层设有汽车库。为了节约用地和方便管理使用,与高层民用建筑结合在一起修建的停车库将会逐渐增加。

根据实践经验和参考国外有关资料,对附设在高层民用建筑内的汽车停车库作了防火规定:

一、为了使停车库火灾限制在一定范围,一旦发生火灾,不致威胁到高层其它部位的安全,要求采用耐火极限不低于 $2.00h$ 的墙和 $1.50h$ 的楼板与其它部位隔开。

二、汽车库的出口应与建筑物的其它出口分开布置,以避免发生火灾时造成混乱,影响疏散和扑救。

设在高层建筑内的汽车库,其防火设计,应符合现行的国家标准《汽车库、修车库、停车场设计防火规范》GB 50067 的有关规定。

原《汽车库设计防火规范》已作修改,修改为现名称,故改其一致。

4.1.9 液化石油气是一种容易燃烧爆炸的可燃气体,其爆炸下限约 2% 以下,比重为空气的 1.5~2 倍,火灾危险性大。它通常以液态方式贮存在受压容器内,当容器、管道、阀门等设备破损而泄漏时,将迅速气化,遇到明火就会燃烧爆炸。如某厂家属宿舍一住户的液化石油气灶具阀门未关,液化气外漏,点火时发生爆炸,数人伤亡,建筑起火;某住户的液化石油气瓶角阀破坏,发生火灾,烧毁了一个单元房屋,并烧伤一人;上海某住宅火灾,抢出来的液化气瓶因未注意及时关闭阀门,跑出的液化气遇明火发生爆炸,死伤几十人。

在国外,高层建筑中使用瓶装液化石油气也有不少惨痛的教训。如韩国的大然阁饭店因二楼咖啡馆液化石油气瓶爆炸,将 21 层的大楼全部烧毁,死亡 164 人、伤 60 人;巴西圣保罗市 31 层的安得拉斯大楼火灾,由于液化石油气助长火势,火焰窜出窗口十几米,楼内装修全部烧毁,死伤 340 多人。

鉴于液化石油气火灾的危险性大和高层建筑运输不便,如用电梯运输气瓶,一旦液化气漏入电梯井,容易发生严重爆炸事故等因素,为了保障高层建筑的防火安全,故本条规定凡使用可燃气体的高层民用建筑,在设计时,必须考虑设置管道煤气或管道液化石油气。其具体设计要求应按现行的国家标准《城镇燃气设计规范》的有关规定执行。

燃气灶、开水器等燃气或其它一些可燃气体用具,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事故。开水器爆炸事故时有发生。如某饭店 15 楼和某办公楼煤气开水器,因管理人员操作不慎,点火时产生燃爆,把本大楼的一些窗户玻璃震碎。故作本条规定。

4.1.10 在没有管道煤气的高层宾馆、饭店等,若使用丙类液体作燃料时,其储罐设置的位置又无法满足本规范 4.2.5 条所规定的防火间距,在采取必要的防火安全措施后,也可直埋于高层主体建筑与其相连的附属建筑附近。其防火间距可以减少或不限。本条

中所说的“面向油罐一面 4.00m 范围内的建筑物外墙为防火墙”时,4.00m 范围是指储罐两端和上、下部各 4.00m 范围,见图 2。

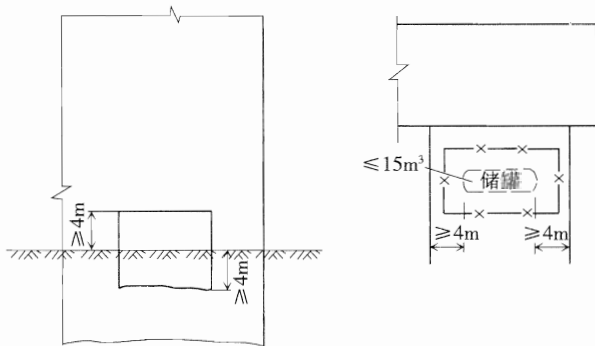


图 2 油罐面 4m 范围外墙设防火墙示意图

4.1.11 本条为新增条文。据调查,目前我国 470 余个城市,约有 1/3 左右的城市使用可燃气作为燃料,其中有一些是瓶装液化石油气。当其使用于高层建筑时,必须采用集中的瓶装液化石油气气化间,而后利用管道将燃气送至楼内。

一、我国近几年来,有不少城市如广东省的广州、深圳、佛山、中山等市,浙江省的杭州、宁波、温州等市,江苏省的无锡、常州、南通、苏州等市,有不少宾馆、饭店、综合建筑等,设有液化石油气气化间,其容量少则 10 瓶以上,多则三四十瓶(50kg/瓶)。

二、过去几年,国家虽没有对液化石油气气化间在防火要求上作出规定,但各地公安消防部门参考了国外有关规定或安全资料,作了大量工作,在防火上积累了一些有益的安全做法,值得借鉴。

三、在总结各地实践经验和参考国外资料、规定的基础上,本条作了以下规定:

1. 为了安全,并与现行的国家标准《城镇燃气设计规范》的规定取得一致,规定总储量不超过 1.00m^3 的瓶装液化石油气气化间,可与高层建筑直接相连的裙房贴邻建造,但不能与高层建筑主

体贴邻建造。

2. 总储量超过 1.00m^3 且不超过 3.00m^3 的瓶装液化石油气气化间,一定要独立建造,且与高层主体建筑和直接相连的裙房保持 10m 以上的防火间距。

3. 瓶装液化石油气气化间的耐火等级不应低于二级,这与高层主体建筑和高层主体建筑直接相连的裙房的耐火等级相吻合。

4. 为防止事故扩大,减少损失,应在总进、出气管上设有紧急事故自动切断阀。

5. 为了迅速而有效地扑灭液化石油气火灾,在气化间内必须设有自动灭火系统,如 1211 或 1301、 CO_2 等灭火系统。

6. 液化石油气如接头、阀门密封不严,容易漏气,达到爆炸浓度,遇火源或高温作用,容易发生爆炸起火,因此应设有可燃气体浓度检漏报警装置。

7. 为了防止因电气火花而引起的液化石油气火灾爆炸,造成不应有的损失,因此安装在气化间的灯具、开关等,必须采用防爆型的,导线应穿金属管或采用耐火电线。

8. 液化石油气比空气重,一旦漏气,容易积聚达到爆炸浓度,发生爆炸,为防止类似事故发生,故作此规定。

9. 为了稀散可燃气体,使之不能达到爆炸浓度,气化间应根据条件,采取人工或自然通风措施。

4.1.12 本条为新增条文。为了防止储油间内油箱火灾,有效切断燃料供给,控制油品流散和油气扩散,本条对燃料供给管道及储油间内油箱的防火措施作出了规定。燃料供给管道的敷设在国家标准《城镇燃气设计规范》中已有明确要求,应按其规定执行。

4.2 防火间距

4.2.1 基本保留了原条文。本条规定的防火间距,主要是综合考虑满足消防扑救需要和防止火势向邻近建筑蔓延以及节约用地等几个因素,并参照已建高层民用建筑防火间距的现状确定的。

一、满足消防扑救需要。扑救高层建筑火灾需要使用消防车罐车、曲臂车、云梯登高消防车等车辆。消防车辆停靠、通行、操作,结合火灾实践经验,满足高层建筑火灾扑救,本条规定高层主体建筑之间的防火间距不应小于13m;与其它三、四级的低层民用建筑之间的防火间距,因耐火等级低,火势蔓延威胁大,故防火间距较一、二级建筑相应提高为11m与14m。

二、防止火势蔓延。造成火势蔓延,主要有“飞火”(与风力有关)、“热辐射”和“热对流”等几个因素。火灾实例证明,在大风的情况下,从火场飞出的“火团”可达数十米、数百米,甚至更远些。显然,如按这个因素确定防火间距,势必与节约用地精神不符。至于“热对流”,对相邻建筑蔓延威胁比“热辐射”要小些,因为热气流喷出门窗洞口后就向上升腾,对相邻建筑的影响比“热辐射”小,所以考虑这个因素的实际意义不大。由此可见,考虑防火间距的因素主要是“热辐射”强度。

影响热辐射强度的因素较多。诸如:发现和扑救火灾时间的长短、建筑的长度和高度、气象条件等。但国内目前还缺乏这方面的科学试验数据,国外虽有按“热辐射”强度理论计算防火间距的公式,但都没有把影响“热辐射”的一些主要因素(如发现和扑救火灾早晚、火灾持续时间)考虑进去,因而计算出来的数据往往偏大,在实际中难于行得通。因此,对热辐射也只能是结合一些火灾实例,视其对传播火灾的作用予以粗略考虑。

三、节约用地。从某种意义上讲,修建高层建筑是要达到多占空间少占地的目的,解决城市用地紧张问题。据调查,北京、上海、广州等一些城市兴建高层建筑是结合城市改造进行的,一般都是拆迁旧房地建起新高层建筑,用地比较紧张,本条规定的防火间距考虑了这个因素。

据调查,有不少高层民用建筑底层周围,常常布置一些附属建筑,如附设商店、邮电、营业厅、餐厅、休息厅以及办公、修理服务用房等。这些附属建筑和高层主体建筑不区别对待,一律要求13m

防火间距不利于节约用地,也是不现实的,故引用了《建规》的规定,其防火间距分别是 6、7、9m。

四、防火间距现状。据调查,北京、上海、广州、深圳、武汉、呼和浩特、乌鲁木齐、长沙、南京、沈阳、哈尔滨、厦门、福州等市兴建的各种高层建筑,其实际间距,长边方向一般为 20~30m,最大的达 40~50m;短边方向一般在 12~15m 之间。上海、广州一些老高层建筑,与相邻建筑的距离一般为 10~12m 左右,个别的也有 3~5m 的。可见本条规定与现状大体相符。

现举一个火灾案例,供设计者参考。1972 年 2 月 24 日,巴西圣保罗市安德拉斯大楼发生火灾。下午 4 时,发现起火,4 时 26 分,消防队员到达时火焰正席卷大楼正面,向屋顶延伸。火焰达 40m 宽、100m 高,伸向街道至少有 15m 远。强烈的热辐射和外伸的火舌,使街对面 30m 远处的两幢公寓楼被卷入,受到严重损害。

4.2.2~4.2.4 这三条是对原条文的修改。为了便于理解和执行,这三条明确了高层建筑与一、二级耐火等级单层、多层民用建筑之间的防火要求。

4.2.5 本条基本保留原条文。对储量在本条规定范围内的甲、乙、丙类液体储罐,可燃气体储罐和化学易燃品库房的防火间距作了规定。

据调查,有些高层建筑的锅炉房,使用燃油(原油、柴油等)锅炉,并根据锅炉燃料每日的用量、来源的远近和运输条件等情况,设置燃料储罐,一般容量为几十至几百立方米。如广州某宾馆的燃料储罐总储量为 200m³,距高层主体建筑在 100m 以上。

另外,有些科研楼、医院、通讯楼和多功能的高层建筑,需用一些化学易燃物品、可燃气体等。

为了保障高层建筑的防火安全,本条借鉴火灾爆炸事故的经验教训,参照《建规》有关规定,并根据高层建筑应比低层建筑要求严一些的精神,作了本条防火间距的规定。

4.2.6 液氧储罐如若操作使用不当,极易发生强烈燃烧,危害很

大,所以本条对高层医院液氧储罐库房的总容量作了限制,并对设置部位、采取的防火措施也作了规定。

4.2.7 本条是对原条文的修改。

本条表 4.2.7 规定的防火间距也是依据第 4.2.1 条说明中阐明的几个因素和下述情况确定的。

一、高层建筑不宜布置在甲、乙类厂房附近,如丙、丁、戊类的厂房、库房等必须布置时,其防火间距应符合表 4.2.7 的规定。

对丙、丁、戊类的厂房、库房,目前设在大、中城市市区的还比较多,需要规定其与高层民用建筑之间的防火间距。本条参照《建规》的有关规定和消防实践以及高层民用建筑的重要性等在表 4.2.7 中作了具体规定。

二、煤气调压站的防火间距是根据现行的国家标准《城镇燃气设计规范》的有关规定提出的,但考虑到二类高层建筑与一类高层建筑要有所区别,故前者比后者相应地减少。

三、液化石油气的气化站,混气站的总储量和防火间距是根据多次液化石油气火灾的经验教训提出的。火灾实例说明,液化石油气储罐一旦发生爆炸起火,燃烧快,火势猛烈,危及范围广(一般为 40~50m,有的达 100~200m)。本着既保障安全,又节约用地的原则,规定为 35~50m,液化石油气瓶库为 15~25m。

从火灾实例看,单罐容积的大小,将直接影响火灾燃烧范围的大小。根据液化石油气的爆炸极限和一般情况下的扩散范围等因素,在规范 4.2.7 条中规定了单罐容积不宜超过 10m^3 。

鉴于一类高层民用建筑发生火灾后易造成更大的损失,因此,在防火间距上要求比二类建筑大些,故在表 4.2.7 规定中予以区别对待。

煤气调压站(箱)的进口压力,是根据现行的国家标准《城镇燃气设计规范》而修改的,亦可参照上述规范的规定执行。

将原表中高层建筑与燃气调压站(柜)、液化石油气气化站、混气站和城市液化石油气供应站瓶库之间的防火间距,纳入新增的

4.2.8 条。

4.2.8 本条为新增条文。由于《城镇燃气设计规范》GB 50028 对高层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之间的防火间距已经作了明确规定,经协调,高层建筑与上述部位之间的防火间距按《城镇燃气设计规范》GB 50028的有关规定执行。

4.3 消防车道

4.3.1 本条是对原条文的修改。

高层建筑的平面布置和使用功能往往复杂多样,给消防扑救带来一些不利因素。有的底部附建有相连的各种附属建筑,如在设计中对消防车道考虑不周,火灾时消防车无法靠近建筑物,往往延误灭火战机,造成重大损失。如某厂大楼,由于其背面没有设置消防车道,发生火灾时延误了战机,致使大火燃烧了 3 个多小时,扩大了灾情。为了给消防扑救工作创造方便条件,保障建筑物的安全,并根据各地消防部门的经验,对高层建筑作了在其周围设置环形车道的规定。但不论建筑物规模大小,一律要求环形消防车道会有困难,为此作了放宽。

据调查,高层建筑的长度一般为 80~150m,但也有少数高层建筑由于使用功能广、面积大,其长度超过 200m。这种建筑也会给扑救带来不便。为了便于扑救,故规定了总长度超过 220m 的建筑,要设置穿越建筑物的消防车道。

原条文要求设置环形消防车道和沿两个长边设置消防车道的
高层建筑,当其沿街长度超过 150m 或总长度超过 220m 时,都要在适中位置设置穿过建筑的消防车道。本次修订对原条文作了调整:对于设有环形车道的高层建筑,可以不设置穿过建筑的消防车道;对于无法设置环形消防车道,仅沿两个长边设置消防车道的高层建筑,当其沿街长度超过 150m 或总长度超过 220m 时,要求在适中位置设置穿过高层建筑的消防车道。

高层建筑如没有连通街道和内院的人行通道,发生火灾时不仅影响人员疏散,还会妨碍消防扑救工作,参照《建规》的有关规定,故在本条中作了相应的规定。人行通道也可利用前后穿通的楼梯间。

4.3.2 有些高层建筑由于通风采光或庭院布置、绿化等需要,常常设有面积较大的内院或天井,这种内院或天井一旦发生火灾,如果消防车进不去就难于扑救。

为了便于消防车迅速进入内院或天井,及时控制火势和车辆在天井或内院内有回旋余地,故规定了短边长度超过 24m 的内院或天井宜加设消防车道的要求。短边 24m 以上的要求,主要考虑消防车进得去,且易掉头出来。

4.3.3 为了在发生火灾时,能保证消防车迅速开到天然水源(如江、河、湖、海、水库、沟渠等)和消防水池取水灭火,故本条规定凡是供消防车取水的天然水源和消防水池,均应设有消防车道。

4.3.4 本条规定的消防车道宽度是按单行线考虑的。消防车道距地面上部障碍物之间的净空是参照《建规》的要求拟定的,一般能满足目前通用的消防车辆尺寸的要求,如有特殊大型消防车辆通过,应与当地消防监督部门协商解决。

4.3.5 规定回车场面积一般不小于 $15\text{m} \times 15\text{m}$ (如图 3 所示),主要是根据目前使用较广泛的几种大型消防车而提出的。如曲臂登高消防车最小转弯半径为 12m;CFP2/2 型干粉泡沫联合消防车最小转弯半径为 11.5m。个别大型车辆,如进口的“火鸟”曲臂登高消防车,车身全长达 15.7m, $15\text{m} \times 15\text{m}$ 的回车场还不够用,遇有这种情况其回车场应按当地实际配置的大型消防车确定。

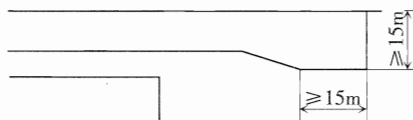


图 3 回车场面积示意图

根据地形,回车场也可作成 Y、T 形的回车道。

据调查,有的消防车道下的管道和沟渠的侧墙和盖板由于承载能力过小,不能满足大型消防车行驶的需要,故本条作出了原则规定。

4.3.6 本条规定的尺寸是根据目前我国各城市使用的消防车外形尺寸(如图 4 所示),并参照《建规》要求制定的。所规定的尺寸基本与《建规》尺寸一致,其目的在于发生火灾时便于消防车无阻挡地通过,迅速到达火场,顺利开展扑救工作。

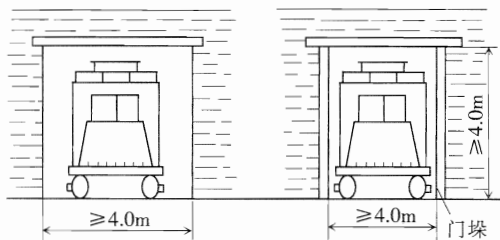


图 4 消防车道净宽和净空高度示意图

4.3.7 本条规定是针对有些高层建筑,常常在消防车道靠近建筑物一侧有树木、架空管线等障碍物。这些障碍物有可能阻碍消防车的通行和扑救工作。故要求在设计总平面时,应充分考虑这个问题,合理布置上述设施,以确保消防车扑救工作的顺利进行。

5 防火、防烟分区和建筑构造

5.1 防火和防烟分区

5.1.1~5.1.4 这几条基本上保留了原规范该条的内容。

一、在高层建筑设计时,防火和防烟分区的划分是极其重要的。有的高层建筑规模大、空间大,尤其是商业楼、展览楼、综合大楼,用途广,可燃物量大,一旦起火,火势蔓延迅速、温度高,烟气也会迅速扩散,必然造成重大的经济损失和人身伤亡。因此,除应减少建筑物内部可燃物数量,对装修陈设尽量采用不燃或难燃材料以及设置自动灭火系统之外,最有效的办法是划分防火和防烟分区。

例如某医院大楼,每层建筑面积 2700m^2 ,没有设防火墙分隔,也无其它防火安全措施。三楼着火,将该楼层全部烧毁,由于楼板是钢筋混凝土板,火才未向下蔓延。而某学校一座耐火等级为三级的学生宿舍楼,占地面积为 1312m^2 ,由于设了三道防火墙,起火时,防火墙阻止了火势蔓延,使 $2/3$ 的房间未被烧掉。又如美国二十六层的米高梅饭店,内部设有 2076 套客房、 4600m^2 的赌场、1200 个座位的剧场,可供 11000 人就餐的 8 个餐厅以及百货商场等。该饭店设备豪华、装修精致,是一个富丽堂皇的现代旅馆。但是,设计时忽略了建筑物的防火安全,致使建筑物内存在许多不安全因素。主要问题是:采用了大量的可燃建筑装饰材料,家具和陈设大多数是木质等可燃材料,致使室内火灾荷载大;大楼又缺少必需的防火分隔,甚至 4600m^2 的赌场内,没有采取任何防火分隔和防烟措施。防火墙上开的一些大洞孔,穿过楼板的各种管道缝隙没有堵塞。因此,当 1980 年 11 月 21 日一楼餐厅发生火灾时,由于发现较晚,扑救不奏效,火势迅速蔓延(餐厅内有大量的可燃

物),顿时,餐厅变成了一片火海。由于没有设防火分隔门,火很快通过门洞扩大到邻接的赌场。这场火灾导致 84 人死亡和 679 人受伤的惨重恶果。

巴西圣保罗三十一层的安得拉斯大楼和二十五层的焦马大楼,前者室内为大统间,没有采用不燃烧材料作隔断,加之窗间墙(多数为落地窗);而后者结构是耐火的,但其内部没有采取防火分隔措施,而且只有一座敞开式楼梯间。在起火后,烟气迅速扩散,火势迅猛异常,由于不能及时使大量人员撤离大楼,造成了 179 人死亡、300 人受伤的惨痛火灾事故。

二、防火分区的划分,既要限制火势蔓延、减少损失方面考虑,又要顾及到便于平时使用管理,以节省投资。目前我国高层建筑防火分区的划分,由于用途、性能的不同,分区面积大小亦不同。如北京中医医院标准层面积为 1662m^2 ,按东西区病房划分为两个防火分区,每个防火分区面积为 831m^2 ;又如北京饭店新楼,标准层面积为 2080m^2 ,用防火墙划分为三个面积不等的防火分区,如图 5。

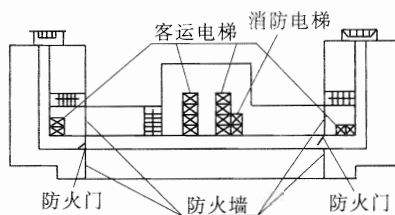


图 5 北京饭店新楼防火分区划分示意图

三、比较可靠的防火分区应包括楼板的水平防火分区和垂直防火分区两部分,所谓水平防火分区,就是用防火墙或防火门、防火卷帘等将各楼层在水平方向分隔为两个或几个防火分区;所谓垂直防火分区,就是将具有 1.5h 或 1.0h 耐火极限的楼板和窗间墙(两上、下窗之间的距离不小于 1.2m)将上下层隔开。当上下层

设有走廊、自动扶梯、传送带等开口部位时,应将相连通的各层作为一个防火分区考虑。

防火分区的作用在于发生火灾时,可将火势控制在一定的范围内,以有利于消防扑救、减少火灾损失。

以美国芝加哥的 John Hancock 大厦为例,在这幢高 300m 的塔式建筑物中,在上部楼层套间内,至少发生过 20 次火灾。但没有一次火灾蔓延到套间以外,其主要原因,就是防火分隔设计得当,又有较好的防火安全设备。

国外有关标准、规范中,也规定了高层建筑防火分区最大允许面积。例如法国的规范规定,每个防火分区最大允许面积为 2500m^2 ;德国规定高层住宅每隔 30m 设一道防火墙,一般高层建筑每隔 40m 设一道防火墙;日本规定每个防火分区最大允许面积,10 层以下部分 1500m^2 ,11 层以上部分,根据其吊顶、墙体材料的燃烧性能及防火门情况,分别规定为 100、200、 500m^2 ;美国规定每个防火分区面积为 1400m^2 ;原苏联规定非单元式住宅的每个防火分区面积为 500m^2 (地下室与此相同)。虽然各国划定防火分区面积各异,但其目的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分区,以便一旦发生火灾时,将火势控制在一定范围内,阻止火势蔓延扩大,减少损失。

规范 5.1.1 条根据我国一些高层建筑对防火分区划分的实际做法,并参照国外有关标准、规范资料,将防火分区的面积规定为表 5.1.1 中所列的三种数字。对一类高层建筑,如高级旅馆、商业楼、展览楼、图书情报楼等以及高度超过 50m 的普通旅馆、办公楼等,其内部装修、陈设等可燃物多,且有贵重设备,并且设有空调系统等,一旦失火,容易蔓延,危险性比二类建筑大。因此,将一类高层建筑每个防火分区最大允许建筑面积规定为 1000m^2 。二类高层建筑,如普通旅馆、住宅和办公楼等建筑,内部装修、陈设等相对少些,火灾危险性也会比一类建筑相对少些。其防火分区最大允许建筑面积规定为 1500m^2 。这样规定是根据我国目前经济水平

以及消防扑救能力提出的。地下室规定建筑面积 500m^2 为一个防火分区。因为地下室一般是无窗房间,其出口的楼梯既是疏散口,又是排烟口,同时又是消防扑救口。火灾时,人员交叉混乱,不仅造成疏散扑救困难,而且威胁地上建筑物的安全。因此,对地下室防火分区的面积要求严是必要的、合理的。表 5.1.1 规定的防火分区面积,如设有自动喷水灭火设备,能及时控制和扑灭初起火灾,能有效地控制火势蔓延,使建筑物的安全程度大为提高。例如某市第一百货商店,8 楼的静电植绒车间失火,由于相邻部位都设有自动喷水头,对阻止火势蔓延起到了很好的作用,保证了相邻部位的安全。因此,对设有自动喷水灭火系统的防火分区,其最大允许建筑面积可增加 1 倍;当局部设置自动喷水灭火系统时,则该局部面积可增加 1 倍。

四、与高层建筑相连的裙房建筑高度较低,火灾时疏散较快,且扑救难度也比较小,易于控制火势蔓延。当高层主体建筑与裙房之间用防火墙等防火分隔设施分开时,其裙房的最大允许建筑面积可按《建规》的规定执行。

目前有些商业营业厅、展览厅附设在高层建筑下部,面积往往超过规范较多,还有些商业高层建筑每层面积较大,经过对 20 多个建筑的调查, 4000m^2 能满足使用要求,故调整为 4000m^2 ,以利执行。

五、据调查,有些高层公共建筑,在门厅等处设有贯通 2~3 层或更多的各种开口,如走廊、开敞楼梯、自动扶梯、传送带等开口部位。为了既照顾实际需要,又能保障防火安全,应把连通部位作为一个整体看待,其建筑总面积不得超过本规范表 5.1.1 的规定,如果总面积超过规定,应在开口部位采取防火分隔设施,使其满足表 5.1.1 的要求。已有一些高层建筑是这样做的,例如北京国际贸易中心,北京长富宫饭店和北京亮马河大厦等。

5.1.5 本条是新增的。建筑物中的中庭这个概念由来已久。希腊人最早在建筑物中利用露天庭院(天井)这个概念。后来罗马人

加以改进,在天井上盖屋顶,便形成了受到屋顶限制的大空间——中庭。今天的“中庭”还没有确切的定义,也有称“四季庭”或“共享空间”的。

中庭的高度不等,有的与建筑物同高,有的则只是在旅馆的上面或下部几层。例如美国 1975 年亚特兰大兴建的七十层桃树中心广场旅馆,中庭布置在底部六层,周围环境天窗采光,底层大厅有 30m 长的瀑布、花坛、盆景等物,这些景物与建筑物交映生辉。

国内外高层建筑设有中庭的举例见表 8。

国内外设有中庭的高层建筑举例

表 8

序号	建筑名称	层数	中庭设置特点及消防设施
1	北京京广大厦	52	中庭 12 层高,回廊设有自动报警、自动喷水和水幕系统
2	广州白天鹅宾馆	31	中庭升度为 70m×11.5m,高 10.8m
3	上海宾馆	26	中庭高 13m,回廊设有自动喷水灭火设备
4	北京长城饭店	18	中庭 6 层高,回廊设有自动报警、自动喷水系统,设有排烟系统、防火门
5	厦门假日酒店	6	中庭 6 层高,回廊设有自动报警、自动喷水系统,设有排烟系统、防火门
6	厦门海景大酒店	26	中庭 6 层高,回廊设有自动报警、自动喷水系统,设有排烟系统、防火门
7	西安(阿房宫)凯悦饭店	13	中庭 10 层高(36.9m),回廊设有自动报警、自动喷水系统和防火卷帘
8	厦门水仙大厦	18	中庭 3 层高,设有自动报警和自动喷水灭火设备
9	厦门闽南贸易大厦	33	中庭设在裙房紧靠主体建筑旁的连接处,设有自动报警和自动喷水灭火设备
10	深圳发展中心大厦	42	中庭设在大厦中间,回廊设有火灾自动报警系统和加密自动喷水灭火系统,房间通向走向走道为乙级防火门

续表 8

序号	建筑名称	层数	中庭设置特点及消防设施
11	上海国际贸易中心	41	中庭设在底下,高 16m,设有自动报警和自动喷水灭火设备,中庭 25 层高,设有自动报警和自动喷水设备
12	美国田纳西州海厄特旅馆	25	中庭 25 层高,设有自动报警和自动喷水设备
13	美国旧金山海厄特撒政旅馆	22	中庭 22 层高,各种小空间与大空间相配合,信息交融
14	美国亚特兰大桃树广场旅馆	70	中庭 6 层高,设有自动报警、自动喷水水幕设备
15	新加坡泛太平洋酒店	37	中庭 35 层高,设有自动报警喷水和排烟设备
16	北京艺苑中心	10	中庭 10 层高,回廊设有自动报警和自动喷水设备
17	日本新宿 NS 大楼	30	贯通 30 层,防火重点是一、二楼店铺火灾。用防火门和卷帘分隔。3 楼设 2 台 ITV 摄影机、探测器

以上举出的只是部分高层建筑设有中庭的例子。进入本世纪 90 年代以来,我国各地有不少高层建筑仿效中庭的设计。仅以厦门市 1980 年实行经济特区以来,已经建成和还在施工设计的 60 余幢高层建筑,设有中庭建筑的就有 10 多幢。在防火设计方面,给我们提出了许多新课题。在设计中庭时碰到的最大问题是发生火灾时,如何保证室内人员的安全。一般建筑物防火处理的方法是设置防火分区,或是设法把局部发生的火灾限制在其发生的范围内,即设置防火隔断。然而中庭建筑,其防火分区被上下贯通的大空间所破坏。因此,中庭防火设计不合理时,其火灾危害性大。

1973 年 3 月 2 日,美国芝加哥海厄特里金西奥黑尔旅馆夜总会中庭发生火灾,造成 30 多万美元的损失;1977 年 5 月 13 日,美

国华盛顿国际货币基金组织大厦火灾是由办公室烧到中庭的,造成 30 多万美元的损失;1967 年 5 月 22 日,比利时布鲁塞尔伊诺巴施格百货大楼发生火灾,由于中庭与其它楼层未进行防火分隔,致使二层起火后很快蔓延到中庭,中庭玻璃屋顶倒塌,造成 325 人死亡,损失惨重。

美国、英国、澳大利亚等国对中庭防火作了严格规定。结合国外情况本规范作出了如下规定:

1. 房间与中庭回廊相通的门、窗应设自行关闭的乙级防火门、窗。

2. 与中庭相连的过厅、通道等相遇处应设乙级防火门或复合型防火卷帘,主要起防火、防烟分隔作用,不论是中庭或是过厅等部位起火都能起到阻火、阻烟作用。

3. 中庭每层回廊应设置自动喷水灭火系统,喷头间距不应小于 2.0m,但也不应大于 2.8m。

4. 中庭每层回廊应设火灾自动报警系统。

5. 设置排烟设施,在本规范第八章作了具体规定。

5.1.6 本条基本上保留原条文的内容。为了着火时将烟气控制在一定范围内,本规范要求设置排烟的走道、房间(但不包括净高超过 6m 的大空间房间如观众厅)等场所,应采用挡烟垂壁、隔墙或从顶棚下突出不小于 0.50m 的梁划分防烟分区。

高层建筑多用垂直排烟道(竖井)排烟,一般是在每个防烟区设一个垂直烟道。如防烟区面积过小,使垂直排烟道数量增多,会占用较大的有效空间,提高建筑造价。如防烟分区的面积过大,使高温的烟气波及面积加大,会使受灾面积增加,不利于安全疏散和扑救。本条对防烟分区的建筑面积作了规定。防烟分区的划分如下:

1. 不设排烟设施的房间(包括地下室)和走道,不划分防烟分区。

2. 走道和房间(包括地下室)按规定都设置排烟设施时,可根

据具体情况分设或合设排烟设施,并按分设或合设的情况划分防烟分区。

3. 一座建筑物的某几层需设排烟设施,且采用垂直排烟道(竖井)进行排烟时,其余各层(按规定不需要设排烟设施的楼层),如增加投资不多,可考虑扩大设置范围,各层也宜划分防烟分区,设置排烟设施。

5.2 防火墙、隔墙和楼板

5.2.1、5.2.2 防火墙是阻止火势蔓延的有效措施,在设计中我们应注意和重视。许多火灾实例说明,防火墙设在建筑物转角处,不能有效防止火势蔓延。为了防止火势从防火墙的内转角或防火墙两侧的门窗洞口蔓延,要求门、窗之间必须保持一定的距离,其具体数据采用了《建规》第7.1.5条的规定。从火灾实例说明,如相邻两窗之间一侧装有耐火极限不低于0.9h的不燃烧固定窗扇的采光窗,也可以防止火势蔓延,故可不受距离限制。

5.2.3 本条对在防火墙上开门、窗提出了要求。在建筑物内发生火灾时,浓烟和火焰通常穿过门、窗、洞口蔓延扩散。为此,规定了防火墙上不应开设门、窗、洞口,如必须开设时,应在开口部位设置防火门、窗。实践证明,耐火极限为1.20h的甲级防火门,基本能满足控制一般火灾所需要的时间。当然防火门的耐火极限再高些对防火就更好,但因目前经济技术条件所限,采用耐火极限为1.20h的防火门较为适宜。

5.2.4 经过近10年的实践,证明本条规定是十分必要的。本次修订时仍保留了本条。防火墙是阻止火势蔓延的重要分隔物,应有严格的要求,才能保证在火灾时充分发挥防火墙的作用。故规定输送煤气、氢气、汽油、乙醚、柴油等可燃气体或甲、乙、丙类液体的管道,严禁穿过防火墙。其它管道必须穿过防火墙时,为了防止通过空隙传播火焰,故要求用不燃烧材料紧密填塞。

为防止穿过防火墙处的管道保温材料扩大火势蔓延,要求管

道外面的保温、隔热材料采用耐火性能好的材料,并对穿墙处的缝隙要用不燃烧材料仔细堵塞好。

5.2.5 本条根据原规范第 4.2.5 条的内容修改。管道穿过隔墙和楼板时,若留有缝隙或堵塞不严,一旦室内发生火灾,是非常危险的。燃烧产物,如烟气和其它有毒气体会很快穿过缝隙和孔洞而扩散到相邻房间和上部楼层,影响楼内人员疏散,甚至危及生命安全。如西班牙萨拉戈市中心科拉纳旅馆地下餐厅厨房着火,火势很快蔓延扩大,通过吊顶上没有堵死的管道洞口蔓延到上面一层直到十一层的办公室,造成火灾迅速蔓延,扩大了灾情。国内高层建筑这样的教训也不少,故作此条规定。

5.2.6 经实践证明,原规范本条的规定是必要的。根据某些现有高层建筑发生的问题和火灾的经验教训,要求走道两侧的隔墙、面积超过 100m^2 的房间隔墙、贵重设备房间隔墙、火灾危险性较大的房间隔墙以及病房等房间隔墙,均应砌至梁板的底部,不留缝隙,以阻止烟火窜蔓延,不致使灾情扩大。

据调查,目前有些高层建筑设计或施工中对此未引起注意,仍有不少装有吊顶的高层建筑,在房间与走廊之间的分隔墙,只做到吊顶底皮,没有做到梁板结构底部,一旦起火,容易在吊顶内蔓延,且难以及时发现,导致火灾蔓延扩大。就是没有吊顶,走道墙壁如不砌到结构底部,留有洞孔缝隙,也会成为火灾蔓延和烟气扩散的途径。对此,在设计和施工中,应特别注意。

5.2.7 附设在高层民用建筑内的固定灭火装置设备室,是固定灭火系统的“心脏”,建筑物发生火灾时,必须保证该装置不受火势威胁,确保灭火工作的顺利进行。本次局部修订时,考虑到通风、空调机房是通风、排烟管道汇集的房间,也是火势蔓延的重要部位,为阻止通风、空调机房内外失火时,相互蔓延扩大。所以本条规定对自动灭火系统设备室、通风、空调机房均采用耐火极限不低于 2.00h 的隔墙、 1.50h 的楼板和甲级防火门与其它部位隔开。

5.2.8 本条基本上保留了原规范第 4.2.7 条的内容,只是在文字

上做了个别改动。

原 4.2.7 条中“经常有人停留或可燃物较多”这一定性用语改为“可燃物平均重量超过 $30\text{kg}/\text{m}^2$ ”的定量用语,以便于设计和建审人员掌握执行。地下室发生火灾时,高温烟气会很快充满整个地下室,给疏散和扑救工作带来更大的困难。故本条作了较严格的规定,其根据是日本某大楼防火设计中,火灾荷载不大于 $30\text{kg}/\text{m}^2$ 。

5.3 电梯井和管道井

5.3.1 发生火灾时,电梯井往往成为火势蔓延的通道,如与其它管井连通,一旦起火,容易通过电梯井威胁其它管井,扩大灾情,因此应独立设置。

电梯井一般都与梯厅及其它房间相连接,所处的位置重要,若在梯井内敷设可燃气体和易燃、可燃液体管道或敷设与电梯无关的电缆、电线是不安全的。据调查,有些单位忽视这一点,将无关的电缆混设在梯井。如某通信楼将其它通信电缆都敷设在梯井内,这不仅增加了火灾危险性,而且一旦失火,容易蔓延扩大,所以本条对此作了规定。

电梯是重要的垂直交通工具,其梯井是火灾蔓延的通道之一,一旦发生火灾,电梯井就很容易成为拔烟火的通道,所以规定电梯井井壁上除开设电梯门和底部及顶部的通气孔外,不应开设其它洞口。

5.3.2 高层建筑的各种竖向管井都是火灾蔓延的途径,为了防止火灾蔓延扩大,要求电缆井、管道井、排烟道、排气道、垃圾道等单独设置,不应混设。某宾馆的垃圾道与烟道连在一起,后因 20 层处的烟道破裂不能使用。这种设计不安全,所以应加以限制。

为了防止火灾时将管井烧毁,扩大灾情,规定上述管道井壁采用不燃烧材料制作,其耐火极限为 1.00h 。

5.3.3 高层建筑的竖向管道井和电缆井,都是拔烟火的通道。若防火分隔不当或未作恰当的防火处理,当建筑物某层起火时竖井