

## 一、情景描述

某市一栋综合楼，地上 20 层，地下 4 层，建筑高度为 80m，采用框架剪力墙结构，总建筑面积为 30 万  $\text{m}^2$ ，高层建筑主体与裙房之间设置防火墙，建筑主体各层建筑面积均大于 1000 $\text{m}^2$ 。该综合楼总平面布局及周边民用建筑等相关信息如图 1-11-1 所示。该综合楼地下三、四层均为人防层，其平时主要使用功能均为汽车库、室内有车道且有人人员停留的机械式汽车库和储存可燃固体的附属库房；地下二层主要使用功能为展览厅、管理用房及燃气锅炉房、柴油发电机房、变配电室、通风空气调节机房、消防水泵房等设备用房；地下一层主要使用功能为消防控制室、管理用房、电影院及商场营业厅。主楼首层主要使用功能为大堂、咖啡厅、自助餐厅、商场营业厅和展览厅，地上二、三层主要使用功能为儿童游乐厅、展览厅、商场营业厅，地上四层至地上十九层主要使用功能为办公室，地上二十层主要使用功能为会议厅、多功能厅。裙房首层至地上六层主要使用功能为商场营业厅。该建筑按现行有关国家工程建设消防技术标准配置了室内外消火栓给水系统、自动喷水灭火系统和火灾自动报警系统等消防设施及器材。

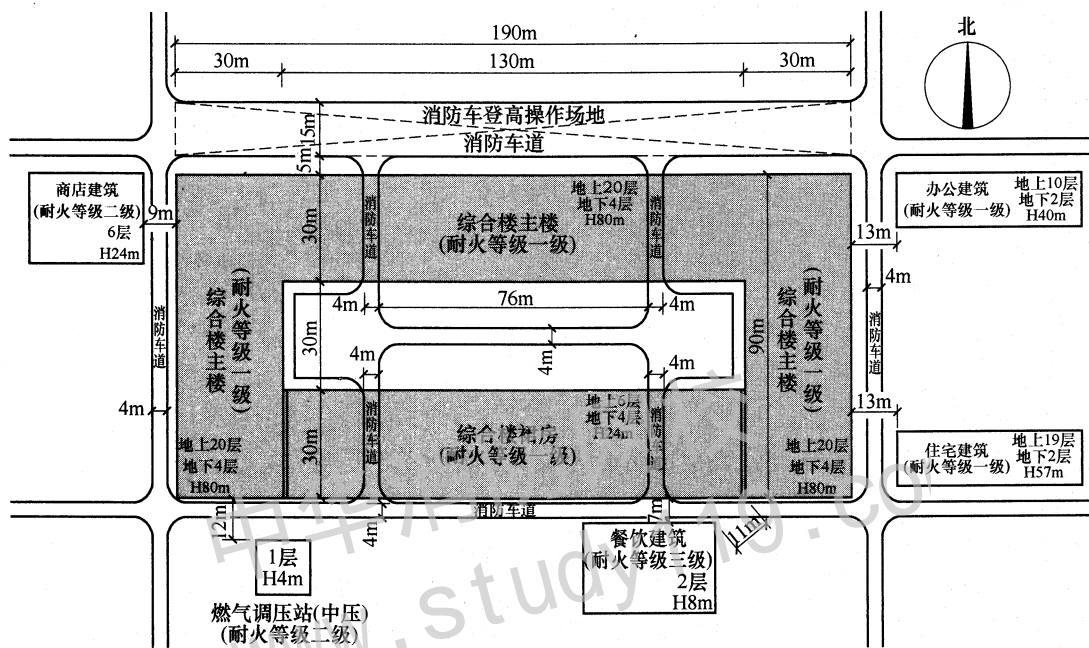


图 1-11-1 建筑总平面图

## 二、分析要点

本案例主要分析下列内容：

根据建筑高度、使用用途，分析情景描述中综合楼的建筑分类，并由此分析其耐火等级。根据国家工程建设消防技术标准的规定，重点分析该综合楼的总平面布局、防火分区、特殊房间和场所

的设置等应采取的建筑防火技术措施。

### 三、关键知识点及依据

#### (一) 建筑分类和耐火等级

根据《建筑设计防火规范》(GB 50016—2014)的规定,建筑高度大于50m的公共建筑和建筑高度24m以上部分任一楼层建筑面积大于1000m<sup>2</sup>的商店、展览建筑和其他多种功能组合的建筑,均属于一类高层公共建筑,故情景描述中综合楼的建筑分类应为一类高层公共建筑。地下或半地下建筑(室)和一类高层建筑的耐火等级不应低于一级。

#### (二) 总平面布局

根据《建筑设计防火规范》(GB 50016—2014)的规定,该综合楼的总平面布局应符合以下规定:

- 1) 在总平面布局中,应合理确定建筑的位置、防火间距、消防车道和消防水源等,不宜将民用建筑布置在甲、乙类厂(库)房,甲、乙、丙类液体,可燃气体储罐和可燃材料堆场的附近。
- 2) 该综合楼与周边建筑之间的防火间距,不应小于表1-11-1的规定。

表 1-11-1 综合楼与周边建筑之间的防火间距

(单位: m)

建筑名称	多层商店建筑 (耐火等级二级)	高层办公建筑(耐火等级一级)	高层住宅建筑 (耐火等级一级)	多层餐饮建筑 (耐火等级三级)	地上中压燃气调压站 (耐火等级二级)
综合楼主楼	9	13	13	11	12
综合楼裙房	6	9	9	7	12

注: 1. 防火间距应按相邻外墙的最近距离计算;当外墙有突出可燃构件时,应从其突出部分外缘算起。

2. 两座建筑相邻较高一面外墙为防火墙,或高出相邻较低一座一、二级耐火等级建筑的屋面15m及以下范围内的外墙为防火墙时,其防火间距可不限。
3. 相邻两座高度相同的一、二级耐火等级建筑中相邻任一侧面外墙为防火墙,屋面板的耐火极限不低于1.00h时,其防火间距不限。
4. 相邻两座建筑中较低一座建筑的耐火等级不低于二级,相邻较低一面外墙为防火墙且屋顶无天窗,屋面板的耐火极限不低于1.00h时,其防火间距不应小于3.5m;对于高层建筑,不应小于4m。
5. 相邻两座建筑中较低一座建筑的耐火等级不低于二级且屋顶无天窗,相邻较高一面外墙高出较低一座建筑的屋面15m及以下范围内的开口部位设置甲级防火门、窗,或设置符合现行国家标准《自动喷水灭火系统设计规范(2005年版)》(GB 50084—2001)规定的防火分隔水幕或《建筑设计防火规范》(GB 50016—2014)第6.5.3条规定的防火卷帘时,其防火间距不应小于3.5m;对于高层建筑,不应小于4m。

3) 当建筑物沿街道部分的长度大于150m或总长度大于220m时,应设置穿过建筑物的消防车道。确有困难时,应设置环形消防车道。高层民用建筑的周围应设置环形消防车道。

4) 建筑高度大于50m的高层建筑应至少沿一条长边或周边长度的1/4且不小于一条长边长度的底边连续布置消防车登高操作场地,该范围内的裙房进深不应大于4m。

5) 有封闭内院或天井的建筑物,当内院或天井的短边长度大于24m时,宜设置进入内院或天井的消防车道;当该建筑物沿街时,应设置连通街道和内院的人行通道(可利用楼梯间),其间距不宜大于80m。

6) 在穿过建筑物或进入建筑物内院的消防车道两侧,不应设置影响消防车通行或人员安全疏散的设施。

#### (三) 防火分区

该综合楼应根据建筑类别、防火分区使用功能、地上还是地下和其自动灭火系统设置情况,合理确定防火分区建筑面积。根据《建筑设计防火规范》(GB 50016—2014)、《汽车库、修车库、停车场设计防火规范》(GB 50067—2014)和《人民防空工程设计防火规范》(GB 50098—2009)的规定,该

综合楼高层建筑主体内的商业营业厅、展览厅,当设有自动灭火系统和火灾自动报警系统并采用不燃烧或难燃烧装修材料时,地上部分防火分区的最大允许建筑面积为4000m<sup>2</sup>;地下部分防火分区的最大允许建筑面积为2000m<sup>2</sup>;该综合楼内其他使用功能区域防火分区的最大允许建筑面积不应大于表1-11-2的规定。

表 1-11-2 防火分区的最大允许建筑面积 (单位: m<sup>2</sup>)

不同使用功能区域防火分区	防火分区的最大允许建筑面积
综合楼高层建筑主体地上部分的大堂、咖啡厅、自助餐厅、儿童游乐厅、办公室、会议厅、多功能厅区域	1500
综合楼裙房的地上部分	2500
综合楼地下室的管理用房、消防水控制室和电影院区域	500
综合楼地下室的燃气锅炉房、柴油发电机房、变配电室、消防水泵房等设备用房区域	1000
综合楼地下部分的汽车库	2000
综合楼地下部分的室内有车道且有人员停留的机械式汽车库	1300
综合楼地下室人防层储存可燃固体的库房	300

注: 1. 汽车库内设有自动灭火系统时,其防火分区的最大允许建筑面积可按本表增加1倍。

2. 防火分区最大允许建筑面积,当建筑内设置自动灭火系统时,可按本表的规定增加1.0倍;局部设置时,防火分区的增加面积可按该局部面积的1.0倍计算。

3. 裙房与高层建筑主体之间设置防火墙时,裙房的防火分区可按单、多层建筑的要求确定。

#### (四) 特殊房间和场所设置

根据《建筑设计防火规范》(GB 50016—2014)的规定,除为满足民用建筑使用功能所设置的附属库房外,民用建筑内不应设置生产车间和其他库房。经营、存放和使用甲、乙类火灾危险性物品的商店、作坊和储藏间,严禁附设在民用建筑内。

该综合楼内消防控制室、消防水泵房、燃气锅炉房、柴油发电机房、儿童游乐厅、会议厅、多功能厅、自动灭火系统设备室、通风空气调节机房、地下商场营业厅和展览厅等特殊房间和场所的有关设置楼层、部位及防火分隔等的防火设置要求应符合表1-11-3的规定。

表 1-11-3 特殊房间和场所的防火设置要求

特殊房间和场所名称	防火设置要求
消防控制室	附设在建筑内的消防控制室,宜设置在建筑内首层或地下一层,并宜布置在靠外墙部位;不应设置在电磁场干扰较强及其他可能影响消防控制设备工作的设备用房附近;疏散门应直通室外或安全出口。消防控制室应采用耐火极限不低于2.00h的防火隔墙和不低于1.50h的楼板与其他部位隔开,并应设乙级防火门。消防控制室应采取防水淹的技术措施
消防水泵房	附设在建筑内的消防水泵房,不应设置在地下三层及以下或室内地面与室外出入口地坪高差大于10m的地下楼层;消防水泵房的疏散门应直通室外或安全出口。消防水泵房应采用耐火极限不低于2.00h的防火隔墙和不低于1.50h的楼板与其他部位隔开,并应设甲级防火门。消防水泵房应采取防水淹的技术措施
燃气锅炉房	设置在民用建筑内时,不应布置在人员密集场所的上一层、下一层或贴邻,并应符合下列规定: 1) 燃气锅炉房应设置在首层或地下一层的靠外墙部位,但常(负)压燃气锅炉可设置在地下二层或屋顶上。设置在屋顶上的常(负)压燃气锅炉,距离通向屋面的安全出口不应小于6m 2) 采用相对密度(与空气密度比值)不小于0.75的可燃气体作燃料的锅炉,不得设置在地下或半地下 3) 锅炉房的疏散门均应直通室外或安全出口 4) 锅炉房与其他部位之间应采用耐火极限不低于2.00h的防火隔墙和不低于1.50h的不燃性楼板分隔。在隔墙和楼板上不应开设洞口,确需在隔墙上开门、窗时,应采用甲级防火门、窗

(续)

特殊房间和场所名称	防火设置要求
燃气锅炉房	<p>5) 应设置火灾报警装置</p> <p>6) 应设置与锅炉容量及建筑规模相适应的灭火设施, (对于未设置自动喷水灭火系统的建筑, 可设置推车式 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), 当建筑内其他部位设置自动喷水灭火系统时, 机房内应设置自动喷水灭火系统</p> <p>7) 锅炉的容量应符合现行国家标准《锅炉房设计规范》(GB 50041—2008) 的规定 (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 10t/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 4t/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℃ 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)</p> <p>8) 燃气锅炉房应设置爆炸泄压设施</p> <p>9) 应在进入建筑物前和设备间内的燃料供给管道上设置自动和手动切断阀</p> <p>10) 燃气锅炉房应通过自然或机械通风方式保持良好的通风条件, 使逸漏或挥发的可燃性气体与空气混合气体的浓度不能达到其爆炸下限值的 25%。燃气锅炉房的通风设施应符合下列规定:</p> <p>① 燃气锅炉房应设置自然通风或独立的机械通风设施 (其送、排风系统应采用防爆型的通风设备; 当送风机布置在单独分隔的通风机房内且送风干管上设置防止回流设施时, 可采用普通型通风设备), 且其空气不应循环使用。燃气锅炉房应选用防爆型的事故排风机。当采取机械通风时, 机械通风设施应设置导除静电的接地装置, 通风量应按换气次数不少于 6 次/h 确定, 事故排风量应按换气次数不少于 12 次/h 确定</p> <p>② 当空气中含有比空气轻的可燃气体时, 排风水平管全长应顺气流方向向上坡度敷设</p> <p>③ 排除有燃烧或爆炸危险气体的排风系统排风设备不应布置在地下或半地下建筑 (室) 内; 且排风管应采用金属管道, 并应直接通向室外安全地点, 不应暗设</p> <p>11) 爆炸和火灾危险环境电力装置的设计应符合现行国家标准《爆炸危险环境电力装置设计规范》(GB 50058—2014) 的规定</p>
柴油发电机房	<p>布置在民用建筑内的柴油发电机房应符合下列规定:</p> <p>1) 宜布置在首层或地下一、二层</p> <p>2) 不应布置在人员密集场所的上一层、下一层或贴邻</p> <p>3) 应采用耐火极限不低于 2.00h 的防火隔墙和不低于 1.50h 的不燃性楼板与其他部位分隔, 门应采用甲级防火门</p> <p>4) 机房内设置储油间时, 其总储存量不应大于 1m<sup>3</sup>, 储油间应采用耐火极限不低于 3.00h 的防火隔墙与发电机间分隔; 确需在防火隔墙上开门时, 应设置甲级防火门</p> <p>5) 应设置火灾报警装置</p> <p>6) 应设置与柴油发电机容量和建筑规模相适应的灭火设施 (对于未设置自动喷水灭火系统的建筑, 可设置推车式 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), 当建筑内其他部位设置自动喷水灭火系统时, 机房内应设置自动喷水灭火系统</p> <p>7) 设置在建筑内的柴油发电机, 应在进入建筑物前和设备间内的燃料供给管道上设置自动和手动切断阀</p> <p>8) 储油间的油箱应密闭且应设置通向室外的通气管, 通气管应设置带阻火器的呼吸阀, 油箱的下部应设置防止油品流散的设施</p> <p>9) 储油间不应使用闪点低于 60℃ 的柴油</p>
会议厅、多功能厅	<p>会议厅、多功能厅宜布置在一、二级耐火等级建筑的首层、地上二层或地上三层。确需布置在一、二级耐火等级建筑的其他楼层时, 应符合下列规定:</p> <p>1) 一个厅、室的疏散门不应少于 2 个, 且建筑面积不宜大于 400m<sup>2</sup></p> <p>2) 设置在地下或半地下时, 宜设置在地下一层, 不应设置在地下三层及以下楼层</p> <p>3) 设置在高层民用建筑内时, 应设置火灾自动报警系统及自动喷水灭火系统等自动灭火系统</p>
电影院	<p>设置在民用建筑内时, 至少应设置 1 个独立的安全出口和疏散楼梯, 并应符合下列规定:</p> <p>1) 应采用耐火极限不低于 2.00h 的防火隔墙和甲级防火门与其他区域分隔</p> <p>2) 设置在一、二级耐火等级的建筑内时, 观众厅宜布置在首层、地上二层或地上三层; 确需布置在地上四层及以上楼层时, 一个厅、室的疏散门不应少于 2 个, 且每个观众厅的建筑面积不宜大于 400m<sup>2</sup></p> <p>3) 设置在地下或半地下时, 宜设置在地下一层, 不应设置在地下三层及以下楼层</p> <p>4) 设置在高层民用建筑内时, 应设置火灾自动报警系统及自动喷水灭火系统等自动灭火系统</p>

(续)

特殊房间和场所名称	防火设置要求
儿童游乐厅	设置在一、二级耐火等级的民用建筑内时,应布置在首层、地上二层或地上三层;设置在高层民用建筑内时,应设置独立的安全出口和疏散楼梯。儿童游乐厅应采用耐火极限不低于2.00h的防火隔墙和不低于1.00h的楼板与其他场所或部位分隔,墙上必须设置的门、窗应采用乙级防火门、窗
地下商场营业厅、展览厅	营业厅、展览厅不应设置在地下三层及以下楼层。地下或半地下营业厅、展览厅不应经营、储存和展示甲、乙类火灾危险性物品(商店、展览厅内的甲、乙类火灾危险性物品主要有:香水、花露水、定型发胶、白油、树脂和影写版油墨、火补胶、橡胶水、打字蜡纸改正液、染皮鞋水、照像红碘水、塑料印油、油漆及其稀料、金属罐等原浆散装且酒精度为38度及以上的白酒、煤油、乒乓球和眼镜架等赛璐珞制品、漆纸漆布、火柴、一次性打火机、打火机气体充装罐、卡式炉气体罐和杀虫剂气溶胶罐等)
通风空气调节机房、变配电室、灭火设备室和防烟排烟机房	附设在建筑内的通风空气调节机房、变配电室、防烟排烟机房和灭火设备室,应采用耐火极限不低于2.00h的防火隔墙和不低于1.50h的楼板与其他部位分隔。通风空气调节机房、变配电室和防烟排烟机房开向建筑内的门应采用甲级防火门,灭火设备室开向建筑内的门应采用乙级防火门

#### 四、思考题

##### (一) 单项选择题

1. 该综合楼高层建筑主体内地上二层的商场营业厅,当设有火灾自动报警系统和自动灭火系统,且采用可燃烧或难燃烧材料装修时,其防火分区的允许最大建筑面积为( ) $\text{m}^2$ 。  
A. 4000      B. 3000      C. 2000      D. 1000
2. 附设在民用建筑内的电影院应采用耐火极限不低于( )h的防火隔墙和甲级防火门与其他区域分隔。  
A. 2.50      B. 2.00      C. 1.50      D. 1.00
3. 柴油发电机房应采用耐火极限不低于2.00h的防火隔墙和不低于( )h的不燃性楼板与其他部位分隔,门应采用甲级防火门。  
A. 2.50      B. 2.00      C. 1.50      D. 1.00
4. 建筑高度24m以上部分任一楼层建筑面积大于( ) $\text{m}^2$ 的商店、展览建筑和其他多种功能组合的建筑的建筑分类应为一类高层公共建筑。  
A. 2500      B. 2000      C. 1500      D. 1000

##### (二) 判断题

1. 该综合楼的周围已设有环形消防车道,但因该建筑的沿街长度超过150m,故还应在该建筑的适中位置设置穿过建筑的消防车道。( )
2. 该综合楼地下二层使用功能为办公用房的防火分区的建筑面积为900 $\text{m}^2$ ,其中设置自动灭火系统的建筑面积为750 $\text{m}^2$ ,该防火分区的建筑面积符合规范要求。( )
3. 裙房是指在高层建筑主体投影范围外,与建筑主体相连且建筑高度不超过24m的附属建筑。( )
4. 裙房的防火分区可接单、多层建筑的要求确定。( )
5. 消防控制室应采取防水淹的技术措施。( )

##### (三) 简答题

附设在综合楼内的消防水泵房应采取哪些防火技术措施?

##### (四) 分析题

如果该综合楼在建设时受选址条件所限,综合楼高层建筑主体与周边归属同一单位的一栋已建二

级耐火等级的单层商店建筑之间的防火间距仅为4m,防火间距不足。问:通常情况下,两者之间的防火间距不应小于多少米?如防火间距不足,可采取哪些措施解决并说明原因?

### 【参考答案】

(一) 1. A 2. B 3. C 4. D

(二) 1. × 2. × 3. √ 4. × 5. √

(三) 答题要点:

1) 附设在建筑内的消防水泵房,不应设置在地下三层及以下或室内地面与室外出入口地坪高差大于10m的地下楼层。

2) 消防水泵房的疏散门应直通室外或安全出口。

3) 消防水泵房应采用耐火极限不低于2.00h的防火隔墙和不低于1.50h的楼板与其他部位隔开,并应设甲级防火门。

4) 消防水泵房应采取防水淹的技术措施。

(四) 答题要点:

通常情况下,综合楼主楼与单层商店之间的防火间距不应小于9m,可采取以下措施解决防火间距不足的问题:

1) 将与单层商店相邻的一面综合楼高层建筑主体外墙改造为防火墙或将与单层商店相邻的一面比单层商店屋面高15m及以下范围内的建筑主体外墙改造为防火墙后,其防火间距不限。

2) 将单层商店改造为屋顶无天窗、屋面板的耐火极限不低于1.00h,且相邻综合楼高层建筑主体的一面外墙为防火墙后,其防火间距不应小于4m。

3) 将单层商店改造为屋顶不设天窗,相邻较高一面外墙高出较低一座建筑的屋面15m及以下范围内的开口部位设置甲级防火门、窗,或设置符合现行国家标准《自动喷水灭火系统设计规范》(2005年版) (GB 50084—2001) 规定的防火分隔水幕或《建筑设计防火规范》(GB 50016—2014) 第6.5.3条规定的防火卷帘时,其防火间距不应小于4m。

4) 拆除防火间距内的原建筑。