

# 浅谈高层建筑施工图设计中的常见问题

罗雯芳

广东睿博建筑设计研究有限公司

**[摘要]**高层建筑施工图设计中往往存在一些不容忽视的常见问题,严重影响设计质量,进而对施工质量、建筑使用安全等带来隐患。其中火灾作为高层建筑的重要危害,在相应的施工图设计中应当强化防火设计。本身围绕防火间距设计、消防车道设计、防火墙与楼板设计、电梯与管道设计、门窗设计、避难层设计、屋顶安全设计、安全疏散设计等方面,从防火设计层面对高层建筑施工图设计中的常见问题及规范进行了探讨。

**[关键词]**高层建筑;施工图设计;防火构造设计

**[DOI]** 10.12252/j.issn.2096-627X.2021.12.1544

高层建筑本身楼层较多、高度偏高,往往面临着更多的安全威胁,如建筑结构不够稳固、消防设计要求高、安全疏散设计难度大、对“避难层”有所要求、装修及配套设施可能存在较大安全隐患等。只有切实保障高层建筑施工图设计的审核,确保施工图设计质量足够高,尤其是在安全设计方面完全符合行业规范、国家标准,尽量增强高层建筑本身的安全防护属性,进而为人民群众提供安全、稳固、可靠的优质建筑。

## 一、高层建筑施工图设计中的常见问题

### (一) 平面设计不合理

1. 防火间距设计问题。部分设计人员在对高层建筑防火间距进行设计时,并没有对相关规范和标准进行深入把握,不能针对高层建筑实际情况合理设计防火间距,导致防火间距可能小于标准范围。譬如没有考虑高层建筑周围建筑是高层建筑还是其他民用建筑,高层建筑周围是否有化学易燃物品库房或厂方、高层建筑本身是否为医院等,导致防火间距无法满足相应的防火设计要求。

2. 消防车道设计问题。目前高层建筑消防车道设计存在一定问题,如没有于条件允许的情况下设置环形车道、仅在建筑较短两边设置车道、忽视建筑的内院或天井、车道并未直接与供消防取水的地方连通、车道自身宽度不符合标准、车道和建筑靠得过近、尽头式车道的回车道明显过短、车道周围有大量障碍物影响消防救援操作等。

### (二) 防火构造设计不达标

高层建筑火灾具有火势蔓延范围大且速度快、人员疏散难度大、火险隐患多等特性,一旦发生火灾造成的危害十分巨大。因而高层建筑施工图设计中一定要加强防火构造设计,以合理的防火构造降低火灾发生几率并在火灾发生后减缓和阻止火灾蔓延,尽量将火灾造成的危害降至最低。不过目前高层建筑防火设计不达标问题依旧存在,如钢结构耐火设计没有按照程序和规范进行处理,电缆井与管道并未使用不燃烧体进行防火分隔、防火墙与楼板设计存在缺陷、电梯与管道防火设计质量较差、门窗防火设计被忽视等。

### (三) 安全疏散设计存在缺陷

发生火灾后,高层建筑内的人群要想快速完成安全疏散,自然需要良好的安全疏散设计作为支撑。不过高层安全疏散设计难度并不小,涉及多个领域,而且各方面存在相互影响,在设计中很容易存在各种缺陷,如安全疏散路线设计不合理、安全出入口设计不达标、报警系统设计不规范等。

## 二、优化高层建筑施工图设计的常见策略

### (一) 规范高层建筑平面设计

1. 规范防火间距设计。在设计高层建筑防火间距时,应当以《建筑设计防火规范》(GB 50016-2014)为依据。如果高层建筑附近同样为高层建筑,那么应当确保防火间距不小于13m;如果高层建筑附近是裙房,那么应当确保防火间距不小于9m;如果高层建筑附近为其他民用建筑,则需要根据后者耐火等级合理确定防火间距。针对耐火等级为一级或二级之民用建筑,间距设置至少不能短于9m;针对耐火等级为三级之民用建筑,间距设置至少不能短于11m;针对耐火等级为四级之民用建筑,间距设置不能短于14m。而当两座高层建筑相邻时,则需要根据建筑相邻面的高低情况进行合理设计。在相邻墙面中较高一面为防火墙的情况下,那么防火间距设计则不需要受到明确约束和限制;在相邻墙面的高度相差超过15m的情况下,如果较低一面的屋面为包含防火门、防火窗的防火墙,那么也无需对防火间距的设计进行明确限制。如果高层建筑附近存在具有较大火灾安全隐患的建筑和设施,则需要适当扩大相应的防火间距。其中当高层建筑附近有小型甲、乙类液体储罐时,可根据储罐储量调整相应的间距。如果储量在30m<sup>3</sup>范围内,相应的间距设置必须大于35m;如果储量处于30~60m<sup>3</sup>范围内时,相应的间距设置必须大于40m。高层建筑附近存在化学易燃物品库房的情况下,如果库房储量不超过1t,则防火间距应超过30m;如果库房储量为1~5t,则间距设置必须超过35m。而当高层建筑附近有丙类库房、煤气调压站、液化石油气气化站等火灾安全隐患较大的危险建筑时,防火间距的设置除了要考虑这些特殊建筑本身的特性外,还需要考虑高层建筑本身的耐火性。

2. 规范消防车道设计。为了保障火灾发生后消防车能及时、顺利到达高层建筑处并开展灭火救火工作,需要根据规范科学设计消防车道之位置、形状、宽度、高度等。条件允许的情况下,应当围绕高层建筑布设环形车道,从而应对不同方位的火灾险情。如果条件不允许设置环形车道,则需要建筑长边侧布设车道,切忌仅在建筑短边布设车道,否则消防车的消防救援范围会受到严重限制。如果高层建筑包含内院或天井且建筑平面任意一边之边长均不短于24m,那么最好将消防车道连通到建筑内部,充分利用建筑内部空间支持消防救援工作开展。消防车道必须和供水源连通,否则很容易出现消防车取水困难的情况。消防车道净宽、净高均应超过4.00m,同时车道附近应当足够空旷,以免各种障碍物影响消防车操作。

## (二) 规范高层建筑防火构造设计

1. 规范防火墙与楼板设计。防火墙与楼板在高层建筑中不仅发挥着承载结构的作用，还需要发挥防火隔热的作用，是避难火灾在建筑内部快速蔓延的重要构造。防火墙一般不得设置在U、L形高层建筑的转角位置，以免防火分区距离太近而导致隔绝火焰作用无法得到有效发挥。只有在U、L高层建筑不开门窗、设置防火窗或门窗间距超过4m的情况下，才能将防火墙设置于转角处。一般不得在防火墙上开设门、窗等，否则会严重影响防火墙阻隔火焰蔓延的作用发挥。如果必须开设门、窗，则需要确保使用的是可自行关闭且耐火性达标的优质构件，从而在发生火灾的情况下起到良好阻隔作用。各种管道一般不得穿过防火墙，其中输送可燃气体等具有一定危险性的管道更是禁止通过。如果必须在防火墙上布设贯穿墙体的管道，那么应当利用阻燃材料填满孔洞空隙，有效防止火焰直接通过孔洞蔓延到墙体另一侧。自动灭火系统设备室、空调机房等是防火设计的重中之重，更需要在相应的建筑施工图设计中确保其隔墙的耐火极限超过2.00h、楼板的耐火极限超过1.50h，以免这些重要房间快速被火灾影响和损坏。

2. 规范电梯与管道设计。电梯作为高层建筑中必不可少的设施，保障其安全至关重要。高层建筑的电梯井不能与其他管道井共用，否则很容易在发生火灾后导致火灾快速蔓延并造成巨大破坏。而且电梯井中不能布设其他管线，这是尽量降低电梯发生火灾几率的有效手段。由于栅栏门不能阻挡烟气，因而高层建筑中的电梯不得采用栅栏门设计，以免发生火灾时烟气四处蔓延而威胁群众人身安全。电梯井壁需使用高质量耐火材料，其耐火极限应当超过1.00h，同时井壁上的检查门在防火性能方面不得低于丙级。根据高层建筑的高度，需要合理设置电梯井与管道井得到楼板防火分隔层。如果高层建筑高度未超过100m，可采取每隔2~3层于电梯井、管道井的楼板处设置防火分隔；如果高层建筑超过100m，则需要于每层电梯井、管道井的楼板处设置防火分离。如果电缆井、管道井等和建筑其他部位存在相连通的孔洞，需要使用阻燃材料对孔洞进行填塞处理，以免火焰或烟气蔓延。根据高层建筑的高度，合理设置消防电梯。通常高度超过32m的高层建筑，需要在每个防火分区中设置1台消防电梯。如果高层建筑平面面积不超过1500m<sup>2</sup>，一般每层只需设置1台消防电梯；如果高层建筑平面面积为1500~4500m<sup>2</sup>，一般每层需设置2台消防电梯；如果高层建筑平面面积超过4500m<sup>2</sup>，则每层需设置3台消防电梯。高层建筑防火分区内每个房间到达消防电梯的安全距离都最好控制在30m内，这样能够确保火灾发生时消防电梯得到有效使用。

3. 规范门窗设计。高层建筑防火门窗按照耐火极限分为1.20h的甲级、0.90h的乙级和0.60h的丙级。在设置防火门、窗时，需要根据实际需要选择耐火极限达标的优质门窗。如果防火门设置于建筑变形缝处附近，则需要确保门开启后不会跨越变形缝。如果高层建筑内部难以设置防火墙，则可通过设置防火卷帘的方式对防火分区进行有效分隔，而且防火卷帘的耐火极限通常需要超过3.00h，配备有自动喷水系统保

护的防火卷帘耐火极限要求更低，不过系统喷水延续时间应当超过3.00h。

4. 规范避难层设计。高层建筑的高度如果超过100m的话，需要设置避难层。一般而言，每隔45m以内就需要设置一个避难层，即第一个避难层和建筑首层的高度差不得超过45m，同时任意两个相邻避难层的高度差也需要控制在45m以内，这是确保避难层能有效覆盖建筑各楼层的关键。防烟楼梯需要在避难层处进行分隔、同层错位或者上下层断开，以免出现火灾中避难者直接通过消防楼梯上下而未经过避难层的情况。避难层净面积需要足够大，具体应当根据高层建筑可容纳人员进行设计，一般采取5.0人/m<sup>2</sup>的标准加以设计。如果将避难层作为设备层的话，需要对设备管道进行集中布置，以免管道过于分散而引发新的安全隐患。避难层需要设置消防电梯出口、消防专线电话、消火栓、消防软管卷盘、应急广播、应急照明以及独立防烟设施。

5. 规范屋顶安全设计。高层建筑屋顶需要加强防火设计，否则发生火灾后屋顶燃烧并导致金属承重结构等塌落的话，会造成更为严重的破坏。高层建筑的屋顶如果是金属承重结构，那么需要大量使用阻燃材料、防火涂料等来防止金属承重结构在火灾中受到破坏。高层建筑的变形缝构造基层需要使用不可燃材料，以免变形缝处燃烧而快速破坏建筑结构。

## (三) 规范安全疏散设计

高层建筑安全疏散设计是保障广大群众人身安全的重要部分，需要对其进行全面规范。设计人员需要根据高层建筑本身构造，合理设计疏散路线，在内部结构复杂的建筑中设计出简洁明了、易辨识、疏散指示标志醒目的疏散路线，将楼道与疏散通道进行有机结合，并确保疏散路线的路面足够平整、摩擦系数较大、不存在斜坡。按照行业规范设计安全出口的数量、宽度以及畅通性等，一般高层建筑每个防火分区的安全出口不得少于两个。合理设计报警系统，充分利用先进技术构建自动化、智慧化火灾报警与处理系统，通过自动报警、自动喷淋等引导广大民众疏散。

## 结束语

综上所述，高层建筑施工图设计难度较大，广泛覆盖各个领域，其中防火设计更是一大难点。针对高层建筑施工图防火设计的常见问题，建筑企业和单位需要将防火设计放在重要地位，提高防火设计的规范化水平，针对常见设计问题进行重点处理，务必要切实提高设计质量，为高层建筑的安全使用提供支持。

## 参考文献：

- [1] 张宏亮, 孙耀胜. 高层结构设计中存在的问题及设计方法[J]. 工程建设与设计, 2019(05): 32-33+36.
- [2] 陈宏. 浅析高层建筑施工图设计中的常见问题及对策分析[J]. 四川水泥, 2018(11): 72.
- [3] 刘欢欢. 探究高层建筑施工图中消防设计的相关要点[J]. 建筑工程技术与设计, 2017.
- [4] 高灵子. 高层建筑施工图设计审查中的主要问题分析[J]. 城市建筑, 2016(23): 1.