

超高层建筑设计中容易出现的问题及解决方案探究

张珊珊

(北京新华创空间建筑工程设计研究院有限公司济南分公司, 山东 济南 250000)

摘要 随着人们对于住房的需求不断增多,以及建筑行业的不断发展和施工技术的不断进步,建筑工程逐渐趋向于高层乃至超高层。但是超高层建筑工程面临着许多方面的问题,如防震、防火、保持稳定等安全问题,以及给排水、暖通等功能性问题,这些都需要在超高层建筑设计阶段充分考虑,也是设计阶段经常出现问题的问题。本文将针对这些问题展开讨论,并提出解决建议,以供同行从业者参考。

关键词 超高层建筑 建筑设计 抗震设计 防火设计 给排水设计

中图分类号: TU972

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2022)06-0100-03

1 超高层建筑概述

超高层建筑,顾名思义,就是高度很高的建筑工程,我国的国家标准明确,超过40层,总高度超过100米的建筑属于超高层建筑;而世界建筑学会的新标准则认定高度超过300米的建筑为超高层建筑。超高层建筑是建筑行业以及建筑施工技术不断发展进步的体现,也是一个国家经济发展水平的体现,并且具有合理利用土地资源、满足人们住房需求等价值。但是过高的建筑高度也使超高层建筑面临着各种各样的风险和问題,因此在超高层建筑的设计过程中,必须要综合考虑这些问题,并妥善解决,才能使超高层建筑的价值得到真正发挥,否则这些问题将严重影响超高层建筑的使用安全,造成资源的浪费^[1]。

2 超高层建筑设计问题分析

针对超高层建筑在设计过程中经常出现的问题,本文将做以下总结分析。

2.1 抗震设计问题

超高层建筑的抗震设计具有很大的难度和很高的水平要求,在抗震设计中经常会遇到以下问题,需要重点关注并解决^[2]。

首先,结构设计问题。超高层建筑的结构平面设计通常会存在形状不规则、整体不对称、形状变化尺度大、结构平面刚度与现状不均匀等一系列问题,将影响建筑整体的抗震性能。

其次,超高层建筑的设计中在大厅的角落、外墙的转角处、纵墙与山墙的连接处等关键位置缺少抗震构造柱的设计,或者不是成双出现。

2.2 防火设计问题

超高层建筑的结构复杂,功能、设备较多,存在着许多引发火灾的风险,而一旦发生火灾造成的损失更大。在超高层建筑的防火设计中经常存在以下问题:

2.2.1 发生火灾后疏散困难

超高层建筑建设所需的原材料、设备中有许多具有可燃性,这些可燃物会形成纵向的烟囱,在发生火灾时,这些纵向烟囱会形成拔风抽力,并促进火灾迅速蔓延,烟气弥漫扩散,而建筑越高,这种拔风抽力就会越加增大^[3]。通常超高层建筑中容纳的用户、工作人员及其他人流量较多,一旦发生火灾,楼层太高楼梯逃生速度慢,而消防电梯的承载能力也有限,上下也需要一定的时间,这些因素都导致了超高层建筑发生火灾后人员疏散的困难,存在着许多潜在危险。

2.2.2 火灾扑灭困难

超高层建筑的周边场地小,消防救援的登高高度有限,超高层建筑内部的人流量又多,火势蔓延较快,这些都增加了扑灭火源的难度^[4]。

2.2.3 消防水供水系统效果不好

消防水系统与自动灭火系统和自动报警系统应当有效地联系在一起,它们共同构成了超高层建筑的防火设施,对于超高层建筑的防火具有重要作用。但是超高层建筑的消防水系统在设计中往往存在着效果不好的问题^[5]。第一,在设计消防水供水系统时需要对照消防水的用水量进行预估,但是有的设计人员对于超高层建筑的实际情况缺乏调查了解,往往会导致对用水量的错误估计,如果设计的容量小了,将难以发挥出消防水系统的重要灭火作用。第二,由于超高层建筑

的高度限制,往往会导致水压不够,难以满足高层的消防栓用水的压力,导致无法出水,高楼层消防栓形同虚设。第三,有的超高层建筑的消防水管道使用大管径的明管,且没有采取适当的防火措施,就会导致火灾发生时,管道被火势直接贯穿,导致消防水供水系统的防火作用受限。

2.3 给排水设计问题

2.3.1 给水系统分区不合理

超高层建筑的给水系统也是设计的一大难点,时常存在系统分区不合理的问题。第一,给水分区和方式不合理。有的超高层建筑在进行给水系统的分区时,只是分为低区和高区,此时,如果想要满足供水压力较低的区域的用户用水需求,就必须提高全区的供水压力,这样就会导致部分楼层的供水压力远远高于需求,浪费资源和能源,并且会增加供水系统运行的成本。第二,给水方式选择不合理。对于低区,通常使用高位水箱的方式供水,在给低区的最高用水点供水时,高位水箱容易提升压力,但是往往会导致本区最低处的供水压力过大,用水时会使水量猛增,容易造成用水管道的破坏;而对于高区选择屋顶水箱给水方式,通常会遇到提压困难的情况,使高区最高层供水的水压过大,无法正常供水,导致用水的困难。

2.3.2 排水系统设计不完善

超高层建筑的排水管道较普通建筑要长很多,连接的厨卫用具较多,这样就容易导致管道内的污物、杂物过多堆积,容易造成厨卫器具水封的损坏,导致污水管道中的臭味上返至家中,严重影响室内的空气。另外,管道长时间使用会发生老化的现象,在屋面吊顶位置的管道容易因老化而造成渗漏,造成对室内装修的破坏,而内部管道的维修更换通常比较困难和繁琐。有些设计人员在设计雨水排水管道时,为了节省建设成本,会将雨水管道与阳台的排水管道合并,这样一旦管道堵塞,雨水就会倒灌至室内,造成室内家具、地板等被水浸泡,给用户造成严重的损失,且影响正常生活。

2.4 外观和结构设计的问题

2.4.1 平面设计问题

第一,设计人员在进行超高层建筑的平面设计时,没有对建筑的功能分区进行合理的考虑,导致建筑的平面设计无法满足其设计的功能。第二,在进行平面设计时没有考虑到其对建筑立面设计的影响,在进行平面设计时按照功能来布置,就需要对建筑立面进行调整,但是这样就会对建筑的整体结构和造型带来不良的影响。第三,在进行平面设计时没有综合考虑其他专业分项工程的需求,导致无法有效配合,使其他

的专业项目无法进行合理的设置。第四,在设计时没有考虑到房屋的整体力学结构,仅仅是从房间位置、造型等方面考虑,给后期房屋结构、承重力等设计带来困难。

2.4.2 立面设计问题

第一,立面设计缺乏统一和美感。在进行超高层建筑的立面设计时,无法达到阳台、墙面、门窗与遮阳板的协调和统一,使建筑立面外观缺乏美感。第二,建筑立面的设计过程中,运用对比手法时无法达到整体的协调性,往往会喧宾夺主,破坏建筑的整体形象与外观。

3 超高层建筑设计中存在问题的解决对策

3.1 防震设计

根据以往地震对于建筑物的破坏的经验来总结,地震对于建筑物的破坏的能量首先来自地面,然后通过建筑物的结构逐层向上传递,因此,我们可以通过最大程度地减小建筑物底部的移动,来减少向上传递的破坏性能量,从而减小高层的破坏程度。基于这一经验,对于超高层建筑的抗震设计可以采用提高基础隔震能力的方式来提高整体的抗震性能,如采用软垫式、滑移式等隔震方式。软垫式隔震是通过在建筑物底部基础设置一层带钢板的橡胶式隔震软垫,在发生地震时,建筑物底层的位移就会相对较小,主要的受力部位集中在软垫位置,向上的能量传递相对很少,能够有效地避免建筑物上层结构的破坏。

3.2 防火设计

3.2.1 整体防火结构设计

建筑物防火的原理就是尽可能地减少引发火灾的因素,降低火灾发生的概率,同时促进火灾及时快速地扑灭,这样能够有效地减少火灾带来的危害。就整体布局来说,要对超高层建筑的整个结构进行防火优化,主要要点有:第一,在设计超高层建筑的位置时,要保证与其他建筑物保持安全距离,减少建筑物之间火灾蔓延的可能性,并可以减少建筑物倒塌对相邻建筑带来的威胁。第二,在超高层建筑设计时必须预留出多条消防通道,且消防通道距离建筑物外墙不超过5米范围,以保证消防救援能够及时、顺利到达。

3.2.2 耐火设计

要使超高层建筑达到较好的防火效果,就要提高建筑物本身的耐火能力,即提高建筑物对于高温和火焰的承受能力。因为较差的耐火性,容易使建筑物在高温和火焰的作业下产生燃烧变形,最终发生倾斜或倒塌。超高层建筑的耐火设计的关键要点就是要选择

耐火的建筑材料,这些材料要能够承受住至少1500度的高温而不发生形变。

3.2.3 疏散通道设计

合理地设计疏散通道是超高层防火设计的一个主要内容,能够有效地减少火灾带来的生命安全损失。疏散通道的设计要点就是要合理地设计疏散的方式和路线,保证人员能够及时地撤离到安全地带,应当注意以下内容:第一,综合考虑安全通道和线路的布局,保证建筑中的每一用户都能够进入安全通道内;并要保证安全通道的容量能够满足该层设计的人流量并适当地做一定比例的扩大。第二,必须要合理设计避难层。因为一旦发生火灾,高层的人员无法快速地到达建筑物外的安全地带,因此就必须到避难层进行紧急避险,给救援提供时间。通常来说,超高层建筑每15层就应当设计一层避难层,并提高避难层的防火等级。第三,为了保障残疾人和行动不便的人在火灾下的安全,在进行设计时也要对这种情况加以考虑,例如可以针对这类人设置专用的避难室,保证能够安全等待到救援。

3.2.4 合理进行防火分区

防火分区就是将某一空间划分为各个小空间,并合理利用防火的材料,有效地将火势控制在一定的范围内,来实现阻隔火势蔓延的目的,从而为人员撤离疏散和火灾救援提供宝贵的时间和有利的条件。因此在超高层建筑的防火设计中,要根据其结构和功能分区合理地设计防火区位置,实现有效的防火目的。

3.2.5 提高消防水的供水能力

第一,要保证消防水的用水量,以及高层消防用水的供水压力。可以在超高层建筑的楼顶设置消防水储备专用水箱,并使用气压罐来提高高层的供水压力,保证高层消防用水的正常给水。第二,可以设计自动恒压装置,分别接入消防栓用水系统和自动灭火装置系统,可以实现两套系统同时供给消防用水,并且不会互相影响。第三,如果使用大管径的明管,则必须同时配备防火套等防火装备,防止管道被火势贯穿,影响消防管道的正常运行。

3.3 给排水设计

3.3.1 合理设计给水分区和方式

对于超高层建筑的给水分区,应当根据建筑的实际用水需求和各楼层的实际给水情况、给水能力进行合理的分区,而不是简单划分为高低两区。一般情况下,超高层建筑中,至多每12层能够分为一区。通过合理的分区,能够有效地减少供水的能源消耗,而且也方便后期的管道维护,停水的影响范围也小。另外,对于给水方式,可以使用低位水箱和变频方式联合进

行供水,避免各层供水压力不均匀导致低层水压过高管道损坏、高层水压过小用水困难的情况发生。

3.3.2 合理设计排水管道,预留检修口

要合理地设计排水管道,同时将排水管道与通风管道相互配合,减少排水管道的臭味气体返回室内,保证排水管道的空气流通。预留排水管道的检修维护通道,以便后期能够定期对管道更换维护,避免渗漏现象的发生造成用户的损失。雨水管道与生活管道分开设置,不能为节约成本而混用,雨水管道的材质最好选择抗压性能较强的金属管。

3.4 外观和结构设计

第一,低层的入口设计。低层的入口设计要根据建筑物所在地的气候环境、季风特点等来合理设计。例如在北方地区,入口要避开冬季季风的风向,避免冷风从入口灌入,保证室内温度。而在南方地区,则要考虑夏季潮湿炎热的环境,在进行入口设计时要考虑到通风散热。第二,围护设计。超高层建筑的高层必须要设置维护遮挡措施,避免高层坠落的风险,也可以增加用户使用的安全感,减少恐惧心理。第三,服务设施设计。在进行超高层建筑的设计时,要考虑到建筑的整体性和服务性,预留服务设施的位置,提升建筑整体的体验。

4 结语

超高层建筑在设计中不只是一要考虑其美观性、壮观性,还要合理设计完善其功能以及安全性能,因此在超高层建筑的设计中需要考虑的问题有许多,针对最常见的超高层建筑设计问题,如抗震设计、防火设计、给排水设计、外观结构合理性设计等,要根据建筑的实际需求和施工场地的实际条件,来进行这些问题的合理解决,在保证超高层建筑外观美观的同时,要确保超高层建筑的功能性完好,安全性能较强,给用户带来更好的居住体验。

参考文献:

- [1] 徐晓芹,柴文涛.谈超高层建筑结构设计的关键问题[J].城市建设理论研究(电子版),2016(12):1209.
- [2] 许红枫.超高层建筑防火设计问题研究[J].消防界(电子版),2020,06(17):77-78.
- [3] 潘柳.超高层建筑防火设计存在的问题以及解决措施[J].技术与市场,2018,25(02):114-115.
- [4] 赵和平.超高层建筑给排水设计中存在的问题与对策分析[J].中国新技术新产品,2014(06):159.
- [5] 刘海涛.浅谈高层建筑给排水设计[J].科技创新与应用,2014,26(06):131.