

超高层建筑结构设计问题及对策研究浅析

鲁望达

浙江省工业设计研究院有限公司

[摘要]超高层建筑是一个城市或者地区的标志之一，其科技感和美学都代表着城市的发展。超高层建筑其耗资量巨大，建设周期长。随着时代的不断发展，超高层建筑的结构设计发生了很大的变化。虽然我国在超高层建筑结构设计方面取得了一些成绩，但在具体的发展过程中还存在一些问题。现在超高层建筑的结构设计已经成为高层建筑设计的核心内容，这说明超高层建筑的结构设计如果不及时解决结构设计中的一些问题，这将严重阻碍超高层建筑的发展。

[关键词]超高层建筑；结构设计；问题；对策

【DOI】 10.12252/j.issn.2096-6261.2021.09.787

前言

在社会经济体系以及建筑行业不断发展的时代背景下，超高层建筑逐渐引起了社会各界的密切关注。结合实际情况来看，超高层建筑结构设计工作相对于传统建筑结构体系的设计工作来说，需采用更多的先进知识与技术，因此，在开展这类设计工作时，设计工作人员需不断提升自身的建筑设计专业知识，并确保自身能够始终掌握先进的设计思想观念，进而为超高层建筑结构设计工作的有效开展奠定坚实的基础。其次，由于超高层建筑结构设计更具有更为明显的复杂性，因此，设计工作人员不仅要基于基础上保障建筑设计整体的安全性，其还需确保超高层建筑结构设计要具有良好的实用性。此外，现阶段超高层建筑结构通常用于写字楼或居民用房建设工程中，而这类用途的建筑具有较高的人流量，为此，结构设计人员只有不断提升自身设计工作开展的科学性与专业性，才能为超高层建筑应用效率的提升提供充分的保障。

1 超高层建筑结构的特点

结合实际情况来看，相对于传统建筑结构体系设计工作来说，超高层建筑结构设计工作开展的重点更偏向于借助抗侧构建来进一步提升建筑结构整体的延性，这主要是因为超高层建筑结构设计工作在实际开展时需要更加充分且全面的分析建筑物各个层面的荷载能力，且需在时刻关注建筑水平方向承受能力的同时，将建筑垂直方面的承受能力与建筑结构的康水平力一同重视起来。现阶段，在超高层建筑数量不断增加的背景下，建筑抗侧能力将会对建筑整体的舒适性造成十分直接的影响，为此，超高层建筑结构设计工作人员需进一步提升建筑结构抗侧能力设计工作开展的力度，并结合实际情况不断的优化建筑结构设计方案，从而在有效提升建筑使用性能的同时，为建筑结构稳定性及安全性的提升奠定坚实的基础。

2 超高层建筑结构体系的选择

2.1 超高层结构体系分类

在一般情况下，超高层建筑项目常会采用钢筋混凝土结构、钢结构以及钢混凝土混合结构等作为建筑的主体结构，而较为常见的建筑结构类型有筒中筒以及其他组合结构，通常情况下，无论是应用哪种主体结构，其都可根据超高层建筑项目的实际情况来合理的设置加强层。结合实际情况来

看，楼盖结构相对更为适用于预应力结构或压型钢板结构等等，在类结构形式在超高层建筑设计中的应用能够有效的减少楼盖结构的实际高度。

2.2 超高层建筑结构体系选用原则

从现阶段超高层建筑结构设计工作开展的角度来看，建筑水平荷载与抗震性能等方面的设计工作是设计工作人员控制超高层建筑结构设计整体质量的主要因素。结合实际情况来看，建筑竖向荷载所需相关材料的实际数量与建筑的实际层数之间是以一种线性关系增加的；而抵抗水平荷载实际所需的材料数量则与建筑物的实际高度指数之间存在着十分密切的联系。因此，超高层建筑结构设计工作人员在开展结构体系选择工作时，需选用实际抗侧性能较高的结构体系进行后续设计工作。通常情况下，超高层建筑结构设计工作人员在选择建筑结构体系时，不仅要对其结构荷载作用的影响进行深入分析，其还需将非荷载作用给建筑整体带来的影响重视起来，如超高层建筑施工过程中混凝土材料出现的凝固收缩问题、温度变化问题等等，这类问题的出现都极易导致建筑内部结构发生变形，进而对超高层建筑整体结构的稳定性造成十分不利的影响；就现阶段超高层建筑结构设计工作开展的实际情况来看，设计工作人员在选用建筑结构体系时，需严格的遵守以下几个方面选用选择：其一，建筑结构在承受竖向重力荷载作用时，结构设计工作人员需保障选用的结构体系能够均匀承受这类荷载作用力；其二，选用的建筑结构体系需平面均匀、体型简单且结构刚度相对较强；其三，超高层建筑结构体系需具有良好的抗扭刚度。

2.3 超高层的材料分析

根据现阶段超高层建筑项目建设活动开展的实际情况来看，超高层建筑主要采用的结构材料为钢结构、混凝土结构或者是一些钢混结构等等。通过针对超高层建筑项目开展的调查分析工作我们能够得知，在当前社会，以混合结构为主的超高层建筑占超高层建筑数量总体的百分之九十八左右，以混凝土结构为主的超高层建筑约占超高层建筑数量总体的百分之一六，而纯钢结构为主的超高层建筑却少之又少。结合实际情况来看，钢结构虽然具有强度高、重量轻以及抗震性能相对较强等优点，但是其也具有整体造价相对较高且防火性能较差等十分明显的缺点；混凝土结构则具有可塑性强、取材便利等应用优势，但是，其在结构自重、结构延性

以及工程施工速度等方面也具有十分明显的缺点。钢混结构就是钢-混凝土混合结构的简称，其本质就是钢构件与混凝土构件结合后的超高层建筑结构体系，在超高层建筑项目中，这类混合结构既能够将钢构件具有的性能充分的发挥出来，又能够通过钢与混凝土材料的混合而有效的图四横两类结构材料的实际应用性能，进而使得超高层建筑结构体系的稳定性以及安全性从基础上得以提升。此外，钢混结构相对于单纯的钢结构来说，其在钢材使用量、造价预计结构防火性能方面具有明显提升，而相对于单纯的混凝土结构来说，其在面积占比、施工速度等方面也有着十分明显的提升。但是，在超高层建筑采用这类结构体系时，相关工作人员需进一步提升不同材料联合应用工作开展力度，以此来为超高层建筑结构整体性能的提升奠定坚实的基础。

3 超高层建筑结构设计问题的相应对策

3.1 加强抗震性能

为了确保超高层建筑的安全性和稳定性，建筑设计单位在建筑结构设计时付出了巨大的努力，并取得了重大的突破。根据我国2016年最新修订的《建筑抗震设计规范》中提到，建筑结构可采用振型分解反应谱方法，针对不规则建筑物、甲级建筑物和高度范围有限的高层建筑，可采用时程分析法补充多次地震的计算。可以取多条时程曲线计算结果的平均值和模态分解反应谱法计算结果的较大值。目前，“延性结构体系”是被建筑业采用最多的传统抗震结构体系，即控制好建筑结构的刚度，但在进入地震时结构构件进入非弹性状态，延性较大，以消耗地震能量，降低建筑对地震的反应，使建筑物能达到“裂而不倒”的形态。采取摆动、滑移、悬挂隔震等措施，改变建筑结构的动力特性，降低结构的地震反应，减少地震能量的影响，是一种极具发展前景的防震措施。超高层建筑结构设计所选结构应满足建筑物的功能要求，经济合理，施工方便。除满足使用要求外，还应尽量减少建筑的平面关系和形状，如开间、深度、层高、层数等，柱网的布局和层高应尽量统一，标准层应重复使用。高层建筑的位移控制是首要因素，除考虑平面形状和标高的变化外，还应提高结构的整体刚度，以减小结构的位移。在结构布置上加强结构的刚度，加强构件之间的连接，使结构各部分以最有效的方式协同工作；应加强基础的整体性，以减少由于基础的平移或扭转引起的结构侧向位移的影响。同时，对结构薄弱部位和受力复杂部位应加强强度。

3.2 做好防风措施

高层建筑会受到较大风荷载的影响。所以，在设计超高层建筑时，一定要重视防风措施的建设，尤其是超高层建筑的顶端，超高层建筑的顶端承受的风压最大，可以通过加强梁柱或钢结构的设计，来提高超高层建筑的抗风性。在建筑设计的早期阶段，针对超高层建筑的具体情况进行分析。根据当地最大风压，设计风压图，做好风压措施。超高层建筑的高度影响了结构抗侧刚度趋于变柔阻尼降低。建筑形

态的空气动力学优化，减小结构风荷载和控制建筑结构的刚度。超高层建筑结构设计应选取适当的平面形状，一般高层建筑都采取矩形平面设计，但是超高层建筑采取矩形结构不利于抗风。相对而言，圆形、椭圆形、三角形等是很好的选择。与此同时也要注意角部的修正，圆形化、倒角、削角为主要形态。角部修正改变切曾的流动性，促使分离流再附，减小尾流宽度，从而有效降低阻力。

3.3 增强消防设计水平

(1) 合理做好总体布局和防火分区

在设计总平面图时，掌握建筑与周边建筑物的间距和车道，这也是建筑设计时首要考虑的重要因素之一，合理的平面布置图，可以有效地缓解救火的压力，同时对火势的蔓延和发展具有阻碍的作用。防火分区的设置也能阻止火灾的继续蔓延，防火卷帘门分布到各个防火分区，每个分区都要安装防火门自动开关设备，在防火卷帘门安装时，卷帘与房梁、墙面不得留有缝隙，充分发挥其防火阻燃的作用，最大限度降低火势蔓延的速度。

(2) 确保建筑物耐火能力。一类高层建筑物的耐火等级为一级，二类高层建筑物的耐火等级不得低于二级。所以，在超高层建筑防火设计时，应确保防火等级。严格遵守建筑的防火等级的设计，建筑物发生火灾时，会为人员疏散提供更多的时间，降低建筑物的损坏程度，减少人们的财产损失。超高层建筑过程中不仅要建筑的主体结构做好防火要求，后期的墙面和装饰装修都要做好防火要求。

(3) 自然排烟设计和安全疏散设置的设计。大量的高层建筑火灾的发生证明了一个道理，烟也是火灾中最大的影响因素，因此，排烟设计也是消防设计中一项应该重点考虑的环节。而自然排烟是相对经济操作又简单的排烟方式。由于楼梯间存在着烟囱效应，烟雾充满楼梯间时，人们无法安全疏散，而且排烟窗应该设计在墙面上方的位置，同时要方便人们开启。

结束语

超高层建筑从高层建筑发展而来，但与高层建筑有诸多不同。尤其是在防震、防火、防风等安全方面的设计上，超高层建筑比高层建筑有更高的要求。因此在超高层建筑设计时，要将确保安全稳固作为基础。并在此基础之上，根据生产生活的实际需要，对其进行更为便捷、舒适、环保的设计，以满足时代发展的需求。

参考文献

- [1]白卫平,鞠俊江.超高层建筑结构设计的关键性问题探究[J].砖瓦世界,2019(4):120.
- [2]鹿道凡.超高层建筑结构设计的关键性问题研究[J].地产,2019(13):81.
- [3]安伟.超高层建筑结构设计的关键性问题研究[J].建筑工程技术与设计,2016(17):766.