

复杂高层与超高层建筑结构设计要点探究

卢嘉丽

广州市设计院集团有限公司 广东广州

【摘要】进入 21 世纪以来，我国建筑行业迅速发展，越来越多的复杂高层及超高层建筑拔地而起，促进社会主义现代化社会的伟大进程进步。基于此，对复杂高层以及超高层建筑结构设计的影响要素进行研究分析，从环境外部条件以及建筑施工自身因素全面考量，提出一套切实可行的建筑结构设计方案，实现复杂高层建筑的安全稳定，保障人民生命财产安全，促进民生发展。

【关键词】复杂高层与超高层；建筑结构；设计要点

Exploring the key points of structural design for complex high-rise and super high-rise buildings

Jiali Lu

Guangzhou Design Institute Group Limited Guangzhou, Guangdong

【Abstract】Since the beginning of the 21st century, China's construction industry has developed rapidly, with more and more complex high-rise and super high-rise buildings rising up, to promote the great progress of the socialist modern society. Based on this, the influence of complex high-rise and super high-rise building structure design elements of research and analysis, from the environmental external conditions and construction factors comprehensive consideration, put forward a set of feasible building structure design scheme, realize the safety and stability of complex high-rise buildings, safeguard people's life and property safety, promote the development of people's livelihood.

【Keywords】Complex high-rise and super high-rise; building structure; design points

引言

进入 21 世纪以来，社会经济飞速发展，人民生活水平稳步提升，城市化进程加快，我国复杂高层建筑市场飞速涌起，为减轻大规模人口迁移所带来的城市人口压力，越来越多的复杂高层及超高层建筑拔地而起，人口迁移带动城市发展，城市建筑发展解决人口迁移问题，实现互惠互利。本文就以复杂高层及超高层建筑结构设计出发，探究如何实现高层建筑的安全稳定。

1 复杂高层与超高层建筑结构设计影响因素

要想保证复杂高层建筑的安全稳定，需要从多方角度综合考量。首先，确定建筑载荷的选取，根据实际建筑需求，确定结构设计载荷，能够有效帮助高层建筑进行结构设计，此外还需对其他各方面影响因素进行考察研究，最终确定最佳的高层建筑结构设计方案。

1.1 风载荷的影响

由于实际环境的自然影响，于城市而言，建筑层级越来越高，高层建筑之间受城市风的严重影响，需要对风载荷信息进行重点分析考量。例如，沿海城市进行高层建筑设计当中，不但需要根据当地的设计规范进行分析，此外，为了提高建筑的抗风性能，保证其安全性，还需要对其进行专业的风洞实验，进行等比例模型的制作，以严苛的环境对其进行测试，保证其实验效果的同时改进设计方案，提升高层建筑的抗风性能，减少风载荷影响。

1.2 地震灾害影响

基于科学技术的进步发展，已经实现了地震的预测功能，但是，基于环境因素的限制，无法做到完全精确，存在一定的局限性。即便是以地震研究著称的日本，也无法对地震的发生进行精确预报。基于此，高层建筑的设计结构要综合考量地震因素，根据当地实际环境及地质灾害的发生频率，制定出最佳的结构设计方案，以保证建筑的安全稳定，提

升其抗震能力^[1]。

1.3 地基基础环境影响

对于复杂高层建筑而言,有一个良好的地基基础是其长久稳固的基础。对于复杂高层建筑的施工来说,要重点考虑施工的实际环境,要针对不同的地基基层进行探究分析。比如对于泥地等地质较软的环境,要使用桩筏基础或者桩箱基础对其进行地基的搭建。根据实际的环境不同,采用不同的方法,如果地基较浅的话直接采用混凝土桩基进行地基的稳固;对于较深的岩石基层,可以利用岩层的属性而借用框格式的地下连续墙进行地基的搭建;如果地基自然环境条件良好,直接使用筏形基础对地基进行稳固。此外,对于环境复杂的地基进行设计要结合多方考量制定性价比最高的方案。

1.4 建筑功能的影响限制

无论是办公用楼还是小区住宅楼,其都需要为满足使用功能进行针对性的建筑设计。因此,在进行建筑搭建的时候,要针对其使用需求进行合理的建筑结构设计。还需根据建筑的不同用途对其艺术性、美观性、适用性等附加属性进行全面考量。此外,针对设计方案的制定,还要保证现有技术条件能够达到设计的技术能力要求,不能纸上谈兵,进行不切实际的构想,要根据实际情况合理分析制定最佳方案。基于此,以功能使用为核心,针对实际情况进行辅助研究,实现最佳方案的设计^[2]。

2 复杂高层和超高层建筑结构设计分析探究

随着城市化进程的不断推进,人口迁移迅速,复杂高层建筑及超高层建筑的搭建成为未来发展趋势。更多以及更加复杂的高层建筑应用于实际当中,相对于普通建房而言,其建筑难度更大,因此在建房设计当中,要进行综合分析,以保证建筑的安全稳定。根据历史经验,针对复杂建筑要进行宏观把控,完善概念设计,这样才能为建筑安全奠定良好基础。基于此,笔者根据自己的经验对高层建筑结构设计进行概括分析,提出以下几点看法。

2.1 宏观把控,完善概念设计

更多的复杂高层以及超高层建筑应用到实际当中,这对施工建设提出巨大的挑战,高层建筑的实施因其工程浩大往往需要很多的部门协调配合,为保证施工质量,需要施工团队进行宏观把控,通过综合分析,制定出最好,最合乎规范的设计方案。

日前,复杂高层建筑的设计引入了一种全新的设计方案即概念设计,就是在进行高层建筑设计时进行宏观把控,综合考量,保证建筑稳定的同时,将对称的理念融入到建筑设计当中,提升建筑稳定性的同时,形成对称美,给人以美感。此外,建筑施工过程当中,要时刻牢记测量准则,借用各种高科技测量手段保证精确的工程测量,为后续施工提供数据支持,同时,为高层建筑的安全稳定奠定良好的基础。对于建筑的整体设计,每一处细微的差错都会导致无法弥补的事故发生,基于此,设计人员要针对建筑的每一个细节进行细致入微的分析考量,以发挥其优势作用,使每一个工程部件发挥应有的作用,实现由量变到质变的提升,这既是对设计人员的要求,也是实现建筑稳定的基础保障。最后,实现资源的合理配置,进行高效的作业,也是施工的必然需求^[3]。

2.2 抗侧力结构设计分析

通过对复杂高层以及超高层建筑进行抗侧力结构设计分析能够有效促进复杂高层建筑的安全稳定,为建筑未来投入使用奠定良好的稳定性基础,通过对复杂高层建筑进行抗侧力结构设计能够有效保证未来工作环境的稳定安全。为了保证抗侧力结构的有效设计,需要对建筑的实际高度、实际建材、建筑地理环境等进行科学的综合分析。此外,对于建材中的各个重要部件要保证其衔接稳定,形成统一的整体,确保建筑当中的每一个细小的建材都能发挥其应有的作用,从量变形成质变,保障建筑的安全稳定。对于高层建筑的施工,首先要根据当地实际环境状况以及建材结构等多方面进行综合考量分析,其次,再对建筑进行抗侧力结构设计方案的制定,最终,保证建筑的安全使用。

2.3 抗震设计的综合分析

随着建筑层级的高度越来越高,环境因素对于建筑的设计提出巨大的挑战。基于此,对于复杂高层及超高层建筑结构设计,要将抗震设计重点投入到建筑设计当中。使复杂高层建筑能够在一定的震级下保证人民的生命财产安全。首先,在复杂高层建筑的建设初期,要根据建筑实际环境进行仔细考量,选择最佳的抗震材料进行建筑施工。选择科学合理的抗震材料,很大程度上能为后期建筑的抗震效果起到积极促进效果,能够在大型地震中依旧保

持高层建筑的安全稳定性。其次,在进行复杂高层建筑结构抗震设计前,要根据复杂高层建筑的层高以及环境,针对建筑结构的变形弹性制定切实可行的方案,保证其在地震环境当中能够满足安全需求,保证其在安全弹性形变以内,严防因弹性位移过大造成的安全风险。对于复杂高层及超高层建筑而言,微小的形变都会在未来地震当中产生不容忽视的危险,“千里之堤溃于蚁穴”。因此,要全面了解建筑结构特点,科学的进行选材,了解建筑形变以及形变范围,保证其后期的抗震效果,延长复杂高层及超高层建筑的使用寿命。此外,如果复杂高层建筑的实际情况位于地震常发区,也就是地震灾害频发的环境下,要针对实际情况进行抗震设计,设计方案时需要将抗震等级提升几个层级,以保证特殊情况下其抗压能力依旧优秀,比预期达到更好的效果,实现抗震的真正目的。建筑结构抗震设计的有效实行,直观来说,能够保证未来建筑使用的抗震能力,保证人民生命财产安全,基于此,建筑设计人员要通过查阅大量的文献资料,结合复杂高层及超高层建筑所在的具体位置进行分析,综合考量,制定出最高效的抗震设计方案。为后期工程进行,乃至复杂高层建筑投入使用奠定良好的安全基础。针对复杂高层及超高层建筑的抗震设计要综合自然环境、建材结构、当地历史背景进行综合全面的分析考量,保证复杂高层及超高层建筑的抗震特性在实际当中能够超常发挥,保证人民生命财产安全。

3 复杂高层与超高层建筑设计策略

3.1 合理协调柱距与梁距大小

(1) 减小立柱之间的距离

复杂高层建筑设计当中,采用框架式结构将建筑的梁、柱等各类钢材进行紧密连接,形成统一的钢架整体。基于钢架结构的特性,其抗压强度受柱截面以及梁、柱数量的影响,因此通过减小立柱之间的距离,能够有效保证整个钢架体系的稳定。

(2) 减小横梁之间的距离

基于框架结构的特性,增加框架中横梁的数量,不但可以提升框架整体的刚性,也能够保证其在更大的载荷环境下依旧保持其高效的抗压能力。

3.2 保证梁、柱效果的有效发挥

通过减小立柱间距以及增加横梁基础数量的方式,能够从框架结构的基础属性上提升其框架整体

抗推刚度的能力。此外,在进行合理搭配,协调梁、柱的数量关系,不但能起到提升抗推刚度的作用,还能提高建筑的抗风荷载能力,实现由量变到质变的促进作用。

3.3 弯一剪双重结构体系的使用

在复杂高层建筑结构当中,经过长期的经验积累,采用全新的弯一剪双重抗侧力结构。就是将弯曲型和剪切型两种不同形状的构件,二者之间进行有机结合,形成一个整体的结构。通过弯一剪双重抗侧力结构的使用,能够减少建材之间的移动以及各楼层之间的层间位移。

(1) 框一墙体系的使用

复杂高层建筑很容易受到风力等各种自然因素的影响,从而导致其在水平方向上发生位移,而以往单独使用框架整体:其位移特点是上层位移小,而下层位移偏大。单独使用剪力墙:其位移特性是上层位移大,下层位移小。而通过将框一剪双重架构进行合作使用,能够有效保证建筑在水平力的作用下,通过使其受力一致,减小位移,从而使建筑的抗荷载能力大大提升。

(2) 框一撑体系的使用

框一撑体系与框一墙体系的作用效果相当,都是保证协同框架之间进行整体受力,使其受力均匀,以达到减小构件偏移以及层间位移的效果。

(3) 筒中筒体系的使用

筒中筒体系同框一墙以及框一撑体系的使用效果类似,都是将两种构件进行组合以达到减小构件位移和层间位移的效果。

3.4 合理设置刚臂

针对复杂高层的建筑而言,其主要受到水平侧向力的弯曲作用,也就是高层建筑发生水平方向的弯曲,而其弯曲受力主要由芯筒承担。芯筒作为建筑核心,承担了整个建筑的水平侧向受力,芯筒的变形控制着建筑的侧移曲线,同时,芯筒的尺寸受到建筑竖向服务性设施的影响。基于此,为了减小侧向力对建筑的整体影响,减少建筑在竖直方向上的弯曲,达到建筑整体安全稳定的目的,可以在复杂高层建筑中适当的范围设置特殊的区域,用于搭建重架,作为建筑的刚臂,使用刚臂将芯筒与建筑外层框架进行连接,形成有机的整体,减小芯筒的受力,减小水平力对建筑的偏移影响,使建筑整体

框架更加稳定。通过刚臂的使用将芯筒与建筑整体相衔接,实现有机结合,促进建筑的安全稳定。

4 结束语

城市化进程加快,人口大量向城市进行迁移,而复杂高层以及超高层建筑的建设是未来发展趋势。通过对高层建筑进行整体宏观把控,制定最佳的设计方案达到建筑安全稳定的目的。基于此,针对地基修建、建筑建材选取、以及框架设施等必须进行综合分析,制定出最佳的方案,根据实际建设能力实施,以达到最佳的设计效果,保证建筑结构的稳定。

参考文献

- [1] 陈永强. 复杂高层与超高层建筑结构设计要点浅析[J]. 市场调查信息: 综合版, 2019(5):1.
- [2] 梁敬. 复杂高层与超高层建筑结构设计要点探究[J]. 汽车世界, 2020(8):1.
- [3] 马莉. 探究复杂高层与超高层建筑结构设计要点[J]. 城

市建筑, 2016(18):1.

- [4] 张大伟. 超高层及复杂高层的建筑结构设计要点探究[J]. 建材与装饰,2016(41):104.
- [5] 黄英慧. 试论复杂高层与超高层建筑结构设计要点[J]. 建筑工程技术与设计,2018(15):1064.

收稿日期: 2022 年 10 月 12 日

出刊日期: 2022 年 11 月 18 日

引用本文: 卢嘉丽, 复杂高层与超高层建筑结构设计要点探究[J]. 工程学研究, 2022, 1(5): 70-73

DOI: 10.12208/j.jer.20220168

检索信息: RCCSE 权威核心学术期刊数据库、中国知网 (CNKI Scholar)、万方数据 (WANFANG DATA)、Google Scholar 等数据库收录期刊

版权声明: ©2022 作者与开放获取期刊研究中心 (OAJRC) 所有。本文章按照知识共享署名许可条款发表。 <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



OPEN ACCESS