

超高层建筑工程结构设计的关键性问题思考

王春磊 齐成龙

山东大卫国际建筑设计有限公司 山东

济南 250001

摘 要：在我国现代化建筑行业迅速发展的过程中，越来越多建筑物拔地而起，特别是在城市化发展背景下，高层和超高层建筑工程项目数量逐渐增多，施工规模较大，给施工单位和工作人员带来了较大的挑战。目前，一些超高层建筑工程建设在结构设计方面存在受力性能、抗震能力、消防隐患等方面的问题，这就要求设计人员以优化超高层建筑工程结构的性能和提高工程建设施工质量作为主要目标，分析这些关键性问题，并且提出可行性措施优化超高层建筑工程结构设计成效。

关键词：超高层建筑；结构设计；关键性问题；优化措施

对于超高层建筑工程项目设计和施工来说，结构设计一直以来都是工程发展的要点，一旦在结构设计方面出现问题，就会从根本上影响建筑工程项目后期施工质量和安全性。超高层建筑工程与普通建筑工程之间存在较大的差异，设计人员不仅需要掌握工程项目的数据信息资料，还要了解建筑工程项目设计要点及最终的建设目标，围绕优化结构性能、提高施工质量加强结构设计可行性，进而推动超高层建筑工程项目建设施工作业顺利开展。

一、超高层建筑工程结构设计特点

（一）重力荷载较大

超高层建筑的总体层数较多，建设施工规模也很大，设计人员开展结构设计的过程中要考虑到较大的重力荷载。随着建筑物的高度不断增加，其重力荷载压力也会有所增多，所以需要在结构设计当中确保其基础承载力达到要求。在建筑物的高度增加的过程中，作用于构件柱、墙上的轴压力会不断升高，当设计人员无法解决重力荷载问题时，会导致超高层建筑工程结构的强度和刚度无法达到要求，因而容易在施工中产生质量或者安全问题。

（二）稳定性要求高

所有建筑工程项目的稳定性要求都比较高，超高层建筑在这方面提出的要求比普通建筑物更高，设计人员要保证结构设计的稳定性，就需要考虑到受超高层建筑高度的影响，侧向力引起的倾覆力矩会进一步增大，设计人员就需要通过优化结构设计提高超高层建筑的抗倾覆能力。根据现阶段的超高层建筑工程结构稳定性设计来看，设计人员可以增加基础埋深或者加大基础宽度的方式提高建筑工程结构的稳定性。

（三）缩短变形差增大

部分施工人员开展超高层建筑建设施工作业的过程中，存在引发结构变形问题的情况，导致工程项目综合建设施工成效不高。设计人员落实结构设计的过程中应考虑到这个问题。受力变形是在一瞬间完成的，但是干缩变形就需要经历较长的时间，其中干缩变形占据总体压缩量的 30% 左右，进而引发压缩变形差。设

计人员就需要思考这个问题，与施工人员共同商讨解决对策，呈现强度更高、变形更小的超高层建筑工程结构。

（四）风振加速度增大

风力会随着建筑物高度的升高而加强，作用于超高层建筑上的风力非常明显，会使得人们在居住当中的舒适度受到影响，不利于人们的日常生活和工作。设计人员开展结构设计的过程中需要对速度计风力进行协调，应对风振加速度增大这个问题。其可以对顶层加速度进行有效控制，设置围护结构，并且组织施工人员在施工当中加以注意，展现结构设计的优势，使得建筑工程项目建设效果可以达到预期。

二、超高层建筑工程结构设计的关键性问题

（一）受力性能问题

当超高层建筑的受力性能达不到要求时，会从根本上影响建筑物的使用安全，在后期运营当中要花费较多建筑维修成本，否则就会给人们的日常居住造成困扰。部分设计人员开展超高层建筑工程结构设计工作的过程中，没有考虑到环境因素对建筑工程结构设计造成的影响，在建筑结构受力性能出现问题的情况下，受到了环境因素的影响产生了建筑破损问题。设计人员需要考虑到超高层建筑工程结构设计中的受力性能问题，同时充分考虑向下作用力，在原本的设计方案的基础上不断调整和优化，使得高层建筑物的受力问题可以得到有效处理，进而加强超高层建筑工程项目的质量保障。设计人员应准确统计超高层建筑的承重墙和承重柱，分析建筑工程平面设计图，合理分布建筑物的承重，提高建筑工程结构的安全性。此外，还可以利用计算简图通过空间分析法对建筑整体结构进行综合分析，选择不同的力学模型对建筑结构的受力性能进行复核，从而解决建筑工程结构受力性能不足等问题。

（二）抗震能力不足

近年来，我国一些地区进场会发生地震灾害，给人们的日常生活带来了非常大的影响，严重时还会引发人员伤亡，建筑物也会直接倒塌。分析超高层建筑工程结构设计形式时，设计人员发现一

些超高层建筑存在的安全隐患中最重要的就是地震灾害隐患,产生地震灾害之后,会带来不可估量的损失。虽然很多超高层建筑的建设区域并不在地震带上,但是也会受到地震的影响出现房屋摇晃等问题。设计人员要解决超高层建筑抗震能力不足的问题,根据建筑物的高度要求分析地震对其的危害,在高层建筑防震设计的基础上考虑结构复杂性特点,不断加大结构稳固性,分析其中存在的安全隐患,提高防震设计科学性。

(三) 存在消防隐患

引发火灾的因素较多,相对于地震灾害来说,火灾的发生更加频繁,并且也具有非常大的危害性。超高层建筑的消防隐患相对于普通建筑物和高层建筑来说更多,主要是由于超高层建筑一旦产生火灾,其中的易燃物数量更多、人员疏散困难、火灾蔓延更快,很难让所有人在短时间内逃脱,还会对建筑物造成不可逆的损伤。开展超高层建筑结构设计的过程中,就需要分析其中的消防隐患,在材料使用上注重防火性能的提现,针对易燃材料的使用设置消防措施。设计人员要合理设计超高层建筑的安全通道,在发生火灾等灾难时,考虑到电梯被关闭,安全通道是疏散人群的唯一出口。所以,要在这个方面考虑到人群的快速疏散,解决安全通道狭窄的问题,防止发生踩踏事故。

三、超高层建筑结构设计的优化措施

(一) 强化荷载受力

设计人员以优化超高层建筑结构设计作为主要的工作内容时,首先需要强化结构的荷载受力,使得结构的受力性能得以优化,进而提高超高层建筑结构的荷载能力,更好地保证建筑结构的稳定性。设计人员应了解和掌握超高层建筑工程结构的受力特点,考虑到外界因素对于建筑结构受力性能造成的影响,避免建筑物在遭受某种因素的冲击时造成损坏。设计人员需要保持端正、严谨的工作态度,计算超高层建筑的承重墙和承重柱,根据工程项目平面设计图优化结构设计效果,使得内部结构受力达到均匀。为了更好地加强建筑结构的稳定性和安全性,设计人员要考虑到高度上升对荷载受力增加的影响,从根本上提高建筑物的抗倾覆能力,达到超高层建筑结构设计标准。所以,设计人员可以通过增加地基宽度和深度的方式加强基础承载力及结构稳固性,也可以利用抗拔桩基呈现稳定性更高的结构,持续增强超高层建筑结构的稳固性,起到优化结构设计的作用。

(二) 做好防风措施

风荷载会对超高层建筑造成较大的影响,设计人员针对超高层建筑进行结构设计时,要注重做好防风措施,特别是在超高层建筑的顶端,要考虑到其承受的风压最大,进而采取科学、合理的防风措施避免建筑物的稳定性受到影响。设计人员需要结合超高层建筑工程建设施工场地的条件和环境考虑当地最大的风压,设计风压图。根据超高层建筑工程设计施工形式来看,超高层建

筑的高度影响了结构抗侧刚度区域变柔阻尼降低。设计人员需要在现有的基础上优化建筑形态的空气动力学,使得建筑结构的刚度得到有效控制,并且减小结构风荷载。通常状况下,超高层建筑结构设计都会选择适当的平面形状,而高层建筑则会采取矩形平面设计的方式,但是超高层建筑矩形结构并不利于抗风。设计人员需要对超高层建筑的角部进行修正,以圆形、倒角、削角为主,达到降低阻力的作用,提高防风效果。

(三) 提升抗震能力

抗震能力的强化对于超高层建筑结构设计来说尤为重要,设计人员实际开展相关工作的过程中,需要以加强超高层建筑结构的安全性和稳定性作为主要目标,结合我国的《建筑抗震设计规范》对超高层建筑的抗震能力进行强化。针对超高层建筑工程进行抗震设计时,设计人员一方面要考虑到结构的稳固性和抗震能力的强化,另一方面需要考虑到工程建设施工的便利性及经济性。所以,在满足建筑结构使用要求之后,要尽量减少建筑的平面关系和形状,根据超高层建筑的深度、层高、层数等保证建筑柱网布局的统一性。设计人员需要加强结构的刚度,使得构件之间能够稳固连接,以最有效的方式保证建筑抗震设计的协同性。更重要的是,需要加强超高层建筑基础的整体性,减少基础平移或者扭转引起的结构侧向位移问题,尤其需响应对受力复杂及结构薄弱的部位加强强度,全面提高超高层建筑结构的抗震性能。

(四) 提高消防水平

开展这个方面的结构设计时,设计人员要从多个角度进行切入,在减少火灾问题的同时,加大火灾应对能力。设计人员和施工人员都需要强化自身的消防意识,在整个结构设计当中贯穿消防意识和消防操作,满足国家消防标准,达到超高层建筑消防设计的安全标准。设计人员需要更少地利用易燃材料作为超高层建筑工程施工材料,还要预判消防环节的工作形式和内容,开展超高层建筑逃生通道设计时,尽量增大通道的宽度,为人们的逃生和消防救援提供安全保障。为了降低超高层建筑产生火灾的可能性,设计人员要对易燃材料进行防护,并且采取多角度的消防优化措施提高超高层建筑的防火性能。

结语

超高层建筑工程结构设计的优化应考虑众多问题,设计人员要明确每一项设计工作的要点,优化总体设计形式和内容。针对超高层建筑的特点,设计人员需要强化荷载受力、做好防风措施、提升抗震能力、提高消防水平,采取一系列措施优化超高层建筑结构设计形式,结合专业的知识和技术操作加强超高层建筑结构的安全性和稳定性,为人们提供更加安全的居住条件。

参考文献:

[1] 李瑾,王邦建.复杂高层与超高层建筑结构设计要点研究[J].工程技术研究,2023,8(14):173-175.

- [2] 胡庆涛. 超高层建筑设计问题及对策研究 [J]. 城市建设理论研究 (电子版),2023(13):143-145.
- [3] 武耀祖. 超高层建筑设计方法及注意事项 [J]. 居舍,2022(35):118-121.
- [4] 宁海永. 超高层建筑设计的关键性问题探讨 [J]. 中国设备工程,2022(01):244-245.
- [5] 江璐. 超高层建筑设计的关键性问题探究 [J]. 居舍,2021(30):105-106.
- [6] 张鹏. 浅谈超高层建筑设计的关键性问题 [J]. 建材发展导向,2021,19(16):58-59.