

复杂高层与超高层建筑结构设计要点探讨

钟顺美

重庆市设计院有限公司 重庆 400015

摘要: 随着城市化进程在经济快速发展的社会背景下越来越迅速, 在城市建设中, 人们对复杂高层与超高层建筑的需求与日俱增。复杂高层与超高层建筑在一定程度上缓解了城市住房紧张问题, 复杂高层与超高层建筑的存在对城市的建设与经济发展水平具有重要的意义, 如何做好复杂高层与超高层建筑结构设计引起了建筑行业的高度关注。

关键词: 复杂高层建筑; 超高层建筑; 设计要点

引言:

在我国城市化进程加速发展的过程中, 随着复杂高层与超高层建筑的数量不断增加, 以城市发展的需要为基础, 政府有关部门对建筑的质量有了新的要求, 建筑结构是否可靠、使用时间是否持久、高层建筑是否安全, 已得到社会的广泛关注。复杂高层与超高层建筑特点是造型复杂、层数多、垂直高度大、坐落位置有限, 其结构设计尤为重要。在确保建筑质量过关、安全与持久使用的情况下, 追求建筑外形的美观, 建筑内部可利用空间更加有效是目前以及以后建筑结构设计的主要目标之一。本文结合实际, 探讨复杂高层与超高层结构设计要点。

一、复杂高层建筑

1. 材料区别

根据国际高层建筑的定义与分类, 建筑高度超过100m或层数在40层以上属于超高层建筑。与传统建筑相比较, 复杂高层与超高层建筑对抗震、防风、防火以及降水等方面的指标要求更高。超高层建筑材料需要满足: 材质重量轻、保温效果佳、高强度、以及节能、节土等要求。在城市化快速发展的背景下, 城市用地不足矛盾逐渐突出, 高层建筑追求高度, 承载能力不足, 因此采用新型建料, 以此减少建筑本身的重量。在传统的建筑施工过程中, 绝大多数的工程施工通常会使用到粘土实心砖, 由于粘土实心砖本身在生产中存在着高能耗及重污染的现象, 影响经济的可持续性发展, 加上高层建筑自身的体积较大, 所消耗的建材量较高, 一旦使用粘土实心砖会增加建筑物的自重, 加剧环境污染。^[1]复杂高层与超高层建筑施工中采用了具备重量轻和结实耐用的新型材料, 以此降低超高层建筑的自重, 减少了材料的消耗, 并且能借助各种机械进行施工, 在施工中减少了人工成本, 提高了工作效率, 同时也为保护环境出了一

份力, 坚持走可持续发展的道路。

2. 抗震性能

复杂高层建筑因高度较高, 结构形式复杂等因素, 抗震性能尤为重要。中国是地震频繁的国家, 在地理上与太平洋、欧亚地震带相邻, 2008年的汶川大地震让人记忆犹新, 城市在短时间内被毁灭, 损失过亿。国际抗震的原则是“小震不坏、中震可修、大震不倒”, 但对于复杂高层建筑而言, 该原则不完全适用。人们在工程的实践中提出了“建筑抗震概念设计”, 以工程概念为依据, 在有利提高结构抗震力的概念上, 用符合工程客观规律和本质的方法对所设计的对象进行宏观的控制。概念设计强调在工程设计把握好场地的选择、能量输入、房屋结构体系、刚度分布等方面, 从根本上消除建筑中的抗震薄弱环节, 再辅以必要的计算和构造措施, 使设计出的房屋建筑具有较好的抗震性能并保证有一定的抗震可靠度。

3. 建筑特点

在有限的土地上, 如何满足社会发展的需求, 高层建筑成功的解决了这一难题。高层建筑规模较大, 与之同时成本也较高, 并且对施工人员的水平也有较高的要求。建筑施工的周期较长, 需要多个方面的配合, 考虑到各种可能会出现或存在的问题, 因此对管理人员水平要求较高, 由于高层建筑的高度较大, 导致了施工难度大, 施工的每一步都有可能影响整体的施工质量。高层建筑出现在满足社会发展需要的基础上, 因此建筑的功能性较多, 需要施工人员多方面的配合, 以安全作为施工的前提, 在规定工期内完成工程的建设, 注重结构设计方面的创新, 确保高层建筑的质量。

二、超高层建筑

1. 结构重量的影响

超高层建筑的结构应满足耐用与安全, 同时考虑到

经济成本与施工的可行性。在高层建筑结构中,水平荷载起着决定性作用,建筑物高度的一次方与竖向荷载的轴力成正比例,而建筑物高度的二次方与倾覆力矩和构件的轴力成正比例。随着建筑的高度增加,数值随之增加,对高层建筑结构影响也随着增大。超高层建筑的重要指标是结构延性,主要在抗震设计使用,高层建筑中竖向荷载值通常较大,柱中的轴向容易变形,会对连续梁弯矩和预制构件下料的长度有着一定的影响。

2. 结构体系的确定

超高层建筑需要设计师从整体性的角度对建筑进行合理的设计,需全面了解建筑结构的体系构成。剪刀墙拥有较高的强度、刚度与延性,可承受风荷载与地震作用下产生水平剪力相关的墙体。在框架体系达不到建筑需要的强度与刚度时,普遍会使用剪刀墙来对框架的部分进行替代,剪刀墙可使框架受力均匀分布,在剪刀墙的基础上,经过发展与演变出现了筒体结构的体系,广泛使用在高层建筑上,其作用是根据需求自由的对空间进行分布。高层建筑中普遍存在两层及以上的地下室,因此需要对地下室的顶板进行嵌固端的设置,但往往相关的工程师忽略了嵌固端的设置需要注意的一些方面,将会增大后期的设计工作的工作量,并可能留下安全相关的问题。在高层建筑结构的规则性上,新规范明确指出了,高层建筑应避免使用严重不规则的设计方案,这点尤其需要工程师注意。

3. 结构设计的合理性

在结构设计过程中较为重要的一点应保证建筑的规则性,同时尽量从均匀性上提高建筑的稳定性,结构复杂的高层建筑或超高层建筑应从结构上使其具有整体的高水平。让建筑结构能够清晰有效的传递应力,对于侧力的传递途径应保证顺畅及连续性。还应考虑到其节能相关的问题,在结构稳定与安全的基础上,在结构上想办法降低能耗并建立相关、合理、可行的节能机制。建筑结构的整体受力也是建筑设计要求内容之一,应从使用材料情况和技术方面的应用使其受力结构整体的水平有所提高,过程中需与相关工程师以及相关的技术人员进行协商,心往一处想力往一处使,才能完美完成目标。

三、设计要点

1. 计算简图

在建筑结构设计中,使用点与线将构件的受力情况与稳定的图形描述出来,称之为计算简图,而计算公式需要在计算简图的基础上使用,倘若选用不当的计算简图,则有可能导致建筑结构这块的安全事故发生,能否

选用合适的计算简图与建筑结构安全息息相关,实际建设结构的节点和计算简图有一定的误差,在合理的范围内是被允许的,建筑结构计算简图需要对应的构造措施来保证。

2. 计算结果

市面上的软件具有多样性,然而采用不同的软件计算,会出现不同的结果,因此相关设计师不可过分依赖软件,需要对应用的程序有充分的了解,熟悉其使用条件与适用范围。结构工程师收到电脑计算结果时应该结合实际情况认真核对、分析后做出判断,电脑计算结果只能做为辅助使用。

(1) 节约成本

在我国规范构造的要求中,有的已超过国外,国外企业曾在北京购买按中国要求规范设计的楼,以此证明我国的规范符合国际的市场。经济的结构方案是设计成功的基础,我国现在设计规范的安全度是符合需求的,但并不是仅仅追求安全度就可以的,国家住房制度的改革下与经济实力的增强,将设计的可靠度进行优化,投入并不算大,从节约成本和使用年限来说是一笔很划算的买卖,从长远来看对国家也是有利的。

(2) 受力性能

在高层建筑的设计中,往往建筑师考虑较多的是空间组成的特点,并不是建筑物的结构。高层建筑需有较好的承载力,能满足地基承载力与允许建筑物有所变形的要求,并且能够对不均匀的沉降基础方面有所调节。建筑物的构件大且重,结构荷载是向下对地面的作用力,因此结构需要将建筑物的重量传送到地面,一个好的建筑设计,弄清楚体系中承载力与作用力尤为重要,也是最基本的要求,在建筑设计中,必须从整体对承重柱、承重墙的分布和数量有明确的安排。

(3) 选择方案

一个好的建筑设计应该具备可行性与合理性,在复杂的高层建筑中应根据实际情况选择符合需要的结构形式与体系。受明确与简捷是结构体系中的重点之所在,而不对多种结构体系进行混合使用是统一结构单元的基本,在地震频繁出现的地区处于地震带上应该考虑竖向的规则与力求平面,对于地震区域安全性尤为重要。建筑设计应建立在设计要求之上,从整体性的角度上对地理位置与环境、施工的难度、材料多方面进行分析后,并与各方面施工人员进行专业的沟通后,确定建筑的结构,将多个方案进行对比,选择可行性与合理性较高的方案使用。

四、结论

在我国高层建筑迅速发展的背景下,复杂高层与超高层结构设计要点,一直是行业内的关注点。在高层建筑的发展过程中,设计师应结合建筑科学的设计理念,同时按照我国对高层建筑相关的设计原则、理念与施工规范等,使各项指标满足相关的需求,达到相关的标准。在土地资源尤为紧缺的今天,高层建筑成为优先的选择得到了快速发展,建筑行业的企业应做好结构与相关方案的选择,确保结构的合理性、经济性与可行度,对相关的工作人员进行专业方面的培训,提升其专业水平,提高高层建筑质量,同时应避免安全事故的方式,减少质量方面的问题,坚持以人为本的思想。

参考文献:

- [1]陈明凯.新型建筑材料在现代高层建筑中的应用研究[J].工程技术(文摘版)·建筑: 00235-00235.
- [2]崔焯,孙晓红.高层建筑结构抗震设计与分析[J].2021(2011-17): 54-54.
- [3]郭洋.复杂高层,超高层建筑设计要点分析[J].2021(2014-5): 219-219.
- [4]沈科有.探析复杂高层与超高层建筑设计要点[J].城镇建设,2020,000(004): 313.
- [5]高文亮.超高层与复杂高层建筑的结构设计要点探析[J].信息周刊,2019(4): 0100-0100.
- [6]张立春.复杂高层与超高层建筑设计要点[J].住宅与房地产,2020, No.568(09): 70-70.