

高层住宅建筑结构设计优化策略

刘刚

上海勘测设计研究院有限公司

摘要:近年来,随着我国经济的快速发展,社会水平不断提升,进一步推进了我国城市化发展进程,城市人口大量增加,现有的土地资源无法满足城市人口的需求,因而就需要推动城市建筑高层化发展,在高层建筑中结构复杂,为了进一步保证居住安全,提高城市经济的发展速度,需要对当前高层住宅建筑结构设计进行科学专业的优化,从而来提升住宅结构的稳定性和安全性。因此,在本文中,分析了当前高层建筑结构的特点、体系以及在设计时遵循的原则,从而提出了对高层住宅建筑结构设计优化的策略,最终保证了高层住宅结构安全,满足在社会发展中的各项需求。

关键词:高层住宅建筑;结构设计;优化策略

【DOI】 10.12254/j.issn.2096-6539.2022.01.073

引言:在当前新时代中,国家逐渐加大了对城市土地资源利用率的重视力度,其中高层住宅建筑是提高土地资源利用率的主要方法。因而就需要提高高层住宅建筑结构的稳定性,在城市住宅结构中,需要承担各种作用力,从而来支撑整体建筑物。只有保证了住宅建筑结构稳定才能保证人们日常生活安全。因此,就需要加大对高层住宅建筑结构的优化设计,从而来提高结构的性能,能够符合建筑物的各项标准。

一、当前高层住宅建筑的结构特点

(一) 结构延性是重要设计指标

在当前高层住宅建筑中,具有诸多的优点,其中作为明显的特点是柔韧性高,但是在发生地震灾害时,高层结构会发生变形,严重时会造成人员伤亡。其实就需要提高高层建筑结构延性,也就是指在建筑过程中,当进入到楼房塑造变形阶段中,一定要保证建筑结构具有强大的变形力,楼房处于地震或者晃动过程中,高层建筑结构不会出现坍塌或者变形的情况,保证了人们逃生的空间和时间。因此在对高层住宅建筑结构设计时一定要重视结构延性,采取相对应的解决措施提升建筑物的结构。

(二) 轴向变形不容忽视

在当前高层住宅结构中,使用最为频繁的一种结构形式是剪力墙结构,在剪力墙结构中,中心轴区域所受到的压力比其他结构柱所承担的压力大,进一步导致中心轴所承受压力远远超过最大值时,会导致中心轴发生变形。而在城市高层住宅建筑中,如果楼层数越高,中心轴的形变越大、越快,严重时会导致整个楼房坍塌。对高层住宅建筑结构施工时如果没有进行优化设计,在后期使用中会导致中心轴承受压力过大,导致中心轴出现了形变,进一步使得整个高层住宅建筑本身的

连续弯矩出现了飞速提升,而中心轴底部区域的负弯矩极小,跨中正弯矩和端支座负弯矩值增大,进一步增加了住宅结构的不稳定性。更关键的是,如果在高层住宅结构设计时,没有贴合建筑周边环境以及地理情况,会导致构建剪力发生变化,进一步降低了建筑物结构的稳定性。

(三) 水平荷载成为决定因素

在高层住宅建筑楼房设计中,与传统低层层楼房建筑中存在较大差别,在设计中既需要考虑垂直方向荷载力,还需要考虑整个建筑物水平方向的荷载水平,主要是因为高层住在楼房水平方向荷载会对整个建筑物产生影响。一般体现在两个方面。其一是在对高层住宅建筑结构设计时,如果没有对水平方向荷载进行施工,则会导致建筑物的一系列数值只与垂直方向荷载有关,高层楼房高度与垂直方向荷载呈现出一次方的关系式,无法准确保证建筑物结构的稳定。然而,如果可考虑水平方向荷载,又考虑了垂直方向荷载,从而使得要求建筑楼房的高度与水平荷载和垂直荷载之间呈现出二次方关系式,进一步提高了建筑物结构的稳定性。其二是,在高层住宅建筑设计过程中,水平方向荷载容易受到多种因素的影响,因此,就需要综合考虑地震等情况对高层住宅建筑所造成的影响的重要因素。

二、高层建筑结构体系及分析

在高层住宅建筑结构设计时,抗侧力结构不同,也会使得后续所使用的钢筋和混凝土材料存在差别。其中,建筑结构体系主要包括了框架结构、剪力墙结构以及筒体结构等,每一种结构体系所发挥的作用是不同的。因此,在对高层住宅建筑结构设计时,一定要根据建筑物周边环境、地形地势特点以及实际需要来进行科学专业化的选择和设计。

(一) 框架结构体系

在当前建筑施工使用钢筋混凝土结构中,最常使用的是框架结构,该种结构操作简单,空间大、可以融合梁和柱,从而来建立起完整的整体框架结构。在框架结构设计和构建过程中,需要对整体位移和相应内力进行准确的测量和分析,最常采用的测量方法是连梁连续化假定法。其中,需要先移动建筑物中的剪力墙、框架,之后计算出相应的各项参数数据信息。

(二) 剪力墙结构

而在进行剪力墙结构的构建中,首先要贴合整体建筑物的结构设计要点,充分利用建筑物中的墙体,使得该墙体能够承担一定的压力。剪力墙结构主要应用在钢筋混凝土结构中。而在对剪力墙结构设计时,需要该结构来承担水平方向和垂直方向的荷载。在构建过程中,

起开洞的实际情况决定着剪力墙结构所发挥的作用。因此,就需要根据实际需要来决定起开洞的大小,最终来决定剪力墙结构的作用。

(三) 筒体结构

在建筑物的筒体结构中,包含了多种筒体。其中,对于实腹筒来说,是借助平面剪力墙结构来形成空间筒体。而框筒在设计过程中,一定要缩减键框架的肢距。析筒是由空间析架组合而成。不同的筒体结构在设计过程中需要采用相对应的计算方法。可以选用三维空间析架法和等效离散化、连续化的方法来进行计算。

三、高层住宅建筑结构设计中的要求及应遵循的基本原则

(一) 高层住宅建筑结构设计中的要求

建筑结构相当于人体骨架,支撑着整个建筑物,影响着建筑物结构的稳定性和人们的日常生活安全。因而在整个高层住宅建筑结构设计过程中,最基础的设计要求是安全性。因此在设计过程中一定要保证建筑物的每个结构、每一个构件等符合相应的国家规范标准和各项要求,保证结构体系的安全性,最终来保证建筑物的稳定性。

1. 自然舒适

这周我最主要的功能是方便人们的日常生活,提升人们的生活品质。因而在设计高层住宅建筑结构设计过程中一定要满足人们居住和生活舒适的要求。因此在具体设计时,需要提高平面布置、建筑物内部空间高度以及立体布置中的各项功能,提升用户在居住中的舒适感和幸福感。

2. 经济实惠

近年来,随着我国对经济资源的指导和引领,进一步加大了对经济性的重视力度。其中,在建筑物结构设计中,经济性主要是进一步对整个建筑中所涉及的建筑材料,施工设备、工具等进行科学合理的配置,最大化减少施工成本,严格控制整个建筑施工过程的资金流向,从而来实现对高层住宅建筑结构的优化设计。在建筑材料中,会涉及部分贵重材料,通过对建筑结构优化设计,进一步控制贵重材料的使用量,杜绝浪费,减少不必要的施工成本。

(二) 高层住宅建筑结构设计应遵循的基本原则

高层住宅建筑与其他建筑结构不同,在设计时要遵循一定的基本原则。其一,满足国家所颁布的一系列建筑结构设计标准,通过对各项参数数据的准确化计算来保证各项数据的精确度。其二是提高建筑结构的安全性,并满足建筑物的各项功能。其三是,加大对建筑中重点施工部位的重视力度,实时监控重点施工环节的质量,进一步提高重点建筑物部位的稳定性。其四是,要保证在设计过程中,准确合理使用各项建筑材料,减少浪费,严格按照施工设计方案来执行,提升建筑结构的性价比,在保证建筑物结构的基础上来实现对建筑费用的实时化管控。

四、高层住宅建筑结构设计优化的重要性分析

简单来说,建筑结构体系属于一种介质,是传递整个建筑结构中横向作用力和竖向作用力的重要介质。而建筑结构体系中包含了多种构件。而不同的结构体系所发挥的作用也不同。在对高层住宅建筑结构设计过程中,一定要根据建筑物的层数、总高度以及所发挥的功能来进一步选择出最佳的建筑结构类型,这样才能够实现对建筑结构的优化设计。而在当前建筑结构设计行业中,各个企业设计人员较多,专业水平差别较大。更关键的是在当前社会中,留给对建筑结构设计周期越来越短,而要求却越来越高,如果仅仅重视设计进度而忽略了设计质量,会导致后续建筑结构不符合相应的标准要求,甚至影响了建筑结构的稳定性和安全性。因此,就需要对高层住宅建筑结构采用优化设计的方法,来进一步的保证设计质量和后期建筑物结构的稳定性、安全性。

通过对建筑结构进行优化设计,可以减少工程造价成本,提高施工进度,并提升了整个建筑物的性能和品质。而对于施工企业来说,降低了施工难度,减少了施工成本,最终提升了企业的核心竞争力和经济效益。对于建筑结构设计人员来说,进一步提高自身的专业技能,学习了新技术,提升自身的核心竞争力。而对于整个社会来说,减少对能源的消耗、避免了建筑材料垃圾的堆放,减少对环境的污染,促进社会的长远发展。

五、高层住宅建筑结构设计优化的具体内容

(一) 耐久性的优化设计

在以往高层住宅建筑结构设计过程中,设计人员往往忽略了结构的耐久性,从而使得设计出的建筑结构所使用的年限没有达到预期设计的使用年限,从而影响了社会和广大人民群众的经济效益。而造成使用年限缩短的主要原因是设计建筑中没有全面分析外界环境因素对建筑结构的影响,当外界环境恶劣时进一步对建筑内部环境造成影响,最终降低了建筑物的使用年限。因此,就是要在高层住宅建筑结构设计优化过程中,综合考虑耐久性,准确分析出外界环境变化对建筑内部结构的影响,从而可以制定出相应的改进措施和预防措施,进一步保证人们生活安全。在此过程中,重点是对建筑结构中混凝土结构的优化设计,进一步保证建筑结构的耐久性和稳定性,能够满足人们对建筑物居住的我向需求,从而来使得建筑物能够达到预期的使用年限。

(二) 剪力墙的优化设计

而在对剪力墙结构的设计过程中,一定要重视对结构的优化设计。剪力墙结构的稳定性直接关联着建筑物结构的稳定性。而且连梁是在整个剪力墙结构设计中的关键环节。如果在设计剪力墙结构过程中,设计出的跨度较大时,当发生地震时,进一步加大了剪力墙所承担的压力,而为了保证建筑物的抗震性能,就需要使用更多的钢筋混凝土,最终增加了建筑施工成本并浪费了建筑材料。因此在对剪力墙结构优化设计过程中,连梁的刚度和截面相对较小,但是一定要保证连梁的各项性能一定要满足国家所颁布的强度和形变的标准。与此同

时,在对抗测力构件优化设计时,一定要考虑经济性,在满足建筑物结构稳定性的基础上,尽可能减少施工成本,最终来提高剪力墙结构的稳定性和经济性。

(三) 建筑结构的抗震性设计

我国经常会发生一些地震,因而在高层住宅建筑结构设计中一定要重视对建筑物结构抗震性的优化设计。其中在具体设计时,专业设计人员一定要充分掌握国家所颁布的抗震规范中的各项要求和规定,从而能够在后期设计时,使得设计出的结构符合国家标准和规定。之后还需要设计人员对设计施工场地进行实地的勘察和分析,准确掌握在建筑地区中的振型数,如果振型数大于等于3,此时就需要确保取值为3的倍数。一般来讲,随着高层建筑楼层的增加,在对振型数的取值时,数据应该增加。而目前我国所取的最小振型数大于等于9。在此过程中,设计人员一定要认识到,振型数越大,并不会保证计算结果的准确度。因此一定要根据实际情况来选择出最佳的振型数,从而来保证结果的准确度。

(四) 运用高强混凝土和高强钢筋

在高层住宅建筑工程的施工过程中,总体造价中包含了各种费用,其中有框架结构材料、施工费用以及在施工中所涉及的一系列建筑材料、设备以及其他费用等。而其中对建筑工程费用影响最大的是构件的横截面积和钢筋的使用量。因此在对建筑结构优化设计过程中,一定要科学合理化的选择出强度较高的混凝土和钢筋材料,进一步减少钢筋的使用量,降低建筑施工项目的总体费用。如果高层住宅建筑是在软厚地基上进行施工,此时地基的荷载较大,通过选择强度较大的混凝土和钢筋材料,可以解决构件的横截面积的问题,进一步减少建筑结构的总重量,降低施工难度和工程成本,提高建筑施工项目的经济效益。但是对于地震频发区的高层建筑工程来说,建筑自身的重量会影响到后期地震力的大小,此时就可以通过降低建筑物的总重量来降低地震力,减少建筑结构的荷载,来提高建筑物的稳定性和安全性,保证人们的生命安全。

(五) 优化结构方案设计

在确定出科学合理化的建筑结构方案时,可以进一步提高后期结构计算和施工方案设计的准确度。因而就是要保证钢筋混凝土结构方案的科学和合理性,能够保证整体建筑物的稳定安全。因此就需要对当前钢筋混凝土结构方案进行优化设计。其中可以选用三种方法。首先是,在设计钢筋混凝土结构方案过程中,设计人员和结构工程师进行沟通,设计人员可以保证整体建筑外观,结构工程师是保证整体建筑结构的安全和稳定。通过将二者结合,可以进一步保证整体结构的稳定性,还保证了建筑物的外观。而在结构设计时要最大化保证建筑外观的简单、美观以及规则等,尽可能保证结构抗侧刚度的中心与建筑平面形心、建筑质量中心三点重合,以及建筑物的竖直方向中形状规则,分布匀称,避免建筑外形上出现过多凹凸形状。第二种方法是,保证建筑

结构简单的受力并快速传力,从而可以减少建筑结构中构件的使用数量,降低建筑工程中的成本消耗。其中,对于复杂性较强的受力和传力时,需要使用局别转换力的构件,从而增加了高层住宅建筑工程成本。第三是加强对结构概念的优化设计,通过采用结构概念设计来进一步保证高层住宅建筑结构的抗震性能和预防性能。

(六) 优化建筑图纸的制作

在高层住宅建筑结构设计过程中,建筑施工图纸的主要目的是便于对施工现场进行指导。因而在设计施工图纸是应该遵守三个重要原则。其一,建筑施工图纸主要针对具体实际的施工现场,因而就需要相应的施工人员能够准确的理施工图纸的内容。在此过程中就需要相应的设计人员严格按照相应的图纸设计规范来进行设计,使用一些符号来标记,便于施工人员理解。与此同时,建筑施工图纸中的各项内容,不能存在歧义,否则会导致后期施工人员无法准确理解具体的含义,最终影响了施工进度。其二是,在建筑施工图纸设计之前,设计人员应该与现场施工中的技术人员、施工人员进行技术交接,使得施工人员和技术人员能够准确掌握施工中的注意事项和所使用的技术,最大化保证后续施工的稳定进行。其三是,在建筑施工图纸设计过程中,一定要保证施工人员的专业技能,尽可能选择经验充足、理论扎实的施工人员,从而来保证高层住宅建筑施工的整体质量和安全。

六、结语

总而言之,再对当前高层住的建筑结构优化设计过程中,设计人员一定要遵循相应的结构设计要求和原则,针对当前建筑结构中存在的不足之处来提出相应的结构设计优化策略,并应用到实际的建筑设计中,从而来提升建筑结构的稳定性和安全性,保证后期建筑施工的稳定进行,保证高层住宅结构安全,满足在社会发展中的各项需求,并促进高层住宅建筑的稳定发展以及快速推进我国城市化进程。

参考文献

- [1]郭典.高层住宅建筑结构设计优化策略[J].建材与装饰,2016,(05).
- [2]刘志诚,刘亚洲.浅谈高层住宅建筑结构设计优化[J].建筑工程技术与设计,2016,(14).
- [3]罗建岗,房屋结构设计中的建筑结构设计优化策略[J].住宅与房地产,2017,03.
- [4]赵腾,等.高层钢结构建筑施工技术研究的探析[J].城市建设理论研究,2013(14).
- [5]赵扬.钢筋混凝土框架-剪力墙结构优化设计[J].城市建设理论研究,2013(04).

作者简介:

刘刚(1982.06-),男(汉族),山东济南人,毕业于山东大学土建与水利学院土木工程专业,本科学历,工学学士学位。现为工程师,主要从事土建结构设计研究方面的工作。