

高层建筑钢筋混凝土结构设计问题探究

徐 强

中煤科工重庆设计研究院(集团)有限公司 重庆 400042

摘要: 随着经济的发展,越来越多的消费者在选购住房时除了注重基础性能,还很重视使用寿命及艺术性,尤其是高层建筑结构,随着用地面积的增加,高层建筑越来越受欢迎,商业使用的高层楼房价格更是水涨船高。基于此,文章从高层建筑混凝土结构设计的现状进行了概述,并对高层建筑钢筋混凝土结构设计的准则进行了全面的解析,并提出了优化高层建筑钢筋混凝土结构设计的策略,以供参考。

关键词: 高层建筑; 钢筋混凝土; 结构设计

引言

我国不同的行业的水平在最近几年随着社会经济以及国民经济的不断推进也呈持续上升的发展趋势,建筑行业在我国多个行业水平的发展中属于较快的一个行业,这种快速的进步离不开我国投入在基础建设方面的大量资金,建筑结构技术一直以来都对国民的日常生活有着较为主要的作用,并且还深刻影响着建筑行业的历史文化。在建筑混凝土结构实际的设计过程中,要结合理论和实践的同时进行建筑结构混凝土的设计工作,对于结构设计过程中的要点以及细节问题的把握要更为重视,并且还需要将实践过程中的经验进行总结,然后再遵循国家规范规定要求的基础上和总结出的经验相结合进行结构设计的工作,对理论知识持续地完善,通过这种方式建筑结构混凝土的设计技术才可以获得更好的完善。在结构设计的过程中也要考虑到不同方面的影响因素,从而保障设计足够合理化以及可行性和经济性。

1 高层建筑工程钢混结构的设计原则

1.1 安全性原则

钢筋混凝土结构在现代建筑工程中被广泛应用,尤其是高层建筑工程当中,为了确保高层建筑工程实际应用中的安全性,一定要严格遵照相关规定对高层建筑进行设计、规划与施工建设,确保高层建筑工程的结构稳定性。无法确保高层建筑工程的稳定性,就会对其安全性产生直接影响。安全性属于是建筑工程的关键所在,确保钢筋混凝土结构的安全性,要对其使用年限规划之内产生的诸多突发状况进行有效应对。强化高层建筑于突发、偶发事件当中的稳定性与安全性,是高层建筑工程规划设计中要高度重视的问题。

1.2 整体性原则

建筑设计与建设本身就是一个整体,整体设计与全面布局是建筑协调稳定的关键。整体性原则不仅仅体现

在结构设计整体性,还表现在设计流程的整体性。一方面,钢筋混凝土结构本身就是一个联系紧密的整体,尊重设计阶段的整体性原则就是保证建筑设计规划的整体性,不断优化方案设计,提升工程结构设计的综合性、集成性。确保混凝土结构设计的连续完整^[1]。

1.3 耐久性原则

高层建筑工程的建设周期较长,其需要投入大量成本资金,钢筋混凝土属于是高层建筑工程中的主体部分,会对其使用寿命产生必然影响。为了能够对资源进行有效节约,确保资源利用率,在设计高层建筑工程的钢混结构时,要兼顾其的实用性与安全性,并且要强化提升其耐久性,确保高层建筑工程的使用年限,这是设计工作的关键内容。实际设计中强化提升高层建筑工程的功能性、连续性与稳定性,达成强化提升高层建筑工程耐久性的目标,延长高层建筑工程的使用寿命。

1.4 可靠准则

一般来说,建筑都有使用寿命,在使用寿命范围内建筑的安全性是有保障的。很多古建筑超出了其使用年限,但这些建筑的共同点是结构设计完全遵循了可靠性原则,其建筑材料都具有可靠、使用、安全、耐用的特点,比如故宫虽经历百年依然屹立不倒就是遵循了可靠性原则。如今,修建才短短几年的工程出现明显的裂痕且抗震效果极差,在经历三到四级地震后,很多高层混凝土结构建筑已经发生倾斜并出现明显裂痕,抛开使用寿命不谈,这些建筑的质量问题不可忽视,究其原因有很多,如结构设置不合理、地基不牢、使用材料可控性差、开发商偷工减料,或是工程验收为达到最高标准,抗震结构和设计不合理等^[2]。

2 混凝土高层结构设计要点

2.1 结构的规则性和协调性

高层混凝土结构在设计阶段应当尽可能的考虑到外

界环境因素对建筑造成的影响,同时还需要严格控制误差,保证建筑表面和整体结构的规则。高层建筑稳定性的根源在于受力点的把握,有规则的建筑能够有效提升建筑自身的稳定性,更容易确定建筑重心,使建筑本身成为受力均匀的整体。不规则设计将会增加建筑自身受力薄弱点的数量,使建筑自身应对风、地震等外界作用的能力下降。协调性则表现为结构设计的均衡性,尽可能的降低建筑重心,提升其稳定性,高层建筑在设计时应充分考虑自重,使质量分布同结构刚度分布相一致。高层结构设计应当尽可能规避不规则的主体框架设计,避免造成建筑重心的偏移。

2.2 结构刚度及稳定性

钢筋混凝土结构在抗震性能上有待提升。对于高层建筑而言,地震造成的破坏力和应力传导将会成几何倍数增长。根据地震波的传导规律,高层建筑的稳定性应当从垂直方向的稳定性和水平方向的稳定性两个角度进行分析。相比较而言,地震横波造成的破坏性更大,为进一步提升高层建筑的抗震性能,采取科学的抗震设计。钢筋混凝土结构整体刚度较大,在地震的波及下,很容易造成墙体开裂,通过适当调整建筑设计刚度能够有效提升高层建筑应对地震、台风所致的水平晃动的能力。通过适当的弹性设计,使建筑本身具备一定的抗干扰能力,赋予混凝土结构一定的延展性^[3]。

2.3 结构抗侧力设计

在保证整体结构均匀协调的同时,尽可能减少凹角和狭长地带,避免建筑过度外挑和内收。外形设计以对称分布为最佳。在结构四周尽可能避免受力不连续的情况,提升建筑主体的承载力和应对水平作用的能力。

3 高层建筑钢筋混凝土结构设计现状

3.1 规则性问题

新旧规范在高层建筑钢筋混凝土结构规则性内容中发生了较大的转变,新规范在高层建筑钢筋混凝土结构规则性方便添加了较多的限制性条件,比如嵌固端上下层刚度比信息以及平面规则性信息等,并且新规范中使用了强制性条文明确规定“建筑不可以使用严重不规则的设计方案”。所以,在按照这些新规范中限制条件的同时一定要特别注意,以免后面设计施工图的工作较为被动。

3.2 超高问题

在高层建筑规范和抗震规范中,对于建筑结构的总高度有严格的限制规定,特别是在新规范中对于建筑结构超过问题的限制,在新规范中把建筑限制高度设置为A级,并且还添加了B级高度的建筑结构,所以,有必要加

强对于建筑结构高度控制的重视程度,如果建筑结构是B级或者已经超过了B级高度,那么在结构设计过程中使用的设计方式以及解决对策都会随之产生巨大的转变。在对建筑结构进行设计过程中,发生过因结构类型转变而忽略了高度控制的问题,造成施工图纸在进行审查的时候没有达到标准,设计图纸也要重新返工,或者召集专家进行论证,这种情况严重影响了建筑工程施工周期以及投入成本等整体的规划^[4]。

3.3 建筑基础设计不合理

高层建筑由于自身重量较大,建筑高度与占地面积不成比例,因此,对地面造成的压强巨大,对地质条件和地基建设质量要求更高。地基准备是高层建筑稳定性得以保证的基础。地面不规则沉降将会直接造成建筑主体发生应力变化,造成建筑倾斜、倒塌。地基结构设计的重要性不容小觑。当前存在的主要地基设计问题表现为以下几个情况:1)建筑选址不科学,地质条件难以负载过重的建筑;2)地面存在天然倾斜角,地面平整时没有做好水平测量和土层回填,地准备不合理;3)基坑施工质量不合格;4)地基防水、排水设计不合理。

3.4 上部结构设计不合理

上部结构是高层建筑使用价值最高的区域,是高层建筑展现设计风格的特殊部位。在结构设计中,应当根据建设高度,不断调整每一层的墙体厚度,采用金字塔式的设计思路,逐渐减轻上部结构的自重。上部结构的主要问题表现在剪力墙的设置问题上,高层建筑不应过度使用短肢剪力墙。短肢剪力墙设置数量不规范是上部结构设计中普遍存在的问题,短肢剪力墙在抗震性能上较差。

4 高层建筑钢筋混凝土结构设计的优化

4.1 优化结构体系,作好设计规划

高层建筑钢筋混凝土结构应依照规则性原则设计,保证抗侧力体系布置合理。可依照规则程度调整结构刚心、形心、位移等,计算墙柱轴压比、混凝土强度,保证体系承载力和稳定性达到设计标准。与此同时,应合理使用高强混凝土和高强钢筋,降低高层建筑混凝土结构成本造价。框支梁、框支柱及抗震等级为一级的框架梁、柱、节点核心区混凝土强度等级应高于C30。不影响主体结构安全使用的次要构件混凝土强度等级可适当降低,但尽量不低于C25等^[5]。

4.2 优化高层建筑结构的周期折减系数

高层建筑工程的框架结构当中,如果选择应用了轻质墙板,其折减系数为0.9,如果选择了少量墙体与砌体,核算周期的折减系数区间为0.7~0.8,如果墙体是砌

体,那么核算周期的折减系数处于0.6~0.7之间,在对顶盖、框架进行规划设计的时候,因为填充墙实际应用中的刚度低于结构实际刚度,会产生核算周期小于实际周期的情况,致使建筑结构不安全的因素出现,所以设计相关工作者在核算建筑物结构的时候,要合理折减其的核算周期,对高层建筑工程的功能进行有效改善^[7]。

4.3 强化抗震性能设计

钢筋混凝土是高层结构的主旋律,经科研和实践证明,钢筋混凝土在抗震性能和安全性上与其他材料相比是有很大优势的,表明钢筋混凝土在抗震设计中的地位,因此在高层建筑中主要考虑的就是抗震性能和承载能力,而钢筋混凝土的特性恰好解决了这一问题。

连体高层结构的抗震性能对抗震设计提出了极大的考验^[8]。在地震作用下,连接体结构受到外力的作用已经不能像原来一样稳定、坚固,可能将连接的地方撕扯、振断,在连接部分受到损害的情况下对于主体的影响也是不可避免的,将使连接体结构和主体结构之间的连接处产生破坏,结构设计时应着重考虑。

高层建筑通常楼层越高,对结构和设计及安全的考量越多^[9]。钢筋混凝土结构由于它自身的特点,使得很多高层建筑考虑它的建筑材料及带来的安全和舒适性。但也正是因为这个结构在很多设计和建筑中应用,极有可能给其他项目和有综合性功能的项目带来更严重的影响。因此,钢筋混凝土结构设计的标准性、规范性和良好的控制性能,都是考虑在建筑环境下^[10]。选择最优化的建筑方式及材料,是对人们生命及财产安全负责的表现,增强大楼的使用寿命和抗震能力也是满足用户刚性需求的选择^[6]。

4.4 剪力墙结构的优化措施

剪力墙结构的优化设计主要集中在2个方向:考虑结构的延展性和刚度。做好结构延展性的优化,需要根据建筑物在保持承载能力的前提下对结构的抗变形能力进行优化;做好结构刚度设计的优化,主要是根据测得的建筑物的侧向位移和自振周期调整结构。对剪力墙的结构设计进行优化,首先需要对剪力墙的组成构件进行优化分析,分

析剪力墙的延性、刚度和承载力,进一步增强剪力墙的稳固性和支撑力度。同时,剪力墙的结构优化设计需要与隔震和减震设计相结合,通过剪力墙的优化设计使建筑物支撑座弹塑性层间位移角控制在标准要求范围内,并通过提高弹性层间位移角的极限值实现对钢筋混凝土结构在延伸性和刚度上的进一步扩展与加强。

5 结束语

在高层建筑中的钢筋混凝土结构设计的过程中,要更为重视其中的要点以及细节,在设计的过程中将建筑材料的力学特性充分发挥出来,对于设计的过程要加强优化,通过总结实践经验从而设计出结构较为合理经济的建筑,给人们的日常生活带来便利。

参考文献

- [1]梁秒霞.钢筋混凝土高层结构设计的常见问题与处理[J].居舍,2020(14):26-27.
- [2]骆继龙.钢筋混凝土高层结构设计的常见问题分析[J].工程建设与设计,2020(09):26-28.
- [3]包桃花.论述高层建筑钢筋混凝土的结构设计问题[J].黑龙江科技信息,2015(6):128-129.
- [4]李林,陈茜,张丹.浅谈高层建筑钢筋混凝土结构分析与设计要点[J].江西建材,2017(4):49-52.
- [5]吴雨奇,周婷.关于高层建筑结构混凝土设计的探讨[J].江西建材,2017(24):32-37.
- [6]李爱忠.建筑工程大体积混凝土施工技术要点研究[J].新型工业化,2020,10(10):77-78.
- [7]杨运泽,田俊峰.钢筋混凝土结构物的使用耐久寿命预测及耐久性设计[D].2002
- [8]龚昌基.高层建筑钢管砼柱的设计体会与有关问题[J].建筑结构.1995,(12).9-13,27.
- [9]黄汉炎,叶富康,周展开,等.钢管高强砼柱在"广州好世界广场"超高层建筑工程中的应用[J].建筑结构.1997,(5).3-7.
- [10]冯强林.下承式预应力系杆钢管混凝土拱桥施工[J].桥梁建设.1992,(1).21-32.