

超高层建筑设计问题及对策研究

边丙乾

(河北拓朴建筑设计有限公司, 河北 石家庄 050000)

摘要 超高层建筑满足了人们日益增长的使用需求, 在节约土地资源等方面也有明显优势。为促进超高层建筑事业的发展, 必须把关注点放在结构设计方面, 在这一过程中除了要把安全性作为重要考虑内容之外, 还必须着眼于结构设计的实用性与美观性。超高层建筑设计的要求高, 需要考虑多方面的建筑使用要求, 在实际设计工作当中还存在不少问题和不足, 这就需要正确把握超高层建筑设计的目标和重点, 坚持正确的设计原则, 并加大对超高层建筑设计问题及对策的研究, 以便得到更优质和更符合应用要求的建设结果。

关键词 超高层建筑; 抗震设计; 消防设计; 防风设计; 节能设计

中图分类号: TU972

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2023)02-0121-03

在时代进步和经济蓬勃发展的背景下, 我国的建筑行业也在发展建设中获得了突破, 并且朝着高层与超高层方面发展, 这样的发展趋势不仅仅可以体现建筑企业实力, 还可以提高对土地资源的利用率, 改善当前土地资源紧张的整体状况。为了在新时期提升高层建筑的价值, 必须从结构设计方面做好综合研究, 发现当前超高层建筑在结构设计方面存在的问题与不足之处, 以便提出优化的建议与对策, 从多种性能和实用性设计角度出发得到优化方案, 确保超高层建筑的稳定安全以及实用, 积累更多的建设经验, 促进超高层建筑事业的蓬勃发展。

1 超高层建筑设计目标与重点

超高层建筑是建筑事业发展过程当中的有效成果, 拥有多样化的结构类型, 重视结构设计这一核心环节。超高层建筑设计核心目标在于满足建筑的实际使用要求, 具体来说应该把握以下三个层面的结构设计目标: 第一, 满足安全需求。建筑设计人员必须严格依照国家标准, 对超高层建筑展开防风、抗震、防火等设计, 从提高超高层建筑的安全性能出发, 保证建成的工程项目满足安全需求, 维护建筑的稳定性。第二, 满足实用需求。目前超高层建筑的功能要求在持续增多, 这在满足人们建筑使用要求, 提升居住舒适度等方面显现出积极作用。在对超高层建筑设计进行设计时, 应该把功能优化作为重点, 把满足功能实用要求作为设计目标, 促进各类生产生活活动的有序展开。第三, 满足环境需求。我国坚持走绿色发展的道路, 在建筑事业的推进过程中, 坚持把节能环保作为重要目标。在对超高层建筑设计进行设计的过程中,

必须把满足环境需求作为重要目标, 促进建筑与环境的和谐, 最大程度上减少建筑对环境的影响, 走可持续发展的道路。^[1]

在落实超高层建筑设计的过程中, 必须把服务建筑实际用途作为根本, 所以在考虑结构设计重点的过程中, 必须要思考和解决的问题是怎样才可以更好地让超高层建筑服务我们的生产生活, 更快助推经济事业发展, 确保建成之后的建筑有更优的质量。接下来从以下三个方面出发说明超高层建筑设计重点: 一是便捷与舒适。超高层建筑所承载的是生产生活的一系列任务, 只是具备安全性能还不足够, 在结构设计过程中还应该在此基础之上把提高链接度以及舒适性作为要求。为此, 设计人员早在设计前就要针对建筑使用人群开展必要的问卷调查, 依托数据分析手段来掌握人们对超高层建筑的使用需求, 然后调整设计方法, 保证设计出来的超高层建筑舒适而又便捷, 可以给人们带来愉悦的使用体验。二是顺应时代要求。伴随时代的发展, 人的生活需求发生了翻天覆地的变化, 为了更好地满足人们的需求, 就必须保证建筑设计, 紧跟时代发展步伐, 提升前瞻性。对此, 在超高层建筑设计当中, 有必要对目前最新的设计思想进行参考借鉴, 坚持走可持续发展的结构设计道路。比方说把最新的概念设计理念融入其中, 促进不同建筑和谐共存, 保证整体设计质量; 将环保设计思想融入结构设计, 选用最有助于环境保护的方式来实现建筑的实用价值。三是精细设计数据。超高层建筑, 从外观层面上看庞大而又恢宏, 不过在内部的结构设计过程中必须做到细致入微, 提高设计的精细和精密程度。

超高层建筑因为高度过高,在面对不同自然灾害的过程中,往往会承受更大的影响。所以在结构设计当中,必须对建筑的受力水平和承载力等展开精细化计算,做好多元化数据的分析,以便消除安全隐患,提高整体性能。

2 超高层建筑结构设计原则

超高层建筑相对于普通建筑来说高度更高,对性能的要求也非常高。为了确保超高层建筑结构设计的效果,满足质量和效率的双重要求,设计人员需要做到全盘考虑,关注建筑的稳定性、承载力、抗震性等。除此以外,设计人员需要结合建筑高度来恰当选取抗侧力结构体系,考量荷载传递路径,计算地震荷载,进而防范建筑坍塌、扭转等一系列问题。超高层建筑结构设计人员需要在设计过程中遵循以下原则:^[2]一是遵循经济性原则。超高层建筑的建设用到的材料和花费的资金规模是非常庞大的,在建设过程中会受到多种外部因素影响,从而出现经济损失。对此,设计人员在结构优化过程中,应该坚持经济性原则,加强预算管理,把获取最佳经济效益作为设计目标。二是遵循功能性原则。设计人员始终应该把建筑安全放在第一位,并把安全性原则贯穿建筑结构设计的全过程,保证最终设计出来的结构与安全标准相符。三是遵循安全性原则。设计人员在超高层建筑结构设计当中,应该坚持落实功能性原则,把完善与优化建筑功能作为重要责任与使命,从而更好地满足建筑使用者的需要。

3 超高层建筑结构设计问题

超高层建筑结构设计是一项系统而又复杂的工作,除了要明确设计要求和原则之外,还必须客观总结设计中的问题,以便提出应对策略。一是抗震设计问题。设计人员对超高层建筑的抗震设计要求较低,没有选用有效的抗震设计方法,导致最终的抗震设计结果不理想,从而影响到超高层建筑的安全使用,在出现地震时无法有效减少地震能量的影响,容易带来多种损失。二是消防设计问题。在整体布局以及细节设计方面消防设计不足的问题,在超高层建筑结构设计中体现的非常明显,只有在综合布局方面做好防火安排,在细节设计方面提高防火等级,做好应急性的消防设计,才能保证建筑的使用效果。三是防风设计问题。设计人员缺少对防风设计的关注度,没有考虑本地的气候条件,导致防风设计不够完善,难以提升建筑整体的防风性能,给后续的建筑使用带来了消极影响。四是节能设计问题。资源浪费和危害环境是当前超高层

层建筑设计当中的一大问题,不能顺应走绿色环保发展道路的要求。五是扭转问题。扭转问题处理不足,导致超高层建筑结构的整体稳定性下降。另外,在选择建筑材料时没有考虑扭转方面的问题,导致实际的建筑效果大打折扣。六是受力性能问题。^[3]由于在结构设计当中没有考虑建筑物的承受力以及向下作用力,没有针对性地提出优化设计的方案,使得建筑整体的受力性不足,威胁到建筑的整体安全。

4 超高层建筑结构设计问题的解决对策

4.1 优化抗震设计

抗震设计是超高层建筑结构设计当中需要关注的重点,做好抗震设计有助于从整体上保证建筑的安全以及稳定性。在落实抗震设计的过程中,设计人员必须对国家颁布的建筑抗震设计规范进行认真研读,提高抗震能力计算的准确性,运用时程分析法补充多次的地震计算。过去超高层建筑主要运用的是延性结构体系作为抗震结构,把侧重点放在控制结构刚度上,可以在出现地震之后,利用大的结构延性来吸收地震能量,减少地震危害。此外,在防震措施的研究和应用当中,运用滑移、摆动、悬挂隔震等方法对结构动力特性进行改变,减少地震能量带来的影响也是拥有广阔前景的措施。在结构材料的选择方面,为了提高结构的抗震能力,必须要选取重量轻和坚固度高的材料,这样即使是出现地震,也可以减少损害和人员伤亡。为提升超高层建筑支撑力,可在结构当中增加钢筋,把多种抗震设计结合起来运用,综合提升结构抗震水平。^[4]

4.2 重视消防设计

超高层建筑结构的消防设计必须从整体角度出发,做好统筹安排,同时也要注意消防设计当中的每一个细节,把维护消防安全作为根本目的,降低火灾发生率,提升对火灾问题的处理能力。首先,在推进消防设计时,必须严格遵循国家消防标准,把消防意识贯穿设计全过程,只有这样才能够实现顺利验收,建立起对超高层建筑安全的基本屏障。其次,必须对消防环节进行预判,简单来说就是对有可能出现消防问题的环节进行严格把控,将防范和处理结合起来。再次,要分析建筑材料易燃性,加强对易燃材料的防护和管理,推广应用防火性能强的建筑材料。最后,要对自然排烟系统以及安全疏散装置进行有效设计。在火灾当中,烟是人类生命安全最为主要的一个威胁,因而必须把排烟设计作为消防设计环节的重点,秉持经济环保准则,尽可能利用自然排烟方法。可在楼梯间墙面上方

设计排烟窗,保证窗户方便开启,及时排出烟雾。在安全疏散装置和避难区的设计过程中要求各个专业人员共同参与,以便做到综合考虑,提高应对能力。^[5]

4.3 做好防风设计

建筑物高度越高,受风荷载的影响越大。防风设计是超高层建筑结构设计重点,其中超高层建筑的顶端是建筑整体风压最大部位,想要提高实际的防风效果,可利用加强梁柱或者是钢结构设计的方式来达到目的。在建筑结构设计的开端部分,应该在充分考虑超高层建筑实际情况的条件下,做好针对性研究,简单来说就是要考虑当地最大风压,做好风压图的设计,为提出针对性的防风措施打基础。高度会影响超高层建筑结构抗侧刚度,为提高结构稳定性,有必要对建筑形态空气动力学进行优化设计,最大程度上降低结构风荷载。平面形状属于常用结构形式,特别是矩形平面设计的应用更加广泛。不过这样的结构形式所存在的抗风性能是有缺陷的,想要保证抗风效果,可以运用三角形、圆形、椭圆形等形式。另外要对超高层角部进行修正,改善空间流动,降低尾流宽度等,可以控制建筑物阻力,增强防风效果。

4.4 完善节能设计

超高层建筑的建造过程要用到的材料非常多,在这一过程当中也会产生很大的能源消耗。如果没有做好节能设计的话,会造成各种资源的浪费,影响建筑事业的绿色化发展。设计人员在着力优化结构设计的基础上,必须提高对节能设计的关注度,把节能理念贯穿设计全过程,加强对节能设备的使用,控制能源资源的消耗。在建筑材料的选择和使用中,要重点运用绿色环保材料,也要把风能、太阳能等清洁可再生能源应用到建筑设计当中。比方说在建筑顶部安装太阳能电池板,节约电能资源;在建筑当中涉及多个通风口,维持空气的有效流动,以便在夏季降低室内温度,减少空调等的使用。

4.5 解决扭转问题

一般情况下,超高层建筑结构发生扭转情况时,整个结构当中受力大的竖向构件常常会出现脆性破坏,并在水平力影响之下增加脆性破坏力。为了解决好建筑结构扭转方面的问题,在实际设计当中必须将抗扭转设计做到位,提高结构的抗扭刚度。设计人员为了对超高层建筑结构的扭转问题进行处理,必须立足整体调整建筑结构设计方案,提高结构,刚度和建筑重心的重合度,降低结构相对偏心距。此外,可联

系实际加强混合构件材料的使用,提升材料性能,增加竖向构件的延性。^[6]

4.6 提升受力性能

设计人员在结构设计环节必须重点考虑受力性能,根据超高层建筑内部结构和高度情况来确定出受力点,当然在选择建筑材料时,也要把承重性强的材料作为首选。假如建筑受力性不符合标准的话,会给建筑使用安全带来威胁,也会增加后续管理以及维护的成本。设计人员应该分析超高层建筑的受力性能,确定出建筑结构作用力,对设计方案进行优化与完善。同时必须要解决好建筑受力不均问题,注意科学统计与计算承重墙、梁、柱等,通过统筹考虑解决受力不均问题。在这一过程中,设计人员可以加强 BIM 技术的运用,推广空间分析法,把设计图纸用立体三维形式展现出来,评估设计方案的效果,确保结构设计质量。

国家经济事业的长足进步带动了我国建筑行业的发展,越来越多的超高层建筑被建设起来,为建筑事业的创新带来了支持。超高层建筑不同于普通建筑,对于技术和设计的要求高,除了要恰当运用现代技术手段之外,还必须从结构设计层面出发满足建筑事业的综合发展要求。结构设计是超高层建筑建设的核心内容,所以应该着眼于核心问题,剖析当前在结构设计方面存在的不足之处,明确建筑性能的缺陷,以便在后续的结构设计当中进行优化调整,从根本上提高建筑性能和实用价值,保证建筑的安全性,把累积的经验方法应用到未来的建筑事业发展中。

参考文献:

- [1] 冯跃,张显来,刘占省,等.超高层建筑施工过程中竖向变形分析[J].建筑技术,2018,49(07):754-757.
- [2] 李彬瑜,史健勇.建筑结构设计的知识管理与智能化方法研究[J].工程管理学报,2020,34(02):123-128.
- [3] 丁路通.武汉某 250m 超高层建筑混凝土结构和混合结构设计方案及造价对比[J].工程建设与设计,2021(03):12-14.
- [4] 孙静.超高层建筑结构方案选型及抗震性能分析与优化初探[J].住宅与房地产,2018,04(15):123.
- [5] 白卫平,鞠俊江.超高层建筑结构设计的关键性问题探究[J].砖瓦世界,2019,04(04):120.
- [6] 吴文焯.某超高层建筑结构设计中关键问题的思考探究[J].四川建材,2022,48(03):25-26.