

复杂高层与超高层建筑结构设计要点研究

张 瞳

柳州市建筑设计科学研究院有限公司, 广西 柳州 545001

[摘要]随着社会经济的快速发展, 建筑规模越来越大, 其数量不断增多, 在人们物质生活不断提升的背景下, 对建筑提出了新的要求, 尤其是结构设计方面。复杂高层与超高层建筑是新时代建筑体系里组成之一, 因结构方面与其他类型建筑存在显著区别, 就需要相关企业严格把控好结构整体设计。在实际中, 设计人员应当结合具体要求, 根据复杂高层与超高层建筑功能要求, 合理规划建筑架构, 明确设计要求, 确保设计方案的可靠性。文章对复杂高层与超高层建筑区别、特征进行探讨, 分析两种建筑结构设计要点。

[关键词]高层; 超高层; 结构设计

DOI: 10.33142/sca.v6i4.8987

中图分类号: TU973

文献标识码: A

Research on Key Points of Structural Design for Complex High-rise and Super High-rise Buildings

ZHANG Tong

Liuzhou Architectural Design Science Research Institute Co., Ltd., Liuzhou, Guangxi, 545001, China

Abstract: With the rapid development of the social economy, the scale of buildings is becoming larger and the number of them is constantly increasing. Against the backdrop of the continuous improvement of people's material life, new requirements are put forward for buildings, especially in terms of structural design. Complex high-rise and super high-rise buildings are one of the components of the new era building system. Due to significant differences in structural aspects compared to other types of buildings, relevant construction enterprises need to strictly control the overall structural design. In practice, designers should combine specific requirements, plan the building architecture reasonably based on the functional requirements of complex high-rise and super high-rise buildings, clarify design requirements, and ensure the reliability of the design scheme. The article explores the differences and characteristics between complex high-rise and super high-rise buildings, and analyzes the key design points of the two types of building structures.

Keywords: high-rise buildings; super high-rise buildings; structural design

引言

在社会进行飞速发展背景下, 复杂高层与超高层建筑在经济发展与民众生活中的作用越来越显著。与以往建筑形式相比, 从客观角度来分析, 复杂高层与超高层建筑结构设计整体上更加强调稳定与安全。为满足该项标准要求, 相关单位在开展设计工作时, 应先对复杂高层、超高层建筑特点进行综合性分析, 并以此为基础融入过往设计与建设经验, 明确建筑设计目标, 保证复杂高层、超高层建筑设计的有效性。为确保建筑工程顺利稳定进行, 有必要对复杂高层、超高层建筑结构设计要点进行深入探究, 减少设计问题出现, 在一定程度上有利于促进设计水平的提升及建筑事业发展。

1 复杂高层与超高层建筑的相关内容简述

1.1 复杂高层与超高层建筑的主要特征

经过对复杂高层、超高层建筑结构进行深入分析, 发现这两种形式的建筑, 无论是在结构还是外观方面, 与普通建筑均存在显著的区别。建筑界对于复杂高层建筑的定义, 指建筑物中存在加强层或其他结构具有一定复杂性质的设计, 内部空间较大, 容量较高, 外观与形状突出。复

杂高层建筑是现代建筑体系的重要部分, 能够极大地满足民众以及社会发展需求, 而且也很好满足了人们对建筑外观的需求, 符合其审美标准。超高层建筑即指比高层建筑还要高的建筑物, 通常建筑超高 200m 就可定义为超高层建筑, 我国著名的超高层建筑有广州塔 (600m)、深圳平安大厦 (600m)、上海环球金融中心 (492m) 等。这些建筑主要作为写字楼使用。超高层建筑的出现在很大程度上缓解了社会发展对土地资源的迫切需求, 同时也提高了土地资源的利用率, 节约了更多的成本。然而在另一方面, 复杂高层与超高层建筑虽然有良好的优点, 但对于施工以及设计单位而言, 则是一项巨大的挑战。复杂高层与超高层建筑结构特殊, 非常强调施工单位和设计单位的专业性与综合能力水平^[1]。这就要求在实际中, 各单位要落实好建筑设计以及施工方面的管理, 同时对复杂高层、超高层建筑的安全、稳定及功能等方面进行全面的分析, 合理选择施工技术, 明确建筑结构设计要点, 抓住复杂高层、超高层建筑的特征, 从而保证建筑设计方案的可靠性与实用性。

1.2 复杂高层与超高层建筑发展现状

2020 年 5 月, 中国住房和城乡建设部和国家发改委联合下发通

知,要求各地进一步加强城市与建筑风貌管理,严格限制各地盲目规划建设超高层“摩天楼”,一般不得新建500米以上建筑。2021年7月6日,国家发改委发布《关于加强基础设施建设项目管理确保工程安全质量的通知》明确不得新建500米以上超高层建筑。由于超高层建筑安全性与稳定性较高层、普通建筑低,因此国家对超高层建筑建设进行了严格的管控,超高层建筑发展得到一定限制。复杂高层建筑高度要低于超高层建筑,且安全性与稳定性也要好于超高层建筑,而且建筑成本低,能够满足民众生活与社会生产基本需求,为此该建筑类型在未来仍有较大的发展空间。再从另一个角度进行分析,现阶段复杂高层与超高层建筑发展相对较快,在新时代背景下,城市发展对土地资源需求不断增加,尤其是在城市人口逐步上升的前提下,再加上经济发展等各方面因素的影响,各界对建筑功能提出了新的要求,使建筑内部结构变得更加复杂。相关单位在开展设计工作时,就要结合建筑结构使用及功能需求,明确建筑结构设计要点,以更好地保证设计方案的有效性。未来随着城市规模的不断扩大以及人口的逐步提高,复杂高层与超高层建筑规模相应的也会同步拓展,这就强调相关建设单位要严格控制好建筑结构设计关,才能确保建筑使用安全与稳定。

2 复杂高层与超高层建筑结构设计的影响因素

2.1 施工材料和施工技术对于建筑结构设计

总结过往建设经验,得出在建筑结构设计中,施工材料与施工技术是影响设计质量的最主要因素。在复杂高层与超高层建筑结构设计过程中,相关设计单位应结合实际条件,从材料与技术方面入手,对建筑结构进行综合、科学设计。只有确保建筑结构设计的合理性,才能切实保证建筑结构稳定与安全,并满足社会对建筑的使用需求。这是工程能够正常稳定开展的前提条件,在此基础上,复杂高层、超高层建筑持续优化,更加完善,技术水平得到显著提升。进行设计时,相关设计单位要注意施工技术的有效性,能够解决施工问题,减少问题出现,同时要保证施工材料质量,把控好材料选购与检验关,避免劣质材料被用在工程中。设计者不仅要确保复杂高层、超高层建筑施工顺利与效率,还要保证工程整体效益,并符合绿色环保与节能节约标准要求^[2]。

2.2 建筑的抗震性能

抗震性是建筑结构设计的重要内容,在一些地震发生率较高的区域,对复杂建筑和超高层建筑结构、高度等方面有着很高的要求。抗震能力是建筑结构设计过程中,相关设计单位必须要重视的一个点,同时还是设计优化的核心部分。由于不能对地震发生的时间、位置进行预测,为保证民众生命财产安全,在对复杂高层、超高层建筑结构设计时,就要提高建筑抗震能力,优化建筑布局,提升结构强度与整体稳定性。

2.3 风荷载要素

复杂高层、超高层建筑在施工过程中,由于建筑高度原因,会受到风力作用的影响,相关单位在结构设计时就要考虑这方面问题,做好风荷载处理。针对风力负载情况复杂,施工难度较高的情况,要以实际情况为依据,先进行全面的分析与评估,再讨论相应的解决措施。同时,设计中应严格遵守国家标准要求,开展实地勘测工作,测验施工区域的风力情况,将其作为设计的参考,确保建筑结构设计的科学性,提高方案的可靠性。此外,在结构设计方案制定好后,可以经风动实验来检测模型的稳定情况,观察不同建筑结构在不同风载条件下的状态,根据实验数据对设计方案进行优化。

2.4 地基要素

地基是保证复杂高层、超高层建筑结构整体稳定的核心关键,倘若地基出现问题,例如塌方、位移、流砂等,则会造成非常严重的灾难,建筑整体很有可能出现倒塌,危害社会民众生命财产安全。因此在复杂高层、超高层建筑施工中,一定要做好地基设计,相关设计人员要综合考虑可能影响地基稳定的各方面因素,并针对不同影响因素提出相应的解决措施,同时要验证解决措施的可行性。在开展复杂高层、超高层建筑结构设计前,应做好充分的准备工作,先对施工区域地质情况、水文条件进行勘察,再结合地基地质条件进行相应处理。倘若岩层深度偏低,设计时便可以采用以混凝土作为支撑的方式;相反,若是岩层深度偏高,便可选择框架式连续墙支撑技术^[3]。实际中要根据建筑施工区域地质与岩层情况,合理选择支撑方式,才能保证地基稳定。

2.5 建筑使用功能要素

复杂高层、超高层建筑无论是在结构、形式还是功能方面,均与普通建筑存在显著区别。该类型的建筑形式功能具有明显的特殊性,加上建筑需求较高,为了防止出现功能不完善、使用不可靠的情况,相关设计单位就要切实掌握复杂高层、超高层建筑的特征,从多个角度出发,如安全性、实用性等,对建筑整体结构进行改进与完善,确保后续建筑施工稳定,并满足使用需求,提高建筑功能多样化。

3 复杂高层与超高层建筑结构设计的要点分析

3.1 科学确定复杂高层与超高层建筑结构设计参数

在优化复杂高层、超高层建筑结构中,设计人员要对建筑各参数进行核验,确保建筑参数的准确性,建筑参数误差控制在标准范围内,不能出现误差过高或过低的情况,以免影响到建筑结构整体稳定。为保证参数精准,设计人员应当明确设计指标,根据建筑结构设计要点合理控制建筑参数,完成各环节指标任务。对复杂高层、超高层建筑结构特征进行综合分析,为确保设计质量,设计人员应积极应用信息技术^[4]。现阶段,信息技术在建筑行业中得到

广泛的应用,不仅用于建筑工程施工管理,在设计方面也有显著的应用效果。如BIM技术,设计者可利用该技术对建筑结构进行全方位评估,且可通过建筑模型来检测设计方案的可行性。随后以评估结果为参考,对设计方案中存在的问题进行针对性解决,从而从根源上减少施工问题的出现,更好地保证了复杂高层、超高层建筑结构的稳定性与整体安全。设计中相关人员还要注意,复杂高层与超高层建筑结构设计要以荷载分布为基准,对建筑荷载分布情况进行全面分析,并不断优化设计方案,防止因荷载分布不均而影响建筑结构稳定。在复杂高层与超高层建筑结构全过程设计中,设计者必须要切实遵循标准规范,按照国家相关要求开展工作,规范设计,合理选择施工技术,选择环保材料,并注意设计方案的经济性以及建筑的节能水平。

3.2 构建复杂高层与超高层建筑结构抗侧力体系

复杂高层、超高层建筑高度存在显著区别,由于建筑高度不同,便会影响到各项参数,比如结构抗侧力。建筑结构抗侧力与风载荷有紧密联系,如果抗侧力较差,受风载荷作用影响便会增大,安全性降低。对此,实际中就要做好建筑结构抗侧力设计。设计前先对复杂高层、超高层建筑抗侧力特征进行详细分析,某环节有问题需要及时改善。针对高度不超过100m的建筑,设计人员可选择剪力墙或框架体系作为抗侧力结构设计基础;而对于高度不低于100m的建筑,则可选择框架结合伸臂、核心筒等体系。选择好抗侧力体系后,还需要将相关部分结合为一个整体,才能确保建筑体系稳定。设计中,相关技术人员还可采用弯剪双重结构抗侧力体系,缩小建筑楼层间及顶点位移。经过大量研究与实践证实,合理选择结构抗侧力体系,可以很好地确保复杂高层以及超高层结构安全。

3.3 做好复杂高层与超高层建筑结构抗震设计

抗震性是建筑设计的重要部分,尤其是复杂高层、超高层建筑结构设计,倘若建筑抗震能力比较低,一旦出现强度较高的地震,建筑内部结构便会受到较大影响,增加了后续使用安全风险,极有可能发生倒塌,危害到民众生命财产安全。为避免出现这一情况,设计者需要做好复杂高层与超高层建筑结构抗震设计。首先,要注意控制好建筑构件变形,对建筑构件变形特征进行综合分析,并掌握变形参数,合理进行调整,以免变形参数过高致结构改变,从而降低建筑抗震能力。为确保结构变形弹性满足抗震要求,应基于位移的结构抗震方法,定量分析设计方案,综合分析建筑结构位移与变形间的关系^[5]。其次,要加强复杂高层、超高层建筑施工方案设计,针对建筑结构特点,合理选择施工技术。同时,在材料选择方面也要严格把关,

除了满足材料的环保性与经济性以外,还要保证抗震性。实际中相关设计人员应积极应用信息技术,利用现代化技术对施工区域地震指数进行监测,提高监测结果准确性与可靠性,为建筑结构抗震设计提供相应的信息支撑。

3.4 坚持经济适用的结构设计原则

复杂高层、超高层建筑结构复杂,无论是在施工或是设计中,均存在较大的难度。在建筑结构设计中,相关设计人员必须要依据建筑功能使用需求,明确设计要点与指标,灵活调整设计参数及方案。要对可能影响建筑结构稳定以及设计方案质量的各方面因素,进行综合性考虑,并对风险进行预测。其次,要切实考虑建筑工程成本,做好工程造价管理。结合以往经验,倘若忽略了建筑结构设计经济性及工程造价管理,在一定程度上复杂高层、超高层建筑成本便会得到增加,降低了工程整体效益,由此影响到相关建设企业乃至行业稳定发展。对此,设计时应严格遵循经济性原则,确保建筑结构稳定的同时,保证设计方案的经济性,合理选择施工技术与材料,提出最佳设计方案。

4 结语

综上所述,复杂高层、超高层建筑是现代建筑类型的组成之一,具有使用功能多、容量大等优点,但建筑结构具有很强的复杂性特征。在复杂高层、超高层建筑结构设计中,设计人员要准确掌握设计要点,切实考虑设计方案的经济性、施工安全性、建筑结构抗震性等,合理选择施工技术与材料,规范设计过程,提高设计针对性,保证方案可靠性。要从各角度出发,综合考虑后选择相应的设计措施与途径,以提高建筑结构稳定性。

【参考文献】

- [1]宋颜培.复杂高层与超高层建筑结构设计要点解析[J].绿色环保建材,2021(10):59-60.
- [2]马冀.复杂高层与超高层建筑结构设计要点探析[J].工程技术研究,2021,6(19):174-175.
- [3]康建.复杂高层与超高层建筑结构设计要点分析[J].中国高新科技,2021(14):57-58.
- [4]焦亚洲.复杂高层与超高层建筑结构设计要点[J].建筑技术开发,2021,48(11):14-15.
- [5]杨波.复杂高层与超高层建筑结构设计要点[J].建筑技术开发,2021,48(2):8-10.

作者简介:张瞳(1984.11—)毕业院校:广西科技大学(原名:广西工学院)所学专业:土木工程,当前就职单位:柳州市建筑设计科学研究院有限公司,职称级别:工程师。