

高层建筑混凝土结构优化设计分析研究

王有华

珠海华发建筑咨询有限公司, 广东 珠海 519000

[摘要] 高层建筑施工过程中采用混凝土材料可以提升建筑物整体结构的稳定性, 因此应做好混凝土结构设计工作, 提升设计效果。近些年来我国建筑行业得到了飞速的发展, 这样也给工程设计工作提出了更高的要求, 其中混凝土结构设计也得到了进一步的优化。同时随着建筑行业中新型材料、高新技术的发展与应用, 混凝土结构的创新速度也在不断加快, 迎来了新的发展时代。可以说, 高层建筑工程结构的稳定性、安全性与混凝土性能有着直接的关系, 重点关注水泥工程施工质量, 从而确保混凝土结构施工效果。从建筑企业施工质量管理方面来看, 应保证设计效果、材料质量、严格按照流程操作施工技术同时还应强化质量管理工作。因此应进一步提升混凝土结构设计质量并避免施工过程中出现变更等问题, 从而提升高层建筑整体施工质量。

[关键词] 高层建筑; 混凝土结构; 优化设计

DOI: 10.33142/aem.v4i10.7223

中图分类号: TU973.12

文献标识码: A

Research on Optimization Design of High-rise Concrete Structure

WANG Youhua

Zhuhai Huafa Construction Consulting Co., Ltd., Zhuhai, Guangdong, 519000, China

Abstract: The use of concrete materials in the construction of high-rise buildings can improve the stability of the overall structure of the building, so the concrete structure design should be done well to improve the design effect. In recent years, the construction industry in China has been developing rapidly, which also puts forward higher requirements for engineering design, and the concrete structure design has also been further optimized. At the same time, with the development and application of new materials and high-tech in the construction industry, the innovation speed of concrete structures is also accelerating, ushering in a new era of development. It can be said that the stability and safety of high-rise building engineering structures have a direct relationship with the concrete performance, focusing on the construction quality of cement engineering, so as to ensure the construction effect of concrete structures. From the perspective of construction quality management of construction enterprises, design effect and material quality should be guaranteed, construction technology should be operated strictly according to the process, and quality management should also be strengthened. Therefore, it is necessary to further improve the design quality of concrete structures and avoid changes in the construction process, so as to improve the overall construction quality of high-rise buildings.

Keywords: high-rise buildings; concrete structure; optimization design

引言

近些年来在进行建筑工程施工过程中混凝土结构已经成为比较常用的施工结构, 在高层建筑施工过程中起到了重要的作用。高层建筑中混凝土结构主要包括钢筋混凝土结构与组合结构。所以在进行混凝土结构设计时应强化安全与性能方面的管理。但是现阶段在进行高层建筑混凝土结构设计中还存在一些问题, 这样就需要设计人员对问题进行分析并制定相应的处理措施, 提升混凝土结构设计水平, 从而确保高层建筑工程建设质量。

1 高层建筑工程混凝土结构设计应遵循的原则

1.1 混凝土结构设计中抗震设计原则

在进行高层建筑混凝土结构设计时应充分做好抗震设计, 采用相应的措施更好的满足建筑抗震效果。通常情况下, 在进行抗震设计时应强化地震设防强度, 应确保地震设防强度满足国家相关标准, 主要是满足地震防御工事

标准。高层建筑工程在进行抗震设计时应做好以下方面: 第一, 若有震感可以确保在没有设防且不需要维修的情况下建筑物可以正常使用。第二, 当发生地震灾害时, 建筑物中的经济结构、非结构组成部分会受到一定损伤, 但是不会给建筑产品信息安全带来危害, 通过维修网络设备还是可以正常使用的。第三, 当地震比设防区域大时, 建筑物也不会出现倒塌或出现其他危害。可会说, 在进行高层建筑结构抗震设计时, 设计人员应对多值强度进行综合考虑并满足强度与稀有强度要求。为了更好的提升混凝土结构的应用效果, 应先做好混凝土结构设计工作, 地震设计也是各建筑物设计必须要做好的设计工作。同时抗震设计还会受到地质环境等方面的影响, 主要是在进行建筑工程施工过程中混凝土柱的承载的力较多, 尤其是混凝土结构处于高压环境中, 无法保证混凝土柱的恒定性与外延性, 也会出现一些变化。因此为了控制此种现象的发生在进行

混凝土结构设计过程中应落实强极原则与弱极原则,提升承压零件的延展性。此外,在进行抗震设计时还应严格控制转角位置与顶梁及底梁间的比例,同时做好内部各力之间的优化,从而提升混凝土结构的稳定性^[1]。

1.2 混凝土结构设计中抗裂设计原则

在进行高层建筑混凝土施工管理时应强调建筑物质量管理,同时保证建筑物具有良好的抗裂能力,减少裂缝的发生率。当混凝土结构稳定性差、流动效率低时会导致裂缝问题。例如,混凝土结构施工时为了优化开裂问题应提前做好预防措施,也就是在进行混凝土原材料选择时应严格控制原材料质量,选择信誉质量均有保证的材料供应企业合作。同时应以水化热低的水泥为主并对水灰比进行有效控制,可以将外加剂添加到混凝土材料中,避免开裂问题。此外,在进行混凝土结构设计过程中应提升梁界面厚度或是楼板厚度,提升混凝土结构强度,并增加混凝土结构强度及稳定性,从而提升混凝土安全性并有效控制混凝土结构裂缝问题。

1.3 混凝土结构设计中平面设计原则

在进行高层建筑混凝土结构设计时还需要落实平面设计原则。随着社会经济的不断发展,我国人民生活水平也在不断提升,因此也给建筑工程施工质量提出了更高的要求,因此应强化建筑平面设计。如在进行混凝土结构设计时应确保整体结构的完整性、对称性及简约性,通过合理的设计提升混凝土结构的承载能力、刚度及稳定性,最终提升混凝土整体结构使用性能,确保混凝土结构具有良好的抗震性与抗裂性。此外,在进行混凝土结构设计时还应严格控制结构与高度,确保两者可以对齐。此外,采用合理的方式做好传递工作,防止传递过程中力直接传递到目的地。最后,还应确保混凝土结构的稳定性与可持续性,当建筑物受到外力影响时不会出现倒塌危险,给建筑企业带来不必要的损失。同时还应做好结构单元结构构件间承载力间的关系,同时可以在建筑物中设置一些地震防御点,以此来提升混凝土结构地震承载能力^[2]。

2 高层建筑混凝土结构设计中的问题

2.1 未做好结构设计选型工作

与普通建筑相比高层建筑结构更加复杂,所以在进行混凝土结构选型时也会存在一定矛盾,例如建筑结构为巨型结构且自重属于轻型化,同时还需要把开间扩大;全面了解建筑新规范及新规则,从而保证高层建筑混凝土结构设计的合理性。但是目前在进行高层建筑混凝土结构设计过程中并没有对施工现场及周边环境进行综合考虑,在施工过程中容易出现返工现象,还有一部分施工企业为了控制工期直接给施工进度、施工质量带来影响。

2.2 混凝土结构设计过程未做好统筹工作

高层建筑中剪力墙结构是其中重要的建筑结构,因此在进行剪力墙设计时应确保其具有良好的对称性与均匀

度。在确保建筑空间的基础上可以开阔视野。再进行建筑剪力墙设计过程中应确保结构的合理性,避免给与剪力墙结构相连接的结构带来影响,确保整体建筑结构的稳定性。当高层建筑地基结构小于底层或中层地基承载力时,在进行设计时应应对地基承载能力进行综合考虑并采用相关措施提升地基结构承载能力,确保建筑地基结构的稳定性。但是目前在进行混凝土结构设计工作时多数设计人员忽略了设计统筹工作,也给设计效果带来不利的影响。

2.3 施工材料问题

高层建筑工程中所应用的混凝土材料材质不同也会给混凝土结构设计工作带来一定的影响,因此在进行混凝土结构设计时应做好施工材料选择工作,确保材料强度及稳定性同时还应减少材料浪费现象,实现对施工成本的控制。用于建筑工程混凝土结构施工的材料主要有素混凝土、钢筋混凝土、预应力混凝土。其中素混凝土中含有混凝土,所以抗剪能力较差,若应用到高层建筑结构中无法得到良好的效果,因此钢筋混凝土与预应力混凝土是目前高层建筑混凝土结构施工中较常用的混凝土结构。钢筋混凝土具有良好的抗拉强度且制作简便,可以对成本进行有效控制。但是抗拉构件比较容易出现徐变或开裂问题并且自身重量较大,增加吊装难度也无法得到良好的抗震效果。此外,还会受到天气情况的影响,当天气情况不理想时钢筋混凝土构件连接位置会出现问题。预应力混凝土材料是先做好预应力添加并可以提升混凝土结构抗裂能力,通常被应用到可适当变形的建筑中,可以说预应力混凝土材料具有良好的性能。但是预应力结构设计工作比较复杂且工艺相对较难,施工成本偏高,所以应用量相对较少^[3]。

3 提升高层建筑混凝土结构设计效果的措施

3.1 应用BIM技术

在进行混凝土结构设计时要想提升设计效果可以应用BIM技术,利用BIM技术构建建筑工程模型,设计者可以直接观察设计模式并对设计中的缺陷进行优化。在采用BIM技术后可以增强设计间的联系并更好的满足使用者的需要,同时可以对施工过程进行有效控制,并可以缩短问题处理时间,实现对施工进度有效控制。由于高层建筑混凝土结构设计所需要的信息、数据较多,利用BIM技术后可以简化分析与计算流程,并保证结算结果的准确性,避免施工过程中因数据不准确所导致的施工偏差。

3.2 确保设计人员的专业性

要想保证高层建筑混凝土结构设计方案的准确性与设计效果应确保设计人员的专业水平,主要是由于混凝土结构设计效果与设计人员的思想、理念有着直接的关系,因此必须要保证设计人员的专业性并有较高的职业素养。在进行正式设计前应全面了解混凝土材料特点及高层建筑混凝土结构施工要求,建筑企业应为设计人员构建专业的模拟实验室并配备先进的实验设备,在进行实验设计工

作时,应确保混凝土施工材料试验的准确性。此外,建筑企业还应做好设计人员培训工作,通过培训可以提升设计人员专业水平、设计能力,可以合理应用先进的设计理念,符合时代发展要求,满足现代高层建筑混凝土结构设计与施工要求,从而提升高层建筑混凝土结构稳定性与安全性。

3.3 保证混凝土结构加固设计效果

高层建筑混凝土结构材料在应用的过程中也会存在一些不足,因此应做好加固设计与加固施工,混凝土结构不同所采用的加固方法也存在差别,通常在进行加固施工时会采用增大界面、混凝土置换、外粘型钢、粘贴纤维复合材料等方法。假如钢筋混凝土结构设计方式不符合要求,会给混凝土结构使用年限带来一定的影响,导致变形问题,所以应采用规范的方法并避免混凝土结构承载能力出现问题,给建筑使用带来不利的影响。因此在进行混凝土结构设计过程中应满足实际情况要求并做好加固工作,避免倒塌问题,例如当钢筋混凝土在压力作用下出现弯曲现象时应采用界面增加方式并提升承受能力,提升混凝土强度。采用置换混凝土加固方法后可以提升混凝土强度,可以根据施工原理增加一个支点,也可以添加的混凝土或是进行调换。因此采用加固方式是最合理的方式,从而提升混凝土结构的稳定性^[4]。

3.4 做好防裂缝设计

在高层建筑混凝土结构中裂缝问题是比较常见的问题之一,因此在进行设计的过程中就应做好裂缝控制工作。混凝土结构裂缝主要包括静止裂缝、活动裂缝等,在进行设计时应从整体结构出发,如裂缝在发展过程中并不需要着急修补,主要是在此时还不能确定裂缝的长度与宽度,因此需要在裂缝不再发展后再进行修补。在修补裂缝时也应根据实际情况合理选择修补方法,如注射法多被应用到裂缝宽度在0.1~1.5毫米的贯穿裂缝、蜂窝状裂缝等裂缝形式中。因此只有在了解裂缝情况后才能确保裂缝处理工作的合理性,确保沉降缝设置的合理性并防止出现受力集中问题,同时也可以避免地基下沉问题,同时在设计过程中应充分做好混凝土原材料比例,确保混凝土拌合质量,从而避免裂缝问题,保证混凝土结构的稳定性。

3.5 做好混凝土结构安全设计

在进行建筑混凝土结构设计时还应强化安全设计,在进行设计时应以高标准混凝土为主,防止因混凝土质量问题导致增加裂缝问题发生且无法保证混凝土结构的受力情况,无法保证混凝土结构的稳定性与安全性。此外,在进行混凝土结构安全设计过程中还应对不可抗力进行考虑,如地质灾害给建筑稳定性所带来的影响,在进行混凝土结构设计时就应做好抗震设计,满足建筑工程对抗震能力的要求,从而提升混凝土结构的安全性及承受能力,为建筑工程使用者创建安全的使用环境。

3.6 确保剪力墙设计的合理性

剪力墙是高层建筑中的主要承重结构,其与建筑结构

稳定性有着直接的关系,因此在进行高层建筑混凝土结构设计时应提升剪力墙设计的合理性,从而提升高层建筑混凝土结构施工效率并保证施工质量。在进行剪力墙设计时应与工程实际情况进行结合,保证剪力墙结构符合相关标准并落实施工流程,将剪力墙厚度控制在200毫米,当剪力墙位置存在较多转弯时应确保侧向刚度满足要求。在进行高层建筑施工时应减少短肢剪力墙的施工量,避免给混凝土结构承载能力带来不利的影响。在进行剪力墙设计时可以采用集中布置方式,合理利用建筑内部空间并提升建筑结构混凝土的承重能力。

3.7 合理做好混凝土原材料设计

从高层建筑施工角度来看,要想确保混凝土结构设计施工效果及质量应做好混凝土原材料设计工作,在进行施工材料选择时应控制钢筋材料使用量,通过此来控制工程造价,但是应合理应用高强钢筋材料。建设现场与土地资源间存在一定的矛盾,因此在进行高层建筑工程施工过程中若遇到软土地基情况应进行有效处理但是会增加施工成本,所以为了有效控制施工成本并降低施工难度,应不断提升建筑结构强度并采用有效的措施降低地基荷载力,从而可以降低混凝土总量;另外,还应优化钢筋混凝土构件截面尺寸。从控制地震自然灾害方面来看,要想减少地震灾害给高层建筑所带来的影响应控制建筑自重,这就要求设计时应以高强度混凝土为主,并对施工技术进行综合考虑并控制构件界面尺寸,控制钢筋使用量的同时有效控制工程造价,从而提升高层建筑的稳定性与安全性^[5]。

4 结语

总的来说,近些年来随着建筑行业的不断发展,建筑施工技术也不断被优化,在应用后得到了良好的效果。目前在进行高层建筑施工时混凝土施工技术得到了广泛的应用,要想确保混凝土结构施工效果与施工质量,应充分做好混凝土结构设计工作,对设计中的问题进行有效控制,减少混凝土结构裂缝问题,确保混凝土结构施工质量,提升高层建筑物的稳定性与安全性,更好的促进建筑行业发展。

【参考文献】

- [1]孙霄,刘茂野.高层建筑混凝土结构优化设计的探讨[J].四川水泥,2022(3):126-127.
- [2]李洪圳.建筑混凝土结构设计原理分析[J].中国建筑金属结构,2022(1):113-115.
- [3]赵中科.高层建筑装配式混凝土结构施工要点分析[J].中国新技术新产品,2021(24):84-86.
- [4]翟厚智.高层混凝土建筑抗震结构设计分析[J].居舍,2021(35):52-54.
- [5]张智鹏.装配式混凝土结构设计关键连接技术研究[J].工程技术研究,2021,6(21):231-232.

作者简介:王有华(1987.9-)男,广州大学土木工程学院,土木工程,珠海华发建筑咨询有限公司,中级工程师。