

房屋建筑结构设计优化措施研究

徐越鹏

广东粤建设计研究院有限公司

DOI:10.12238/btr.v5i4.4021

[摘要] 在社会发展进步的同时,人民的生活水平得到了很大的提高。人们对建筑的功能有了更高的要求,不仅要追求经济效益,也更加注重建筑结构的安全与合理性。因此,设计师们也面临着更多的挑战,需要在设计工作中不断改进,在满足建筑稳定性、实用性的前提下,对建筑结构进行优化,充分发挥结构的性能,为今后行业的发展提供一定的参考价值。因此,在建筑结构优化设计的过程中,我们必须尝试着将先进的设计概念融入其中。

[关键词] 房屋建筑; 结构设计; 优化措施

中图分类号: TU8 文献标识码: A

Study on Optimization Measures of Structure Design in Housing Construction

Yuepeng Xu

Guangdong Yuejian Planning and Research Institute Co. Ltd

[Abstract] With the social development and progress, people's living standard has been greatly improved. People have higher requirements on the function of buildings, not only to pursue economic benefits, but also to pay more attention to the safety and rationality of the building structure. Therefore, designers are also facing more challenges, and need to continuously improve the design work. On the premise of meeting the stability and practicality of the building, designers should optimize the building structure, give full play to the performance of the structure, and provide a certain reference value for the future development of the industry. Therefore, in the process of building structure optimization design, we must try to incorporate advanced design concepts into it.

[Key words] housing construction; structural design; optimization measures

引言

建筑结构优化设计是在建筑工程设计安全可靠的基础上,使建筑的经济性、合理性得到进一步提高的工作。在满足相关要求的同时,降低建设成本,实现建筑的安全性、实用性和美观性,更好地满足当前人们对建筑使用上更高的需求。在建筑结构优化过程中,为了达到最佳的设计效果,需要突破以往传统的设计方法,在完全符合现代设计规范的前提下,充分把握整个建筑结构总体设计的主要内容。根据社会发展的具体要求,结合先进的科学技术,制定完善合理的优化设计方案。最重要的是要从以下两个方面进行:一是以建筑主体结构为基准,不断优化整个结构的布置和构件规格,即在做好整体结构的过程中对细节进行改进和优化;第二,全面分析和了解建筑结构设计的细节,主要是主体结构、建筑基础和围护结构,从而最大限度地实现整个建筑结构的设计优化。

1 房屋建筑结构优化设计应遵循的原则

1.1 节能性原则

目前,国家正在大力推行节能减排政策,因此节能性在建筑结构优化设计的工作中非常重要。这样可以减少整个建设过程中的材料浪费,并在一定程度上控制成本。因此,在结构设计中,必须注意这方面的优化和完善,以实现自然与建筑的和谐关系,从而减少整个项目在施工过程中造成的环境污染。

1.2 功能性原则

建筑结构优化设计作为项目建设过程中的重要组成部分,是从建筑的整体功能出发,以更低的成本获得更大的效益,在保证建筑结构设计质量的前提下,为公众提供更舒适、更优质的使用环境。因此,建筑结构优化设计的原则应坚持功能性原则,即设计队伍不仅要保证建筑的整体质量,还要考虑使用上的舒适和方便。

1.3 舒适性原则

随着社会发展的加快,人们的生活条件不断改善,因此在建筑结构优化设计过程中必须注意舒适性。主要目的是优化建筑的使用感受,进行舒适性分析,采用新材料,应用绿色环保技术,最大

限度地为人们营造舒适的生活环境。

2 当前结构优化设计的问题分析

2.1 前期准备工作不充分

前期准备是保证建筑结构设计质量的关键。但是,由于工作人员对优化前的结构设计文件不够熟悉,在优化设计工作开展前没有进行充足的准备,优化设计过程中存在缺乏数据、理解错误等问题,从而导致后续工作中的沟通成本增加。此外,一些设计团队也存在盲目优化设计的问题。优化设计前期的沟通和讨论没有深入探讨客户对房屋建筑结构设计的的要求,也没有提前对房屋施工现场及周围环境进行现场调查。导致结构设计存在片面性、单一性等问题,不仅影响到房屋建筑的设计质量和施工质量,而且可能导致项目施工时的局部或整体返工。

2.2 设计图纸不够完善

在整个项目建设过程中,设计图纸的重要性是不可替代的。是整个工程顺利进行的基本保证。因此,应确保结构设计图纸的完整性和全面性,最大限度地避免设计图纸的反复修改,为今后房屋建设项目的顺利进行提供基本的条件。然而,从目前的情况来看,这方面还存在一些缺陷,没有更好地考虑细节。例如,对于建筑结构的特殊构件和复杂节点没有详细说明、对于建筑中使用的材料没有进行明确的要求。整个设计图纸的内容不够详细和全面,这对项目施工的顺利进行有很大影响,使得今后的工作增加了更多的安全问题。

2.3 协调配合问题

一方面,协调是指设计团队在分工上的内部协调。在建筑结构优化设计团队中,应安排人员进行数据检索、对比论证和计算分析,并组织团队中的设计人员进行协调和讨论,以设计出更安全可靠、更经济合理的建筑结构。然而,在实际设计过程中,设计者往往很难形成统一有效的设计意见,在结构优化设计中往往存在意见分歧、配合不力等问题,影响了结构优化设计的工作质量。此外,某些团队中缺乏统一的责任人也是设计工作难以开展、设计方案不理想的重要原因。另一方面,设计团队与施工部门之间沟通协调存在矛盾,也是造成施工质量参差不齐的重要原因。

2.4 结构选型选材缺乏合理性

事实上,整个建筑结构施工项目最重要的部分是主体结构,只有在建筑结构设计科学合理的基础上,所有结构构件共同发挥作用,才能最大限度地保证整个项目的安全。影响建设项目安全的因素很多,如结构类型的选择、材料的选择及其构件承载力的确定等。但是,在某些项目的建设工作中,也存在着选材不正确的情况,导致部分构件的承载力无法达到相关规范的要求,这将产生很大的影响。

3 优化房屋建筑结构设计的措施探索

3.1 前期方案

对于房屋建筑工程而言,前期方案的存在无疑是极为重要的,并与最终质量有着极为密切的联系,是施工单位成本预算的保障,倘若在这一过程中存在问题,很容易会导致后续工作无法

顺利开展,成本超支的同时,对于建筑质量也会产生较为不利的影响。

在前期方案的准备过程中,施工单位需要前往施工现场进行数据采集,结合实际情况开展方案的协调管理,加强人员之间的协同性,以此来避免出现责任混乱的情况,确保工程内容能够正常进行。在进行房屋结构设计的过程中,设计人员应当与施工人员进行沟通交流,充分吸取不同的施工管理意见,既要确保施工效益不受影响,同时在安全性以及工程稳定性方面也能够实现有效保障,进而起到降低建筑投资总成本的目的,这样不但能够有效降低外界因素所带来的不利影响,同时还能够对施工单位自身的经济建设与发展产生良好的促进作用。

3.2 结构图的设计方法

结构图是建筑设计的内涵所在,故结构图应与建筑图高度契合,在完成建筑所需内容的同时,结构工程师应了解结构构件对建筑空间的影响,并与建筑师反馈后反复试算得出理想结果。当从计算模型中得出了计算结果后,结构工程师不仅要按照计算配筋结果完成结构配筋图;还应分析部分重要或易受破坏的结构构件,例如角柱、大悬挑构件、屋顶悬臂女儿墙、因楼梯平台造成的短柱等均需按照规范的要求和抗震的概念进行构造加强。

3.3 优化建筑主体结构

在实际设计过程中,必须注重提高建筑物的安全性和实用性,以保证建筑物结构的整体承载力达到标准,并在此基础上优化成本和质量。在恶劣的环境条件下,应尽量避免不利的外部条件对结构造成的破坏,避免建筑物倾斜、坍塌和沉降等问题。例如,考虑到剪力墙结构对建筑物稳定性的重要影响,可以进行优化设计,使建筑物的质心与刚性重合。具体来说,减少剪力墙的数量和增加剪力墙的长度是保证建筑结构稳定性和安全性的最常用的优化策略。剪力墙设计优化后,一般钢材用量减少,施工成本降低。在提高建筑结构稳定性和安全性的同时,将材料成本控制在合理的范围内,减少材料的使用。

3.4 设计理念及方案的优化完善

在整个建筑结构的设计和优化过程中,设计师必须仔细、全面地考虑整个施工过程中可能存在的内外部影响因素,综合分析和理解这些因素,分析其主要影响的范围和程度,并在安全、科学的基础上制定最优建筑结构优化设计方案。此外,设计师还应运用一些先进的技术、概念和方法,尽可能地提高整体设计水平和质量。采用一些新的设计概念应用于建筑物的结构优化设计,同时可以整合建筑材料和一些相关参数要求,并根据实际情况对设计方案进行一定程度的调整,以达到最佳效果,增加整个设计方案的创新性和灵活性,在满足功能要求的同时确保安全,有效降低整体建设成本。

3.5 结构选型优化处理

在建筑结构设计进行优化时,首先要判断结构基础选型是否合理。基础是建筑的重要组成部分,承担着上部结构的荷载,保证了建筑的安全性和可用性。设计师需要在综合分析地质调

查数据和上部结构荷载的基础上选择最合适的基础结构。当建筑物数量少,地基土质好,可选择独立基础或条形基础,以降低施工难度和成本。对于楼层多、地基土承载力较差的建筑物,可选择桩基础或筏板基础,以确保整个建筑结构的安全。其次,判断抗侧向力结构有无优化空间。在高层或超高层建筑中,抗震是混凝土结构设计中的一个重点和难点问题。为了进一步提高建筑物的整体抗震性能,设计人员需要在结构设计中采用合理的抗侧力结构。对于高度小于50m的高层建筑,可选择框架结构作为抗震体系,具有较高的灵活性。高度50~100m、刚度高、位移小的高层建筑可选用剪力墙结构。对于100m以上的结构,可采用抗震墙结构、框架核心筒结构和部分框架支撑抗震墙结构。对于结构高度超高的建筑,一般采用筒体结构等作为抗震体系。

3.6 结构构件及布置优化

建筑主体优化设计中应注意对构件及布置进行对比分析,如钢筋混凝土框架-剪力墙结构,剪力墙结构是保证建筑结构稳定性的关键,设置竖向结构时应使其的均匀分布,保证建筑结构内部的开放空间,同时可根据荷载传导路径,通过优化调整竖向构件的布置和尺寸来提高建筑结构的整体稳定性。结构构件的优化,应从受力特征、材料类型、施工方法等方面入手。可根据荷载分布情况,优化构件尺寸,使构件刚度分布合理,以获得更大的承载能力;在选材时要结合使用条件及受力情况,选择合适的材料,避免浪费;施工方法上,应采用便于施工的技术,降低施工难度,施工队伍也应严格按照设计要求进行施工,避免出现不满足要求的情况。

3.7 规范变形缝设置

房屋开裂、变形或其他损坏的风险较高,主要是由于温度变化、房屋相邻部分结构类型差异和荷载变化等因素造成的。在这种情况下,可以采用伸缩缝、抗震缝、沉降缝等变形缝,使建筑内部结构更加独立,不受其他相关因素的影响,更有利于提高建筑结构的稳定性。首先,在设置建筑伸缩缝时,根据《建筑工程建筑面积计算规范》(GB/T50353-2013)的要求,应仔细观察建筑在温度变化的影响下的热膨胀和冷收缩,以及建筑长度的密切关系。为伸缩缝的设置提供充分的科学依据。一般情况下,20.0~30.0mm宽的伸缩缝可安装在建筑物长度超过50m的位置,使屋顶、墙壁和楼板完全脱离建筑物。其次,根据不规则平面的特点和体型的高度复杂性,合理划分建筑结构的常规抗侧移结构单元。一般要求建筑混凝土结构的抗震缝宽度大于70.0mm,砌体结构的抗震缝宽度大于50.0mm。最后,根据竖向变形沉降缝的特点,充分发挥其对基底不均匀沉降的抑制作用,保

证建筑结构的稳定性。设计人员在设计方案中可选择平面翻转位置、分期施工房屋连接位置、基础形式变更位置时,应在屋面版本基础位置设置沉降缝,沉降缝间距一般保持在15.0~25.0mm。

3.8 优化地下室结构

地下室结构成本是建筑结构总成本的重要组成部分。首先,在不影响设计要求的前提下,合理降低地下室高度,有效节约材料,控制成本,减少土方开挖量,缩短工期。其次,如果施工段地下水丰富,应充分考虑浮力的影响,适当降低基底高度,以有效控制底板钢筋的使用。除地下水的浮力外,土壤的重力转换压力也是影响建筑物结构的关键因素。由于底板和侧墙的压力远大于地面的压力,因此有必要增加该部位的加固材料数量。认真分析建筑结构各部位的受力情况,按有关操作规程进行材料用量计算。

3.9 框架柱配筋优化措施

为充分发挥框架柱在建筑结构中的作用,保证建筑结构的稳定性,同时考虑到项目建设的经济性。对框架柱的配筋可采用以下优化措施:①柱纵筋规格不宜超过2种配置,正方形柱子采用对称配筋的形式。②对车库等大空间框架柱结构,框架柱的柱网布置应在建筑功能和效果前提下多方案技术经济分析后综合确定。③跃层柱需复核稳定屈曲验算。④框架柱配筋归并时范围不应过大,应注意其对配筋结果的影响。⑤框架柱纵筋可以采用大直径钢筋+小直径钢筋的配筋形式,以使实际配筋与计算或构造要求配筋更接近,且大直径钢筋放置在角部。

4 结论

房屋建筑作为公众生产和日常生活的重要场所,建筑设计的质量与公众的生活息息相关。在此背景下,本文从结构设计中常见问题入手,浅析了建筑结构优化设计的原则和优化设计的思路。

[参考文献]

- [1]丁海霖,马威.房屋建筑结构设计优化技术的应用分析[J].陶瓷,2021,(11):101-102.
- [2]周一凡.房屋建筑结构设计优化技术的应用[J].住宅与房地产,2021,(25):136-137.
- [3]张虎.房屋建筑结构设计优化技术应用探究[J].四川水泥,2021,(08):200-201.
- [4]高志峰.房屋建筑结构设计优化方法应用研究[J].工程技术研究,2021,6(14):217-218.