

土木工程建筑结构设计问题及优化措施

李伟杭¹ 郑舒蓓²

1. 浙江省建工集团有限责任公司 浙江 杭州 310000

2. 浙江省天正设计工程有限公司 浙江 杭州 310000

摘要: 在土木工程建筑项目建设中,切实做好结构优化设计极为必要,如果土木工程建筑结构方面出现偏差问题,则必然会严重影响到后续土木工程的整体构建以及应用效果。伴随着当前土木工程建筑结构复杂性的不断提升,相应结构设计难度同样也正在不断加大,极容易在多个方面出现偏差问题,而任何细微偏差问题都很可能带来不利危害和影响。基于此,在土木工程结构优化设计中加强重视程度至关重要,要求从多个角度入手予以严格把关控制。

关键词: 建筑结构; 设计问题; 优化措施

引言

建筑结构设计高度关注结构体系的安全性极为必要,设计人员应该重点围绕着常见的结构安全性影响因素进行综合分析,进而从多个角度入手予以严格把关控制。一般设计人员需要准确掌握设计依据和标准,进而在明确项目所在区域的自然条件后,重点针对基础结构、上部结构以及建筑材料进行优化设计,由此更好增强结构体系的安全性。

1 建筑结构设计存在的问题

1.1 地基问题

地基是土木工程的基础,也是提高房屋稳定性的关键。通常情况下,地基施工主要涉及地质、设计参数等内容。首先,在地基建设过程中,部分设计人员过于信赖报告而未进行实地勘察,或者受客观条件的限制而缺少地质勘察报告的支持,甚至有个别设计人员直接参考其他工程的地基标准,并且只根据自己掌握的信息来开展土木工程设计工作。这种不注重细节、敷衍了事的做法通常会给房屋建筑的后续建设和使用埋下安全隐患。其次,土木工程建筑结构设计通常会涉及耐力容许值的问题,部分设计人员没有经过专业的培训,以为耐力容许值越小,土木工程的结构就会越稳定,因而他们往往会降低设计图纸上的耐力容许值。但实际上土木工程建筑结构的稳定性除了与耐力容许值有关以外,还与土质力学指标、地质结构的稳定性、地下水的物理和化学性质等有关^[1]。最后,少数地区的地质条件较差,在修建房屋之前,施工单位一般会采用换土垫层法来加固地基。但在施工现场,由于缺乏科学合理的设计方案,部分施工单位只能凭借以往的经验进行施工。如此一来,虽然地基的稳固性有所提高,但是其承载力却十分有限。在这种情况下,后续施工过程很有可能出现歪楼、地基下

沉等现象,对施工人员的安全造成威胁。

1.2 结构安全问题

与普通住宅建筑相比,高层建筑在功能性、美观性等方面具有巨大的优势,但其在抗灾能力方面较弱,导致高层建筑投入使用后,遇到台风、地震等自然灾害时受损的概率较大。因此,在进行高层建筑的结构设计时,尤其要注重其结构安全问题,结合具体情况对高层建筑的结构形式进行优化和调整,并综合考虑多个外部因素对结构组成部分的影响^[2],通过缩尺模型实验对其进行精细化设计,以提高建筑结构的稳定性。

1.3 设计水平参差不齐

为了节省时间和劳动力,许多设计人员认为结构设计方案满足相关规范就可以,在使用功能、经济合理等方面不够重视,不能真正从业主的角度进行设计。随着技术的不断发展,部分设计规范相对滞后,因此不能以通过审查为目标降低结构设计的门槛。当前结构选型不合理、结构布置不当、构件尺寸过大等问题较为常见,不但会损害业主的利益,还会影响建筑的整体性能甚至结构安全^[3]。同时,我国许多计算软件还不成熟,在方法和理论上有所欠缺,需要设计人员具备一定的实践经验进行综合判断,以保证计算模型和计算结果的合理性,在满足硬性要求的前提下,有效减少资源浪费,提高结构设计质量和效率。

1.4 楼板问题

楼板是土木工程建筑结构的重要结构,楼板的受力情况不仅和其上方承载物的重量有关,还会受到周围墙面、房屋大梁、房屋柱子的影响。在土木工程建筑结构设计过程中,楼板问题主要体现在以下几个方面。首先,部分设计人员容易忽视楼板的整体承载力,进而导致楼板难以满足建筑结构的承重要求而出现断裂,给整

个建筑的安全造成严重的威胁^[4]。其次, 楼板变形是土木工程的常见问题。楼板变形的原因是多方面的, 但是部分设计人员在处理楼板变形问题时, 往往只考虑楼板的受力大小, 而忽视了其他外在影响因素, 甚至还可能因此而采取了错误的计算方法^[5]。最后, 由于部分设计人员错误地将双向板当作单向板来进行计算, 进而导致计算结果出现偏差, 例如某个方向的配筋偏大等, 这些问题都会导致设计方案出现问题。

2 建筑结构设计的优化措施

2.1 严格遵循设计依据

在建筑结构安全性设计中, 设计人员应该首先从相关标准和依据着手, 以便促使相应建筑结构体系更为合理法规, 避免在该参考目标上出现严重偏差问题。设计人员需要全面掌握和建筑设计相关的所有标准和规范, 且能够具体到该建筑工程项目中予以优化选择, 由此确定出最佳的遵循依据, 避免出现严重偏差问题。由此可见, 设计人员在建筑设计中应该遵循的主要设计依据除了要考虑到相关法律规范外, 还需要明确建筑工程项目的分类等级, 如此才能够将相关设计依据的作用价值发挥出来, 用以更好指导建筑结构安全性设计工作, 保障后续建筑工程结构体系更为安全可靠。

2.2 优化结构尺寸

高层建筑结构尺寸优化主要有直接优化和间接优化2种方法。直接优化指的是在对方案目标函数和变量因素进行综合分析后, 再分析各个变量之间的数学关系和相应的约束条件, 并在此基础上对各方面的影响因素进行综合考量, 最终确定设计方案。间接优化指的是对高层建筑结构优化所用耗材的具体数量进行确定, 其和建筑构件的尺寸呈正比例相关的关系, 但如果直接采用数学函数对建筑结构尺寸进行优化存在很大的难度, 通常会采取直接优化的方法对高层建筑结构进行设计。

2.3 优选设计方法

在建筑结构设计中确保安全性时, 设计人员除了要重点关注于上述各项关键任务, 往往还需要从设计方法以及设计辅助手段着手, 以便更好提升设计方案的合理性和可行性, 避免在设计方案中遗留任何安全隐患。因为当前建筑工程项目的复杂性更为突出, 结构设计难度更大, 为了确保整个结构体系更为稳定可靠, 设计人员可以灵活运用一些较为先进的信息化辅助设计手段以及三维建模技术, 促使建筑结构体系设计更为准确, 降低设计人员工作难度。比如在建筑结构设计中引入运用 BIM 技术后, 不仅仅能够辅助设计人员顺利完成各项复杂的计算分析工作^[6], 同样也可以让设计人员更为直观发

现设计方案中存在的缺陷和问题, 解决了原有二维平面设计容易出现的各类设计偏差现象, 有待于推广运用。

2.4 高层建筑材料优化

高层建筑结构优化过程中, 需要合理优化建筑材料, 考虑材料的特性和强度问题。高层建筑对材料性能有一定的要求, 要选择性能比较好且重量较轻的材料来提升高层建筑的整体质量。另外, 进行高层建筑物结构设计时可以选择钢筋混凝土板、钢楼板、外墙涂料以及内墙涂料等多种材料, 并且要根据材料的特性进行处理, 使其能够更好地适应环境, 满足建设需求。

2.5 基础结构设计

在建筑结构安全性设计中, 基础结构作为比较关键的组成部分, 同样也直接关系到最终建筑工程项目的安全性, 要求设计人员能够予以针对性设计处理, 以便促使相应结构体系更为安全可靠, 解决可能出现的严重基础结构失稳风险。为了确保建筑基础结构的设计更为安全可靠, 设计人员应该首先全面分析了解场地状况, 尤其是对于土层分布、地下水以及不良地质问题, 都需要进行详细分析, 以便较好实现对于相应基础结构的优化布置, 最终体现出较强的适应性效果。在建筑基础结构设计中, 为了增强整体安全性, 往往还需要重点考虑到基础选型以及持力层的确定, 以便促使相应结构体系更为可靠, 能够对于上部结构体系形成有力支持, 解决基础结构方面的不稳定或者是不均衡出现的隐患问题。

2.6 优化构造柱与承重柱设计

在土木工程建筑结构中, 构造柱和承重柱同等重要。即便是低层住宅建筑, 承重柱和构造柱在稳定土木工程建筑结构等方面发挥着巨大的作用。首先, 设计人员必须明白承重柱的作用是维护房屋建筑结构稳定性。无论房屋大小, 设计人员都应重视承重柱设计, 力争充分发挥出承重柱的优势作用。其次, 设计人员还应正确认识构造柱的功能和作用。在设计过程中, 设计人员应增强构造柱的承重性能, 以提高土木工程建筑结构的整体稳定性^[7]。最后, 设计人员必须增强责任心, 不能为了减少工作量而减小和降低承重柱的截面尺寸与有效高度。此外, 设计人员还应通过准确计算来深入发掘承重柱的潜在功能, 从而进一步提高土木工程建筑结构的整体稳定性和安全性。

2.7 优化楼板设计

优化楼板设计是保证土木工程稳定性的重要一环。首先, 设计人员必须具备较高的职业素养, 并在设计过程中严格遵守相关规章制度和行业规范, 摒弃“唯经验论”。其次, 设计人员应因地制宜地对楼板的结构和土

本工程自身的受力状况进行准确分析,并且确保楼板受力均衡,从而充分发挥出楼板的作用^[8]。再次,设计人员应综合考虑楼板的承受力、横向力、弯矩、扭矩等情况,并做好综合协调设计,以防止楼板因受力过大而损坏。最后,设计人员需要考虑非承重部分对楼板的挤压作用,并根据实际需要适当增加楼板厚度,从而避免结构因受力过大而出现裂纹。

2.8 上部结构设计

在土木工程建筑结构优化设计中,上部结构设计同样也是比较关键的任务,不仅关系到结构体系的稳定性,同时还关系到后续住宅项目的应用状况,要求设计人员能够结合各方面情况进行综合设计,力求提升住宅项目的居住价值。比如,在上部结构设计中除了要考虑到整个建筑结构体系的抗震性能以及承载能力外,还应该重点从户型入手,确保户型布置合理得当,将土木工程内部空间的作用价值发挥到最大。结合当前土木工程上部结构设计工作的开展,剪力墙结构的布置应用比较常见,能够较好实现对于上部结构应用价值的提升^[9]。对于上部结构中的嵌固层也需要严格把关控制,确保设计处理科学合理,避免对整个房屋建筑结构体系产生不利影响。

2.9 提高设计人员的专业素质

设计人员必须不断提高自身的专业素质。在面对房屋建筑结构设计的各种要求时,设计人员应客观谨慎地分析土木工程各结构之间的契合度,争取将每一个结构的作用发挥到最大。与此同时,设计单位也应定期组织设计人员参加培训,督促他们及时更新相关建筑知识,不断增强创新意识。此外,为了进一步增强设计人员的安全意识和责任感,设计单位应完善奖惩制度^[10]。例如,设计单位要对工作表现良好、遵守规章制度、工作认真负责、安全意识强的设计人员进行奖励,从而激励其他设计人员增强责任感,提高工作积极性。

2.10 优化结构设计函数

通常情况下,对高层建筑结构进行优化的目标是降低施工过程中原材料的用量,达到降低高层建筑建设成本的目的。对于建筑原材料的使用数量来讲,其中最重

要的影响因素便是原材料截面的大小,其不仅会影响原材料的使用量,还影响高层建筑的质量和安全性。因此,在进行高层建筑结构设计时,设计人员可以采用专业的计算软件来分析高层建筑原料的截面面积,从而在确保高层建筑安全的前提下,达到控制建筑成本的目的。

结束语

综上所述,在建筑工程施工建设中,结构体系的重要性较为突出,只有确保相应结构体系较为安全可靠,才能够有效实现对于相应建筑工程项目后续使用效果的保障,解决可能出现的结构隐患问题。对于建筑结构安全性的保障而言,从前期设计环节着手予以优化控制极为必要,要求确保建筑结构设计方案较为合理可行,进而在准确指导后续项目施工建设的基础上,确保建筑结构体系更为安全可靠。

参考文献:

- [1]王会萌. 结构优化设计在建筑工程设计中的意义和应用[J]. 中国住宅设施, 2022, (1):82-84.
- [2]林建松. 建筑结构设计管理中存在的问题及解决对策[J]. 散装水泥, 2021(06):38-40.
- [3]王鑫. 建筑结构设计提高建筑安全性的有效对策[J]. 住宅与房地产, 2021(18):129-130.
- [4]马强. 建筑结构设计优化方法及应用探讨[J]. 技术与市场, 2022, 29(3):120-121.
- [5]杨德鹏. 高层建筑结构优化设计中的问题与对策[J]. 四川建材, 2022, 48(3):38-39.
- [6]李迎霞. 房屋结构设计中的建筑结构设计优化[J]. 居舍, 2022, (8):111-113, 168.
- [7]赵鹏. 纵论建筑结构设计应如何进行技术优化[J]. 中国设备工程, 2022, (2):227-228.
- [8]杨国栋,白惠更. 建筑结构设计提高建筑安全性的方法探讨[J]. 居舍, 2021(16):106-107.
- [9]万一凡. 土木工程建筑结构设计常见问题分析[J]. 城市建筑, 2020, 17(24):121-123.
- [10]赵鹏. 纵论建筑结构设计应如何进行技术优化[J]. 中国设备工程, 2022(02):227-228.