

土木工程建筑设计中的问题与解决策略分析

刘万里

石家庄城市更新集团有限公司, 河北 石家庄 050000

[摘要] 土木工程建筑设计在实践中常常遭遇各种问题, 如构造柱设计、建筑物沉降、环境忽视等, 这些问题影响着工程质量和安全。文中通过分析存在的问题, 提出解决策略, 包括合理选择设计方案、设计细节把控、构件选型设计、设计参数优化、运用计算机技术、注重周围环境的协调等, 以改善土木工程建筑设计中的问题, 提升工程质量和安全水平。

[关键词] 土木工程; 建筑设计; 存在问题; 解决策略

DOI: 10.33142/aem.v6i7.12669

中图分类号: TU318

文献标识码: A

Analysis of Problems and Solutions in Civil Engineering and Architectural Structure Design

LIU Wanli

Shijiazhuang Urban Renewal Group Co., Ltd., Shijiazhuang, Hebei, 050000, China

Abstract: Civil engineering and architectural structural design often encounter various problems in practice, such as structural column design, building settlement, environmental neglect, etc., which affect the quality and safety of engineering. The article analyzes the existing problems and proposes solutions, including reasonable selection of design schemes, control of design details, component selection and design, optimization of design parameters, application of computer technology, and emphasis on coordination of the surrounding environment, in order to improve the problems in civil engineering building structure design, enhance engineering quality and safety level.

Keywords: civil engineering; architectural structural design; existing problems; solutions

引言

土木工程建筑设计是现代建筑领域的核心内容, 其质量和安全直接关系到人们的生命财产安全以及城市建设的可持续发展。然而, 在实际的设计和施工过程中, 常常会遇到各种问题, 例如构造柱和承重柱设计不合理、建筑物沉降过大、环境因素忽视等, 导致工程质量下降、安全隐患增加, 甚至造成严重事故。因此, 深入分析土木工程建筑设计中存在的问题, 并提出相应的解决策略, 对于提升建筑设计水平、保障工程质量和安全具有重要意义。

1 土木工程建筑设计所遵循的原则

1.1 关于建筑设计的基础方案考量

基础方案考量需要综合考虑多方面因素, 包括建筑用途、场地地质条件、周边环境、建筑规模、结构形式等。针对不同用途的建筑, 如住宅、商业、工业等, 其基础方案设计需求会有所不同, 需要根据实际情况进行合理调整。还需充分考虑到场地地质条件^[1]。地质条件关系到建筑物的稳定性和安全性, 必须进行详尽的勘察和分析, 对于复杂地质情况, 需采取相应的加固措施或调整建筑结构形式, 以确保建筑物的安全性和稳定性。周边环境因素, 如气候条件、风载、地震影响等, 会对建筑物的设计和结构产生重要影响, 必须在设计初期就加以充分考虑, 并采取相应的设计措施。

1.2 对于计算简图的合理选择

计算简图的选择应考虑结构体系的复杂程度和实际需要。在设计初期, 应根据建筑物的功能、用途、荷载特性等因素选择合适的计算简图。对于较为简单的建筑结构, 如单层框架结构或简支梁结构, 可采用简化的计算简图进行分析。而对于复杂的多层建筑或大跨度结构, 需要更为精细和复杂的计算简图来准确反映结构的受力情况。不同的结构体系在受力时会有不同的受力路径和分布方式, 因此需要根据实际情况选择适合的计算简图。例如, 在设计混凝土框架结构时, 可以采用等效框架法或刚架分析法进行分析; 而在设计钢结构桁架时, 可以采用节点刚度法或有限元分析等方法进行分析。另外, 计算简图的选择还应考虑到计算精度和计算效率的平衡。过于简化的计算简图会导致计算结果的不准确, 而过于复杂的计算简图则会增加计算的复杂性和计算成本。在选择计算简图时需要权衡计算精度和计算效率, 尽可能选择既能满足设计要求又能保证计算效率的简图方法。总之, 建筑工程应根据结构的复杂程度、受力特点、计算精度和设计团队的实际情况综合考虑, 选择适合的计算简图方法进行分析 and 设计。

2 土木工程建筑设计中常见的问题

2.1 构造柱和承重柱设计问题

在土木工程建筑设计中, 构造柱和承重柱设计常常面临问题。首先, 在确定柱的尺寸和配筋时未能充分考

虑到荷载情况及结构要求,导致柱的承载能力不足或者设计不合理。这会导致结构的安全性和稳定性受到影响,增加工程施工和运营的风险。其次,在设计过程中未能考虑到结构的整体性和协调性,导致柱的布置位置不合理或者柱的数量不足。这样的设计问题会影响结构的均衡性和稳定性,导致结构承载能力不足或者存在荷载集中的情况,增加结构的变形和破坏的风险^[2]。最后,柱的连接方式和节点设计存在问题。如果柱的连接方式设计不合理或者节点连接不牢固,容易导致柱与其他构件的脱离或者失稳,从而影响整个结构的安全性和稳定性。

2.2 建筑物沉降问题

建筑物的沉降由多种因素引起,如地基土壤的性质、施工工艺、地下水位变化等。不同类型的土壤具有不同的承载能力和变形特性,例如,软弱的黏性土壤和有机土壤通常会导致更大的沉降。在设计过程中未能充分考虑到土壤的性质和特点,会导致建筑物在使用过程中出现不均匀沉降,进而影响建筑物的结构安全性和稳定性。施工工艺和施工质量也会对建筑物沉降产生影响,如果在施工过程中存在不当操作、施工工艺不规范或者质量管理不到位等问题,会导致建筑物结构受损或者地基土壤发生变形,从而引起沉降问题。另外,当地下水位发生变化时,土壤的孔隙水压力和饱和度会发生改变,导致土壤的承载能力和变形特性发生变化,进而引起建筑物的沉降。因此,在土木工程建筑结构设计,需要综合考虑各种因素对建筑物沉降的影响,并采取相应的预防和控制措施,以确保建筑物的结构安全性和稳定性,延长其使用寿命。

2.3 环境的忽视

环境因素包括气候、地理位置、气象条件、地质情况、生态环境等,这些因素对建筑物的结构和性能都有重要影响。不同气候条件下,建筑物受到的风载、雨水侵蚀、温度变化等影响也不同。在设计过程中忽视气候条件的影响,会导致建筑物结构不稳定、耐久性不足,甚至出现严重的损坏。地理位置和地质情况也是影响建筑物结构设计的重要因素,不同地区的地质条件和地形地貌差异较大,对建筑物的承载能力、基础设计、地基处理等方面都有不同要求。设计过程中忽视地理位置和地质情况的影响,会导致建筑物地基不稳、承载能力不足,从而影响其结构安全性。另外,生态环境因素也需要在建筑物结构设计中予以重视。如在设计过程中忽视生态环境因素,会导致建筑物对环境的破坏,与周围生态环境不协调,甚至引发环境污染和生态灾害。

2.4 忽略设计细节

在土木工程建筑结构设计中,细节把控至关重要。如果在设计过程中未能严格把控设计细节,会导致细节之间的不协调和不合理,从而给设计方案带来重大缺陷和隐患,无法满足后期施工的需求。未能明确处理设计中的重点和

难点,以及建筑构件架安装参数等关键细节,也会影响设计方案的可靠性。

3 土木工程建筑结构设计问题的解决对策

3.1 合理选择设计方案

在选择设计方案之前,需要充分了解项目的用途、地理环境、气候条件、地质特征、预算限制等各方面的情况,以便为设计方案的选择提供参考依据,利用现代计算机辅助设计软件和仿真技术,对多种设计方案进行模拟分析和评估,从而选择最优方案,这些方法可以帮助工程师更好地理解各种方案的优缺点,为最终选择提供科学依据^[3]。在选择设计方案时,需要综合考虑各种因素,包括结构的安全性、经济性、施工可行性、维护方便性等,确保选择的方案在实际应用中能够达到预期的效果。同时,加强与结构工程师、土木工程师、建筑师等专业人员密切合作,共同探讨各种方案的优缺点,并在团队合作中形成共识,以确保最终选择的方案能够满足项目的需求。

3.2 设计细节把控

设计细节的合理性直接影响着建筑物的结构安全性、耐久性和使用性能。在项目的设计阶段,应该建立起一套完善的设计细节管理体系,明确各个设计细节的责任人和执行标准,确保设计细节的把控有条不紊地进行,以有效地监督和管理设计过程中的各个环节,确保设计细节的合理性和一致性。设计团队应制定针对不同类型建筑的设计规范,明确了构件的尺寸、材料、连接方式等具体要求,为设计提供明确的指导。同时,团队应当密切合作,及时沟通设计意图、技术要求和实际情况,共同解决设计中的细节问题。工程师、建筑师、结构设计师等专业人员之间应当建立良好的沟通机制,确保每一个设计决策都经过充分的讨论和确认。现代建筑结构设计软件可以模拟各种设计情况,对设计方案进行全面的分析和评估,帮助设计团队发现并解决潜在的设计细节问题,利用信息化技术进行设计过程管理,确保设计文件的完整性和一致性,防止设计过程中的遗漏或失误。建筑施工现场也存在诸多不可控因素,设计团队应当加强对施工过程的监督和管理,及时发现并解决施工中的问题,建立健全设计变更管理机制,及时评估变更对结构安全和稳定性的影响,并采取相应的措施加以应对,确保变更管理的规范和透明,避免变更给设计带来混乱。

3.3 构件选型设计

合理选择构件类型和规格影响到结构的承载能力、稳定性和经济性。设计团队应对建筑结构所受的荷载类型、大小、作用方式进行详细分析,考虑结构在使用阶段的工作条件和环境要求,确定构件的受力状态和使用性能要求,根据结构设计要求和工程实际情况,选择合适的构件类型,如梁、柱、板、墙等,并考虑构件的材料、截面形式、连接方式等因素。在选择构件时,综合考虑构件的材料成本、

加工成本、施工成本以及维护和修复成本等因素,选择经济合理的构件类型和规格,确保结构的经济性^[4]。在施工过程中,严格按照设计要求进行构件加工、运输、安装等工作,确保构件的质量和稳定性。建立健全的质量控制体系,对施工过程进行全面的监控和检查,及时发现并解决问题,确保构件选型设计的有效实施。

3.4 设计参数优化

在进行设计参数设定之前,设计团队应充分了解项目的具体要求、使用环境、荷载情况等因素,明确结构设计的基本目标和优化指标,如承载能力、稳定性、经济性等,为后续的优化工作提供清晰的目标和方向;借助计算机辅助设计软件和仿真分析技术,对结构的各项参数进行全面的模拟和优化,找到最优的设计方案,通过参数化建模和多目标优化算法,有效地提高设计效率和优化结果的准确性。设计参数优化不仅需要理论分析和计算模拟,还需要进行实地试验验证和工程应用,确保优化方案的可行性和有效性,设计团队可以积极参与实际项目的设计和施工过程,不断总结经验教训,完善优化方法和技术手段,并与结构工程师、材料科学家、建筑师等专业人员进行密切合作,共同探讨和解决设计中的技术问题,推动设计参数优化的进一步发展和应用,实现结构设计的高效、精确和可靠。

3.5 运用计算机技术

现代计算机技术的发展为建筑结构设计带来许多新的工具和方法,极大地提高了设计效率和精度。首先,采用先进的建筑信息模型(BIM)技术。BIM技术是一种集成的设计和管理方法,通过建立数字化的建筑模型,实现对建筑结构设计各个方面的综合分析和优化。利用BIM技术进行三维建模、碰撞检测、材料成本估算等工作,可提高设计效率和准确性。其次,运用有限元分析(FEA)和计算流体动力学(CFD)等数值模拟方法。有限元分析可以对结构的受力情况进行详细的模拟和分析,评估结构的承载能力和稳定性;计算流体动力学则可以对建筑的气流、温度等流体行为进行模拟和优化,提高建筑的舒适性和能效性。借助这些数值模拟方法,可快速获取结构设计的关键参数和性能指标,优化设计方案。另外,利用人工智能和机器学习技术进行数据分析和预测。人工智能和机器学习技术可以对大量的结构设计数据进行分析 and 挖掘,发现隐藏的规律和关联性,辅助设计团队进行决策和优化,提高设计效率和准确性。最后,设计团队应当不断学习和掌握最新的设计软件和工具,如CAD、Revit、ETABS等,充分发挥它们在建筑结构设计中的作用,还可以根据项目

需求和团队特点,开发定制化的设计工具和算法,提高设计效率和灵活性。

3.6 注重周围环境的协调

考虑周围环境因素不仅能够提升建筑的美感,还能够保障建筑结构的稳定性和可持续性^[5]。在设计之初,应对周边环境进行综合评估,包括自然环境、人文环境、社会环境等方面,了解周边环境的地形地貌、气候条件、文化特点、人群活动等情况,为设计提供重要的参考依据。在建筑设计过程中,应充分考虑周边环境的特点和需求,尽量使建筑与周边环境相互融合,保持和谐统一的整体效果,可以通过建筑外观、材料选择、色彩搭配、景观设计等手段,使建筑与周边环境相得益彰,形成良好的空间氛围。在设计中,应注重节能减排和环境保护,尽量减少对周边环境的影响,可以采用可再生能源、节能材料和技术,优化建筑的能源利用效率和环境适应性,降低建筑的生态足迹,实现与周围环境的和谐共生。同时,与当地政府和社区积极沟通,了解他们对周边环境的需求和期望,听取他们的意见和建议,充分考虑周围环境的公共影响和公共利益,与他们共同探讨和解决问题,实现设计的可持续发展,保障建筑与周围环境的和谐共生。

4 结束语

在土木工程建筑结构设计中,可能遇到一系列问题,深入了解这些问题,并对应做好解决,注重设计过程中的细节和风险评估,积极采用先进的技术手段和工程管理方法,可以确保项目的顺利进行。同时,设计者还应持续关注行业发展的动态,不断学习和掌握新知识,促进建筑结构设计持续发展。

[参考文献]

- [1]张罡睿. 土木工程建筑结构设计中的问题与对策分析[J]. 居舍, 2023(29): 91-94.
 - [2]杜文东. 土木工程建筑结构设计中的问题分析[J]. 中国住宅设施, 2023(6): 125-127.
 - [3]闫豪. 土木工程建筑结构设计中的问题与对策分析[J]. 居舍, 2023(16): 90-93.
 - [4]尹永青. 土木工程建筑结构设计问题及优化措施[J]. 砖瓦, 2023(4): 64-66.
 - [5]潘振洲. 基于土木工程建筑结构设计的优化分析[J]. 居舍, 2022(2): 115-117.
- 作者简介: 刘万里(1992.6—),男,满族,毕业学校:北京交通大学海滨学院,现工作单位:石家庄城市更新集团有限公司。