

谈土木工程建筑结构设计中的问题与对策分析

刘登辉

河北加壹建筑设计有限公司, 河北 石家庄 050000

[摘要]在传统的建筑结构设计过程中, 诸多问题亟待关注, 如环境因素评估的偏差、设计标准与法规的滞后、承重设计的不足等, 这些问题可能导致建筑物在使用过程中出现潜在的安全隐患甚至引发严重后果。随着技术的不断进步, 建筑行业逐步引入了更为先进的理念与技术, 但设计与施工协调不足、造价控制困难等实际挑战依旧存在。随着信息化与智能化技术的迅速发展, BIM (建筑信息模型) 与智能建造等新兴技术为结构设计带来了广阔前景, 如何将这些技术有效融入传统设计流程, 以提高设计质量并解决当前存在的问题仍是行业面临的一大难题。为此, 提出切实可行的改进措施, 已成为推动建筑工程质量提升的关键所在。

[关键词]土木工程; 建筑结构设计; 问题; 对策

DOI: 10.33142/aem.v6i11.14617 中图分类号: TU318 文献标识码: A

Discussion on Analysis of Problems and Countermeasures in Civil Engineering Building Structure Design

LIU Denghui

Hebei Jiayi Architectural Design Co., Ltd., Shijiazhuang, Hebei, 050000, China

Abstract: In the traditional process of building structure design, many problems urgently need attention, such as deviations in environmental factor assessment, lagging design standards and regulations, and insufficient load-bearing design. These problems may lead to potential safety hazards and even serious consequences during the use of buildings. With the continuous advancement of technology, the construction industry has gradually introduced more advanced concepts and technologies, but practical challenges such as insufficient coordination between design and construction, and difficulties in cost control still exist. With the rapid development of information and intelligent technology, emerging technologies such as BIM (Building Information Modeling) and intelligent construction have brought broad prospects for structural design. How to effectively integrate these technologies into traditional design processes to improve design quality and solve current problems remains a major challenge facing the industry. Therefore, proposing practical and feasible improvement measures has become the key to promoting the improvement of construction project quality.

Keywords: civil engineering; architectural structural design; problems; countermeasures

引言

土木工程建筑结构设计在建筑工程中占据核心地位, 直接关系到建筑物的安全性、耐久性与经济性, 是确保建筑质量的根本保障。随着城市化进程的加速建筑规模不断扩大, 功能需求日益多样化, 土木工程建筑结构设计面临着更加复杂的挑战。设计不仅需满足基本的安全性和使用功能, 还应在合理预算内实现高效、可持续的建设目标。如何提升土木工程建筑科学性与合理性, 已成为建筑行业亟须解决的关键课题。

1 土木工程建筑结构设计的重要性

土木工程建筑结构设计在现代工程建设中占据核心地位, 重要性体现在对建筑安全性、稳定性及项目经济效益和环境可持续性的深远影响。确保建筑物在使用期间承受各类外部荷载, 如风力、地震、雪压以及日常使用引发的内部荷载, 是结构设计的首要目标。在这一过程中, 材料的强度、耐久性及施工可行性也需综合考虑, 科学且合理的设计不仅可以增强建筑物的抗震与抗风能力, 还能延

长其使用寿命, 避免设计缺陷引发结构性灾难, 从而有效保障公众的生命财产安全。随着建筑技术和材料不断进步, 土木工程建筑结构设计的复杂性和多样性大幅提升。设计工作要求专业人员在深刻理解力学原理的基础上围绕结构安全展开, 优化材料利用, 控制建设成本, 同时尽可能提升工程效益。为完成这一任务, 设计师不仅需要扎实的理论功底, 还应紧跟行业发展趋势, 灵活应用先进的设计方法与技术手段应对日益复杂的建筑需求。

2 土木工程建筑结构设计中存在的主要问题

2.1 环境评估不准确

环境评估不准确是土木工程建筑结构设计中的一个重要问题, 关键在于全面分析建设项目所在区域的气候特征、地质状况、地震活动、风速变化以及土壤承载力等自然条件, 这些因素直接影响结构设计的科学性与合理性。但部分项目由于数据收集不充分或评估技术落后, 导致环境评估结果出现偏差, 进而使设计方案未能有效应对极端天气、地质变化或其他潜在自然灾害, 最终对建筑

的稳定性与安全性构成隐患。以地震多发地区为例,若未能对地震活动进行深入分析,抗震设计的需求强度可能被低估;而在地质条件复杂的区域,若土壤承载力未得到充分检测与评估,地基设计则容易出现误差,从而威胁建筑的整体稳定性。不准确的环境评估不仅增加了设计与施工的风险,也可能为后续运营及维护埋下隐患。因此,提升环境评估的科学性与精准度,成为保障工程项目安全与成功的基础。

2.2 结构受力体系设计不合理

受力构件墙、柱、梁是建筑结构中骨架,承担板面上的各种荷载,并将荷载传递到基础。尽管承重体系的设计对建筑的安全性至关重要,许多工程中仍存在设计不当的问题,直接影响结构的稳定性与安全性。常见的问题包括

- (1) 对于不同层数或不同要求的建筑物,没有选择相对合适的结构体系,如剪力墙结构、框架结构、钢结构等;
- (2) 因为建筑功能要求墙体布置不合理,短肢墙较多,柱距过大等问题;
- (3) 室内要求不漏梁导致楼板跨度加大导致分隔不合理;
- (4) 设计师经验不足对规范不了解导致承重构件截面过小,配筋不合理等问题。这些问题轻则导致正常使用情况下构件出现裂缝或挠度超标等问题,重则导致构件破快失能无法使用,或者抗震能力不足,导致出现人员伤亡等重大损失。在高层建筑或结构复杂的项目中,一旦承重体系的设计存在缺陷,问题可能更加严重。另外,对于建筑结构中构造柱、圈梁、连系梁等二次结构构件,常在设计过程中忽略,导致后期施工过程中未设置,影响到结构的安全性和整体性。

2.3 设计标准及法规的不完善

土木工程建筑结构设计长期以来受到设计标准与法规不完善问题的困扰,而这一问题的影响范围十分广泛。建筑结构设计依赖于国家及地方相关法规和标准,这些规范为设计工作提供了必要的指导框架。许多地区的设计标准未能及时与建筑技术的发展和工程需求的变化相适应,导致在面对现代复杂建筑需求时无法提供有效支持。例如,部分陈旧标准缺乏对新型建筑材料或先进结构形式的具体技术要求,使设计人员在材料选择或创新设计时缺乏明确参考,标准执行中存在的统一性不足,造成不同设计单位在同一项目中采取的设计方法存在差异,甚至部分规范条文表述含糊不清或范围过于宽泛,这影响了实际应用的精确性。现行法规体系更多关注建筑物的安全性,但对于环境影响、节能减排及可持续发展等现代设计理念的覆盖则不足,从而对设计工作形成较大制约。随着建筑规模不断扩大以及功能需求日益多样化,现有标准愈显滞后已明显无法适应复杂建筑项目的需求,这对工程质量与安全性产生了不利影响。

2.4 造价控制问题

在土木工程建筑结构中造价控制问题尤为突出,

复杂性直接影响着项目的经济效益与可持续发展。建筑项目的总成本不仅涵盖材料、人工及施工费用,还涉及设计阶段的预算编制与成本预测。如果设计阶段未能准确估算总体成本,或者设计方案存在过度设计与频繁变更,预算超支的风险便会在施工过程中显现。特别是对于大型或复杂项目,设计人员通常过于注重技术需求与功能实现,忽略了成本的合理管控导致方案成本居高不下,进而增加项目的经济压力。施工阶段中材料浪费以及施工工艺选择不当等问题,也为成本控制带来了额外的挑战。尽管现代建筑材料种类繁多且价格差异显著,但在结构设计时材料选择常常缺乏全面的成本评估,导致材料开支的增加,设计过程与施工单位之间的协作不足,未能及时协调设计与施工的差异,使预算与实际支出难以匹配,这种情况不仅压缩了项目的利润空间,还可能因造价失控而导致项目中断,甚至在完工后由于财务压力对建筑物的后期维护与运营产生不利影

2.5 结构安全性不足

结构安全性不足是土木工程建筑结构设计极为严重的问题之一,直接影响建筑物的使用寿命及居民生命财产的安全。尽管现代设计技术与方法不断进步,部分建筑在实际应用中仍暴露出安全隐患。结构安全性不足的原因复杂多样,包括设计过程中外部荷载评估的不足、抗震抗风设计不达标以及材料选择不当。在某些高风险地区,自然灾害,如地震或强风的潜在威胁,未能在设计中得到充分考虑,致使建筑物在极端条件下可能遭遇严重破坏。在追求建筑造型美观或功能性的同时结构稳定性常被忽视,若设计中对荷载分布与结构节点的处理出现疏漏,建筑物在使用过程中可能会出现沉降、变形等问题。此外,设计阶段的安全性评估若不全面,一些隐性问题便未能在初期得到有效解决。随着建筑规模日益增大功能需求逐渐复杂,结构安全性问题愈发突出。忽视这些潜在隐患,不仅削弱了建筑物的长期安全性,还可能引发更加严重的后果。

3 土木工程建筑结构设计问题的对策与解决措施

3.1 提升设计人员的专业能力与意识

提升设计人员的专业素养与责任意识,作为解决土木工程建筑结构设计问题的重要举措之一具有不可忽视的意义。设计人员的专业能力直接影响着工程设计的质量与施工的安全性,持续的培训与技能提升显得尤为关键。新知识的学习需不断进行,建筑技术发展动态的及时掌握也至关重要,最新设计规范与标准的熟悉同样是设计人员的必备素质。随着建筑材料与施工技术的不断升级,深入了解新型材料的性能及实际应用,将其有效融入设计过程,能够显著提升设计方案的科学性与实用性。设计人员应具备更强的全局观念与安全意识,在关注技术细节的同时,也应从整体工程的角度出发综合考虑环境条件、项目成本与施工难度等多重因素,制定更加合理且可行的设计方案。

尤其是在处理复杂或高风险项目时,设计人员需保持高度的责任心,确保设计方案的安全性与可靠性。不可忽视的还有团队合作能力的提升,加强设计人员的自检能力,并严格执行设计校对与审核流程,有助于及时发现并纠正潜在问题,良好的团队协作能够有效提升设计阶段的沟通效率与协调能力,确保各环节顺畅衔接,从而实现工程的高质量交付。

3.2 完善建筑设计标准与法规

优化建筑设计标准与法规,是提升土木工程建筑结构设计质量的一个关键环节。随着建筑技术的不断进步及工程项目复杂性的增加,现有标准与法规在满足现代建筑行业需求方面显现出不足,亟须全面更新与改进。设计标准必须更紧密地与当下先进建筑技术及新型材料相结合,确保建筑设计能够充分体现技术革新的成果^[1]。例如,针对绿色建筑、节能减排以及抗震性能的设计需求,相关法规应进一步细化与补充,从而在保证安全性与实用性的同时,充分融入可持续发展的理念。当前设计标准与法规在某些地区的执行过程中存在不一致现象,建筑质量因此出现差异化。为解决此问题,法规的适用性与统一性应加大力度,尤其是在不同类型建筑项目上,制定更为具体且具有针对性的指导标准,明确的标准不仅能为设计人员提供清晰的参考依据,减少设计过程中可能出现的不确定性,还能提升施工方的执行效率,从而确保设计意图能够准确落地。对标准进行定期修订,并与行业最新技术保持同步,加强法规的宣传与培训是确保建筑设计符合现代需求的必要举措。

3.3 优化结构设计中的造价控制

在结构设计中,实现有效的造价控制是确保建筑项目经济高效完成的关键步骤。科学合理的成本管理不仅能够防止预算超支,还能充分挖掘设计方案的经济潜力。在设计阶段,项目预算需要进行全面而精准的评估,综合分析材料选择、施工工艺、设备需求等多方面因素,避免设计方案因过于复杂或选用价格过高的材料而导致成本增加,在满足结构安全性与功能性要求的前提下,简化设计内容尤为重要,优先选择具有高性价比的材料和技术应当成为设计的首要原则,从而避免设计中的冗余和不必要的重复。为进一步提升造价控制的有效性,设计初期应与施工团队保持密切沟通,从源头识别施工过程中可能出现的潜在问题,减少因设计变更或调整导致的额外开支。此外,现代化设计工具和专业软件应合理运用,以进行成本分析与预测,通过这一手段能够在早期阶段发现可能导致预算超支的隐患,并及时采取优化措施予以解决。

3.4 加强结构安全性分析与评估

对结构安全性的分析与评估,是保障建筑工程质量以及长期安全的重要任务。在设计阶段,安全性评估应贯穿全过程,不仅限于建筑物承载能力的检测还应涵盖对极端气候、地震等自然灾害适应能力的考量,以及使用期间可

能出现的多种负荷情况的综合评估,通过采用先进的结构分析技术,设计人员能够全面了解建筑结构在多种条件下的表现,从而确保设计方案能够承受各种超出预期的压力或冲击。结构安全性分析不仅仅需要突破静态负荷计算的局限,还应纳入动态分析内容^[2]。随着建筑功能日益复杂,传统静态分析方法在应对现代建筑多样化需求时已显得力不从心,利用非线性分析、时程分析等先进技术,模拟建筑在地震或强风等极端条件下的行为,已被证明是提升结构安全性的重要手段。为保证分析结果的精准性,设计团队必须同步考虑结构材料的长期耐久性、施工过程中可能存在的隐患以及日常使用中的维护需求。定期开展结构安全检查与评估,应成为常规操作,及时识别潜在问题并采取针对性措施进行改进。

3.5 强化设计与施工阶段的沟通与协调

确保建筑项目顺利推进,设计与施工阶段的有效沟通与协调至关重要。设计与施工虽独立,但只有密切合作才能确保设计意图与施工实际一致,避免信息不对称导致的延误或成本超支。在项目启动阶段,设计团队需与施工方共同审视方案,确保可操作性与合理性^[3]。在项目执行过程中,设计方需关注施工中的问题并及时调整,施工方则应反馈现场实际情况,特别是设计不清或施工难点避免误差。定期协调会议与实时跟踪项目进展,有助于确保设计与施工的一致性减少返工与修改,提高项目效率。随着信息技术的发展,数字化平台为设计与施工协作提供新机遇,通过 BIM 等工具,设计与施工团队可共享数据实时调整优化决策,消除沟通障碍,从而降低成本提高施工质量,确保按时交付。

4 结语

土木工程建筑结构设计在确保建筑安全、功能性及经济性方面具有决定性作用。当前设计中存在的问题,如环境评估不准确、承重设计不合理、法规不完善等,揭示了亟待改进的方向。设计人员的专业能力提升、设计标准的完善、结构安全分析的强化以及设计与施工之间协调的增强,均为解决这些问题的关键途径。随着行业的不断发展,优化设计流程及技术应用将大大提升工程质量,并确保建筑物的长期安全与稳定。只有通过持续的改进,日益复杂的工程需求才能得到满足,土木工程行业方能不断向更高层次发展。

[参考文献]

- [1]梁英峰.土木工程建筑结构设计中的问题与策略分析[J].居舍,2018(33):12.
- [2]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.
- [3]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.

作者简介:刘登辉(1989.10—),男,汉族,毕业学校:唐山学院,现工作单位:河北加壹建筑设计有限公司。