

# 土木工程结构设计中的质量问题研究

戴振宇

中国建材检验认证集团江苏有限公司 江苏苏州 215000

**摘要：**结构设计质量已成为土木工程界关注的热点之一，随着我国社会经济的快速发展，建设项目的增多，工程设计中的质量控制显得越来越重要。结构设计是土木工程设计中的核心环节，其设计质量的好坏直接影响到整个工程的安全、稳定、耐久，进而影响工程的整体质量。笔者本篇文章对土木工程结构设计过程中出现的质量问题进行深入研究，并提出相应的解决措施，希望通过深入研究与分析，意在为促进我国土木工程结构设计水平的不断提高，为建设更安全、更稳定、更可靠的工程做出贡献。

**关键词：**土木工程；结构设计；质量问题

质量问题一直是土木工程设计和施工过程中无法回避的难题，随着社会的发展，科学技术的进步，土木工程结构设计的复杂性和质量控制的要求也越来越高，然而，尽管有严格的规范标准，工程质量问题仍时有发生，给工程的安全与可持续发展埋下了诸多隐患，所以探究如何改善土木工程结构设计中的质量问题，一直是建筑领域的热议话题。

## 一、土木工程结构设计中的质量问题

### （一）材料选择问题

结构设计的要求决定了材料的选用，不同的土木工程工程，其设计需求也不尽相同，如承载力、抗风承载力等，为了保证结构的安全稳定，应根据具体的设计要求选用相应的材料。在选材时，成本也是一个重要因素，在土木工程结构设计中，材料成本占很大比重，因此在满足设计要求的情况下，选用价格合理的材料是非常必要的，有时可选用二次材料，以降低成本，但应注意避免降低结构质量及安全<sup>[1]</sup>。此外环境因素对材料的选择也有一定的影响，不同环境条件下，其耐久、耐腐蚀性能也不同。建筑材料的可持续性也是一个重要的考虑因素，可持续发展已成为当今社会的一个重要趋势，材料的可再生性、可回收性、环境友好性等都必须加以考虑，选用符合可持续发展思想的材料，不仅能减少资源浪费，还能减少环境污染。

### （二）设计错误问题

在土木工程中，设计失误是影响工程质量的一个重要因素，设计失误的一个重要原因就是设计者的专业水平和经验，设计人员如果没有足够的经验和经验，在设计

时可能会出现失误，从而造成设计上的不合理或漏洞。另外设计师之间缺乏有效的沟通也是导致设计失误的一个重要原因，在设计阶段，设计师之间要紧密合作，进行有效的交流，才能保证设计的准确、合理，如果设计者之间存在着沟通上的障碍或者信息的传递，就有可能造成设计上的失误。设计者是否熟悉相应的设计规范也会影响到产品的质量，如果设计者不熟悉或不熟悉相关的设计规范，就有可能造成错误的设计结果。

### （三）施工质量问题

土建施工质量受多种因素的影响，而施工人员的素质、技术水平是影响施工质量的重要因素之一，施工人员的技术水平、工作态度直接影响到工程质量，在施工过程中，由于缺乏专业知识和经验，容易造成施工失误和质量问题。施工方法与技术也是影响工程质量的重要因素，不同的施工方法、施工工艺对工程质量的影响是不一样的，在施工过程中，如有疏漏或不恰当的施工方法，都有可能引起工程质量问题。

## 二、土木工程结构设计质量问题的优化策略

### （一）设计人员应进行严谨的设计计算和模拟分析

设计者要完全理解和遵守有关设计规范，土木工程结构设计各有其相应的标准，设计者应熟知这些标准，并严格执行，以保证设计方案的合理性。设计者应充分利用先进的计算工具及软件，对结构进行准确的分析，运用有限元法等先进技术手段，使设计者能够更加细致、全面地对结构进行分析，找出存在的问题与薄弱环节，并及时加以调整与优化<sup>[2]</sup>。设计者还需要对结构在不同工作状态下的受力情况进行多方面的仿真分析。设计人

员可通过模拟分析,模拟不同荷载状态下之变形与应力分布,借此找出设计上之不足,并加以改善。设计者也可利用BIM技术对建筑设计进行优化,BIM技术能够实现建筑模型整体的数字化管理与协同设计,持续优化与调整模型,提高设计效率与质量,降低错误与错误。最后在设计优化过程中,应加强与各领域专家的交流与协作。

### (二) 施工单位应严格执行施工规范加强过程管理

建设单位要建立健全质量管理体系,制定标准的设计审核程序,制定施工验收规范,严格执行设计审核程序,保证设计方案符合国家标准、规范,杜绝因设计缺陷而引起的工程质量问题,同时制定严格的施工验收标准,对施工全过程实施全程监控与记录,及时发现并解决存在的问题,保证工程质量达标。要加强对施工队伍的培训与管理,提高队伍的专业素质与责任心,通过定期组织的培训与评估,使施工人员的技术水平与素质得到持续提高,保证他们能严格执行规范要求,做到心中有数,手里有杆,减少施工中的错误和缺陷。可引入BIM等先进技术手段,在施工前全面模拟分析设计方案,及时发现存在的问题,完善设计方案,提升设计质量。同时,采用传感器和监测设备对施工现场进行实时监控,并对数据进行反馈,及时做出调整,保证施工质量满足要求。以某建筑公司为例,设计桥梁时,运用BIM技术对其进行了仿真分析,利用BIM技术,工程师可在设计阶段对不同的施工工况进行仿真,包括荷载分布,结构稳定等,在仿真结果分析的基础上,工程师能够及时地发现设计中存在的问题,从而做出相应的调整和优化。举例下面是一张简单的数据表,显示了BIM技术应用前后的对比见下表1。

表1 设计方案情况举例

设计指标	采用前	采用后
结构稳定性	不稳定	稳定
荷载分布	不均匀	均匀
施工效率	低	高

### (三) 结合项目要求和环境选择合适

在土木工程结构设计中,质量优化的关键是在满足工程需求的前提下,确保结构的安全可靠,要实现这个目标,设计者必须对结构设计理论及工程力学有较深的了解,有了坚实的理论基础,才能保证结构的高质量、

高稳定性<sup>[1]</sup>。举个例子,假设设计一座横跨河流的桥梁,设计者在桥梁跨径及结构材料选择上,应结合工程需要,结合实际情况,合理选用,如果跨径过大,则可能导致结构的受力过大,从而影响结构的安全;如果选用的材料不够强,也将影响其承载力,这就要求设计者在进行设计时,必须将理论知识与实际相结合,经过计算分析,最终确定最佳设计方案。例如,极限状态法是混凝土结构强度设计的一种常用方法,它的选材计算公式可由下式表达:

$$[R=\frac{f_c}{\gamma_c}]$$

其中 $R$ 是混凝土抗压强度设计值; $f_c$ 是混凝土抗压强度标准值; $\gamma_c$ 是混凝土的材料安全系数。

例如,某工程对混凝土结构抗压强度设计值为30MPa、抗压强度标准值35MPa、材料安全系数1.5的情况下,由上述公式可算出混凝土的设计强度为20MPa,在此基础上,结合工程实际,对不同材料进行优化设计,以保证工程安全可靠。

### 结束语

在土木工程中,质量是一个非常重要的问题,本文对影响产品质量问题及解决方法进行了探讨,工程质量问题的产生主要是由于设计上的疏忽,施工中的操作失误,材料的选用不合理等。但是只有加强质量管理,严格执行相关规范,加强监督检查,才能有效减少工程质量问题,保证土木工程结构安全稳定。在土木工程中,质量是重中之重,任何一个环节出了问题,都会造成灾难性的后果,这就要求我们时刻保持警觉,不断提高设计和建造的质量,只有这样,才能建造出更坚固、更安全的土木工程结构,才能更好地保障人民生命财产的安全。

### 参考文献

- [1] 蔡莱莪.土木工程结构设计中的安全性与经济性分析[J].城市建设理论研究(电子版),2022,(30):46-48.
- [2] 陈松庭.探微土木工程结构设计中的安全性与经济性[J].中华建设,2020,(09):106-107.
- [3] 李婷.土木工程结构设计及施工技术的关系[J].建材与装饰,2020,(11):69-70.