

# 工程结构设计存在的问题及设计措施

潘杰浩

广西建工集团第四建筑工程有限责任公司 广西 桂林 541000

**摘要:** 随着人工建筑的不断发展, 工程结构设计已经成为人们生活中不可或缺的一部分。然而, 工程结构设计中存在着一些问题, 如设计精度不高、结构不稳定等, 这些问题直接影响着工程的安全性能和可靠性。因此, 论文将会探讨工程结构设计中存在的问题及解决措施。

**关键词:** 工程结构设计; 问题; 设计措施

## 引言

工程结构设计是一个复杂且多方面的问题。如果在设计过程中存在任何问题, 都有可能对工程的建设、使用、满足人们需求等方面造成影响。因此, 在建筑物和其他基础设施的结构设计过程中, 设计人员面临着各种各样的挑战, 需要遵循国家、地方以及行业规范和标准, 确保所设计的建筑结构安全可靠。

## 1 工程结构设计意义

工程结构设计是工程实践中极为重要的一个环节<sup>[1]</sup>。设计的质量直接关系到工程的成本、安全、可靠性、使用寿命以及对环境的影响。一个合理的工程结构设计可以最大限度地发挥工程的效益, 降低维护成本、保证工程的可靠性及安全性, 提高工程的使用寿命和降低环境污染的影响。具体来说, 工程结构设计意义如下: 1) 降低工程成本。一个合理的工程结构设计可以最大限度地降低工程成本。它可以优化结构设计, 使结构更加简单、稳定, 减少材料的使用量, 提高材料的利用率。在合理选材、合理设计的情况下, 可以将建筑材料的使用率降到最低, 不仅可以节约建筑材料的使用量, 也可以降低工程造价, 提高投资回收率。2) 提高工程使用寿命。工程结构设计的合理性对工程使用寿命有着至关重要的影响。一个合理的工程结构设计可以使得结构更加稳定、耐用、维护简单, 从而提高工程的使用寿命。同时, 结构设计的合理性可以避免在使用过程中出现的构件疲劳、材料劣化等问题, 保证结构的安全性和可靠性。3) 提高工程安全性。工程结构设计的安全性是工程安全的重要保障。在结构设计优化的基础上, 设计人员需要考虑到建设过程和日常使用过程中可能出现的各种不良因素的影响, 以确保工程的使用安全和人员的生命安全。4) 保护环境, 节俭资源。随着人们对环境保护意识的提高, 工程结构设计也应从实现合理、高效如何保护环境。在工程结构设计中合理、高效的使用建筑材

料, 可以降低对环境的污染和对资源的浪费, 实现可持续发展的目标。

## 2 工程结构设计存在的问题

1) 难度系数大。工程设计是一个非常复杂的过程, 因为它需要设计师在考虑诸如土地规划、城市环境、建筑风格、材料和预算等多种因素的基础上才能得出最佳方案。为了满足各方面的要求, 设计师必须考虑许多因素, 这往往是一项非常困难的任务。此外还有基于诸如地震和风暴等天气条件的考量, 这一点尤其重要。2) 竞争激烈。由于市场竞争的激烈性, 尤其是在城市和工业化地区的情况下, 建筑公司的生存和发展取决于他们创造的每一个建筑的成功性<sup>[2]</sup>。因此, 给定的角色(例如建筑师、建筑团队、民众等)之间的协作, 设计师必须使他们的设计与之相匹配, 以最好地实现建筑的功能需求。3) 经济压力。在市场竞争的激烈环境中, 经济因素扮演着一个关键角色。因此, 在确定建筑物的质量和功能的同时, 以及在满足渠道价值的要求时, 建筑师也需要考虑预算问题。由于面临限制预算的情况, 建筑师极其需要有对成本和资源的均衡观念。4) 安全和可靠。为了满足建筑物的使用和维护所要求的功能, 建筑师必须考虑安全和可靠性问题。这需要建筑师不仅对建筑物自身的强度和耐久性有很好的了解, 还需要考虑材料的选择和外部因素(如风、水、火等)对建筑施工和使用的影响。

## 3 工程结构设计的技术措施

### 3.1 数字化设计

数字化设计和建模技术已经被广泛使用, 并且这些技术可以使工程结构设计变得更加简单和高效。数字化设计可以帮助设计师更好地理解建筑物的结构, 模拟建筑物在不同条件下的行为, 并对建筑物进行系统的分析和优化。使用数字化技术可以有效地减少设计错误和改善建筑物的质量。

### 3.2 新材料

新材料是指相对于传统材料来说,具有全新材料特性及各种无法在传统材料上实现的特性、能力及应用的材料。近年来,新材料的研发和应用已成为科技领域的热点。在工程结构设计中,新材料的应用较为普遍,并且为结构设计带来了许多技术措施的改变。1)新材料在性能上要比传统材料更为优越。如复合材料代替传统材料,以其高强度、高刚度、耐腐蚀、减重等特性,让设计师在工程结构设计中可以更好地控制整体重量和力学性能,从而实现物质的最佳利用。而新型金属材料、高分子材料等也在强度、抗疲劳性能、可加工性等方面得到了更好的优化。相对于传统材料而言,新材料有更好的承载能力,更长的使用寿命、延长了设备使用寿命,减少了材料更换和维修的次数,节省了成本<sup>[1]</sup>。2)新材料的应用使得工程结构物形式更加多样化。例如,新型建筑材料可以实现更薄、更轻、更大的建筑结构,并可实现曲面、双曲面、自由曲线等多样化的造型。在桥梁设计中,新型复合材料已经开始应用,这种材料可以使得桥墩、桥面等结构形态更加灵活多变。而在管道设计领域,新型塑料材料可以实现更小的外径,从而减少管道在运输和安装中的重量和体积。3)新材料的应用还可以提高结构的耐久性和可靠性。例如,水泥基新型复合材料与传统混凝土相比,具有加筋、增强的效果,使得结构抗震性、耐久性、耐久性等指标均有所提高。而新型防腐材料的应用,可以避免工程结构因为受到各种气候因素而出现腐蚀破损的情况,延长了结构物的寿命。

### 3.3 跨学科合作

工程结构设计需要多个领域的人员进行协作,例如建筑师、结构工程师、土木工程师、机械工程师、电气工程师等。跨学科合作可以使团队得到更多的专业知识,从而更好地解决问题。例如,土木工程师可以帮助建筑师选择合适的基础结构,电气工程师可以优化建筑物的照明和通风系统。

## 4 工程结构设计的管理措施

### 4.1 高效沟通

工程结构设计需要多个人员协作,这意味着高效率的沟通和信息交流非常重要。因此,在工程结构设计中,必须建立一个高效的沟通渠道,以便项目中的各个部分可以快速交流,并了解彼此之间的需求和期望。

### 4.2 精细计划

工程结构设计的管理措施中,精细计划是一项重要的措施。精细计划是指在结构设计项目中,通过对项目的细节和关键路径进行分析,制定出具体细致的计划,

确保项目顺利进行并按时完成。具体来说,精细计划包括以下几个方面:1)明确目标和计划。在精细计划中,首先需要明确项目的目标和计划,确保项目进行的方向正确。制定目标和计划时需要考虑项目的范围、时间、成本、质量等因素,确保目标的可衡量、可达成以及计划的具体细致<sup>[4]</sup>。2)分析关键路径。在精细计划中,需要对项目中的关键路径进行分析,找出潜在的风险和问题,确保项目顺利进行。关键路径是指项目中进行时间最长的路径,需要通过风险评估和问题解决来缩短它,否则会严重影响项目的进度和质量。3)制定具体细致的计划。在精细计划中,需要通过制定具体细致的计划来确保项目的顺利进行。具体细致的计划应该包括项目的每个步骤和任务,以及每项任务的时间表 and 责任人。同时,还需要考虑到每项任务之间的依赖关系和缓冲时间,以防止意外事件发生导致项目延误。4)执行计划。执行计划是精细计划的核心。在执行过程中,需要定期跟踪进度,监督执行情况,及时调整计划并解决问题。如果发现偏差,需要采取措施进行纠正,以确保项目顺利进行并按时完成。

### 4.3 管理团队

一个优秀的管理团队可以有效地管理项目,以确保项目按时交付,并且在预算内完成。此外,管理团队还可以协调各部门之间的工作,以防止错误和延误。

## 5 工程结构设计的质量控制措施

### 5.1 质量检查

建筑结构设计的每个阶段都需要质量检查,以确保所有步骤得以顺利完成,并且质量已经得到了满足。质量检查可以帮助设计师及时纠正错误,并提前发现潜在问题。

### 5.2 标准化管理

工程结构设计的质量控制措施是建筑工程中的关键环节之一,它关系到整个建筑的安全和质量。为了确保工程结构设计的科学、合理、安全、耐久、经济、环保,必须采取一系列的质量控制措施。其中,标准化管理是重要的措施之一。

1)什么是标准化管理。标准化管理是一种以制定和实施标准为基础的管理方式。在工程结构设计中,标准化管理主要是针对设计过程的各个环节制定相关的标准,并在实际设计中遵循这些标准,确保设计质量和设计效率。标准化管理可以包括技术标准、管理标准和工作标准等。2)技术标准。技术标准是规定工程结构设计中的具体技术问题的标准,如材料选用、结构形式、构件尺寸、施工工艺等。制定技术标准的目的在于确保工

程结构设计中的技术问题的规定科学、合理、安全、耐久、经济、环保<sup>[1]</sup>。3) 管理标准。管理标准是规定工程结构设计组织、程序、方法和要求等方面的标准。制定管理标准的目的在于确保工程结构设计过程中的各项管理工作有章可循, 整齐划一, 提高设计效率。4) 工作标准。工作标准是规定工程结构设计人员的工作职责、工作要求等方面的标准。制定工作标准的目的在于确保工程结构设计人员的工作明确, 责任清楚, 提高设计质量。5) 标准化的实施。标准化管理的实施需要从制定标准开始, 让设计师遵守标准, 并在实践中不断总结经验, 完善标准, 提高标准化管理水平。同时, 还需要建立标准化管理的监督机制, 确保标准的实施质量。

### 5.3 安装监督

工程结构设计的质量控制措施除了上述标准化管理外, 还包括安装监督。安装监督是指在建筑工程施工过程中, 对结构设计的具体实施进行监督, 确保设计要求得到满足。具体来说, 安装监督包括以下几个方面: 1) 监督安装过程中的技术要求。在安装过程中, 需要对具体的技术要求进行监督, 如钢结构安装中的焊接、螺栓连接等。监督人员需要对安装过程中的焊接质量、螺栓紧固力矩等进行抽检, 确保结构设计要求得到满足。2) 监督安装过程中的施工方案。施工方案的合理性和科学性对工程结构的安全性和质量有重要影响。在安装过程中, 监督人员需要对施工方案进行监督, 如混凝土结构施工中的模板工程、钢筋工程等。如果发现施工方案存在问题, 要及时提出并要求整改。3) 监督安装过程中的材料质量。材料质量是保证工程结构设计要求得到满足的重要基础。在安装过程中, 监督人员需要对材料质量进行监督, 如钢结构安装中的钢材质量、焊接材料质量等。如果发现材料质量存在问题, 要及时采取措施进行整改<sup>[2]</sup>。4) 监督安装过程中的施工记录。施工记录是反映工程结构安装质量的重要依据。在安装过程中, 监督人员需要对施工记录进行监督, 确保施工记录及时、准确、完整。

### 6 工程结构设计的实际案例

案例说明: 广州塔。广州塔是位于中国广州市海珠区赤岗塔附近的一座电视塔, 也是世界第四高的电视

塔。为了确保广州塔的安全性、可靠性和经济性, 对其进行了严格的工程结构设计。1) 结构体系设计。广州塔采用了三元塔形式, 由主塔、支塔和连廊三部分组成。其中, 主塔高度为610米, 采用了三支直塔相交的结构形式, 每支塔内部结构由9个桁架形成, 外围有56个内向斜撑和54个外向斜撑, 主塔总重量达110,000吨。支塔一共有4个, 高度分别为168米、454米、327米和173米, 由半径为12.8m的钢管桩承载。2) 材料选用。为了确保广州塔的安全性和可靠性, 选择了高品质的建筑材料: 主塔基础由570根 $\phi 1.5\text{m}$ 的钢管桩组成, 每根桩单桩竖向挖渣深度为80m; 主塔和支塔的钢结构均采用高强度Q460钢, 累计使用钢材约20,000吨; 主塔表面采用了不锈钢材料。3) 抗震设计。广州塔地处广东省地震密集区域, 经过了严格的抗震设计。主塔基础采用了深基础, 每个支柱都设置了冲击吸收橡胶减震器, 支塔内部设置了减震器和阻尼器, 支塔和连接廊体之间采用了防震膜连接。

综上所述, 广州塔的工程结构设计严格、细致, 采用了高品质的建筑材料, 保证了其在使用过程中的安全性、可靠性和经济性。该案例表明, 对于各种建设, 工程结构设计是保障其安靠的关键措施, 需要精心设计、测试和优化。

### 结语

工程结构设计是一个复杂而广泛的过程, 需要对各方面因素进行全面考虑, 以确定最佳的设计方案<sup>[3]</sup>。此外, 工程结构设计还面临着许多挑战, 包括竞争激烈、经济压力、安全和可靠等。为了应对这些挑战, 我们可以采取一系列技术措施、管理措施和质量控制措施, 以使工程结构设计更加完善和高效。

### 参考文献

- [1] 万法荣. 提高建筑结构设计水平的措施探讨[J]. 科技创新与应用, 2014, 35: 268.
- [2] 郭文起. 高层建筑结构设计优化的方法和作用[J]. 价值工程, 2014, 34: 119-120.
- [3] 胡方亮. 建筑结构设计的特点及设计原则与安全性分析[J]. 江西建材, 2014, 24: 26.
- [4] 李盛辉. 高层建筑结构设计中存在的问题及其措施[J]. 江西建材, 2014, 22: 36.