

## 土木工程设计工作的安全性与经济性的探讨

张哲

基准方中建筑设计股份有限公司, 广西 南宁 530000

**[摘要]** 土木工程设计在整个工程项目中扮演着关键的角色, 传统的土木工程设计往往局限于安全性的保障, 而在经济性方面往往存在着较大的挑战。随着社会对资源的日益紧张和成本的不断攀升, 如何在保障工程安全的前提下最大化地降低成本, 成为了各界关注的焦点。因此, 有必要对土木工程设计工作中安全性与经济性的问题进行深入研究和探讨, 以期工程设计提供更加科学、合理的指导, 推动土木工程领域的可持续发展。

**[关键词]** 土木工程; 经济性; 安全性

DOI: 10.33142/aem.v6i6.12072

中图分类号: TU714

文献标识码: A

### Exploration on Safety and Economy in Civil Engineering Design Work

ZHANG Zhe

Jizhun Fangzhong Architectural Design Co., Ltd., Nanning, Guangxi, 530000, China

**Abstract:** Civil engineering design plays a crucial role in the entire engineering project, and traditional civil engineering design is often limited to ensuring safety, while there are often significant challenges in terms of economy. With the increasing scarcity of resources and rising costs in society, how to minimize costs while ensuring engineering safety has become a focus of attention from all sectors. Therefore, it is necessary to conduct in-depth research and exploration on the issues of safety and economy in civil engineering design work, in order to provide more scientific and reasonable guidance for engineering design and promote sustainable development in the field of civil engineering.

**Keywords:** civil engineering; economy; safety

#### 引言

在当今社会, 土木工程的发展日新月异, 在城市建设、基础设施建设以及各行各业的发展中发挥着至关重要的作用。随着社会经济的不断发展和人们对生活质量要求的提高, 土木工程设计所面临的挑战也愈加复杂。在土木工程设计过程中, 如何兼顾安全性与经济性成为了一个至关重要的议题。本文将深入探讨土木工程设计工作中安全性与经济性的重要性, 并提出相应的措施和方法以应对挑战。

#### 1 土木工程设计中安全性及经济性的重要性

在土木工程设计中, 安全性和经济性是两个至关重要的方面。安全性意味着设计的结构必须能够在各种不同的条件下确保人员和财产的安全, 同时具有足够的稳定性和可靠性。任何一项工程如果在安全性方面出现问题, 都可能导致灾难性后果, 不仅会对人们的生命和财产造成严重危害, 还会对社会造成不可挽回的损失。而经济性则是在确保安全性的前提下, 尽可能地降低工程成本, 提高工程的投资回报率。在竞争激烈的市场环境下, 经济性成为了决定项目可行性和竞争力的关键因素之一。高效的土木工程设计不仅能够节约资源、提高效率, 还能降低施工周期和成本, 为工程的成功实施提供了有力保障。因此, 安全性和经济性在土木工程设计中不可分割, 相辅相成。一方面安全性是保障项目顺利进行和有效运作的基石, 是对人

们生命和财产负责的必然要求; 另一方面经济性则是对资源的有效利用和成本的最大化, 是项目可持续发展的重要保证。只有在安全性和经济性兼顾的前提下, 土木工程设计才能真正达到高效、可持续的目标。

#### 2 土木工程设计中存在的安全性和经济性问题

在土木工程设计中, 安全性和经济性问题是不可忽视的关键挑战。安全性方面可能存在设计缺陷或施工管理不到位的问题, 增加了事故发生的风险, 同时可能导致结构不稳定或破坏。而经济性方面, 不合理的设计方案或成本评估不足可能导致工程成本过高, 甚至超出预算。这些问题的存在可能影响工程项目的顺利实施和长期运营, 因此需要在设计阶段充分考虑并采取相应的措施加以解决, 以确保工程的安全性和经济性得到有效保障。

#### 3 土木工程结构设计中安全性措施

##### 3.1 加强土木工程中建筑结构设计审核和管理

加强土木工程中建筑结构设计审核和管理是确保项目安全性的重要举措。在设计审核阶段, 需要建立严格的审核制度, 由资深工程师和专业团队对设计方案进行全面审查。这包括对结构计算、荷载分析、材料选用、结构稳定性等方面的审核, 以发现并纠正潜在的设计缺陷和风险。同时, 加强设计管理也是必要的, 包括严格执行设计规范和标准、建立设计变更管理机制、确保设计方案与施工实

际的一致性。此外，建立有效的沟通渠道和协作机制，确保设计团队、施工团队和监理单位之间的密切合作，共同推动项目安全性的实现。通过加强土木工程中建筑设计审核和管理，可以及时发现和解决潜在的安全隐患，最大程度地确保工程项目的安全可靠。

### 3.2 建筑结构设计理念持续更新

持续更新建筑结构设计理念是确保土木工程安全性的重要措施之一。随着科技和工程技术的不断发展，建筑结构设计理念也在不断更新，这包括对新材料、新技术的研究和应用，以及对设计理念和方法的不断完善和创新。通过持续更新设计理念，可以及时吸收最新的科学成果和工程经验，应对不断变化的环境和挑战，提高设计的先进性和适用性。同时，也能够促进设计团队的创新意识和学习能力，推动行业的持续发展和进步。因此，建筑结构设计理念的持续更新是确保土木工程安全性的重要手段，有助于提高工程项目的质量和可靠性。

### 3.3 土木工程建筑结构设计说明的细化

土木工程建筑结构设计说明的细化是确保项目安全性的关键步骤之一。设计说明的细化涉及到对设计细节和技术要求的明确定义和规范化，这包括对结构构件尺寸、材料规格、连接方式、施工工艺等方面的详细说明，以及对设计参数、荷载标准、抗震要求等方面的准确表述。通过细化设计说明，可以避免设计中的模糊不清和理解偏差，减少设计误差和施工风险。同时，细化的设计说明也有助于提高施工效率和质量，减少变更和纠正的成本。因此，土木工程建筑结构设计说明的细化是确保项目安全性和质量的重要措施，有助于提高工程项目的可靠性和竞争力。

### 3.4 持续优化建筑结构设计规范

持续优化建筑结构设计规范是确保土木工程安全性和可靠性的重要措施之一。随着科学技术的不断进步和工程实践的不断积累，建筑结构设计规范也需要不断更新和完善，这包括对现有规范的修订和补充，以及制定新的规范标准，以适应新材料、新技术和新工艺的应用。通过持续优化设计规范，可以提高设计的科学性和规范性，减少设计中的漏洞和瑕疵，确保结构的安全性和可靠性。同时，优化的设计规范也有助于规范行业发展，提高设计效率和质量，促进土木工程领域的持续健康发展。因此，持续优化建筑结构设计规范是确保土木工程项目成功实施和长期运行的重要保障措施。

### 3.5 加强结构耐久性设计

加强结构耐久性设计是土木工程设计中的关键任务之一，对于确保工程长期稳定运行具有重要意义。结构耐久性设计主要考虑结构在长期使用过程中所面临的腐蚀、疲劳、变形等问题，以及外界环境对结构的影响。首先，加强结构耐久性设计需要充分考虑材料的选择和防护措施。选择耐久性良好的结构材料，如混凝土、耐腐蚀钢材

等，能够有效延长结构的使用寿命。同时，在设计中采用防腐蚀、防水等措施，可以减少结构受到外界环境侵蚀的程度，提高结构的耐久性。其次，加强结构耐久性设计需要充分考虑结构的设计寿命和使用环境。在设计过程中，需要根据结构的设计寿命确定材料的选择和结构的设计参数，以确保结构在使用过程中能够满足设计要求。同时，还需要考虑结构所处的环境条件，如气候、地质等因素，采取相应的防护措施，保障结构的长期稳定运行。此外，加强结构耐久性设计还需要加强对结构的监测和维护。通过定期对结构进行检测和评估，及时发现结构的问题和缺陷，并采取相应的修复和加固措施，可以延长结构的使用寿命，确保结构的安全运行。

## 4 土木工程设计中经济性措施

### 4.1 设计成本预先设定

设计成本预先设定是土木工程设计中的关键步骤之一，对于确保项目的经济性至关重要。在项目启动阶段，应该制定详细的预算，并明确规定设计阶段的成本限制<sup>[1]</sup>。这包括对设计费用、材料成本、劳动力费用等方面的预估和控制。通过设定成本预算，可以有效地约束设计团队的工作范围和资源投入，避免项目在设计过程中超支或者成本失控的情况发生。同时，设计成本预先设定还可以促使设计团队在设计过程中更加注重经济性，充分考虑成本效益和资源利用效率，寻找最优化的设计方案。这样既可以保证项目在经济方面的可行性，又可以确保设计质量和工程安全性的同时实现经济性的最大化。

### 4.2 施工环节全面考虑结构设计的经济性

在土木工程设计中，施工环节全面考虑结构设计的经济性是确保项目成功实施的重要策略之一。这意味着在施工过程中，需要全面考虑结构设计方案的经济性，包括材料成本、施工工艺、人力资源等方面的因素。首先，材料成本是施工过程中的主要成本之一。因此，在选择结构材料时，需要综合考虑成本和性能，选择性价比高的材料，以降低工程成本。其次，施工工艺也是影响项目经济性的重要因素。采用高效、节约人力和时间的施工工艺可以降低施工成本，并且有助于提高工程的施工质量。此外，人力资源的合理利用也是关键。通过合理规划和优化施工人员的使用，可以最大程度地提高劳动效率，减少人力成本，并确保工程的按时完成。

### 4.3 合理增加结构设计中的标准层数量

合理增加结构设计中的标准层数量是土木工程设计中的一项目重要策略，可有效提升项目的经济性。在设计中标准层数量的增加指的是通过合理的结构布局和设计，增加建筑的层数，以达到更高的建筑利用率和经济效益。首先，增加标准层数量可以实现土地资源的最大化利用。在城市建设中，土地资源通常是有限的，因此通过增加建筑的层数，可以在有限的土地面积内建造更多的建筑面积，

从而提高土地利用率,降低单位建筑成本。其次,增加标准层数量有助于分摊固定成本。在建筑设计和施工过程中,一部分成本是固定的,如基础设施建设、外墙结构等。通过增加建筑的层数,可以将这些固定成本分摊到更多的建筑面积上,降低单位建筑面积的成本,从而提高项目的经济性。此外,增加标准层数量还可以提高建筑的收益和投资回报率。随着标准层数量的增加,建筑面积和可租赁面积也随之增加,从而增加了建筑的收益。同时,由于建筑成本相对降低,可以提高投资回报率,吸引更多的投资者参与项目。

#### 4.4 优选结构设计参数

优选结构设计参数是土木工程设计中的关键步骤之一,能够有效提升项目的经济性。在设计过程中,结构设计参数的选择直接影响着工程的成本和性能,因此需要进行仔细的考虑和优化。首先,需要综合考虑结构参数对工程成本的影响。例如,在选择材料时,需要权衡材料的价格、强度、耐久性等因素,选择性价比高的材料,以降低工程成本。在设计构件尺寸和形式时,也需要考虑到结构的承载能力和稳定性,避免过度设计,从而降低建造成本。其次,需要充分考虑结构参数对工程性能的影响<sup>[2]</sup>。优选的结构设计参数应能够满足工程的功能需求和使用要求,同时保证工程的安全性和稳定性。例如,在抗震设计中,需要合理确定结构的抗震设防烈度、抗震设防烈度等参数,以确保工程在地震等自然灾害中具有良好的抗震性能。此外,还需要考虑结构设计参数对工程施工和维护的影响。优选的结构设计参数应能够简化施工工艺,降低施工难度和成本,并且便于工程的日常维护和管理。例如,在设计构件连接方式时,可以选择简单可靠的连接方式,降低施工难度和维护成本。

#### 4.5 适时引入和应用 BIM 技术

适时引入和应用 BIM (Building Information Modeling) 技术是土木工程设计领域的一项关键举措。BIM 技术基于数字化建模,通过集成各种建筑信息,如几何形状、材料特性、施工工艺等,为设计、建造和管理提供全方位的支持。首先,BIM 技术可以在设计阶段提供更直观、准确的建筑模型。设计师可以通过 BIM 软件创建具有实时更新功能的数字模型,实现对建筑各个方面的综合管理和优化设计。这样的模型不仅可以提高设计的效率和精度,还能帮助设计团队更好地理解项目需求和制定更合理的设计方案。其次,BIM 技术可以促进设计团队之间的协作与沟通<sup>[3]</sup>。设计团队成员可以在同一 BIM 平台上进行实时协作,共享设计信息、交流想法,并及时解决设计冲突和问题。这种高效的协作机制可以大大减少设计错误和重复工作,提高团队的工作效率和质量。此外,BIM 技术还能

够为建筑施工和管理提供支持。建筑施工方可以利用 BIM 模型进行施工进度管理、资源调配和施工工艺优化,实现施工过程的精细化管理和优化。而建筑业主和管理者也可以利用 BIM 模型对建筑进行全生命周期的管理,包括运营维护、设备管理等,提高建筑的可持续性和经济性。

#### 4.6 保障结构设计方案安全性和经济性的协调作用

保障结构设计方案安全性和经济性的协调作用是土木工程设计中至关重要的一环。在设计结构方案时,必须同时考虑到安全性和经济性,以确保工程的长期稳定性和成本效益。首先,安全性方面,结构设计方案必须符合相应的安全标准和规范,考虑到工程的承载能力、稳定性以及抗震性等因素。这需要对结构的材料选用、构件连接、结构形式等方面进行综合考虑和评估,确保结构能够在各种外界环境和力学作用下保持安全稳定的状态。同时,经济性方面,结构设计方案需要在满足安全要求的前提下尽可能降低工程成本。这可以通过优化材料的使用、精简结构的设计、合理选择施工工艺等方式来实现。此外,还可以利用先进的技术手段,如 BIM 技术,进行模拟和优化,找到最经济的设计方案。

#### 5 结语

在土木工程设计中,安全性与经济性是两个不可分割的关键因素。通过加强安全性措施,包括加强设计审核与管理、持续更新设计理念、细化设计说明、持续优化设计规范等,可以有效降低工程风险保障工程安全可靠。同时,采取经济性措施,如设定设计成本、考虑施工经济性、优化设计参数、引入 BIM 技术等,可以有效控制工程成本,提高资源利用效率,实现工程经济性的最大化。安全性与经济性的探讨不仅是土木工程设计的重要议题,也是实现工程可持续发展的关键路径。通过综合考虑安全性和经济性,在设计、施工、运营的全过程中坚持创新、质量和效益并重的原则,可以推动土木工程行业朝着更加安全、可靠、经济的方向持续发展。

#### [参考文献]

- [1]李星. 浅谈土木工程结构设计中的安全性与经济性[J]. 建材与装饰, 2020(11): 72-73.
- [2]崔启刚. 如何保障土木工程设计工作的安全性与经济性[J]. 居业, 2020(7): 112-114.
- [3]杨艺坤. 土木工程结构设计的安全性及经济性探讨[J]. 投资与合作, 2021(6): 211-212.

作者简介: 张哲 (1990.7—), 毕业院校: 哈尔滨工业大学, 所学专业: 土木工程学院理论与应用力学, 当前工作单位: 基准方中建筑设计股份有限公司, 职务: 结构工程师, 职称级别: 土木工程工程师(中级)。