

浅谈土木工程结构设计中的安全性与经济性

闫 生

中国电建集团河北省电力勘测设计研究院有限公司 河北 石家庄 050031

摘 要：在土木工程结构设计中，必须保证工程的安全性和经济性之间的平衡。设计师必须审慎考虑和评估各种因素，包括工程的使用要求、材料的物理和化学特性、工程质量的保证和工期等，并在保证工程安全的前提下，尽可能减少成本。只有在安全性和经济性方面都得到合理的平衡和优化，才能确保土木工程结构设计的高效可靠，提高工程效益和经济效益。

关键词：土木工程；结构设计；安全性；经济性

1 土木工程结构设计的重要意义

首先，土木工程结构设计在城市建设中是至关重要的。城市作为现代社会的主要载体，在城市建设中需要大量的土木工程，例如大型公路与轨道交通、大型建筑物、水利工程等。这些工程的结构设计直接关系到城市的形象和城市生活的便利性、舒适性。在城市建设中，土木工程结构设计的科学规划和合理实施，能够有效地提高城市空间的利用率和建筑物的结构安全性，为城市建设的快速发展提供保障。其次，土木工程结构设计在交通基础设施的建设中也具有重要意义。无论是机场、高速公路、铁路、桥梁，还是各种交通工具，在其设计与实施中土木工程结构设计都占据着至关重要的地位。通过规划设计、材料选用、构件布置等具体措施，可以实现交通工程的高效、安全和可持续发展，为人们出行带来效益和快捷。此外，土木工程结构设计在能源和水利领域中也具有极高的应用价值^[1]。能源和水利工程通过土木工程的结构设计和实施，实现了水电、风电、太阳能等各种新能源和资源的开发，为促进能源和水资源的高效利用、可持续发展提供了有力保障。土木工程结构设计的重要意义体现在诸多方面。它不仅支撑着现代社会的各个领域，还关系到人们生活的方方面面。因此，需要继续加强这一领域的研究和实践，探索新的科技和方法，提高结构设计的创造性和实效性，为社会的发展、城市的进步和人们的生活带来更多更好的发展机遇和生活福利。

2 土木工程结构中安全性与经济性的联系

土木工程结构设计中，安全性和经济性不仅是各自独立的要素，还互相联系、相互制约。实现土木工程结构设计的安全性与经济性的统一，既能满足工程的使用和安全要求，又能降低工程制造成本，提高工程的经济效益。

首先，土木工程结构设计中的经济性需要考虑其对安全性的影响。对于某些重要结构项目，过于追求经济性而忽略安全性，将可能给工程的使用和施工带来潜在的风险和安全隐患。在设计过程中，应既重视经济性，又要保证安全性。例如，可以在维护费用和环保问题之间进行平衡考虑，以创造出对环境更为友好的设计方案，其中也需要考虑工程的安全因素^[2]。

其次，土木工程结构设计中的安全性也需要考虑与其经济性之间的联系。在安全性方面，确保工程的稳定性和可靠性需要投入更多的人力、物力和财力，因此这将直接增加工程的造价。设计师应该在安全性和经济性中寻找平衡点，并尝试使用最经济的设计方案，以确保工程在保障安全的前提下达到最底的造价。

此外，还有一些细节需要考虑，例如结构的材料选择和受力构件的布局方案。正确的材料选择和合理的构件布局可以降低工程的成本，同时确保工程的安全性和可靠性。例如，钢筋混凝土与普通混凝土的强度和耐久性相比有很显著的提升，但是其造价会相应地增加。此时，设计师应该全面考虑工程特点和价值，平衡安全性和经济性，以达到最优的设计方案。

3 土木工程结构设计中的问题

3.1 结构稳定性较差

随着社会的进步和建筑技术的发展，土木工程的应用越来越广泛，但也不可避免地出现了一些问题。其中之一就是在土木工程结构中出现的稳定性问题。一些土木工程结构在建成后不久就出现了各种稳定性问题，例如出现明显的倾斜、变形、开裂等问题。这些问题不仅影响了工程的使用效果，而且也可能威胁到人们的生命和财产安全。如果不及时解决，会给社会带来极大的不良影响^[3]。究其原因，土木工程结构稳定性较差的问题主要源于设计和施工方面的不足。例如，建筑设计时的抗

震设计强度不足、地基土壤承载能力不足、施工过程中的疏忽等等，这些因素可能导致结构在不断的荷载和变形作用下无法保持稳定。当然，这些问题还可能与施工现场的管理和监督不力有关。

3.2 抗震性能较低

作为土木工程结构设计的一个重要目标，抗震性能是判断一个工程结构稳定性的重要标准之一。然而，现实情况是，一些土木工程结构在遭受地震等自然灾害时难以承受荷载，出现倒塌、垮塌等不良后果，给社会带来严重的人员伤亡和财产损失。土木工程抗震性能较低的主要原因在于设计不合理和工程实践中的瑕疵。在设计方面，如果不充分考虑地质条件、历史地震烈度、建筑物的类型，以及地震的各种效应，会导致工程抗震性能不足。另外，在工程实践中，如果不严格按照设计规范和操作流程，也会导致工程的抗震性能受到损害^[4]。

4 土木工程结构设计安全性策略

4.1 完善土木工程结构设计方案

土木工程结构是依靠各种材料构成的，因此只有在科学规划的基础上，结合工程特点和价值，充分考虑各种因素的交互作用，并对设计方案进行角度、力学性质、构造、基底等等多方面的分析，才能得到最优的设计方案。首先，完善土木工程结构设计方案需要全面考虑各种因素的交互作用。在建造地基基础和土木结构时，需要考虑附近环境因素的影响，例如地质地貌、地下水位等因素。同时，还要考虑可行性和可持续性，使方案能够适应不断变化的外部环境。其次，在设计土木工程结构时，还需要进行多方面的分析，例如角度、力学性质、构造等等。这些分析可以帮助设计师建立更准确的模型，更好地实现工程结构的预测和评估。最后，在完善土木工程结构设计方案时，需要对基础地基做出合理的规划和构成，以确保土木结构的稳定性^[5]。通常情况下，设计师需要估算所需荷载和定位基础的要素，以确保工程结构在地震等情况下能够承受对应的荷载。

4.2 提升设计人员安全意识

土木工程设计人员的工作环境具有很高的危险性。他们需要面对各种潜在的风险，例如高空坠落、爆炸、烧伤等。如果在设计过程中出现安全问题，将会导致极为严重的后果，不仅会增加人员伤害的风险，还会带来不可估量的经济损失。因此，提升土木工程设计人员的安全意识是至关重要的。我们可以通过持续不断的培训和教育，向设计人员传授安全知识和技能。这些安全知识包括工作环境的风险和安全措施、操作规程、如何正确使用和保养安全设备和工具等方面的内容。在进行土

木工程设计项目时，设计师需要了解工作场所的风险以及使用相应安全装置的必要性。此外，还需要在工作中遵守一系列的安全规定，例如合理地安排工作时间、通风换气、带安全帽等等。设计人员应该铭记工程安全的重要性，紧密关注每一个环节的安全问题，提升自身的安全意识和安全管理能力，切实把好工程安全关，避免任何安全事故的发生^[1]。

4.3 积极使用新材料

随着技术的不断进步和发展，新型材料在土木工程的应用也越来越多。积极使用新材料，针对特定工程进行材料优化设计，可以有效地降低施工成本、提高工程稳定性和延长工程的使用寿命。新型材料如高强度混凝土、钢筋混凝土、钢化玻璃、玻璃纤维等，以及新的结构设计理念和施工技术，如建筑信息模型技术、先进制造技术等，为土木工程提供更加多样的选择。新材料的使用不仅可以提高施工效率，降低工程成本，还可以提高工程结构的质量和可靠性，提高工程的稳定性和安全性。然而，虽然新型材料的应用可以为土木工程带来巨大的好处，但我们也需要保持谨慎态度。因为新材料是全新的，可能存在不确定的因素和缺陷。在使用新材料时，应该深入研究和了解其性能、特性，找到合适的使用方法和条件，并进行严格的测试和验证。同时，建立健全的管理制度和标准，保障使用新材料的质量和安全性。

4.4 做好土木工程中建筑结构设计的管理与审核工作

首先，做好土木工程中建筑结构设计的管理和审核工作需要建立一套完整的管理机制。该机制包括组建专业的建筑结构设计团队，规范每个环节的设计流程和操作规范，并设立相应的审核机制。定期进行内部设计的交流和讨论，及时发现问题并解决，确保设计方案的科学性和合法性。其次，需要建立健全的技术文件管理体系^[2]。对于土木工程中建筑结构设计的合同、图纸、技术标准规范、施工方案等文件，需要进行规范建档和储存，对文件的内容、形式和命名等方面都需要进行统一规划和管理，确保技术文件的全面、准确和可靠，有利于后期的复查、维护和保养。最后，建立健全的考核和评估制度。在每个土木工程设计项目完毕后，需要进行全面、细致的验收和评估工作。验收内容涉及设计规范、施工安全、工程质量等多个方面。评估结果的好坏不仅要反映设计质量的高低，还应该反映出设计人员所表现出的责任感、工作态度和合作精神等方面的成果。通过评估结果的反馈，可以不断提高土木工程中建筑结构的水平，使之达到更高的安全性和质量要求。

5 土木工程结构设计经济型策略

5.1 控制资源投入和使用成本

需要建立合理的预算管理制度。土木工程中涉及的资源投入和使用成本非常多,涉及到人员、设备、材料等方面。为了控制这些成本,我们必须提前编制完善的预算计划,并进行严格的预算审批。其次,我们需要加强项目管理。在土木工程的实施过程中,必须建立系统化、标准化的项目管理,及时掌握项目各项成本指标,包括资源投入和使用成本,及时发现问题,加以调整和优化。同时,也要加强与工程施工方的沟通交流,统一意见和协同发力,从而确保整个工程的效益最大化。需要推进技术创新和应用。新材料和新技术的广泛应用可以在很大程度上降低土木工程成本,提高工程的质量。因此,我们应该加强对新技术和新材料的研究开发,并不断推动其广泛应用^[3]。最后,需要优化整个土木工程的运营管理。比如在土木工程结构的设计方案中,可以通过科学的结构设计、合规的施工安排和优化的材料选型等手段来控制各项成本,提高工程效益。此外,在土木工程的维护和保养过程中,也需要精细化、标准化管理,不断挖掘和优化工程的效益。

5.2 严格控制多参数设计问题

在土木工程设计过程中,多参数设计问题是一种十分常见的难题,因为涉及到多个参数的影响和相互作用,我们必须对其进行严格的控制:首先,我们需要建立科学、完整的知识体系。土木工程设计涉及多个学科领域,因此需要建立起交叉性强、综合性高的知识体系,以促进知识的共享和价值的传递。同时,我们还需要定期进行知识更新和培训,提高设计师的专业能力和素质。其次,我们需要建立全面、系统的设计流程。土木工程设计每个环节都需要考虑多个参数的因素,如果单一环节出现失误,将会影响到整个项目的验收。因此,我们需要建立全面、系统的设计流程,每个环节的设计师都需要对相应的参数进行严格的控制和评估,保证设计质量的高效性^[4]。接着,我们需要使用合适的工具。在现代化技术极其发达的时代,我们可以通过各种技术工具进行辅助设计,例如计算机建模、计算机仿真、质量管理等工具,这些工具都可以帮助设计师更好地进行多

参数设计的控制和评估。

5.3 加强相关部门的沟通合作

需要加强工程各个部门之间的合作。土木工程的实现需要横跨多个部门之间的合作,我们需要增强各部门间配合,特别是设计、施工、监理等部门之间的合作,增强协作意识,为整个工程提供可能所需的服务和支持。接着,我们需要明确责任界定。在土木工程实施过程中,各部门之间的责任是不同的,由于出现任何问题,需要有针对性的责任处置,重点将工作量定位于相关部门,并灵活运用协查制度或操作掌握等法律措施,及时解决问题,并缩小各方的利益冲突。最后,我们需要着眼全局,树立协调合力的思想。作为土木工程设计和实施中的各方单位,我们应该树立协调合力的思想,以需求为导向,协同合作,从各自的优势出发,进行分工协作,协同努力,共同完成好整个项目,为提高专业水平提供支持^[5]。

结束语

在土木工程结构设计中,必须保证工程的安全性和经济性之间的平衡。设计师必须审慎考虑和评估各种因素,包括工程的使用要求、材料的物理和化学特性、工程质量的保证和工期等,并在保证工程安全的前提下,尽可能减少成本。只有在安全性和经济性方面都得到合理的平衡和优化,才能确保土木工程结构设计的高效可靠,提高工程效益和经济效益。

参考文献

- [1]崔啟刚.如何保障土木工程设计工作的安全性与经济性[J].居业,2020(07):112+114.
- [2]焦怡彬,梁俪馨.加强土木工程结构设计安全性的措施讨论[J].居舍,2021(02):77-78.
- [3]李昭源.浅谈土木工程结构设计中的安全性和经济性[J].建材与装饰,2019(30):125-126.
- [4]陈龙.关于土木工程结构设计施工技术关系的研究[J].中国建筑金属结构,2021(09):24-25.
- [5]郑晖.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,2018(44):93.