

# 土木工程结构设计存在的问题及设计措施

孙 瑞

陕西省榆林市榆林城投绿色建筑科技有限公司 陕西 榆林 719000

**摘 要:** 土木工程结构设计是建筑工程的基础和关键环节,其直接关系到建筑物的安全性、经济性和使用性能。因此,本文简要介绍了土木工程结构设计的重要性,分析了土木工程结构设计中存在的问题,并提出了一些土木工程结构的设计措施,以期对相关设计人员提供参考。

**关键词:** 土木工程; 结构设计; 问题; 措施

## 引言

土木工程结构设计是建筑工程的关键环节,对于建筑的安全性、稳定性和耐久性具有至关重要的影响。然而,目前土木工程结构设计中存在一些问题,这些问题不仅影响了建筑的质量,还可能对人们的生命财产安全造成威胁。因此,研究土木工程结构设计存在的问题及设计措施具有重要的现实意义。

### 1 土木工程结构设计的重要性

土木工程结构设计是建筑工程中的关键环节,是指利用材料、设备和结构理论,进行建筑物的规划、设计和分析的过程,这个过程需要综合考虑建筑物的功能需求、安全性、经济性和美观性。同时,在建筑物设计过程中,土木工程师还要负责评估和解决各种工程问题,例如地震、风力、荷载等自然和人为因素对建筑物的影响,以确保建筑物的稳定性和安全性。其重要性主要体现在以下几方面:第一,土木工程结构设计在确保建筑物的稳定性方面起着至关重要的作用。建筑物的稳定性是建筑物安全性的基础,只有稳定的建筑物才能够保证人们的安全。在土木工程结构设计中,需要根据建筑物的使用功能和荷载情况,合理设计建筑物的结构形式和构件尺寸,以确保建筑物在各种自然和人为的荷载作用下能够保持稳定。例如,对于地震频繁的地区,结构设计需要考虑到地震对建筑物的影响,采用抗震设计方法来提高建筑物的抗震性能,避免建筑物在地震中倒塌或损毁。第二,土木工程结构设计对于提高建筑物的使用性能也具有重要作用。合理的结构设计可以提高建筑物的使用舒适度和功能性。例如,在住宅建筑设计中,通过采用大开间、短进深的结构形式,可以增加房间的采光面积和通风性能,提高居住的舒适度<sup>[1]</sup>。此外,合理的结构设计还可以为建筑物提供更好的抗震性能、抗风性能和防水性能等,从而保障人们的安全和健康。第三,土木工程结构设计对于提升建筑物的经济效益也具有重

要作用。在建筑物的设计和施工过程中,需要投入大量的人力和物力资源,因此,合理的结构设计可以减少材料使用量、降低施工成本、缩短施工周期,从而提高建筑物的经济效益。例如,在结构设计过程中,可以通过采用轻质高强的材料、优化结构形式等方法来降低材料的消耗量和施工成本,提高建筑物的经济效益。

## 2 土木工程结构设计存在的问题

### 2.1 稳固性设计不够专业

在土木工程结构设计中,稳固性是至关重要的一个方面,直接影响到建筑的使用安全和寿命。然而,在实际的设计过程中,我们发现稳固性设计往往存在一些问题,这些问题可能会对建筑物的安全性和使用寿命产生负面影响。例如,在土木工程结构设计中,稳固性设计的理论依据是结构力学和材料力学等基础学科。然而,在实际应用中,这些理论往往具有一定的局限性。一方面,理论模型往往忽略了实际工程中的一些重要因素,如环境影响、材料非线性等;另一方面,部分设计人员对理论的运用不够熟练,导致设计出的结构稳固性不足。同时,结构材料的选用对结构的稳固性也有重要影响。例如,部分设计人员在设计过程中过于追求经济性,而选用低质量材料或规格不符合要求的材料,导致结构在使用过程中出现变形、开裂等问题,从而影响到结构的稳固性和安全性。此外,我国目前的土木工程结构设计规范虽然已经形成了一套较为完整的体系,但在某些方面仍存在不完善的问题。比如,对于一些特殊结构和新型结构的设计,规范中缺乏明确的指导原则和设计规范,导致设计人员在设计过程中存在较大的随意性和盲目性,从而影响到结构的稳固性。

### 2.2 不注重承重柱与构造柱的区别

在土木工程结构设计中,承重柱和构造柱是两种不同的结构构件,各自有着特定的作用和设计要求。然而,在实际设计过程中,往往存在忽视两者区别的问

题,给建筑结构的安全性和稳定性带来潜在风险。一方面,在实际设计中,部分设计人员对承重柱和构造柱的作用和设计理解不够清晰,导致两者混淆不清。例如,将构造柱作为承重柱进行设计,或者将承重柱当作构造柱使用,没有充分考虑结构整体的安全性和稳定性。另一方面,由于设计混淆,施工中也存在随意性问题。例如,不按设计图纸施工,擅自改变构造柱的截面尺寸和配筋率等参数;或者将承重柱当作构造柱进行施工,导致结构承载能力不足,留下安全隐患。

### 2.3 忽视自然环境对土木工程结构设计的影响

自然环境对土木工程结构设计的影响是不可忽视的。但在实际情况中,这种影响往往被设计者们忽视,从而引发一系列的问题。其中,温度应力是自然环境中温度变化对结构产生的应力。由于土木工程结构物的材料多为混凝土或钢材,其热膨胀系数不同,当结构物所处环境温度差较大时,会产生温度应力,导致结构变形、裂缝等问题。另外,风荷载是土木工程结构设计必须考虑的一种自然荷载。风速、风向的变化以及地形条件等都会对结构的风荷载产生影响。在某些情况下,风荷载可能导致结构的疲劳损伤,影响其安全性和耐久性。最后,地震力是自然环境中最为复杂且难以预测的一种作用力。地震发生时,地壳运动会产生巨大的震动能量,对土木工程结构造成极大的破坏。特别是在地震高发区,结构设计必须充分考虑地震力的影响。

## 3 土木工程结构的设计措施

### 3.1 框架结构柱设计的问题解决措施

框架结构柱是建筑物主要的支撑结构,它对于整个建筑物的稳定性、安全性和使用性能都有着深远的影响。因此,解决框架结构柱设计的问题对于提高土木工程结构设计水平具有重要意义。第一,计算模型是进行结构设计的依据,它能够模拟结构的实际工作状态,帮助设计师理解结构的性能并进行合理设计。在框架结构柱的设计中,常见的计算模型包括弹性力学模型、塑性力学模型和有限元模型等。设计师需要根据具体情况选择适合的计算模型,并注意其使用条件和限制。例如,在分析框架结构柱在地震作用下的响应时,可以采用有限元模型进行模拟,考虑更多的影响因素,提高设计的准确性。第二,框架结构柱的截面尺寸决定了其承载能力的大小,而配筋率则直接影响着结构的延性和耗能能力。因此,设计师需要根据建筑物的使用功能、荷载条件和安全要求,结合规范和经验,合理确定截面尺寸和配筋率。在确定配筋率时,应注意避免配筋过小或过大,因为这两种情况都可能影响到框架结构柱的承载能

力和延性。此外,对于一些特殊情况,如地震区的框架结构柱,还需要采取抗震构造措施,如增加配筋率、加大箍筋间距等,以提高结构在地震作用下的安全性能<sup>[2]</sup>。第三,框架结构柱在地震作用下容易产生鞭梢效应,即顶部柱段承受的地震作用远大于底部柱段,导致柱顶部的破坏程度更为严重。为了减小鞭梢效应的影响,提高框架结构柱的抗震性能,需要采取有效的抗震构造措施。例如,可以通过增加顶部柱段的配筋率、加大箍筋间距、设置水平箍筋等措施来增强框架结构柱的延性和耗能能力。此外,还可以采用双层箍筋加密等构造措施来进一步提高框架结构柱的抗震性能。

### 3.2 增加结构设计的安全性标准

土木工程结构的设计是确保建筑物安全性和稳定性的关键环节,为了提高结构的安全性,设计人员需要采取一系列措施来增加结构设计的安全性标准。首先,要提高土木工程结构的设计安全性标准,我们需要对结构进行精细化的设计。这要求我们对结构体系进行深入的研究和分析,考虑其承载能力、稳定性、抗震性等多种因素。具体而言,要针对不同的结构类型和用途,引入更加科学的计算和分析方法,对结构的各种性能进行全面的评估和优化。其次,要提高结构设计的安全性标准,我们还需要注重结构的耐久性和可持续性。土木工程结构的使用寿命长,因此,设计时需要考虑到结构在使用周期内的耐久性和可持续性。应选用具有较好耐久性和可持续性的材料,同时对结构进行耐久性设计和可持续性设计,以降低结构在使用过程中的维护和更换成本,提高整体的结构安全性。最后,要注意保持结构设计的安全性标准与国际接轨。随着全球化的发展,土木工程结构设计领域的技术标准和规范也在不断更新和演进。为了提高我国土木工程结构设计的整体水平,我们需要积极借鉴和引入国际先进的设计理念和技术标准,将我国的结构设计安全性标准推向一个新的高度。

### 3.3 合理的土木工程设计的内力组合

在土木工程结构设计中,内力组合是一个重要的环节,直接影响到结构的安全性和经济性。而内力组合是指将各种荷载效应进行组合,以确定结构在不同受力状态下的内力分布。(1)在进行合理的土木工程设计的内力组合时,我们需要对各种荷载效应进行全面分析和了解。这包括重力、风力、地震力等自然荷载以及人为活动产生的荷载。不同荷载对结构的作用方式和影响程度不同,因此需要对每种荷载进行深入研究,以便在组合时能准确考虑其影响。(2)常见的内力组合方法包括极限状态法和概率极限状态法<sup>[3]</sup>。极限状态法简单易行,

适合常规结构设计；而概率极限状态法考虑了荷载和结构的概率特性，更适用于复杂或重要的结构设计。选用何种方法，需要根据设计项目的具体情况和要求进行决定。（3）在进行内力组合时，应考虑到各部分结构的连接方式、构造措施以及材料的特性等因素，确保内力组合既能反映结构的实际情况，又符合规范要求。此外，对于不同类型的结构，如桥梁、房屋、隧道等，内力组合的规范和标准也应有所区别，以满足各自领域的安全性和稳定性要求。（4）还需要注意内力组合过程中的一些细节问题。例如，对于某些大型或复杂的结构，可能需要进行分区或分块的内力组合，以便更好地反映结构的实际受力情况；同时，也需要注意内力组合的边界条件和连接部位的细节处理，避免因边界条件的不合理或连接部位的设计不当而导致的结构安全隐患。

### 3.4 增强板设计

增强板作为一种重要的加强结构，能够有效地提高结构的强度、刚度和稳定性，从而确保建筑物的安全性和耐久性。其中，增强板的构造设计是首要考虑的因素。设计师需要根据建筑物的使用功能、荷载条件和结构形式，确定增强板的形状、尺寸和布置方式。而在确定增强板的形状时，设计师应优先考虑采用具有较大板面和较薄的板厚，以提高板的刚度和稳定性。同时，布置方式也应合理考虑，避免因集中荷载而导致板件局部失稳或应力集中。此外，配筋对于增强板的强度和延性有着重要影响。设计师应根据建筑物的使用功能、安全要求和结构形式，合理确定配筋率、选用钢筋等级和直径等参数<sup>[4]</sup>。最后，设计师还需要考虑到施工的因素对于增强板的影响。在施工过程中，可能会存在施工误差、钢筋布置不当等问题，这将会影响增强板的性能和质量。因此，设计师需要密切与施工单位配合，提供详细的施工图纸和技术交底，并加强现场监管和验收工作，确保增强板的施工质量和安全性能符合要求。

### 3.5 充分考虑环境的因素

土木工程结构的设计除了要保证建筑物的安全性和稳

定性，还需要充分考虑环境的因素。这些因素包括自然环境和社会环境两个方面，对于结构设计有着重要的影响。其中，自然环境包括气候、地形、水文和地质等因素，这些因素对建筑物的设计、施工和使用都有着重要的影响。例如，在地质方面，不同地区的地质条件会对基础设计产生影响，包括地基的承载能力和稳定性等方面。因此，在土木工程结构设计中，需要对自然环境进行充分的调查和分析，选择最优的设计方案，以减少对自然环境的影响，并且提高建筑物的安全性和稳定性。另外，社会环境包括经济、政治、文化和技术等因素，这些因素对建筑物的设计、施工和使用也都有着重要的影响。例如，在经济方面，不同地区的经济发展水平会对建筑物的设计和材料选择产生影响。在政治和文化方面，不同地区的政治和文化背景会对建筑物的设计产生影响。因此，在土木工程结构设计中，需要对社会环境进行充分的调查和分析，选择最优的设计方案，以适应社会环境的变化，并且提高建筑物的安全性和稳定性。

### 结语

综上所述，通过合理的土木工程设计的内力组合、增强板设计以及增加结构设计的安全性标准等措施的实施，有助于提高土木工程结构的安全性、稳定性和耐久性，对于保障人们的生命财产安全具有积极意义。未来，土木工程结构设计的要求将不断提高，相关设计人员要加强对其的学习和研究，不断提高设计水平，更好地服务于人类社会的发展和进步。

### 参考文献

- [1]京约,郝书研,潘希成.探究土木工程结构设计中的抗震问题[J].绿色环保建材,2019,(01):63-64.
- [2]许碧海.土木工程建筑结构设计中的问题与策略探讨[J].住宅与房地产,2019,(04):59.
- [3]宋隽.探究土木工程结构设计中的抗震问题[J].建材与装饰,2019,(03):112-113.
- [4]马强.土木工程建筑结构设计中的问题与策略分析[J].门窗,2019,(01):92-93.