

土木工程建筑结构设计问题及解决策略研究

陈立星

(广西财经学院, 广西 南宁 530007)

摘要 土木工程建筑的可靠性、安全性、经济性一直是社会关注的焦点。解决好土木工程建筑结构设计中的问题,有利于维护社会稳定,保障人民生命及财产安全。本文结合实际,首先提出土木工程建筑结构设计过程中要遵循的基本原则,接着着重分析土木工程建筑结构设计现状及问题,最后针对这些具体问题提出具体解决策略,希望能对建筑行业整体设计质量的提升起到参考作用。

关键词 土木工程; 建筑结构设计; 安全性原则; 经济性原则; 耐久性原则

中图分类号: TU318

文献标识码: A

文章编号: 2097-3365(2023)12-0121-03

土木工程建筑结构设计的质量对于建筑物安全性、经济性、可靠性有着重要影响。建筑物的安全关系到人们的日常生活和社会的生产保障,也对社会安定和城市发展有着直接影响。如今,建筑工程项目越来越复杂,超高层、大跨度、超限结构不断增多,设计规范不断更新,设计标准不断提高,对建筑结构设计提出了更高要求。目前土木工程建筑结构设计工作中,仍然存在着许多问题。如建筑结构设计过于保守会造成建设成本过高,不利于节约投资;在建筑结构设计过程中荷载取值不合理,未按相关规范的要求进行抗震设计,会造成建筑结构存在安全隐患;存在着法律法规、设计规范及标准修订的速度较为滞后的情况。这些因素都在制约着土木工程建筑的发展。因此,如何做好建筑结构设计,使建筑物安全稳定又经济合理,对推动我国建筑行业快速发展是至关重要的。

1 土木工程建筑结构设计原则

1.1 安全性原则

安全性是土木工程建筑结构设计的首要考虑因素。在结构设计过程中,应充分考虑各种可能的载荷作用,如地震作用、风荷载、动荷载等,并验算结构的稳定性,确保结构在各种情况下都能保证安全。同时在进行结构设计时,需要采用合理的计算方法和有效的构造措施,保证结构具有足够的强度、刚度和稳定性,确保安全。

1.2 经济性原则

在建筑结构设计中,应对建设成本、使用寿命和维修成本等因素统筹考虑,确保经济上的合理性。在材料和结构体系的选择上应注重经济性及合理性,选择经济适用的建筑材料和设计方案;在施工过程中采

取合理的施工工艺技术,提高施工效率,降低建设成本;在成本控制上,进行成本效益评估,保证建筑物的投资成本符合投资者的期望。

1.3 耐久性原则

结构耐久性是决定建筑寿命的重要因素之一。建筑结构设计应充分考虑结构所处的外部环境、维护条件以及更新的可能性,制定合理的维护管理方案延长建筑结构的使用寿命,同时,确保建筑结构在使用时,得到及时的维护。比如,在选用材料时,选择优质的防腐、防湿、防水材料,并采取有效措施,提高建筑物的耐久性;在选择结构体系时,充分考虑建筑结构的维护和更新的条件,选择耐久性好、便于维护的结构体系。

1.4 适用性原则

在建筑结构设计中,应充分考虑使用者的需求因素,如空间需求、功能需求等,并根据这些需求进行合理设计。例如,对于公共建筑,建筑结构设计的侧重点为满足建筑使用功能的多样性,满足不同人群的需求;对于住宅建筑,建筑结构设计的侧重点为充分考虑舒适性和空间利用率,提高居住品质。

1.5 环保性原则

当前环境问题日益突出,建筑结构的环保性是建筑结构设计必须考虑的因素。建筑结构设计应采用可持续性的设计策略,注重资源利用、环境保护和生态平衡。在材料选择上应尽量选择可再生、可循环利用的材料;在能源利用上应注重太阳能、风能等可再生能源的利用;在施工过程中应采取环保措施,降低对环境的影响。

1.6 符合规范原则

在建筑结构设计中,符合规范原则是至关重要的。

建筑结构设计应根据建筑物的类型、规模、使用功能,所在地区的地质、气象、水文等条件,制定相应的结构设计方案,按相关的规范和标准进行设计,以确保结构的安全性和可靠性。

2 土木工程建筑结构设计现状及问题

2.1 建筑结构设计人员的能力不足

从我国目前建筑结构设计的情况看,有部分企业为追求经济效益,往往将设计工作交给设计水平不足的设计人员。他们往往未经过一系列培训就直接上手设计,这些人员缺乏一定的设计实践经验,对设计规范及标准不够熟悉。他们通常认为只要有电脑软件辅助计算,把参数输入这些软件中,得出的结果就可以直接利用,往往未对软件的计算结果进行进一步校核分析,显然,这样的设计理念是错误的。同时,目前我国的电脑软件市场上设计软件种类繁多,各类设计软件的质量参差不齐,如何按具体项目选择符合要求的设计软件是非常重要的,如果使用的软件不符合项目要求,或者软件存在问题,且设计人员没有一定的判断分析能力,直接采用软件的结果,将会对建筑结构的合理设计产生影响,容易造成安全隐患。这就要求设计人员自身需要具备较高的业务能力以及具有一定的实践经验作为支撑,才可有效地利用软件为设计服务^[1-2]。

2.2 建筑结构抗震设计不合理

地震具有不确定性和强烈的破坏性,会使建筑物产生剧烈的震动和严重的变形,威胁着建筑物的安全。建筑物一旦发生破坏造成坍塌,将会造成严重的人员伤亡和财产损失,影响社会稳定。因此,建筑物的抗震设计一直是设计的重点、难点^[3]。设计人员进行抗震设计时,容易出现以下一些问题,如未按抗震规范要求的抗震设防烈度进行抗震设计,可能导致结构强度不足、变形过大等问题;未对建筑物的薄弱部位采取相关措施进行加强,会造成薄弱部位在地震发生时最先发生破坏,影响建筑物的安全性能;未按抗震规范要求合理的设置防震缝,或防震缝设置的位置和数量不合理,将会影响建筑物的整体抗震性能。

2.3 建筑结构截面设计不够合理

建筑结构截面设计是建筑结构设计的一项重要内容,如果设计不合理,会对建筑物的功能、安全和经济效益产生较大负面影响。例如,对于框架结构体系而言,建筑物的柱、梁、板为主要的结构受力构件,承担并传递荷载。因此,要保证建筑物的使用安全性,就必须合理设计这些主要的结构受力构件。但在实际

设计过程中,一些设计人员考虑的荷载不足,这就造成计算出来的构件截面尺寸偏小,钢筋配筋面积不足,无法承担实际使用的荷载,建筑的墙体容易产生裂缝、渗水等不良后果,甚至建筑物会有倒塌的潜在风险。

另外,设计人员对于结构构件截面往往未进行合理的优化设计。当前,我国大力倡导节能减排,节约材料的使用。而一些设计人员在设计的过程中,依然存在着浪费资源的现象。这些设计人员往往只考虑到如何把建筑设计得安全,而未控制钢筋及混凝土的用量,造成了极大的浪费。

2.4 施工图纸问题

施工图是整个建筑物施工建设的重要依据,完善的施工图能够为整个工程的施工建设提供明确的支持。但从多数的情况来看,施工图纸在各个方面不可避免地出现了一些问题。在设计图纸时,部分设计人员在设计的过程中不够重视施工图纸的设计,未充分考虑施工的便捷性及难易程度,校审审核人员没有严格按照流程来对图纸进行校审,导致图纸与实际施工存在差距。此外,一些施工企业没有专门的施工图纸审核人员,没有进行严格的图纸会审,编制合理的施工组织设计,就直接施工,这样容易造成经济损失和安全事故。

2.5 建筑结构法律法规、设计规范及标准需要完善

法律法规、设计规范及标准是土木工程建筑结构设计的重要依据,设计工作需要依据法律法规、设计规范及标准进行开展、调整和完善。但在实践过程中,法律法规、设计规范及标准修订的速度往往比较滞后,与土木工程建筑行业的发展速度不匹配^[4],在结构安全设计标准的修正方面存在着较为滞后的情况,这会导致建筑结构中的不安全因素增加,不利于结构安全也不利于建筑行业发展。

3 土木工程建筑结构设计问题解决策略

3.1 提高土木工程建筑结构设计人员的责任意识和设计能力

建筑结构设计人员作为项目的核心参与者,其责任意识和设计能力对建设成果有着决定性的影响。第一,设计人员应充分熟悉了解和遵守相关的法律法规,定期参加相关法律法规培训,确保在法律法规允许的范围内进行设计。第二,设计人员应充分意识到工程质量的重要性,树立“质量第一”的意识。在设计中,要充分考虑到各个影响建筑质量的环节及因素,如材

料、施工、环境等。第三,在设计中,设计人员应综合考虑施工的可行性和难易程度,尽量避免过于复杂的设计或采用难以实现的方案。同时,在施工过程中,设计人员应与施工方紧密配合,应积极参与现场协调,及时解决施工中出现的问題,保证建筑物能按照施工图纸顺利完成。第四,设计单位应提高对设计人员培训培养的意识,给予他们更多学习、培训的机会,例如,组织安排设计人员参加设计交流研讨会,与同行专家进行探讨,学习他们先进的设计理念,这样可以拓宽设计人员的视野,丰富设计人员的经验,提高设计人员的设计能力。

3.2 建筑结构进行合理的抗震设计

结构抗震设计是建筑设计的重要环节,合理的抗震设计是确保建筑物在地震发生时能够保持稳定和安全的关键。结构类型和体系的选择对抗震性能有重要影响。在选择结构类型时,要按建筑物所处的场地条件、抗震设防类别、抗震设防烈度以及建筑物的使用功能,建设投资的多少、震后修复的难易程度等因素,合理选择具有适宜刚度、稳定性的结构体系^[5]。钢结构体系具有较好的延性和强度,适合用于造型复杂,大跨度的建筑物,如工业厂房,体育馆屋面网架等;钢筋混凝土结构体系具有较好的耐久性和经济性,适合用于一般民用建筑,如住宅、办公楼等。同时,应注意建筑结构的平面和立面布置,尽量保持结构的对称性和均匀性,避免出现突变和应力集中。且应根据建筑类型、高度、长度合理设置防震缝,将建筑物分割成若干个独立的结构单元,有利于减轻地震作用对建筑物的影响。在抗震构造措施方面,应充分考虑建筑结构的节点、连接,合理采用设置圈梁、构造柱、加强筋等构造措施,增加结构的整体性和稳定性。

3.3 完善我国建筑结构法律法规、设计规范及标准

当前我国建筑业发展迅猛,生产和经营规模不断扩大,工艺、材料、技术更新换代速度快,土木工程建筑结构设计规范及标准必须依照行业的发展进一步地优化调整,让设计工作更加有据可依,有章可循^[6]。要及时学习国外设计规范和技术标准,吸收其中的先进设计成果和理念,并及时对国内的设计规范和技术标准进行总结,进一步修订完善,不断提高我国建筑结构设计水平。同时,建筑结构安全问题不容忽视,必须在法律层面确立明确的法律规章制度,加强对建筑市场安全质量的控制,规范流程,提升设计人员的安全责任意识,约束设计人员的行为,防止他们只考虑短期利益,进行不合理设计,造成安全隐患。

3.4 建筑结构设计要严格控制造价

建筑结构设计过程中,在确保建筑物设计质量的前提下,可以通过以下措施节省造价。第一,建筑结构设计时,结构形式和设计方案的选择对建筑物的造价影响非常大,合理的结构形式和设计方案能极大程度地节省造价,设计人员应根据工程要求和场地条件,合理地选择结构形式和设计方案,在保证建筑物安全的前提下,降低建设成本^[7]。第二,在设计过程中,注重限额设计,即根据工程投资估算,对结构设计进行指标控制,可有效避免因设计过度等原因导致造价过高的问题。第三,在设计过程中,要充分考虑材料和设备的性能、价格和质量等因素。在满足设计要求的前提下,尽量选择价格合理、性能良好的材料和设备,以降低工程造价。第四,建筑结构设计应充分考虑施工的可操作性和难易程度,避免因施工难度大导致施工周期长、成本增加等问题。第五,在设计过程中,应注重细节处理,减少浪费和不必要损耗。第六,应加强结构设计管理,结构设计管理是控制造价的重要环节。应建立完善的设计管理制度,加强设计变更和现场签证的控制和管理,确保设计符合工程要求和成本控制目标。

4 结语

随着科技的不断进步,土木工程建筑结构设计将会迎来新的发展机遇。新型材料 and 设计方法的应用将越来越广泛,这些新材料、新技术将为建筑结构设计带来更多的可能性。同时,未来的建筑结构设计将更加注重绿色环保和可持续发展。设计人员应努力提高自身的设计能力,加强责任意识及安全意识,及时学习新规范、新技术,保证设计任务的圆满完成。

参考文献:

- [1] 黄汉昌.建筑结构设计现状及优化措施[J].住宅与房地产,2021(02):103-104.
- [2] 林小颖.试论建筑工程结构设计现状与发展[J].中国住宅设施,2023(01):52-54.
- [3] 卢强玉.试析工民建结构设计中的抗震设计[J].中国新技术新产品,2017(17):89-90.
- [4] 杜文东.土木工程建筑结构设计中的问题分析[J].中国住宅设施,2023(06):125-127.
- [5] 何瑞森,夏力.高层混凝土建筑抗震结构设计要点分析[J].陶瓷,2023(05):137-139,150.
- [6] 王越.土木工程建筑结构设计中的问题分析[J].全面腐蚀控制,2021,35(09):117-119.
- [7] 罗涅.土木工程建筑结构设计中的问题与初探[J].四川水泥,2020(02):79.