

房屋建筑结构设计常见问题探析

李宇航

河北拓朴建筑设计有限公司, 河北 石家庄 050000

[摘要]随着我国经济的不断发展,城市化进程加速进行,大量农村人口涌入城市,这导致城市基础设施、城市规模和人口规模等面临着前所未有的挑战。为了解决人口与土地资源之间的矛盾,建筑行业积极推动高层建筑的发展。建筑技术也从传统的砖瓦结构逐渐演变为现代的钢筋混凝土结构,使得房屋建筑的结构设计变得更加复杂。同时,人们对居住环境的舒适性、采光条件以及使用性能提出了更高的要求。在这一背景下,相关设计人员需要在房屋建筑结构设计中注重整体和细节的协调,以最大程度地降低房屋建筑的风险系数。因此,文中通过总结常见的房屋建筑结构设计问题,并提出相应的优化建议,以促进房屋建筑建设水平的提高。

[关键词]房屋建筑; 结构; 设计问题

DOI: 10.33142/ec.v6i12.10375

中图分类号: TU311.41

文献标识码: A

Analysis of Common Problems in the Design of Building Structures

LI Yuhang

Hebei Top Architectural Design Co., Ltd., Shijiazhuang, Hebei, 050000, China

Abstract: With the continuous development of Chinese economy and the acceleration of urbanization, a large number of rural populations have flooded into cities, posing unprecedented challenges to urban infrastructure, urban scale, and population size. In order to solve the contradiction between population and land resources, the construction industry actively promotes the development of high-rise buildings. Building technology has gradually evolved from traditional brick and tile structures to modern reinforced cement soil structures, making the structural design of building structures more complex. At the same time, people have put forward higher requirements for the comfort, lighting conditions, and performance of their living environment. In this context, relevant designers need to pay attention to the coordination of the overall and detailed aspects in the design of building structures, in order to minimize the risk coefficient of building construction to the greatest extent. Therefore, the article summarizes common structural design issues in building construction and proposes corresponding optimization suggestions to promote the improvement of building construction level.

Keywords: building construction; structure; design problems

引言

随着城市化进程的快速推进,我国房地产行业正处于快速发展的阶段,扮演着支柱产业的重要角色。然而,这一快速的发展也伴随着一系列挑战和问题。市场竞争激烈,原有的发展模式已经显现出不足,对于建筑产品的质量和可持续性提出了更高的要求。在这个背景下,建筑结构设计成为了至关重要的环节。建筑结构的质量和可靠性直接影响工程的整体质量和最终交付的建筑成品。因此,通过深入分析房屋建筑结构设计中的常见问题,并提出一系列优化措施,以提高房屋建筑的质量和可持续性。在不断演进的建筑行业,以下几个方面的重要性尤为显著。

1 房屋建筑施工技术概述

1.1 施工方法

施工方法在房屋建筑施工中扮演着至关重要的角色,它涵盖了如何进行建筑工程的实际施工过程。在选择施工方法时,需要综合考虑多个因素,包括工程的规模、地理条件、时间要求和预算限制等。不同的施工方法可以对工程的质量、进度和成本产生显著影响。

传统的现场施工方法通常适用于小型房屋项目,但可能时间和成本方面存在挑战。与之相反,模块化建筑方法涉及到在工厂中预制房屋的各个部分,然后在现场进行组装。这种方法通常能够更快速地完成项目,并减少了现场施工的一些风险和不确定性^[1]。此外,随着技术的不断发展,数字化建造和自动化施工技术也开始在房屋建筑中得到广泛应用,如建筑信息模型(BIM)和无人机技术,它们可以帮助监测工程进度和质量,提高施工效率。

1.2 施工工艺

项目进度计划: 制定详细的施工进度计划是确保工程按时交付的关键,需要考虑施工序列、材料供应、人力资源和天气等多个因素。

工地管理: 包括现场安排、人员调度、设备管理和材料储存等,合理的工地管理可以提高施工效率并确保施工现场的安全。

质量控制: 涉及对材料和施工过程的监测和检查,以确保建筑的质量符合设计要求和标准。

安全管理: 建筑工地是高风险的地方,因此安全管理

至关重要,包括培训工人、制定安全规程和设备维护等。

环境保护:需要考虑废弃物处理、能源消耗和减少对周围环境的不良影响等环境保护问题。

2 建筑结构设计概念与基础设计原则

2.1 结构设计基本原则

荷载分析:在进行结构设计之前,必须详细分析各种荷载,包括静载和动载。这包括考虑建筑的自重、使用荷载、雪、风、地震等外部因素。

平衡原则:结构必须能够平衡所有作用在其上的力和重力,以保持稳定。这意味着结构的荷载路径必须清晰且合理,以避免不平衡力的积累。

安全系数:在设计中需要引入安全系数,以确保结构在不可预测的情况下仍然能够安全运行。这包括在设计荷载时考虑极端情况和材料的强度。

材料选择:选择适当的建筑材料是至关重要的。材料的强度、刚度和耐久性必须与设计要求相匹配。

结构形式:选择合适的结构形式是关键,不同类型的建筑可能需要不同的结构形式,如框架结构、悬挑结构、拱结构等。这要取决于建筑的用途、形状和地理位置。

地基考虑:地基是支撑建筑的基础,必须根据地下土壤的性质选择合适的地基类型,并确保地基具有足够的稳定性。

维护和检修:在设计时要考虑结构的维护和检修需求,以确保建筑在长期使用中保持安全性和可靠性。

2.2 结构支撑系统

框架结构:框架结构是一种常见的支撑系统,它由柱子和梁组成,能够承受垂直荷载和水平荷载。这种结构适用于多种建筑类型,如高层建筑和工业建筑。

拱结构:拱结构利用曲线形的构件,如拱和穹顶,将荷载转移到支撑点。这种结构常见于大跨度的建筑,如教堂和体育馆。

悬索结构:悬索结构使用吊索和塔台来支撑建筑,使其能够跨越大距离。这种结构常见于桥梁和索道。

剪力墙结构:剪力墙结构是通过在建筑的侧面设置垂直墙壁来抵抗水平荷载的结构^[2]。这种结构常见于高层建筑,特别是在地震区域。

承重墙结构:承重墙结构使用墙壁来承受垂直荷载,通常用于住宅建筑中。

2.3 结构安全与可靠性

抗震设计:在地震易发区,必须考虑抗震设计,包括选择适当的结构形式、使用抗震材料和采取增强结构的措施。

荷载测试:在设计和施工过程中,必须对结构的承载能力进行测试和验证,以确保其符合设计要求。

材料质量控制:选择高质量的建筑材料,并确保它们符合相关标准和规范。

定期检测和维护:建筑在使用期间需要进行定期检测

和维护,以确保结构的安全性和可靠性。

3 房屋建筑结构设计问题分析

3.1 地基问题

土壤条件:不同地区的土壤条件各异,包括土壤类型、承载能力、沉降性质等。在设计中必须充分了解和析地基土壤的性质,以确保地基的稳定性。

地下水位:地下水位的高低对地基的影响很大。高地下水位可能导致土壤流失和地基沉降。低地下水位可能导致土壤的干燥和收缩。必须考虑并控制地下水位。

地基类型:根据土壤条件和工程需求,需要选择合适的地基类型,如浅基础、深基础或特殊基础。不同类型的地基适用于不同的场合。

地基处理:在某些情况下,可能需要采取地基处理措施,如加固、灌浆、振实等,以提高地基的承载能力和稳定性。

地震和风险:在地震或其他自然灾害风险较高的地区,地基设计必须考虑抗震和抗风荷载的要求,以确保建筑在灾害发生时能够安全。

3.2 楼板问题

荷载承受能力:楼板必须能够承受各种荷载,包括自身重量、家具、人员活动等。荷载分析必须综合考虑这些因素,以确保楼板足够强度。

挠度和平整度:楼板的挠度和平整度对于建筑的舒适性和外观质量至关重要。必须进行挠度分析,以确保楼板不会产生过大的变形。

隔声和隔热:楼板的隔声和隔热性能对于室内舒适性和能效至关重要。必须选择适当的隔音和隔热材料,以满足设计要求。

施工工艺:楼板的施工工艺包括浇筑、模板安装、钢筋布置等。必须确保施工工艺符合设计规范和标准,以防止施工缺陷。

3.3 结构梁设计问题

梁的尺寸和形状:梁的尺寸和形状必须根据荷载要求和结构布局来确定。设计时必须考虑梁的截面形状、高度和宽度等因素。

钢筋配置:正确的钢筋配置对于梁的强度和刚度至关重要。必须根据设计要求正确布置和连接钢筋。

梁的支座设计:梁的支座设计包括支座类型和位置的选择。支座必须能够传递荷载到地基,并确保梁的稳定性。

抗弯和剪力设计:梁必须能够抵抗弯曲和剪切力。必须进行适当的抗弯和剪力设计,以确保梁的安全性和稳定性。

连接和细部设计:梁与其他结构元素的连接和细部设计必须满足设计要求,并确保结构的整体稳定性。这包括梁与柱子、楼板、墙壁等的连接。

3.4 框架设计问题

框架类型:在框架设计中,必须选择适当的框架类型,

如钢结构框架、混凝土框架或混合结构框架,以满足建筑的荷载要求和使用需求。

荷载分析: 框架结构必须能够承受垂直荷载和水平荷载,如风荷载和地震荷载。必须进行详细的荷载分析,以确保框架的稳定性和安全性。

节点设计: 框架结构的节点是关键部分,连接了不同构件。必须进行合理的节点设计,以确保连接的强度和刚度。

材料选择: 选择合适的材料对于框架结构的性能至关重要。钢结构和混凝土结构的材料选择和规格必须符合设计要求。

抗震设计: 特别是在地震易发区,框架结构必须进行抗震设计,包括增强节点和构件的抗震性能。

3.5 构造柱与承受柱设计问题

荷载分析: 构造柱和承受柱必须能够承受垂直荷载和水平荷载,如重力荷载和风荷载。必须进行详细的荷载分析,以确保柱的稳定性。

尺寸和截面形状: 柱的尺寸和截面形状必须根据荷载要求和结构布局来确定。柱的尺寸对于整体结构的稳定性至关重要。

钢筋配置: 柱的钢筋配置必须满足设计要求,以确保柱的强度和刚度。

抗震设计: 柱在地震条件下必须能够承受地震力,因此必须进行抗震设计,包括增强柱的抗震性能。

连接和细部设计: 柱与其他结构元素的连接和细部设计必须满足设计要求,并确保结构的整体稳定性。柱的连接通常包括柱与楼板、梁、基础等的连接。

3.6 设计人员专业素质问题

教育和培训: 设计人员必须接受相关领域的教育和培训,掌握结构设计的基本原理和技能。持续的教育和培训有助于跟踪最新的设计技术和规范。

经验和专业知识: 设计人员需要积累丰富的设计经验,并深入了解结构工程领域的专业知识。这包括熟悉不同类型建筑的设计需求和挑战。

团队协作: 设计人员通常需要与其他专业人员,如建筑师、土木工程师和施工团队协作。有效的团队协作能够确保设计的综合性和可行性。

法规和规范: 设计人员必须了解并遵守国家 and 地方的建筑法规和规范,以确保设计的合法性和安全性。

创新和持续改进: 设计人员应积极探索新的设计方法和材料,寻求创新的解决方案,以提高建筑结构的性能和可持续性。持续改进的态度有助于不断提高设计质量。

沟通和交流能力: 设计人员必须具备良好的沟通和交流能力,能够与客户、建筑师和施工团队有效地沟通,确保设计理念和要求得到理解和实施。

责任和职业道德: 设计人员应秉持职业道德,对设计的质量和安全性负有责任感。他们必须遵循专业标准,确

保设计不会对人员和公众造成危险。

4 房屋建筑结构设计优化措施

4.1 优化地基设计

地质勘察: 在设计之前,进行详细的地质勘察,了解地下土壤的性质和地下水位的情况。这有助于选择适当的地基类型和处理方法。根据地质条件和建筑需求,选择合适的基础类型,如浅基础(如筏基或扩展基础)或深基础(如桩基或地下墙)。

地基加固: 在地质条件较差或有地震风险的地区,可以考虑地基加固措施,如土体加固、灌浆或地下加固墙^[3]。这些措施可以提高地基的承载能力和稳定性。

合理的荷载分布: 在地基设计中,考虑荷载的分布均匀性,以减少地基的不均匀沉降。通过合理分析和设计,可以确保地基能够均匀承受建筑物的荷载,减少沉降问题的发生。

4.2 优化楼板设计

合理的荷载分析: 在楼板设计中,进行详细的荷载分析,包括自身重量、使用荷载和临时荷载等。这有助于确保楼板能够安全承受各种荷载,包括人员、家具、设备等。

挠度控制: 通过选择适当的楼板厚度、材料和钢筋配置,实施挠度控制策略。这旨在确保楼板在使用期间的挠度处于合理范围内,以维护舒适性和结构稳定性。

隔声和隔热性能: 考虑到建筑的使用要求,选择合适的隔声和隔热材料,以提高楼板的隔声性能和能效^[4]。这有助于减少楼层之间的噪音传递,并提供更好的热舒适性。

施工工艺: 确保楼板的施工工艺符合相关的设计规范和标准。监督施工过程,预防施工缺陷和质量问题的发生,从而确保楼板的可靠性和安全性。

4.3 优化结构梁和框架设计

合理的截面形状和尺寸: 选择适当的梁和框架截面形状和尺寸,以满足荷载要求和结构布局。

钢筋配置和抗震设计: 正确布置和连接钢筋,增强梁和框架的抗弯和抗剪性能,特别是在地震易发区。

连接和细部设计: 确保梁和框架与其他结构元素的连接和细部设计满足设计要求,以确保整体结构的稳定性。

4.4 优化构造柱与承重柱设计

荷载分析: 进行详细的荷载分析,考虑重力荷载和风荷载等,以确定构造柱和承重柱的尺寸和数量。

尺寸和截面形状: 选择适当的构造柱和承重柱尺寸和截面形状,以确保它们能够承受荷载并满足设计要求。

抗震设计: 在地震易发区,进行抗震设计,增强构造柱和承重柱的抗震性能。

连接和细部设计: 确保构造柱和承重柱与其他结构元素的连接和细部设计满足设计要求,以确保整体结构的稳定性。

4.5 提高设计人员的专业素质

持续教育: 设计人员应不断学习和更新知识,掌握最

新的设计技术和规范,以保持专业素质。

跨学科合作:与其他专业人员,如建筑师、土木工程师和施工团队合作,以综合考虑建筑的各个方面。

职业道德:遵守职业道德和法规,对设计质量和安全性负有责任感,确保设计合法合规。

创新和改进:积极探索新的设计方法和材料,提出创新的解决方案,不断改进设计质量。

5 结语

在城市化进程飞速推进的今天,房屋建筑结构设计扮演着至关重要的角色。本文深入分析了在这一领域常见的问题,并提出了一系列优化措施,以此提高房屋建筑的质量、稳定性和可持续性。在建筑行业中,不仅要关注建筑的外观和功能,还要关心其内在的结构质量和安全性。通过本文提出的优化措施,可以更好地满足人们对于高质量住宅的需求,为城市化进程

的可持续发展提供支持。在未来,将继续努力,不断改进,以建设更加安全、稳定和宜居的房屋建筑,为社会做出更大的贡献。

[参考文献]

- [1]李晔.抗震设计在房屋建筑结构设计中的应用[J].住宅与房地产,2022(23):35-38.
- [2]钟智谦.房屋建筑结构设计优化措施研究[J].中华建设,2022(7):67-68.
- [3]李云杰.房屋建筑结构设计中的问题与对策分析[J].科技与创新,2022(12):161-163.
- [4]李迎霞.房屋结构设计中的建筑结构设计优化[J].居舍,2022(8):111-113.

作者简介:李宇航(1996.5—),毕业院校:河北工程大学科信学院,所学专业:土木工程,当前就职单位:河北拓朴建筑设计有限公司,职务:职员,职称级别:初级。