

浅析民用建筑结构设计中的基础设计研究

焦 茜

河北省建筑科学研究院有限公司, 河北 石家庄 050227

[摘要]随着社会经济的迅速发展,我国各地的房屋建设项目正在逐渐增加。房屋建筑结构设计对于房屋建筑的质量和施工成本至关重要。在民用建筑结构设计中,基础设计是整个结构设计的重要环节,直接关系到建筑的安全性和工程造价。文中对民用建筑结构设计中的基础设计影响因素进行了分析。通过总结和归纳,发现了其中存在的问题,并提出了相应的解决措施。希望这些经验和措施能为同行们提供一定的借鉴意义,进一步提高民用建筑结构设计的质量和效率,确保建筑物的安全可靠。

[关键词]民用建筑;结构设计;基础设计

DOI: 10.33142/ec.v7i9.13354

中图分类号: TU318

文献标识码: A

Brief Analysis of Basic Design Research in Civil Building Structural Design

JIAO Qian

Hebei Building Sciences Academy Co., Ltd., Shijiazhuang, Hebei, 050227, China

Abstract: With the rapid development of the social economy, housing construction projects in various parts of China are gradually increasing. The structural design of a building is crucial for the quality and construction cost of the building. In the structural design of civil buildings, foundation design is an important part of the entire structural design, directly related to the safety and engineering cost of the building. The article analyzes the influencing factors of foundation design in the structural design of residential buildings. By summarizing and generalizing, the existing problems were identified and corresponding solutions were proposed. I hope these experiences and measures can provide some reference for colleagues, further improve the quality and efficiency of civil building structural design, and ensure the safety and reliability of buildings.

Keywords: civil building; structural design; basic design

引言

在民用建筑结构设计中,基础设计是确保建筑物稳定性和安全性的关键环节。随着城市化进程的不断加快和人们对建筑物功能和质量要求的提高,基础设计的重要性日益凸显。地基基础是建筑物的承载系统,直接承受着建筑物的荷载并将其传递到地下土体中。因此,基础设计的合理与否直接关系到建筑物的安全稳定、使用寿命和维护成本。为了满足不断增长的建筑需求和提高基础设计水平,对民用建筑结构中基础设计的研究显得尤为重要。本文旨在探讨民用建筑结构中基础设计的关键问题,包括基础设计原则、常见类型分析、影响因素、设计要点以及注意事项等。首先,我们将深入探讨基础设计的重要性以及其在整个建筑工程中的地位和作用。其次,将分析民用建筑基础结构的常见类型,如拓展基础和桩基础等,以及它们的设计原则和特点。随后,将重点关注基础设计中的影响因素,包括地质条件、荷载特性、地下水位、地震作用等,以及如何应对这些因素进行合理设计。最后,将提出基础设计中的要点和注意事项,如工程地质勘察资料分析、地下室设计、关注地基土和基础结构共同作用等,以期为民用建筑结构设计提供参考和指导。通过对民用建筑结构中基础设计的研究,不仅可以提高基础设计水平,确

保建筑物的安全和稳定,还可以为城市建设和人们的生活提供更加可靠和持久的建筑环境。

1 地基基础设计的重要性

地基基础设计在民用建筑工程中具有至关重要的地位。它是整个建筑的基础支撑系统,直接决定了建筑物的稳定性、安全性和耐久性。一个合理设计的地基基础可以有效分散建筑物的荷载,防止地基沉降、变形或者破坏,从而确保建筑物在使用过程中保持水平稳固。此外,地基基础设计还需要考虑土壤的力学性质、地下水位、地震影响等因素,以应对各种外部环境的挑战,保障建筑物在各种自然条件下的安全性。因此,一个精心设计的地基基础不仅可以减少维护成本和风险,还可以延长建筑物的使用寿命,提升整体建筑工程的品质和价值。在民用建筑结构设计,地基基础设计的重要性不容忽视,其质量直接关系到建筑物的安全稳定和长期可持续发展。

2 民用建筑结构设计中的基础设计原则

民用建筑结构设计中的基础设计原则是确保建筑物在使用寿命内稳定、安全的关键所在。首先,基础设计应充分考虑建筑物的荷载特性和土壤的承载能力,确保基础能够承受建筑物的荷载并将其有效传递到地基之中。其次,基础设计应根据地质条件和环境要求选择合适的基

型,如浅基础、深基础或特殊基础,以确保基础结构在各种自然条件下都能稳定可靠地运行^[1]。此外,基础设计还应遵循经济合理原则,即在满足安全性和稳定性要求的前提下尽可能减少建筑成本。同时,基础设计还应考虑未来的维护和修复需求,确保基础结构在使用寿命内能够保持良好状态。

3 民用建筑基础结构常见类型分析

3.1 拓展基础常见设计方式

民用建筑基础结构的常见类型包括拓展基础,其设计方式涵盖多种形式。拓展基础是一种常见的浅层基础,其设计方式通常包括浅基础的扩展或增大以增加支撑面积,以便承载更大的荷载。其中,最常见的拓展基础设计方式之一是筏式基础,它通过在整个建筑底部分布混凝土板来增大支撑面积,从而分散荷载并减少地基承载压力。另一种常见的拓展基础设计方式是边梁基础,它通过在基础的边缘增加梁或墙的形式来增加支撑面积,提高基础的稳定性和承载能力。此外,还有一些特殊形式的拓展基础设计方式,如挡土墙基础、扩展桩基础等,它们根据具体的建筑要求和地质条件进行设计,以确保基础结构的稳定性和安全性。

3.2 桩基础常见设计方式

在民用建筑基础结构的常见类型中,桩基础是一种常用的深层基础结构,其设计方式包括多种形式。桩基础常见的设计方式主要包括钻孔灌注桩和打入式桩。钻孔灌注桩是通过在地面预先钻孔后注入混凝土形成桩体,其优点在于施工过程中对周围环境影响小,适用于各种土质和地质条件。而打入式桩则是通过钢筋混凝土或钢管等材料将桩体直接打入地下,通常使用振动锤或冲击锤进行施工,适用于较硬的土层或岩石地质条件。此外,桩基础的设计方式还包括单桩、桩群和桩架等形式,根据建筑物的荷载特性和地质条件进行选择。桩基础的设计方式在民用建筑工程中具有广泛的应用,能够有效地传递建筑物的荷载到地下深层土体,提高基础结构的承载能力和稳定性,保障建筑物的安全运行。

4 民用建筑基础设计中基础设计的影响因素

民用建筑基础设计中,基础设计的质量直接影响着建筑物的稳定性、安全性和耐久性。基础设计的影响因素多方面,首先是地质条件。地质条件直接决定了基础的承载能力和稳定性,不同类型的土壤和地层对基础的影响差异巨大,因此必须对地质情况进行详细勘察和分析。其次是建筑物的荷载特性,包括静荷载和动荷载等。荷载特性决定了基础的设计荷载,而基础的尺寸和形式又直接受到设计荷载的影响。此外,地下水位、地震作用、环境要求等因素也会影响基础设计。地下水位的高低直接影响着基础结构的抗浮托能力和防水性能,而地震作用则要求基础具有一定的抗震能力^[2]。同时,基础设计还需要考虑建筑物

周边环境的要求,如周边建筑物、交通等对基础施工和使用的影响。

5 民用建筑基础设计中基础设计要点

5.1 工程地质勘察资料分析

在民用建筑基础设计中,基础设计的关键要点之一是对工程地质勘察资料进行仔细分析。工程地质勘察资料的分析是基础设计的第一步,其重要性不言而喻。首先,需要对地质勘察资料中的地层情况进行详细了解,包括土层的类型、厚度、强度、压缩性等参数。这些信息直接影响着基础的选型和尺寸设计。其次,需要对地下水位、地下水化学性质等进行评估,因为地下水的存在会对基础的稳定性和耐久性产生重要影响,需要采取相应的防水措施。同时,还需要关注地质构造和地震活动情况,因为地质构造对基础承载力和变形性能有着重要影响,而地震活动则需要基础具备一定的抗震能力。除此之外,还需要考虑地质灾害的可能性,如滑坡、地面沉降等,以保障基础结构的安全性。

5.2 地基基础设计

地基基础设计直接关系到建筑物的稳定性和安全性。在进行地基基础设计时,需要考虑建筑物的荷载特性和地基土的承载能力,以确定合适的基础类型和尺寸。这包括对建筑物的荷载进行详细计算和分析,考虑静荷载和动荷载等因素,以确定基础的设计荷载。同时,需要进行地基土的力学性质和地质特征的研究,包括土壤的类型、密度、强度、压缩性等参数,以评估地基土的承载能力和变形性能。基于这些信息,可以选择适当的基础类型,如浅基础或深基础,并确定基础的尺寸和形式。在地基基础设计中还需要考虑地下水位、地震作用、地表沉降等因素,以确保基础结构在各种自然条件下都能够稳定可靠地运行。

5.3 基础结构类型选择

基础结构类型的选择直接影响着建筑物的稳定性、安全性和经济性。在进行基础结构类型选择时,需要综合考虑多个因素。首先是地质条件,包括土质类型、地下水位、地震活动等。不同的地质条件适合不同类型的基础结构,如软土地区适合采用桩基础或拓展基础,而岩石地区适合采用直接基础。其次是建筑物的荷载特性,包括静荷载和动荷载等因素。荷载特性决定了基础的设计荷载,从而影响着基础结构类型的选择^[3]。另外,还需要考虑建筑物的结构形式和布局,以及基础施工的可行性和经济性等方面的因素。在选择基础结构类型时,需要综合考虑以上因素,并在确保安全性的前提下尽可能降低建造成本。

5.4 桩基础设计

桩基础是一种深层基础结构,通常适用于土壤较差或要求承载力较高的情况下。在进行桩基础设计时,首先需要地质条件进行详细分析,包括地层特性、土壤的力学性质以及地下水位等因素。这些信息将有助于确定桩基础

的类型和尺寸。根据地质条件和荷载要求,可以选择不同类型的桩基础,如钻孔灌注桩、打入式桩等。其次,在进行桩基础设计时,需要考虑桩的承载能力和变形性能,以及桩与土壤之间的相互作用。这包括对桩的竖向承载能力、水平承载能力和抗倾覆能力进行计算和分析,以保证桩基础的稳定性和安全性。此外,还需要考虑桩的布置方式和间距,以及桩的施工工艺和质量控制等方面的因素

6 民用建筑结构设计基础设计注意事项

6.1 注重地下室设计

在民用建筑结构设计中,注重地下室设计是基础设计的重要注意事项之一。地下室作为建筑物的一部分,承担着重要的功能和荷载,因此其设计和施工至关重要。首先,需要充分考虑地下室的功能需求和使用要求,包括地下室的用途、空间布局、通风通气、疏散安全等方面。地下室设计应满足建筑物使用的需求,同时确保空间舒适、安全。其次,地下室设计还需要考虑地质条件和地下水位等因素的影响。地质条件将直接影响地下室的承载能力和稳定性,而地下水位则会影响地下室的防水和排水设计。在地下室设计过程中,需要充分了解地质情况和地下水位变化规律,采取相应的设计和施工措施,确保地下室的稳定和安全。

6.2 关注地基土和基础结构共同作用

地基土和基础结构之间的相互作用直接影响着建筑物的稳定性和安全性。首先,需要深入了解地基土的力学性质和地质特征,包括土壤类型、密度、强度、压缩性等参数。地基土的承载能力和变形性质将直接影响基础结构的设计和选型。其次,需要注意地基土和基础结构之间的相互影响。地基土的承载能力将影响基础结构的稳定性和承载能力,而基础结构的荷载反过来也会影响地基土的应力状态和变形情况^[4]。因此,在进行基础设计时,需要充分考虑地基土和基础结构之间的相互作用,确保二者之间的协调和配合。另外,还需要考虑地基土的变化情况,如地下水位的变化、土体的压实等因素,及时调整基础结构的设计和施工方案,以适应地基土的变化

6.3 控制桩端进入持力层深度

持力层是指土层的一部分,其承载能力比较高,可以提供足够的支撑力以支持建筑物的荷载。因此,控制桩端进入持力层的深度对于保证桩基础的稳定性和承载能力至关重要。首先,需要进行充分的地质勘察和土壤试验,以确定持力层的深度和性质。地质勘察可以帮助工程师了解地下土壤的情况,确定持力层的位置和性质,从而为桩基础设计提供重要依据。其次,根据建筑物的荷载特性和地质条件,确定桩端进入持力层的深度。一般来说,桩端

应该能够完全穿透非持力土层并进入持力层,以确保桩底部受到足够的支撑力。但是,桩端进入持力层的深度不宜过深,以免增加施工难度和成本,并可能引起桩基础的不稳定。因此,在设计过程中需要综合考虑各种因素,确定合适的桩端进入持力层的深度。最后,在施工过程中需要严格控制桩端的进入深度,确保桩底部能够有效地进入持力层,提供足够的承载能力。同时,也要注意避免桩端进入过深或者不足的情况发生,以保证基础结构的稳定性和安全性。

7 结语

在本研究中,我们对民用建筑结构设计中的基础设计进行了深入探讨和研究。基础设计作为建筑工程的重要组成部分,对于确保建筑物的安全稳定和长期使用具有至关重要的作用。通过对基础设计的原则、常见类型、影响因素、设计要点以及注意事项等方面进行详细分析,我们深刻认识到了基础设计的复杂性和重要性。在研究中,我们重点关注了地质条件、荷载特性、地下水位、地震作用等因素对基础设计的影响,以及如何在设计过程中合理考虑和处理这些因素。同时,我们也着重讨论了工程地质勘察资料的分析、地下室设计、地基土和基础结构的共同作用等关键问题,为基础设计提供了全面而系统的理论基础。通过本研究,我们不仅加深了对基础设计的理解,也总结了多年的设计经验,并提出了相应的解决措施。这些研究成果对于提高民用建筑结构设计基础设计的水平和质量具有重要意义。我们相信,本研究的成果能够为建筑工程领域的从业者提供有益的参考和指导,促进基础设计理论与实践的进步。在未来的研究中,我们将继续关注基础设计领域的新技术、新方法和新材料的发展,不断推动基础设计的创新与提升。我们也将进一步加强与相关领域的交流与合作,共同致力于建筑工程的发展和进步,为创造更安全、更稳定的建筑环境做出更大的贡献。

[参考文献]

- [1]戴丽薇.民用建筑结构设计中的基础设计[J].工程设计与设计,2023(22):16-18.
- [2]王庆晓.民用建筑结构设计中的基础设计研究[J].陶瓷,2023(1):110-112.
- [3]王蕾.民用建筑结构设计中的基础设计研究[J].居业,2022(4):95-97.
- [4]刘俊杰.民用建筑设计的要点探究[J].工程设计与设计,2020(21):15-16.

作者简介:焦茜(1985.5—),女,汉族,毕业学校:中国地震局工程力学研究所,现工作单位:河北省建筑科学研究院有限公司。