

## 民用建筑结构设计中的基础设计探究

李玉爽

河北大成建筑设计咨询有限公司, 河北 石家庄 050000

**[摘要]**文中专注于民用建筑结构设计中的基础设计,力求深入探讨并全面分析该领域的关键问题。我们首先关注不同地质条件下的基础设计策略,综合考虑土壤承载力、地下水位等因素,以确保基础选择在各种环境中具有最佳适应性。对于各类基础结构形式,如承台、桩基、基槽等,我们进行了深入研究,评估了它们在提高抗震性能和减小地基沉降方面的性能和适用性。我们还探讨了新材料和新技术对基础设计的影响,以提高建筑结构的可持续性和环保性。通过基础设计措施分析,我们试图为基础设计提供更为全面和深入的理解,从而为建筑结构的安全、稳定和可持续发展提供有益的指导。这一研究期望为未来的建筑结构设计和相关领域的研究提供坚实的基础,促进行业的可持续发展。

**[关键词]**民用建筑; 建筑结构; 结构设计; 基础设计

DOI: 10.33142/ec.v7i2.11136

中图分类号: TU7

文献标识码: A

### Exploration on Basic Design in Civil Building Structural Design

LI Yushuang

Hebei Dacheng Architectural Design Consulting Co., Ltd., Shijiazhuang, Hebei, 050000, China

**Abstract:** The article focuses on basic design in civil building structural design, striving to explore and comprehensively analyze key issues in this field. We first focus on the foundation design strategies under different geological conditions, taking into account factors such as soil bearing capacity and groundwater level, so as to ensure that the foundation selection has the best adaptability in various environments. We have conducted in-depth research on various forms of foundation structures, such as abutments, pile foundations, foundation trenches, etc., and evaluated their performance and applicability in improving seismic performance and reducing foundation settlement. We also explored the impact of new materials and technologies on basic design to improve the sustainability and environmental friendliness of building structures. Through the analysis of basic design measures, we attempt to provide a more comprehensive and in-depth understanding of basic design, thereby providing useful guidance for the safety, stability, and sustainable development of building structures. This study aims to provide a solid foundation for future architectural structural design and related research, promoting sustainable development in the industry.

**Keywords:** civil building; building structure; structural design; foundation design

在民用建筑结构设计中,基础设计是整个建筑工程中至关重要的一环,直接关系到建筑物的稳定性、安全性和使用寿命。基础设计的过程不仅需要考虑到建筑的荷载特性,还需要充分考虑地质条件、施工环境等多方面因素。地质条件直接影响到土壤的承载能力,而施工环境的复杂性则要求基础设计既要满足建筑结构的力学要求,又要具备足够的适应性,以确保在不同工程背景下都能保持建筑的稳定性和安全性。我们将深入探讨民用建筑结构设计中的基础设计的原则、影响因素以及常见类型分析,旨在为设计人员提供科学的指导和实用的方法。通过对基础设计中的重要性进行深入分析,制定合理的基础设计方案,以应对不同地质条件和建筑结构的需求,最终实现建筑工程的可持续、稳定和安全发展。

#### 1 民用建筑结构设计中的基础设计原则

##### 1.1 功能性原则

在民用建筑结构设计中,基础设计的功能性原则是确保建筑基础能够满足房屋结构的稳定性和安全性要求,同时与建筑的功能需求相匹配。功能性原则强调基础在提供稳定支持的同时,应适应建筑的用途和功能。以下是功能

性原则的一些关键考虑因素:首先,基础设计要充分考虑建筑的用途,包括建筑的类型(住宅、商业、工业等)和功能(办公、生产、居住等)。不同类型和功能的建筑对基础的要求会有所不同。其次,考虑基础的承载能力,确保它能够支持上部结构的荷载。这包括考虑建筑的总重量、楼层荷载以及可能的附加荷载,如雪荷载和风荷载等。另外,功能性原则也牵涉到基础的布置和形式。基础的布置应符合建筑平面布局和结构形式,以便有效地传递荷载并确保结构的均衡。最后,在基础设计中要综合考虑地质条件,确保基础在不同地质条件下都能够提供良好的支持和稳定性。这可能包括对土壤承载力、地下水位等地质因素的合理评估。

##### 1.2 经济性原则

首先,经济性原则要求对基础的材料和施工方法进行合理选择,以最大限度地减少成本。这可能涉及到对不同材料和施工技术的经济性和可行性进行综合评估,以找到最经济的解决方案。其次,考虑基础的设计寿命和维护成本。通过选择经济合理且耐久的材料,可以降低基础的维护和修复成本,并延长其使用寿命。此外,经济性原则还要求

充分利用当地资源，减少对进口材料和技术依赖，以降低建设成本。考虑到基础施工可能受到当地市场和劳动力的影响，经济性原则要求在这方面做出合理决策<sup>[1]</sup>。最后，在满足安全性和稳定性的前提下，经济性原则鼓励优化设计，避免过度设计和不必要的工程浪费。通过精确计算和分析，可以更好地理解基础所需的承载能力，从而实现经济设计。

### 1.3 协调性原则

首先，协调性原则强调基础设计与建筑结构的一体化。这包括与建筑设计师和结构工程师的密切合作，以确保基础符合建筑结构的需求，既满足安全性和稳定性的要求，又能够与建筑形式和功能相匹配。其次，协调性原则要求基础设计要与周边环境相协调。考虑到地质条件和周边基础设施的影响，基础设计需要适应当地的地质特征，并与周围的交通、排水等基础设施相协调，确保整体工程的顺利进行。此外，协调性原则还关注基础设计对周围环境的影响。合理的基础设计应当最小化对周边土地利用、水文地质等方面的负面影响，实现与周边环境的和谐共生。最后，协调性原则也包括与建筑用地规划的协调。基础设计需要与建筑用地的规划相一致，充分考虑土地利用、绿化和景观等因素，以实现建筑与土地的和谐统一。

## 2 房屋建筑基础设计影响因素

### 2.1 上部结构

在房屋建筑基础设计中，上部结构是决定基础设计的重要因素之一。以下是上部结构对基础设计的影响因素，详见表格，这些因素直接影响基础设计的合理性和有效性。在实际设计中，需要综合考虑这些因素，确保基础满足上部结构的要求，保证建筑的安全性和稳定性。

表1 上部结构对基础设计的影响因素

影响因素	描述
荷载性质	上部结构施加在基础上的荷载的大小、分布、变化等特性
结构形式	上部结构采用的结构形式，如框架结构、梁柱结构等
基础类型	由上部结构性质决定的基础类型，如浅基础或深基础
变形要求	上部结构对基础变形的要求，如沉降、倾斜等
地震响应	上部结构在地震作用下的响应敏感性

### 2.2 地质条件

地质条件是房屋建筑基础设计中至关重要的因素之一，直接影响基础的稳定性和安全性。以下是地质条件对基础设计的主要影响因素，详见表格：

表2 地质条件对基础设计的主要影响因素

影响因素	描述
土层类型	地质构造中土层的性质，包括黏性土、砂性土、岩石等
土层厚度	不同土层的厚度对基础的承载能力和变形性能产生影响
地下水位	地下水位对基础稳定性和防渗性的影响
地震地貌	区域地震活动性和地震烈度对基础抗震设计的要求
地震地貌	地质断裂带的存在可能引发地基沉降和破坏

### 2.3 施工环境

施工环境是房屋建筑基础设计中的一个重要因素，它

直接关系到基础施工的可行性和效果。以下是施工环境对基础设计的主要影响因素，详见表格：

表3 施工环境对基础设计的主要影响因素

影响因素	描述
施工场地限制	施工场地的大小、形状和周边环境对基础施工的影响
施工工艺要求	不同的基础类型和施工工艺对场地要求不同
施工设备与材料	施工过程中使用的设备和材料对场地的承载能力有要求
施工周期	施工周期的长短对基础的施工进度和质量有影响
环保要求	施工过程中对环境的保护要求对施工方式有要求

## 3 民用建筑基础结构常见类型分析

### 3.1 扩展基础常见设计方式

在民用建筑工程中，扩展基础是一种常见的基础设计方式，其设计目的是通过扩大基础底面积，降低基础的承载压力，分散建筑物的荷载，以确保基础结构的稳定性和安全性。扩展基础的设计方式主要受到地质条件、建筑荷载、土壤承载能力等多方面因素的影响。首先，扩展基础的形式多样，包括简单的底座扩大、边缘梁加宽等。在底座扩大的设计中，通过在柱子或墙的底部设置更大的基础面积，有效分散了建筑物的垂直荷载，减小了地基的承载压力，降低了地基沉降的风险。边缘梁加宽则是在扩展基础的边缘增设加固梁，以提高整体的稳定性。其次，扩展基础的面积和深度的确定需要综合考虑多个因素。根据建筑物的结构形式、荷载特点以及地基土的承载能力，工程师需合理确定扩展基础的尺寸。在土质较好、承载能力较高的地区，可以适度减小基础的扩展面积；而在土质较差、承载能力较低的地区，则需要适度增加基础的扩展面积，以保证地基的安全性。

此外，对于特殊地质条件下的民用建筑，如软土地区或地下水位较高的地方，扩展基础的设计需要更为谨慎<sup>[2]</sup>。在这些情况下，可以考虑采用加筋、加宽等方式进一步增强基础的稳定性，以应对可能存在的地基沉降和变形问题。

### 3.2 桩基础常见设计方式

桩基础是一种常见的基础类型，其设计方式涉及多个方面，包括桩的类型、布置方式、承载力计算等。在民用建筑基础结构设计中，桩基础的设计方式需根据具体工程要求和地质条件灵活选取。首先，桩基础的设计要考虑桩的类型。常见的桩包括灌注桩、钻孔灌注桩、螺旋桩等。每种桩的适用场合和特点不同，需要根据地质情况和荷载要求进行选择。例如，在土层较松散的地质条件下，可以采用灌注桩，而在岩石地层可以选择螺旋桩。其次，桩基础的布置方式也是设计的重要考虑因素。桩的布置方式通常有单桩、桩群、桩席等多种形式。在设计中需要综合考虑建筑结构特点、土壤承载能力和地基沉降要求，选择合适的桩的布置方式。承载力计算是桩基础设计的核心内容之一。通过合理的承载力计算，可以确保桩基础具有足够的承载能力，满足建筑结构的荷载要求。计算过程中需要考虑桩的竖向承载能力、水平承载能力等多个方面。此外，桩基

础设计还需要考虑桩的长度、直径、间距等具体参数的确定。这些参数的选择需根据实际工程条件、地质勘察结果以及建筑结构的要求来确定,以保证桩基础的稳定性和安全性。

#### 4 民用建筑结构设计中的基础设计措施

##### 4.1 重视地基基础设计

在民用建筑结构设计中,地基基础设计是确保建筑结构稳定性和安全性的关键一环。重视地基基础设计对于保障建筑物在不同地质条件下的承载能力和稳定性具有重要意义。首先,地基基础设计需要充分考虑地质条件。地质条件直接影响着地基的承载能力和变形特性<sup>[3]</sup>。在设计中,需要进行详细的地质勘察,了解地下土壤的性质、层位、承载能力等信息,以便选择合适的基础形式和参数。其次,合理选择地基基础形式是设计中的关键步骤。不同地质条件下,常见的地基基础形式包括浅基础和深基础,如扩展基础、桩基础等。在设计时,需要根据地质条件和建筑结构的要求,选择合适的基础形式,确保其具备足够的承载能力。同时,地基基础设计还需注重基础的稳定性和均匀沉降。通过合理的基础尺寸和形式设计,可以减小基础的沉降差异,确保建筑物整体的稳定性。此外,可以采用一些辅助措施,如设置地基加固桩、采用悬浮基础等,来提高地基的承载能力和稳定性。在实际工程中,还需要注意地基基础设计与建筑结构设计的协同。地基基础与建筑结构之间存在密切的关系,设计过程中需要进行综合考虑,确保基础和上部结构的协同工作,实现整体的结构稳定和安全。

##### 4.2 重视建筑结构整体性能

建筑结构整体性能考虑了结构各部分之间的相互关系,以及整体的受力、变形和稳定性能,从而提高建筑结构的可靠性和适用性。首先,考虑建筑结构的整体性能需要综合考虑各个构件之间的相互作用。不同构件之间的协同工作对于整个建筑结构的性能至关重要。在设计中,需要采用科学的方法确定构件之间的连接方式、节点设计等,以确保结构的协同工作达到最佳状态。其次,强调整体性能也包括对整个结构的全局考虑。在设计过程中,需要综合考虑建筑的使用功能、结构形式、受力特点等因素,以便在不同方面取得平衡。例如,在设计层面,可以采用合理的结构形式,如框架结构、框剪结构等,以适应不同的荷载和使用要求。另外,重视建筑结构的整体性能也需要考虑抗震和抗风等自然力的影响。通过采用适当的结构形式、提高结构的整体刚度和韧性等方式,可以提高建筑结构在地震和风灾等极端情况下的抗力能力。最后,整体性能的考虑还需要在建筑的使用寿命和维护方面进行综合考虑。通过采用合适的结构设计和材料选择,可以降低建筑结构的维护成本,延长其使用寿命。

##### 4.3 重视基础刚度、柔度

基础是整个建筑结构的支撑和承载平台,其刚度和柔度的合理设计直接影响到建筑的稳定性、安全性和使用性能。首先,基础的刚度是指其抵抗变形和承载能力的能力。

在设计中,需要根据土壤的承载力、建筑结构的荷载特性以及地震等外部因素,合理确定基础的刚度。刚度过大可能导致基础刚性过高,增大了结构的应力,从而影响建筑的整体稳定性。而刚度过小则可能导致结构的不稳定和变形较大。因此,设计中需要根据具体情况综合考虑,确保基础的刚度能够满足建筑的承载需求,同时不引起不必要的问题。其次,基础的柔度是指基础对于地下土体的变形适应性。合理的柔度设计有助于降低建筑在地震等外部荷载作用下的动态响应,提高结构的抗震性能。柔度的选择需要考虑土壤的变形能力,以及建筑结构的动力特性,确保基础在外部荷载作用下能够保持一定的变形能力,减小结构受力的集中程度,提高建筑的抗震性<sup>[4]</sup>。综合考虑基础的刚度和柔度,设计人员需要充分了解土壤工程和结构工程的相关知识,通过合理的分析和计算,确定适用于具体建筑的基础设计方案。在实际设计中,可能需要采用一些基础增强措施,如基础加固、土体改良等方式,以提高基础的整体性能。

#### 5 结语

我们对民用建筑结构设计中的基础设计进行了深入研究,探讨了基础设计的原则、影响因素以及常见类型分析。基础设计的科学性和合理性直接关系到建筑物的稳定性、安全性和使用寿命,是建筑工程不可或缺的重要组成部分。通过对基础设计中的功能性、经济性和协调性原则的讨论,我们更好地理解基础设计的核心理念。在面对房屋建筑基础设计的影响因素时,我们强调了上部结构、地质条件和施工环境等方面的重要性,这有助于设计人员全面考虑建筑物所处的工程环境。在对民用建筑基础结构常见类型的分析中,我们详细介绍了拓展基础和桩基础的设计方式,为设计人员提供了多样化的选择。在基础设计措施方面,我们强调了重视地基基础设计、建筑结构整体性能以及基础刚度、柔度的重要性。通过本文的探讨,我们期望为建筑领域的从业者提供了有益的指导,使其能够在实际工程中更加科学地制定基础设计方案,确保建筑物在不同条件下都能够保持牢固和安全。在未来的建筑实践中,我们期待着更多基础设计领域的创新和发展,为建筑工程的可持续发展贡献更多的智慧和经验。

#### [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]黎嘉良.民用建筑结构设计中的基础设计研究[J].居业,2023(6):79-81.
- [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]黄峰.民用建筑结构设计中的基础设计分析[J].住宅与房地产,2019(24):65.

作者简介:李玉爽(1978.8—),毕业院校:河北理工学院,所学专业:建筑工程,当前就职单位:河北大成建筑设计咨询有限公司,职务:主任工程师,职称级别:副高。