

# 民用建筑结构设计中的基础设计研究

杨 飞

重庆润锦房地产开发有限公司 重庆市 400000

**【摘要】**在建筑工程中，基础设计是至关重要的，其设计的好坏直接影响着整个建筑工程的质量。现阶段，我国在民用建筑结构设计中存在一些的问题，而这些问题出现使得整个建筑工程的质量受到了影响。因此，要想提高民用建筑基础设计水平，就必须提高民用建筑结构设计人员的专业素质，在民用建筑结构设计中严格按照规范标准进行操作。本文分析了民用建筑基础设计的分类以及基础设计的关键步骤，以期为相关人员提供帮助。

**【关键词】**民用建筑；结构设计；基础设计

引言：建筑物的基础设计是整个建筑设计的重要组成部分，它在建筑施工中占有很大比重。基础设计主要包括建筑地基、基础设计、主体结构和房屋等各方面的设计。建筑物的结构设计和施工技术，直接影响着建筑物的质量，其质量好坏直接影响到建筑物的使用寿命。基础是建筑物的基础，其作用是把上部结构传下来的荷载，以一定的方式和途径传给地基。因此，地基是建筑物中最基本、最重要、最复杂的部分。如果地基不能满足承载力和变形要求，或者不符合抗震要求，就会引起上部结构或其他部位产生不均匀沉降、裂缝、倾斜等病害。因此，必须充分重视民用建筑结构的设计，认真做好基础设计。

## 1 民用建筑结构设计概述

### 1.1 结构设计的定义

民用建筑结构设计是指在建筑工程中，根据建筑物的用途、功能和荷载要求，通过结构设计的方法来确定建筑物的结构形式、布置和构件尺寸，以及选取适当的材料和施工工艺，从而保证建筑物的安全、稳定和经济性。在民用建筑结构设计中，需要考虑各种荷载，包括自重荷载、使用荷载、风荷载、地震荷载等。根据不同的荷载特点和结构形式，需要选取适当的结构材料，如混凝土、钢结构、木结构等，并进行合理的结构布置和构件设计。在结构设计过程中，需要进行结构分析，确定结构的受力状况和变形情况，以及各个构件的受力大小和稳定性。同时，还需要考虑建筑物的使用要求，如空间布置、功能分区等，以及施工工艺和施工工作的方便性和安全性。

### 1.2 民用建筑结构设计的特点

民用建筑结构设计具有以下几个特点：（1）民用建筑的结构设计首要考虑的是安全性。在设计过程中，需要考虑各种荷载的作用，如重力荷载、风荷载、地震荷载等。结构设计师需要根据当地的设计规范和标准来确定合适的结构形式和材料，以确保建筑能够承受各种

荷载产生的力和应力。（2）民用建筑结构设计还需要考虑经济性。在设计过程中，结构设计师需要平衡结构的强度和刚度与材料和施工成本之间的关系。他们需要选择合适的结构形式和材料，以达到既能满足建筑的功能需求，又能节约成本的目标。（3）民用建筑的用途和功能多样，因此结构设计需要具有一定的灵活性。结构设计师需要根据建筑的用途和功能，以及建筑师的设计意图，来确定合适的结构形式和布局。他们需要考虑建筑的扩展性和改造性，以便将来根据需求进行适当的改变。（4）除了功能和经济性外，民用建筑的结构设计还需要考虑美观性。结构设计师需要与建筑师密切合作，确保结构的布局和形式与建筑的整体风格和外观相适应。他们需要选择合适的结构材料和细节处理，以增强建筑的美感。

## 2 基础设计的概念和分类

### 2.1 基础设计的定义

民用建筑基础设计是指对民用建筑物的地基、地下室、地下车库等部分的结构设计，确保建筑物能够稳定地承受荷载并保证建筑的安全和稳定性。在民用建筑基础设计中，需要考虑多种因素，包括地质条件、建筑物的设计荷载、土壤的承载能力等。设计师需要通过地质勘测和土壤力学分析来确定建筑物的基础类型和尺寸，以及采取相应的加固措施。在进行民用建筑基础设计时，需要遵循相关的设计规范和标准，确保设计方案的合理性和可行性。设计师需要根据建筑物所处的地理环境和气候条件，选择合适的基础类型，如浅基础、深基础或特殊基础等。

### 2.2 基础设计的分类

民用建筑基础设计可以根据不同的分类标准进行分类。

#### 2.2.1 根据基础类型分类

浅基础：适用于地质条件较好、土层较浅的地区。

包括扩展基础、柱下条形基础、筏型基础和箱形基础等。

**深基础：**适用于地质条件较差、土层较深的地区。包括桩基础、沉井基础、地下连续墙和墩基础等。

### 2.2.2 根据荷载特点分类

**静荷载基础：**主要考虑建筑物自重以及静止荷载带来的荷载效应。

**动荷载基础：**主要考虑建筑物受到的震动、风荷载等动态荷载带来的荷载效应。

### 2.2.3 根据材料和受力分类

**刚性基础：**刚性基础所采用的材料包括砖、石和混凝土等，其抗压强度相对较高，但抗拉和抗剪强度相对不足。用此类材料建造的基础，应保证其基底只受压，不受拉。**柔性基础：**柔性基础是指用抗拉、抗压、抗弯、抗剪均较好的钢筋混凝土材料做基础（不受刚性角的限制）。用于地基承载力较差、上部荷载较大、设有地下室且基础埋深较大的建筑。

## 3 民用建筑基础设计的关键问题

### 3.1 地基勘察和土壤力学参数确定

在民用建筑基础设计中，地基勘察和土壤力学参数的确定是一个关键问题。地基勘察是通过对工程场地进行实地调查和采样分析，获取地质信息的过程。通过地基勘察可以了解工程地点的地质构造、地下水位、土层的分布情况等，为基础设计提供必要的技术支持。土壤力学参数的确定是基础设计的基础，它涉及土壤的物理性质、力学性质以及与结构之间的相互作用等方面。常用的土壤力学参数包括土壤的抗剪强度、压缩性、水力传导性等。这些参数的准确确定对保证基础结构的稳定性和安全性至关重要。

### 3.2 基础形式选择和布置

在民用建筑基础设计中，基础形式的选择和布置直接影响到建筑结构的稳定性和承载能力。常见的基础形式包括扩大基础、连续基础、桩基础等。选择合适的基础形式需要综合考虑建筑的荷载特点、土层条件、建筑结构的特点以及经济性等因素。同时，基础的布置要合理、均匀，以确保基础的受力均衡，减少不均匀沉降和差异沉降的风险。

### 3.3 基础的尺寸和深度确定

在民用建筑基础设计中，基础的尺寸和深度直接影响到建筑结构的稳定性和承载能力。基础尺寸的确定需要综合考虑建筑的荷载特点、土层的承载力和基础的类型等因素。一般来说，建筑的荷载越大，基础的尺寸也

就越大。土层的承载力越高，基础的尺寸也可以相应减小。同时，基础的深度也需要考虑土层的稳定性和抗震性能等因素。一般情况下，基础的深度应达到较稳定的土层，以确保基础的稳定性。在地震区域，基础的深度还需要考虑地震力的作用，以提高建筑的抗震性能。除此之外，基础的尺寸和深度的确定还需要遵守相关的设计规范和标准，以确保基础的安全可靠。

### 3.4 基础设计的荷载计算

荷载计算需要考虑建筑物所承受的各种静态和动态荷载，包括自重荷载、使用荷载、风荷载、地震荷载等。静态荷载是指建筑物自身的重量以及其中的人员和物品的重量，而动态荷载是指外部力的作用，如风力和地震力。荷载计算需要根据设计规范和标准进行，以确保基础的安全性和稳定性。在荷载计算中，需要准确估计建筑物所受荷载的大小和分布。这可以通过结构分析和荷载测试来完成。结构分析是通过使用数学和物理原理来计算建筑物受力的方式，而荷载测试是通过实地测量来获取荷载的实际数值。通过这些方法，可以得出建筑物在不同荷载情况下的应力和变形情况，从而确定适当的基础设计方案。荷载计算还需要考虑设计寿命和安全系数的要求。设计寿命是指建筑物的使用年限，而安全系数是指荷载计算结果与实际荷载之间的比值。这些要求可以根据设计规范和标准来确定，以确保基础设计的可靠性和安全性。

### 3.5 基础设计的抗震考虑

地震是一种常见的自然灾害，对建筑物的破坏性极大。因此，在基础设计中需要充分考虑抗震性能，以确保建筑物在地震发生时能够保持稳定并避免倒塌。首先，基础设计应该根据地震区域的地震烈度、地震波特性以及建筑物的结构类型等因素，合理确定抗震设计参数。这些参数包括地震作用下的惯性力、地震剪力、地震力矩等，它们直接影响到基础的尺寸和强度设计。其次，基础设计应考虑土壤的抗震性能。不同类型的土壤在地震作用下的反应会有所差异，比如软土地基容易发生液化现象，而坚硬的岩石地基则具有较好的抗震性能。因此，基础设计需要根据土壤的地震特性，选择合适的基础形式和尺寸，以增强土壤和建筑物之间的相互作用。此外，基础设计还应考虑地震引起的地表沉降和地震引起的结构变形。地震作用下，土壤和地表会发生较大的变形，这会对基础的稳定性和安全性造成影响。因此，在基础设计中需要考虑地震引起的沉降和变形，采取相应的措施来减小其对基础的影响，如增加基础的深度、采用抗震支撑等。

## 4 民用建筑基础设计的步骤

### 4.1 基础设计前的调查和勘察

调查和勘察是民用建筑基础设计的重要步骤，它们为后续的设计工作提供了必要的基础数据和信息。在进行基础设计前，需要进行以下调查和勘察工作：（1）地质调查：地质调查是为了了解地下地质条件及地质构造，包括土层的性质、厚度、稳定性等。通过地质调查可以确定地基承载力和地基沉降的情况，为基础设计提供依据。（2）土壤调查：土壤调查是为了了解地表土壤的性质和特点，包括土壤类型、含水量、可塑性等。通过土壤调查可以确定地基的稳定性和承载能力，为基础设计提供依据。（3）水文地质调查：水文地质勘察是为了了解地下水位、水质、水文特征等。通过水文地质勘察可以确定地下水的影响范围和对基础设计的影响，为基础设计提供依据。（4）环境调查：环境调查是为了了解周边环境的特点和情况，包括气候条件、气象数据、地形地貌等。通过环境调查可以确定建筑物所处环境的特点，为基础设计提供依据。

### 4.2 基础设计的计算和分析

基础设计的计算和分析是基于勘察报告进行的。在进行计算和分析时，需要考虑以下几个方面。承载力计算：基础的承载力是指基础能够承受的最大荷载。在计算承载力时，需要考虑地质层位、土壤的物理特性、地下水位等因素。根据不同地质条件和荷载要求，选择合适的计算方法进行承载力的计算。基础形式选择：根据前期的调查和勘察结果，结合建筑的荷载要求和地质条件，选择适当的基础形式。常见的基础形式包括浅基础、深基础和特殊基础等。基础设计参数确定：根据计算和分析的结果，确定基础的设计参数。设计参数包括基础的尺寸、埋深、抗倾覆稳定系数、防浮稳定系数等。这些参数需要根据实际情况进行合理确定，以确保基础的安全性和稳定性。基础设计方案制定：根据前期的计算和分析结果，制定基础设计方案。基础设计方案主要包括基础的布置方案、基础的尺寸和形式等。根据不同的设计要求和地质条件，制定合理的基础设计方案，以满足建筑的功能需求，从而实现安全可靠的目标。

### 4.3 基础设计的方案选择和优化

在进行基础设计的方案选择和优化时，需要综合考虑多个因素。首先，需要根据建筑的类型和用途，结合地质条件和荷载要求，选择适当的基础形式和设计参数。例如，在软土地基上建设高层建筑时，可以选择采用深基础，如桩基础，以提高承载力和稳定性。其次，需要

考虑基础施工的可行性和经济性。施工过程中，需要考虑现场条件和施工设备的限制，选择合适的基础形式和施工方法。同时，还需要评估基础设计的经济性，通过对不同方案的造价和效益进行比较，选择最优的方案。最后，需要对选定的基础设计方案进行优化。通过进一步的计算和分析，可以对设计参数进行微调和优化，以进一步提高基础的安全性和稳定性。综上所述，基础设计的方案选择和优化需要全面考虑建筑的要求、地质条件、施工可行性和经济性等多个因素，以确保基础的安全性和可行性。

### 4.4 基础设施的施工和监测

在基础设计方案确定后，需要进行基础的施工和监测工作。基础施工的目的是按照设计方案进行基础的建设，确保基础的质量和稳定性。基础施工包括以下几个步骤：（1）基础开挖，根据设计方案确定的基础尺寸和形式，进行基础的开挖工作。在开挖过程中，需要注意保持基础的垂直度和平整度，确保基础的几何形状符合设计要求。（2）基础的浇筑和养护，在基坑开挖完成后，进行基础的浇筑工作。根据设计方案确定的混凝土配合比和施工工艺，进行基础的混凝土浇筑。在浇筑后，需要进行养护工作，以确保混凝土的强度和耐久性。（3）基础的监测工作，基础的监测工作是为了及时发现和解决基础施工中的问题，并确保基础的稳定性。常见的基础监测方法包括沉降监测、应力监测和变形监测等，通过监测数据的分析和比对，对基础的安全性和稳定性进行评估，并及时采取措施进行调整和修复。

## 5 结论

总之，民用建筑结构的设计对于整个建筑工程的质量具有重要意义，在进行设计的过程中，必须严格按照规范标准进行操作，采用科学合理的设计方案，保证民用建筑结构设计质量。在进行结构设计的过程中，要充分考虑各种影响因素，将实际情况和理论知识结合，将工程基础的合理性、经济性及安全性作为重点考虑对象。

### 【参考文献】

- [1]戴丽薇.民用建筑结构设计中的基础设计[J].工程建设与设计,2023(22):16-18.
- [2]张林锋,李辉.建筑工程常用的地基基础与桩基设计探究[J].工程建设与设计,2020(22):40-41.
- [3]李铁钢.民用建筑结构设计中的基础设计研究[J].住宅与房地产,2019(09):60.
- [4]雷博.民用建筑结构设计中的基础设计分析[J].化肥设计,2022,60(04):36-38+46.