

房屋建筑结构设计基础设计探讨

段文龙

邢台市建筑设计研究院有限公司 河北 邢台 054000

摘要：本文深入探讨了房屋建筑结构设计基础设计的重要性、基本原则、选型方法、影响因素及优化策略。通过详细分析不同基础类型的特点、适用范围、设计要点及实际案例，以及基础设计过程中需考虑的地质条件、上部结构、施工条件和环境因素等，提出了针对性的优化策略，旨在提高基础设计的科学性和合理性，确保房屋建筑的整体质量和安全性。

关键词：房屋建筑；结构设计；基础设计；选型方法；优化策略

引言

随着城市化进程的加速和人们对居住环境要求的不断提升，房屋建筑的结构设计日益复杂，对基础设计的要求也越来越高。基础设计作为房屋建筑结构设计的重要组成部分，直接关系到建筑物的整体稳定性、安全性和耐久性。因此，深入探讨房屋建筑结构设计中的基础设计，对于提高房屋建筑的质量和安全性具有重要意义。

1 房屋建筑结构设计基础设计的基本原则

1.1 整体性原则

基础设计应与整个房屋建筑结构相协调，确保建筑物的整体稳定性和受力性能。这要求在设计过程中，不仅要考虑基础本身的承载能力和稳定性，还要考虑其与上部结构的连接方式和协同工作能力。例如，在高层建筑设计中，需将上部结构与基础看作一个整体进行分析和设计，确保基础能够承受上部结构传递下来的巨大荷载。

1.2 安全性原则

基础设计必须满足建筑物的安全要求，能够承受建筑物自重、使用荷载及外部作用（如风荷载、地震作用等）而不发生破坏。这要求在设计过程中，必须严格按照相关规范和标准进行设计和计算，确保基础的承载能力和稳定性满足要求。例如，在进行抗震设计时，需根据建筑物的抗震设防烈度，选择合适的抗震措施和基础形式。

1.3 经济性原则

在满足安全性的前提下，基础设计应尽可能降低成本，提高经济效益。这要求在设计过程中，要充分考虑地质条件、施工条件等因素，选择合适的基础形式和施工方法，降低工程造价。例如，在地基承载力较好的情况下，可采用浅基础形式，如独立基础或条形基础，以降低施工难度和成本。

1.4 环保性原则

基础设计应考虑环境保护要求，减少对周边环境的影响。这要求在设计过程中，要充分考虑施工过程中的噪音、粉尘等污染问题，采取有效的措施进行防治。例如，在施工现场周围设置围挡和洒水降尘设施，减少施工对周边环境的影响。

2 房屋建筑结构设计基础设计的选型方法

2.1 独立基础

独立基础一般设置于承重的柱下，与现浇混凝土柱整体浇筑。其造价较低，且对地基土具有较好的适应性，抗震性能较好。需根据地基土的压缩性和不均匀沉降情况，合理确定基础的尺寸和形状。对于地基土压缩性较大的情况，需采取加固地基或改善土层性质等措施以提高地基承载力^[1]。同时，还需考虑基础的抗冲切和抗剪承载力，确保基础在受力过程中不会发生破坏。适用于框架结构的民用建筑中荷载较小、地基承载力较好的情况。

2.2 条形基础

条形基础适用于地基承载力较均匀、上部结构荷载较大的情况。其施工方便、成本投入低，且具有一定的整体性和刚度。需根据地基土的承载能力和变形特性，合理确定基础的宽度和厚度。对于地基土承载力不足或变形较大的情况，需采取加固地基或增加基础宽度等措施以提高基础的承载能力和稳定性。同时，还需考虑基础的抗弯和抗剪承载力，以及基础与上部结构的连接方式。适用于多层住宅、办公楼等民用建筑中荷载较大、地基承载力较均匀的情况。

2.3 桩基础

桩基础适用于地基承载力不足或地基土层不均匀的情况。其承载力大、沉降量小，但施工成本较高。需根据地质条件和上部结构荷载的大小和分布情况，选择合

适的桩型和桩长。同时,还需考虑桩基础的抗拔和抗侧移承载力,以及桩与承台的连接方式。在桩基础施工过程中,需严格控制桩的垂直度和沉桩质量,确保桩基础的承载能力和稳定性。适用于高层建筑、大型工业厂房等荷载较大、地基承载力不足或土层不均匀的情况。

2.4 箱形基础和筏形基础

箱形基础和筏形基础适用于高层建筑或地基承载力不均匀且对沉降要求严格的情况。这两种基础形式可将上部结构与基础看作一个整体进行分析和设计,有利于降低基础弯曲应力。需根据上部结构荷载的大小和分布情况,以及地基土的承载能力和变形特性,合理确定基础的厚度、尺寸和配筋等参数。同时,还需考虑基础的抗浮和抗渗性能,以及基础与地下室的连接方式。在箱形基础和筏形基础施工过程中,需严格控制混凝土的浇筑质量和养护条件,确保基础的承载能力和耐久性。适用于高层建筑、大型地下车库等荷载较大、地基承载力不均匀且对沉降要求严格的情况。

3 基础设计的影响因素

3.1 地质条件

不同土层的性质(如承载力、压缩性、渗透性等)对基础设计的影响较大。例如,软土层承载力低、压缩性大,需采用较深的桩基础或加固地基等措施;而硬土层承载力高、压缩性小,可采用浅基础形式。地下水位的高低对基础施工和稳定性有较大影响。高地下水位可能导致基础施工困难、基础浸泡等问题;而低地下水位则有利于基础施工和稳定性。地质构造的复杂性(如断层、褶皱等)可能对基础设计产生不利影响。例如,断层可能导致地基不均匀沉降或地震作用加剧等问题;而褶皱则可能影响地基的承载能力和稳定性。

3.2 上部结构

上部结构的类型(如框架结构、剪力墙结构、筒体结构等)对基础设计的影响较大。不同结构类型对基础的承载能力和变形要求不同,需选择合适的基础形式以满足要求。上部结构荷载的大小及分布对基础设计的影响显著。荷载较大或分布不均匀可能导致基础受力复杂、变形较大等问题;而荷载较小或分布均匀则有利于基础设计^[2]。建筑高度对基础设计的影响主要体现在对基础承载能力和沉降要求的提高上。高层建筑对基础的承载能力和沉降要求更高,需采用更为复杂和可靠的基础形式。

3.3 施工条件

施工技术水平的高低对基础施工的质量和效率有较大影响。高水平的施工技术可确保基础施工的质量和效

率;而低水平的施工技术则可能导致基础施工出现质量问题或延误工期。施工工期对基础设计的影响主要体现在对基础施工进度要求上。较短的施工工期可能要求采用更为快速和高效的施工方法;而较长的施工工期则有利于基础施工的精细化管理和质量控制。施工环境对基础施工的影响主要体现在对基础施工条件的限制上。例如,在狭窄的施工场地中可能要求采用更为紧凑和灵活的基础形式;而在复杂的施工环境中则可能需要采取更为严格的安全措施和环保措施。

3.4 环境因素

温度对基础施工和材料性能有较大影响。高温环境下混凝土基础易出现裂缝等问题;而低温环境下则可能出现冻胀等问题。因此,在基础施工过程中需根据温度变化采取相应的措施进行防治。湿度对基础施工和材料性能也有一定影响。高湿度环境下混凝土基础易出现干缩裂缝等问题;而低湿度环境下则可能导致混凝土基础失水过快而出现开裂等问题。因此,在基础施工过程中需根据湿度变化采取相应的保湿措施。地震和风荷载对基础设计的影响主要体现在对基础抗震和抗风性能的要求上。在地震多发区或风荷载较大的地区,需采用更为可靠和抗震抗风性能更好的基础形式以满足要求。

4 房屋建筑结构设计基础设计的优化策略

4.1 合理选择基础形式

基础形式的选择是基础设计的首要步骤,它直接关系到基础的承载能力和稳定性。在选择基础形式时,必须充分考虑地质条件、上部结构特点及施工条件等多种因素。首先,地质条件是选择基础形式的重要依据。对于地基承载力较均匀且荷载较小的情况,可以采用独立基础或条形基础。独立基础具有施工简单、造价低廉的优点,适用于柱下基础或墙体基础;而条形基础则适用于墙体较长或荷载分布较均匀的情况。然而,在地基承载力不足或土层不均匀且荷载较大的情况下,这两种基础形式可能无法满足要求,此时应考虑采用桩基础或箱形基础等更为稳固的基础形式。桩基础通过将荷载传递到较深的土层或岩层中,提高基础的承载能力;而箱形基础则通过增大基础底面积和刚度,增强基础的稳定性。在选择基础形式时,除了考虑地质条件和荷载情况外,还需充分考虑经济性和环保性等因素。在满足安全性的前提下,应尽可能选择造价较低且环保性能好的基础形式。例如,对于某些地区,如果采用浅基础能够满足要求,那么就没有必要选择深基础,从而节省施工成本和材料消耗。

4.2 加强地基处理

地基处理是提高基础承载能力和稳定性的重要手段。对于地基承载力不足或土层不均匀的情况,必须采取加固地基或改善土层性质等措施。换填法是一种常用的地基处理方法,它通过挖除软弱土层并换填为坚实土层或砂砾石等材料,提高地基的承载能力和稳定性。预压法则是通过施加预压力使土层固结,提高地基的承载能力和抗变形能力。强夯法则是利用重锤自由下落产生的冲击能来夯实土层,达到提高地基承载力和减少沉降的目的。除了上述方法外,还可以采用注浆加固、锚杆静压桩等加固措施来增强地基的承载能力和抗变形能力。注浆加固是通过向土层中注入水泥浆或化学浆液等材料,使土层固结并提高其承载力^[3]。锚杆静压桩则是通过在土层中打入锚杆并施加静压力,使桩体与土层紧密结合,提高地基的承载能力和稳定性。在进行地基处理时,还需充分考虑施工条件 and 环境因素等的影响。例如,在选择地基处理方法时,应考虑施工工期和成本等因素,选择施工速度快、造价低廉的方法。同时,还应考虑地基处理对周边环境的影响等问题,确保施工过程的顺利进行 and 环境保护目标的实现。

4.3 优化基础布局

基础布局的优化可以减少基础弯矩和剪力等不利因素的作用,提高基础的承载能力和稳定性。为了实现这一目标,可以采用对称布置或均匀布置等方式来优化基础布局。对称布置是指将基础在平面上或立面上进行对称布置,使基础受力均匀,减少因受力不均而产生的弯矩和剪力。均匀布置则是指将基础在平面上或立面上进行均匀分布,使荷载能够均匀传递到地基中,避免局部超载现象的发生。除了对称布置和均匀布置外,还可以通过调整基础尺寸和形状等方式来进一步减少不利因素的作用。例如,在基础尺寸设计上,可以根据上部结构的荷载情况和地基承载力等因素来合理确定基础的尺寸,避免过大或过小而导致的基础受力不均或浪费材料等问题。在基础形状设计上,可以根据上部结构的形状和荷载分布等情况来选择合适的形状,如矩形、圆形或环形等,以提高基础的承载能力和稳定性。在优化基础布局时,还需充分考虑上部结构的特点和要求以及施工条件 and 环境因素等的影响^[4]。例如,在进行高层建筑设计时,应充分考虑风荷载和地震作用等因素对基础布局的影响,选择能够抵抗风荷载和地震作用的基础形式和布局方式。同时,还应考虑施工工期和成本等因素

对基础布局的限制等问题,确保基础设计的科学性和合理性。

4.4 采用新技术和新材料

随着科技的不断进步和建筑材料的不断创新,新技术和新材料在基础设计中的应用越来越广泛。积极采用新技术和新材料,可以提高基础设计的水平 and 质量,满足特殊工程需求。高性能混凝土是一种具有高强度、高耐久性和高工作性的混凝土材料,它可以提高基础的承载能力和耐久性。在基础设计中,可以采用高性能混凝土来制作基础梁、基础板等构件,提高基础的整体性能和抗震能力。高强度钢材具有高强度、高韧性和良好的焊接性等优点,它可以减小基础的尺寸和重量,提高施工效率和降低成本。在基础设计中,可以采用高强度钢材来制作钢筋笼、锚杆等构件,提高基础的承载能力和稳定性。纤维增强复合材料是一种由纤维和基体材料组成的复合材料,它具有高强度、高刚度和良好的抗裂性能等优点。在基础设计中,可以采用纤维增强复合材料来增强基础的抗裂性能和耐久性,满足特殊工程需求。在采用新技术和新材料时,还需充分考虑其适用性和经济性等因素。例如,在选择高性能混凝土时,应充分考虑其配合比和施工工艺等问题,确保其在实际工程中的应用效果 and 经济性。

结语

房屋建筑结构设计中的基础设计是一项复杂而重要的工作。通过遵循整体性原则、安全性原则、经济性原则 and 环保性原则等基本原则,合理选择基础形式并加强地基处理等措施可以确保基础设计的科学性和合理性。同时,通过优化基础布局 and 采用新技术和新材料等措施可以进一步提高基础设计的水平 and 质量。在未来的房屋建筑结构设计中应继续加强对基础设计的探讨和研究工作以提高房屋建筑的整体质量和安全性。

参考文献

- [1]王振源.房屋建筑结构设计中的基础设计分析[J].佛山陶瓷,2023,33(06):93-95.
- [2]张志江.房屋建筑结构设计中的基础设计分析[J].中国建筑装饰装修,2021,(02):158-159.
- [3]林敏.房屋建筑结构设计中的基础设计方案分析[J].四川水泥,2020,(10):349-350.
- [4]黎海航.试析房屋建筑结构设计中的基础设计[J].城市建设理论研究(电子版),2020,(20):102-103.