

建筑工程常用的地基基础与桩基设计

翟晨孜

中国中元国际工程有限公司 北京 100089

摘要：地基基础与桩基设计是建筑工程的关键环节，直接关系到建筑物的安全稳定。在地基基础设计中，需要根据场地地质条件和建筑物荷载情况，选择合适的基础形式。而桩基设计则适用于复杂地质情况或有特殊荷载要求的场合，能够有效提高建筑物的承载能力和稳定性。通过合理设计地基基础和桩基，可以确保建筑物在使用过程中安全稳定。

关键词：地基基础；建筑结构；桩基设计

1 建筑工程中的地基基础

1.1 地基基础的概述

在建筑工程中，地基基础是支撑整个建筑物结构的重要组成部分，扮演着传递荷载至地下土壤、分散压力、保持建筑物稳定安全的关键角色。地基基础的选择与设计是一个关系到建筑物质量、安全性和使用寿命的关键环节。地基基础是指位于建筑物底部的基础结构，用以将建筑物的重量和外部荷载传递给地下土壤，并确保了建筑物的稳定性与安全性。合适的地基基础能够有效地承受压力并分散荷载，从而降低土壤的变形和压缩，保障建筑物的正常运行。基于设计的深度和特性，地基基础一般可以分为浅基础和深基础两大类。

(1) 浅基础适用于建筑物轻型和土壤条件较为稳固的情况，所包括的有均布或集中荷载的承台基础、抗压作用的地下连续基、具有抗扰动性质的桩基础等。(2) 而深基础适用于超重型建筑物或不稳定土壤条件的情况，包括以地下深处的岩层作为支撑的承台基础、挤密的砂砾或岩石底座、或是以深入地下的桩子承载荷载的桩基础。在地基基础的设计计算中，需要综合考虑以下多重因素：建筑物的结构设计要求、土地的地形与土壤性质、负荷条件与地震影响、以及地下水位变化等。工程师必须仔细综合这些因素，进行权衡和计算，设计出符合建筑物需要的可靠地基基础。此外，地基基础的施工过程需要严格按照设计要求进行，且需要对基础施工过程和质量进行实时监控检测，以确保地基基础的质量和稳固性符合标准，以确保整个建筑物的结构安全^[1]。

1.2 地基基础类型的选择和设计

在建筑工程中，地基基础的选择和设计是确保建筑物稳定性和安全性的关键步骤。地基基础的类型选择和设计必须经过严谨的考虑和综合分析，以满足建筑物的荷载要求、地质条件和结构特点。土地条件是选择

地基基础类型的关键因素，不同的土地地质条件将对地基基础类型的选择产生影响。若土壤质地较稳定、承载能力较高，则可考虑选择浅基础类型，如承台基础或连续基础；相反，若土壤条件较差、承载能力较低，则需要考虑深基础类型，如桩基础，以确保建筑物的稳固。建筑物的荷载要求是地基基础类型选择的重要考量因素，根据建筑物的结构形式和承载需求，应选择合适的地基基础类型以满足建筑物的荷载要求。对于高耸建筑或大跨度结构，可能需要选择深基础类型，如桩基础，以确保其能够有效地传递荷载并保持稳定性。地下水位也是影响地基基础设计的因素，较高的地下水位可能会影响土壤的稳定性，因此在地基基础类型的选择和设计中，需要考虑地下水位对土壤的影响，并采取相应的措施来应对水文条件的变化。地震及其他自然灾害因素也需要在地基基础设计中得到充分考虑，在地震频发地区或其他易受自然灾害影响地区的建筑物，地基基础的设计应考虑地震、风灾等灾害的影响，并采取合适的加固措施，以确保地基基础在灾害情况下也能够保持稳定和安全。

2 建筑工程地基基础工程施工特点

建筑工程地基基础工程的施工是整个建筑工程的重要环节之一，其施工特点主要包括几个方面：第一、地基基础工程的施工环境较为复杂，由于地基基础施工需要深入地下，并且需要与土壤互动，因此施工环境受到地貌、地质、水文等多种因素的影响。施工过程中可能会遇到土层变化、地下水位波动、地质构造复杂等情况，施工人员需要具备针对不同施工环境的应变能力。第二、地基基础工程的施工过程需要较高的技术水平。不同类型的地基基础施工涉及到不同的工艺和技术，如桩基础的打桩、连续墙基础的挖掘、承台基础的浇筑等，这些施工过程需要熟练的操作技术和丰富的经验。

地基基础施工过程中需要严格控制施工质量,确保地基基础的稳固和可靠^[2]。第三、地基基础工程施工与周围环境的协调也是一个重要特点,地基基础工程施工可能会受到周围建筑物、道路、管线等的影响,因此需要与周围环境进行合理协调和衔接,防止施工对周围环境造成不利影响。在施工过程中还需要考虑周围居民的生活和安全,确保施工过程不会对周围社区造成负面影响。第四、地基基础工程施工需要严格遵守相关标准和规范,地基基础作为建筑结构的重要组成部分,其施工质量直接影响到建筑物整体的安全性和稳定性。地基基础工程施工需要依据相关国家和地方标准进行操作,确保施工过程符合规范,保证地基基础的质量和可靠性。

3 建筑物桩基的施工工艺

3.1 振动沉桩施工技术

建筑物桩基是一种常见的深基础结构,用于承担大型建筑物或桥梁等结构的荷载,并将荷载传递到更深层次的地层。在桩基施工中,振动沉桩是一种常用的施工工艺,其技术原理是通过振动器将桩身振动沉入土体,实现桩的沉桩过程。振动沉桩施工技术具有施工效率高、适用于不同地质条件等优点。振动沉桩施工的第一步是选择合适的振动器。振动器通常由液压系统、电机和激振器等部件组成,通过引入液压油缸推动激振器产生振动力,实现对桩身的沉桩。选择适当的振动器取决于桩的直径、长度、土体情况等多个因素。进行桩基施工前,需要在施工现场对桩位进行测量和标志,确定准确的桩位和桩长。接着,振动器安装到桩头部,开始对桩进行振动沉桩。通过振动器的激振器产生的振动力,使桩身逐渐沉入土层,同时土体周围的密实度逐渐增大,实现了桩的稳固嵌固。振动沉桩施工需要根据不同的地质条件和桩基设计要求进行相应的调整。施工中需考虑土体的稠度和承载能力,避免在松软土层或岩石层中施工过程中产生桩的偏位或受损。同时还需要密切监控振动参数,根据实际情况调整振动频率和振幅,确保桩的沉桩效果和质量符合设计要求。桩基振动沉桩施工完成后,需对沉桩后的桩头进行修整,保持桩头的平整度和垂直度。此外,还需进行质量检测和验收,确认桩基工程的施工质量符合设计要求,确保整个桩基结构的安全可靠性。

3.2 静压力桩施工技术

建筑物桩基是建筑工程中常用的深基础结构,静压力桩是其中一种常见的施工技术,通过对桩身施加压力将桩插入土体之中,并通过土体的阻力支撑建筑物的荷载。准备工作包括选择适当的静压桩机和桩头形式,静

压桩机通常由机架、油缸、升降机构、振动锤等部件组成,根据桩基设计要求选择合适的静压桩机。同时,选择适当的桩头形式(如锥形桩头、平底桩头等)也是施工的重要环节。进行桩位的测量和标定,确定准确的桩基位置和长度,在施工现场进行桩孔的挖掘,桩孔的直径和深度应符合设计要求。将静压桩机移至桩孔上方,通过油缸对振动锤施加静压力,使桩头逐渐沉入土体,直至到达设计要求的沉桩深度。静压力桩施工需要注意施工过程中的稳定性和质量控制,在施工过程中,需将振动锤的振击过程分阶段进行,避免过大的冲击力对桩身造成损伤。施工人员需及时调整静压力大小和控制桩头的垂直度,确保桩的垂直性和稳固性。施工中需密切监控桩的沉桩过程和沉桩深度,通过实时监测沉桩速度和振动力,及时调整静压参数,确保桩的沉桩效果和质量符合设计要求。同时还需关注桩的垂直度和水平度,及时进行调整和修正^[3]。完成静压力桩的沉桩后,需要对桩头进行修整和整齐,确保桩头符合设计的外观要求。进行桩基工程的质量检测和验收工作,验证桩的设计承载能力是否满足工程需求,保证整个桩基结构的安全可靠。总的来说,建筑物桩基静压力桩施工技术是一种高效、精准的深基础施工方法,能够有效保证建筑物基础的稳固和可靠性。

3.3 泥浆护壁钻孔灌注桩施工技术

建筑物桩基是确保建筑物结构稳定的重要组成部分,而泥浆护壁钻孔灌注桩是一种常用的桩基施工技术,通过在钻孔过程中注入泥浆形成护壁,然后以钢筋、混凝土等材料灌注而成。施工准备包括选择适当的钻孔设备和具备泥浆配制条件的设备,在施工前需要对桩位进行测量和标定,确保准确的桩位和设计孔径。接着,根据设计要求配制泥浆,泥浆的质量和浓度直接影响护壁的质量和性能。进行钻孔施工,在钻孔过程中,泥浆被通过泵送系统输送至钻头,同时泥浆在孔壁周围形成护壁,起到支护作用。根据设计要求,控制好钻孔直径和深度,并随时监测泥浆的流量和浓度,确保护壁的坚固和稳定。接下来,进行钢筋与混凝土灌注。完成钻孔后,需要将钢筋预埋到孔内,并进行混凝土的灌注。通过钢筋的加固和混凝土的填充,形成具有较高承载能力和稳定性的桩体结构。在混凝土灌注过程中需要注意控制灌注速度、振捣浇筑和保养养护等环节,确保桩体的质量和一致性。施工过程中需要注意保护环境和质量控制,在施工现场进行施工过程中,需要合理处理和排放泥浆废水,防止对周围环境造成影响。对泥浆护壁、钢筋和混凝土的质量进行检测和验收,确保桩基工

程的施工质量符合设计要求。完成灌注桩施工后,需要对桩头进行修整和整齐,满足设计要求的要求。进行桩基工程的质量检测和验收工作,验证桩的设计承载能力是否满足工程需求,保证整个桩基结构的安全可靠。

4 建筑结构设计中的桩基设计要点

4.1 确定基础设计思想

在建筑结构设计中,桩基设计是确保建筑物安全稳定的关键部分。首先,需要根据建筑物的结构特点和荷载情况明确桩基的类型选择。根据建筑物的结构形式和荷载特点,确定采用的桩基类型,如沉桩、灌注桩、静压桩等。不同类型的桩基适用于不同的地质条件和荷载要求,需要根据具体情况做出选择。其次,要充分考虑场地地质特征和荷载传递机制,确定桩基的布设形式和深度。根据场地的地质勘察结果和土层特征,确定桩基的规格、布设形式和深度。在地质条件复杂的场地,可能需要采用交错布设、梁桩结合等形式,以确保桩基的稳固性和承载能力。同时,需要合理考虑桩基与建筑物结构之间的连接方式。桩基与建筑物结构之间的连接方式直接影响到荷载的传递效果和结构的整体稳定性。根据建筑物结构形式和桩基类型,选择合适的连接方式,如承台、分布钢筋、搭接等。确保桩基与建筑物之间能够有效传递荷载,提高结构整体的稳定性。另外,还需要考虑桩基的间距和密度。桩基的间距和密度直接关系到整体的承载能力和稳定性。在确定桩基的布设方式时,需要考虑桩基间距的设置以及桩基的密度,确保桩基能够均匀分布承担荷载。根据荷载大小和地基土的承载力,合理确定桩基的间距和密度。最后,在桩基设计中需要充分考虑地下水位和抗浮承载力。地下水位变化会影响桩基的稳定性,需要根据地下水位情况进行相应的抗浮计算和加固设计。保证桩基在不同地下水位下的稳定性,提高桩基的抗浮承载能力,确保建筑物整体的安全性。

4.2 加强设计参数验算,确保承载力计算准确性

在建筑结构设计中,桩基设计是至关重要的环节,桩基设计要点之一是加强设计参数验算,以确保承载力计算的准确性。在进行桩基设计时,必须准确获取场

地的地质勘察数据,包括土层的类型、分层厚度、土质特性、地下水情况等。此外,还需明确建筑物的荷载特性,包括永久荷载、变动荷载和地震作用等,这些参数是计算桩基承载力的重要基础。在桩基设计时,通常采用静力计算和动力计算相结合的方法,结合国家相关标准和规范进行计算。在进行验算时,需要严格按照规范要求要求进行,确保计算结果的准确性和合理性^[4]。合理确定桩基荷载计算和桩身内力分布,在进行桩基设计时,需合理确定桩基的荷载计算方法,包括竖向承载力、侧向承载力和扭矩等。根据桩基的不同受力情况,合理分析桩身内力的分布,确保承载力计算的全面性和准确性。进行桩基承载力验算和安全系数的评定,在设计完成后,需要对桩基的承载力进行验算,验证设计的合理性和准确性。通过对承载力计算结果进行安全系数评定,确定桩基的承载性能是否满足设计要求,保证建筑物结构的安全性和稳定性。

结束语

综上所述,地基基础与桩基设计在建筑结构工程中具有重要地位,是确保建筑物结构安全稳定的基础。通过科学合理的设计和严格的施工过程,我们将为建筑结构的可靠性和持久性提供基础保障,为每一座建筑物的耐久性和安全性贡献力量。让我们共同努力,确保每一座建筑物都能安全稳定地屹立于大地之上,为人们的生活和工作提供坚实的保障。

参考文献

- [1]王炳监.建筑工程常用的地基基础与桩基础设计[J].大众标准化,2020(22):52-54.
- [2]朱俊成,张虎,左骁,王喆.建筑结构地基基础设计存在问题及对策[J].建筑技术开发,2019,48(12):143-144.
- [3]吴东东.建筑结构基础设计分析[J].新材料·新装饰,2023,5(5):103-106.
- [4]李刚.土木工程建设中建筑结构基础设计要点探究[J].中文科技期刊数据库(文摘版)工程技术,2023(3):0153-0155.
- [5]李海涛.建筑工程常用的地基基础与桩基设计探究[J].城市建筑,2019,18(14):150-152.