

工程地质勘察与地基基础设计

梁晓波

中国电建集团西北勘测设计研究院有限公司 陕西 西安 710000

摘要: 工程地质勘察与地基基础设计在建筑工程中紧密相连。勘察通过钻探、坑探、物探及试验等方法获取地质资料,为设计提供科学依据。地基基础设计则根据勘察结果,确定基础类型、尺寸及处理方法,确保建筑安全稳定。两者需密切沟通协作,共同保障工程安全经济。本文探讨了勘察与设计的关系及勘察主要方法、设计要点,为实际工程提供指导。

关键词: 工程;地质勘察;地基基础设计

引言

建筑工程的安全稳定离不开工程地质勘察与地基基础设计的密切协同。勘察作为设计的先行工作,通过钻探、物探等专业技术手段,深入揭示场地的地质条件,为设计师提供精准的数据支持。而设计则依据这些勘察结果,结合建筑的实际需求,精心策划地基基础方案,确保建筑稳固可靠。两者相互依赖、相互促进,共同为建筑工程的安全稳定打下坚实基础。

1 工程地质勘察与地基基础设计的关系

工程地质勘察与地基基础设计在建筑工程中存在着密不可分的关系。它们相互依赖、相互影响,共同构成了建筑工程安全、稳定、经济的重要保障。(1)工程地质勘察是地基基础设计的前提和基础。地基基础设计需要根据场地的地质条件、岩土性质、水文地质情况等因素进行合理选择和设计。而这些因素都需要通过工程地质勘察来获取。工程地质勘察能够提供详细、准确的地质资料,为地基基础设计提供科学依据。通过勘察,可以了解场地的地层结构、岩土层的物理力学性质、地下水分布情况等,从而判断场地的稳定性和适宜性,预测可能出现的工程地质灾害,为地基基础设计提供必要的地质参数和建议。(2)地基基础设计需要根据工程地质勘察的结果进行。地基基础设计的主要目的是确保建筑物在使用过程中的安全性和稳定性,满足建筑物的承载力和变形要求。而工程地质勘察的结果直接决定了地基基础的类型和尺寸、地基处理方法的选择以及施工方案的制定等^[1]。地基基础设计必须充分考虑场地的地质条件和变化性,合理利用地基的承载力,避免对地质环境造成破坏。地基基础设计必须与工程地质勘察紧密结合,相互协调,确保设计的合理性和可行性。(3)工程地质勘察与地基基础设计之间还需要进行有效的沟通和协作。在实际工程中,勘察与设计之间往往存在脱节现

象,导致设计无法充分考虑地质条件的变化和复杂性,从而影响工程的安全性和经济性。勘察与设计人员需要密切沟通,共同制定勘察方案和设计方案,确保勘察结果的准确性和设计方案的合理性。在施工过程中,还需要根据地质条件的变化及时调整设计方案和施工方案,确保工程的顺利进行。工程地质勘察与地基基础设计之间存在着密不可分的关系。它们相互依赖、相互影响,共同构成了建筑工程安全、稳定、经济的重要保障。在实际工程中,必须充分重视工程地质勘察与地基基础设计的关系,加强沟通与协作,确保工程的安全性和经济性。

2 工程地质勘察的主要方法

2.1 钻探法

工程地质勘察的主要方法中的钻探法,是一种直接且有效的勘察手段。它利用钻探设备在预定的场地内进行钻探作业,从而获取岩芯或土样。这些样本能够直观地展示岩土层的性质,如颜色、成分、湿度等,并通过实验室的分析,进一步了解其物理力学性质、结构特点以及厚度分布。钻探法的应用广泛,尤其在大型工程项目中,如桥梁、隧道、高层建筑等,其重要性更是不可忽视。通过钻探法,工程师可以准确地了解场地的地质条件,为工程设计提供可靠的依据。此外,钻探法还可以用于探测地下水位、地下空洞等不良地质现象,为工程施工安全提供重要保障。钻探法的优点在于其直观性和准确性。通过直接观察和分析岩芯或土样,工程师可以获得最真实的地质信息,避免了间接方法的误差和不确定性。钻探法还可以根据需要进行不同深度的钻探,以适应不同场地的勘察需求。钻探法也存在一些局限性。例如,钻探过程中可能会对场地造成一定的破坏,需要后续进行修复。此外,钻探法的成本相对较高,需要投入较多的设备和人力^[2]。在选择是否使用钻探法时,需要综合考虑场地条件、勘察需求以及经济成本等因素。

2.2 坑探法

工程地质勘察是工程建设前期不可或缺的一环，它直接关系到工程的安全性、稳定性和经济性。在众多的勘察方法中，坑探法作为一种直接、有效的勘察手段，具有其独特的应用价值和优势。坑探法，顾名思义，就是在工程场地内通过挖掘试坑或探槽，直接揭露地层的结构，从而直观地观察岩土层的性质、接触关系等地质特征。这种方法的特点是直观性强，能够直接获取第一手的地质资料，为工程设计提供可靠的地质依据。在实际应用中，坑探法通常适用于场地较小或需要详细了解局部地质条件的情况。例如，在建筑物的基础勘察中，如果场地范围有限，且需要精确掌握基础下方岩土层的分布情况，那么坑探法就是一个很好的选择。通过挖掘试坑或探槽，工程师可以直观地观察到岩土层的颜色、结构、湿度、密实度等性质，以及不同岩土层之间的接触关系，从而准确判断地基的承载力和稳定性。坑探法还可以结合其他勘察手段进行综合分析。例如，在试坑或探槽中可以进行原位试验，如标准贯入试验、静力触探试验等，以获取岩土层的力学参数；还可以采集岩土样品进行室内试验，进一步分析其物理力学性质。这些综合勘察手段的运用，可以更加全面、准确地揭示场地的地质条件，为工程设计和施工提供有力的支持。

2.3 物探法

工程地质勘察是工程建设中的一项关键性前期工作，旨在查明场地地质条件，为工程设计和施工提供准确的地质资料。其中，物探法，即地球物理勘探的简称，它利用物理学中的原理和方法，通过测量场地内各种物理场（如地震波场、电磁场、重力场、磁场等）的变化，来推断地下的地质结构、岩性、断层、溶洞等地质条件^[3]。这种方法具有快速、经济的特点，能够在较短的时间内覆盖较大的区域，因此广泛应用于各种规模的工程建设中。常用的物探方法包括地震勘探、电法勘探、磁法勘探等。地震勘探通过人工激发地震波，观察地震波在地下不同介质中的传播特性，从而推断出地下的地质结构。电法勘探则是利用地下岩石或土壤的电性差异，通过测量电场或电磁场的变化来揭示地质情况。磁法勘探则是根据地下岩石的磁性差异，测量磁场的变化来推断地质构造。虽然物探法具有诸多优点，但其精度相对较低，通常只能提供大致的地质情况，而不能完全替代钻探等直接取样方法。在实际应用中，物探法往往需要与其他勘察方法相结合使用，如钻探、原位测试等，以获取更为全面、准确的地质资料。

3 地基基础的设计要点

3.1 收集和分析工程地质勘察资料，了解场地的地质条件和岩土性质

地基基础设计的首要任务是深入收集并细致分析工程地质勘察资料。这些资料通常包括土壤的物理性质、力学性质、地下水情况、地质构造、地震活动性等关键信息。通过全面、准确地了解场地的地质条件和岩土性质，设计师能够更好地评估地基的承载能力和稳定性，为后续的设计工作提供坚实的基础。在收集资料的过程中，设计师需要与勘察单位保持密切沟通，确保资料的真实性和完整性。还需要运用专业的知识和经验，对资料进行深入分析，识别出可能存在的地质问题和风险。对于特殊地质条件或复杂场地，设计师可能还需要进行进一步的试验和研究，以获取更详细、更准确的岩土性质数据。这些数据对于确定地基类型、制定施工方案以及预测地基的变形和稳定性至关重要。

3.2 根据建筑物的荷载特点、结构形式和使用要求，确定地基基础的类型和尺寸

地基基础的类型和尺寸的选择，直接关系到建筑物的稳定性和安全性。必须根据建筑物的实际荷载特点、结构形式和使用要求来进行确定。（1）分析建筑物的荷载特点。这包括静荷载和动荷载，如建筑物的自重、人员活动、设备运行等产生的荷载。不同类型的荷载对地基基础的要求也不同，因此需要进行精确的计算和分析^[4]。（2）考虑建筑物的结构形式。不同的结构形式对地基基础的承载能力和变形性能有不同的要求。例如，高层建筑和大型公共建筑对地基基础的承载能力要求更高，而一些轻型建筑则相对较低。（3）要充分考虑建筑物的使用要求。例如，对于需要抗震设防的建筑物，地基基础的设计必须考虑地震作用的影响，确保建筑物在地震时能够保持稳定和安全。在确定地基基础的类型和尺寸时，还需要考虑地质条件、施工条件和经济性等因素。例如，在软土地区，可能需要采用桩基础或深基础来提高承载能力；而在岩石地区，则可以采用浅基础或岩石锚固等方式。

3.3 进行地基承载力和稳定性的计算和分析，确定地基基础的承载力要求和安全系数

地基基础设计是建筑工程中的关键环节，它关乎到整个建筑结构的稳定性和安全性。在进行地基基础设计时，有三大要点需要特别关注。（1）进行地基承载力和稳定性的计算和分析。地基承载力是指地基土壤在单位面积上所能承受的最大压力，它是保证建筑安全稳定的重要参数。（2）稳定性分析则是对地基在受到外力作用时是否会发生破坏或变形进行评估。通过科学的计算

和分析,可以准确地确定地基基础的承载力要求和安全系数,为后续的设计和施工提供有力依据。在确定地基承载力要求和安全系数的过程中,需要考虑多种因素。这些因素包括土壤的物理性质、化学性质、力学性质以及地下水位、地质构造等。还需要充分考虑建筑的使用功能、荷载特性以及环境条件等因素对地基承载力的影响。为提高地基承载力和稳定性,可以采取多种措施。例如,选择合适的地基处理方法,如换填、夯实、注浆等,以改善土壤的性质。还可以采用适当的基础形式,如独立基础、条形基础、筏形基础等,以适应不同的土壤条件和荷载要求。此外,合理布置基础尺寸和配筋也是提高地基承载力和稳定性的有效手段。

3.4 选择合适的地基处理方法,如换填、桩基、加固等,以满足地基基础的承载力和变形要求

在地基基础设计中,选择合适的地基处理方法是一项至关重要的任务。地基处理方法的选择直接决定了地基基础的承载能力和变形特性,进而影响到整个建筑物的稳定性和安全性。(1)换填法是一种常用的地基处理方法。它通过将地基中软弱土层挖除,然后填入强度更高、稳定性更好的材料,如砂、碎石等,来提高地基的承载能力。这种方法适用于地基土层较浅、软弱范围较小的情况。(2)桩基法也是一种重要的地基处理方法。它通过在地基中设置桩基础,将建筑物的荷载通过桩传递到更深层的稳定地层中。桩基法能够有效地提高地基的承载力和稳定性,适用于地基土层深厚、软弱范围较大的情况。加固法也是地基处理中常用的一种方法。它通过对地基进行加固处理,如注浆、喷射混凝土等,来增强地基的强度和稳定性^[5]。加固法适用于地基存在裂缝、空洞等缺陷的情况,能够有效地提高地基的整体性能。在选择地基处理方法时,设计师需要综合考虑场地的地质条件、建筑物的荷载特性、施工条件和经济性等因素。通过合理的选择和设计,可以确保地基基础满足承载力和变形要求,为建筑物的长期稳定运行提供有力保障。

3.5 制定详细的施工方案和监测措施,确保施工质量和安全。

在地基基础设计的过程中,制定详细的施工方案和监测措施是至关重要的,这能够确保施工质量和安全得

到有效保障。(1)施工方案涵盖了从施工准备到施工完成的整个过程,包括人员组织、材料采购、施工流程、技术措施等多个方面。在制定施工方案时,需要充分考虑地质条件、工程规模、施工环境等多种因素,确保方案的合理性和可行性。还需要注重施工进度安排,确保工程能够按时完成。(2),监测措施是确保施工质量和安全的重要手段。在地基基础施工过程中,需要对施工现场进行实时监测,包括地基沉降、变形、位移等方面的监测。通过监测数据的分析,可以及时发现施工过程中可能存在的问题,并采取相应的措施进行纠正。这不仅可以避免安全事故的发生,还可以确保地基基础的稳定性和安全性。在制定施工方案和监测措施时,还需要注重与其他相关方的沟通和协调。例如,与监理单位、设计单位、施工单位等保持密切沟通,确保施工过程中的信息畅通,及时解决可能出现的问题。还需要遵循相关的法律法规和标准规范,确保施工过程的合规性和合法性。

结束语

工程地质勘察与地基基础设计,作为建筑工程的关键环节,承载着确保建筑安全稳固的重要使命。通过运用先进的勘察技术与方法,能够全面深入地了解场地地质条件,为地基基础设计提供坚实的数据支撑。而精心策划的设计方案,则能够充分利用地质条件,优化建筑布局,确保建筑基础的稳固与安全。展望未来,随着科技的不断进步和工程需求的日益复杂,我们将继续探索创新,提升勘察与设计的水平,为建筑工程的安全稳定和经济高效贡献更多智慧和力量。

参考文献

- [1]吴士龙,何小龙,刘启航.岩土工程勘察分析及地基处理技术应用[J].中国住宅设施,2022,(06):13-15.
- [2]刘晓艳.岩土工程勘察与地基施工处理技术分析[J].世界有色金属,2022,(11):169-171.
- [3]刘溥汉.岩土工程勘察和地基处理常见问题及策略研究[J].运输经理世界,2022,(06):53-55.
- [4]梁瑜,胡励耘.地基设计和岩土工程勘察过程中的问题[J].冶金管理,2021,(23):86-87.
- [5]董军明.软土地基工程勘察问题分析及技术处理[J].工程建设与设计,2021,(23):58-60.