

岩土工程勘察与地基施工处理技术研究

赵君鹏

河南省地质局生态环境地质服务中心, 河南 郑州 450003

[摘要]随着城市化进程的加速和工程规模的不断扩大,岩土工程所涉及的地质和地基问题也日益显著。复杂多变的工程地质条件给工程施工带来了挑战,要求我们更深入充分地了解场地工程地质条件,科学合理的选择和应用地基处理技术。岩土工程的勘察工作作为后续的地基施工提供了关键信息,而地基施工则要充分考虑工程地质条件,合理应用地基处理技术。因此,深入研究岩土工程勘察与地基施工处理技术的协同关系,对于提高工程质量、确保工程安全具有重要意义。

[关键词]岩土工程勘察; 施工处理; 技术分析

DOI: 10.33142/aem.v6i4.11593

中图分类号: TU195

文献标识码: A

Research on Geotechnical Engineering Survey and Foundation Construction Treatment Technology

ZHAO Junpeng

Ecological Environment Geological Service Center of He'nan Geological Bureau, Zhengzhou, He'nan, 450003, China

Abstract: With the acceleration of urbanization and the continuous expansion of engineering scale, the geological and foundation problems involved in geotechnical engineering are becoming increasingly significant. The complex and ever-changing engineering geological conditions pose challenges to engineering construction, requiring us to have a deeper and more comprehensive understanding of the geological conditions of the site engineering, and to scientifically and reasonably choose and apply foundation treatment technologies. The survey work of geotechnical engineering provides key information for subsequent foundation construction, and foundation construction should fully consider the engineering geological conditions and reasonably apply foundation treatment technology. Therefore, in-depth research on the synergistic relationship between geotechnical engineering survey and foundation construction treatment technology is of great significance for improving engineering quality and ensuring engineering safety.

Keywords: geotechnical engineering survey; construction treatment; technical analysis

引言

岩土工程作为土木工程领域的关键分支,致力于研究和解决地基施工工程中的复杂问题,涵盖了地质、土力学、结构力学等多个学科。在岩土工程中,岩土工程勘察和地基施工处理技术的协同作用被认为是确保工程稳定性和安全性的核心。通过对地下工程的深入了解和科学合理的处理,我们能够有效应对不同工程地质条件下的挑战,确保岩土工程项目的成功实施。

1 岩土工程勘察技术分析

1.1 地质测绘

地质测绘在岩土工程勘察中扮演着至关重要的角色,为工程设计和施工提供了关键性的地质信息。主要目的在于精确测绘出地下各层次的地质结构、岩土体性质和水文地质情况,以为后续工程提供准确的地质基础。首先,地质测绘技术包括卫星遥感、激光雷达等高新技术的应用,使得我们能够以更广阔、更全面的视角获取地表地貌信息。通过高分辨率的遥感图像,可以有效识别地表覆盖的植被、水体等自然要素,为后续的地质测绘提供初步参考。其次,地质测绘的核心工具是现代化的地理信息系统(GIS)。GIS技术通过空间数据的采集、处理、分析,实现对地质要素的集成和展示。通过GIS我们能够绘制出地层的空间分布、

不同岩土体的特征,使得地质信息更加直观、清晰。在岩土工程中,常用的地质测绘方法包括电磁法、地震勘探、重磁法等。电磁法通过测量地下电阻率的变化,揭示地层性质,特别适用于检测地下水位和水文地质情况。地震勘探则借助地震波在不同岩土体传播的速度差异判定地下结构,广泛应用于识别地层分布和岩土层的性质。重磁法则通过测量地表重力场的微小变化,揭示地下岩石密度的差异,为岩土勘察提供了关键的物理信息。

1.2 现场监测

现场监测是岩土工程勘察中至关重要的一环,它通过实时、精准地采集和分析各类地质参数,为工程设计和施工提供及时的反馈与指导。现场监测的核心手段之一是自动化传感器技术,通过在工程现场布置各类传感器,如测斜仪、应变计、孔隙水压力计等,能够实时监测土体的变形、应力状态和水文情况。这些传感器将数据传输至中央监测系统,工程人员可通过远程实时监控,全面了解工程地点的变化状况,实现对潜在问题的早期发现与干预。激光测距技术是另一项现场监测的重要工具。通过激光测距仪器,可精确测定地表、建筑物、结构体等物体的位置和高程。这项技术常用于对工程变形、沉降等进行微观精细监测,提供高精度的空间数据。近年来,无人机技术在现

场监测中的应用也逐渐成为一大亮点。搭载高分辨率摄像头、激光雷达等设备的无人机，能够在复杂地形和建筑物中迅速获取大范围的高质量影像数据。通过对这些数据的处理，工程人员可以全方位、立体化地观察工程现场，及时发现潜在风险和问题。

1.3 勘探及取样

岩土工程中的勘探及取样是确保工程设计和施工可行性的关键步骤。这些技术通过科学手段获取地下岩土体的详尽信息，为工程提供可靠的地质基础。在选择和应用这些技术时，我们需要综合考虑其原理、适用范围以及各自的优缺点。常用的勘探手段有电法发勘探、地震波速勘探和钻探等。

电法勘探是一种常用的非侵入性技术，其原理基于地层电阻率的差异。通过对地下电流分布的测量，可以推断不同地质层的电性特征。电法勘探的基本关系可以用以下公式表示： $R = \frac{\rho L}{A}$ ，其中， R 为电阻， ρ 为电阻率， L 为电流通过的长度， A 为横截面积。地震勘探则侧重于对地震波的响应，通过分析地震波传播的速度和路径，我们可以了解地下岩土体的结构和性质。

地震波速度 V 与地层深度 D 的关系可用以下公式表示： $V = \frac{D}{T}$ ，其中， T 为地震波通过的时间。地震波速勘探利用地震波在地下传播的特性推断地层结构和性质。地震波在不同岩土体中传播的速度受到地层材料的物理性质影响。基本原理是地震波在坚实的岩石中传播较快，而在松散的土层中传播较慢。通过测量地震波的传播时间和距离，我们可以建立地层速度剖面，从而推断出地下岩土体的结构和性质。适用条件包括地层均匀、频率适中、地形平缓、勘探深度适中和地下材料性质异质。在这些条件下，地震波速勘探能够提供相对准确的地质信息，为岩土工程提供重要的勘察数据。

取样技术通过合理的钻孔和钻芯等手段，获取岩土样本进行实验室测试。岩土芯样是最直观的样本，通过分析其物理性质和结构，可以准确判断不同深度的地层状况。在实际应用中，我们需要根据具体工程要求和地质条件选择合适的技术，并综合利用它们，以确保获得全面、准确的地质信息。这一系列勘探及取样工作的科学性与准确性，是岩土工程成功实施的基石。

2 岩土工程地基施工处理技术分析

2.1 强夯地基处理

强夯地基处理是岩土工程中常用的一项地基处理手段，通过在地基中施加大幅度、高频率的冲击力，以改良和加固土体，提高地基的承载能力和稳定性。这项技术的

核心在于通过强大的冲击力，使土粒重新排列增加土体的密实度，改善土体的力学性质。其基本原理可通过以下公式概括： $Q = m \cdot g \cdot h$ ，在公式中， Q 为冲击力， m 为夯击物的质量， g 为重力加速度， h 为夯击高度。通过调整夯击的参数，如夯击次数、夯击间距等，可以实现对地基进行有针对性的改良。强夯地基处理技术的优势在于其施工速度快、成本相对较低、适用范围广。这使得它成为处理软弱地基、提升承载力的有效手段。然而，也需注意该技术在特定条件下可能引起地基沉降不均匀、振动影响等问题，因此在实际应用中需要结合具体工程情况谨慎选择。

2.2 注浆地基处理

注浆地基处理是岩土工程中一种常用的地基加固方法，通过向地下土体注入特定的浆液，以填充土体孔隙、增加土体的黏结性和强度，从而提高地基的承载能力和稳定性。这项技术的核心在于通过注浆液体的流动和固化，形成坚固的浆体层，填充土体的空隙。注浆材料通常包括水泥浆、膨润土浆等，其选择依据地基土的性质和工程需求。注浆的基本原理可通过以下公式简要表示： $Q = A \cdot V$ ，在公式中， Q 为注浆体积， A 为注浆面积， V 为注浆深度。通过调整注浆参数，如注浆压力、注浆速度等，可以实现对地基进行有针对性的加固。注浆地基处理的优势在于其适用性广泛、施工过程对现场影响较小、可以改善土体的各向同性。然而，需要注意的是注浆过程中对浆液成分、浆液回化时间等要有精确的控制，以确保浆体的均匀性和稳定性。在实际应用中，注浆地基处理技术常用于处理地下水流问题、提高土体的强度、加固边坡等。合理应用这一技术，结合地基特性，能够有效提高地基的整体性能，确保工程的安全、稳定进行。

2.3 换填地基处理

换填地基处理是岩土工程中一项关键的地基处理手段，旨在通过移除原有的低强度或不适于承载的土体，并用高强度的新土进行填充，以提高地基的整体承载能力和稳定性。在实施换填地基处理技术时，首要的步骤是清除原有的土体，暴露出较为坚固的地基基底。这一过程通常借助于机械挖掘等手段，以确保彻底清除原有土体，为后续的填充提供均匀的基础。随后，采用高强度和稳定性好的新土进行填充。新土的选材通常依据工程的特定要求和地质条件，可以选择沥青混凝土、碎石等适宜的填充材料。填充的过程需要控制填充密实度和层厚，确保新土与原有地基基底有机结合，形成均匀且稳定的地基体。这项技术的优势在于能够显著提高地基的整体性能，增加承载能力，改善地基的力学性质。然而，在实际应用中需要谨慎处理新土的选材和填充工艺，以确保地基在使用过程中能够满足工程的设计要求^[1]。换填地基处理技术常见于软弱地基处理、地基沉降问题的解决以及对地基整体性能要求较高的工程项目中。通过科学合理地运用这一技术，能够为岩

土工程提供可靠的地基基础,确保工程的安全、稳定进行。

2.4 砂石桩地基处理

砂石桩地基处理是岩土工程中一项有效的地基加固手段,旨在通过在地下插入砂石桩,提高土体的承载能力和稳定性。这一技术的核心在于砂石桩的插入和形成的桩土体系。预制或现场灌注的砂石桩被嵌入地下,其直径和长度取决于地基的特性和工程需求。桩的插入过程中,砂石桩挤压周围土体,形成一个坚实的支撑体系。这一过程主要基于桩在插入过程中对土体的物理作用,将土体重新排列、挤实,提高地基整体的力学性能。砂石桩地基处理技术的优势在于施工相对简便、适用范围广泛。它能够有效应对软弱地基、改善地基的力学性质,且对施工现场的影响较小。然而,成功应用这一技术需要精确考量桩的数量、间距和深度,以确保形成的支撑体系在承受荷载时能够均匀分担力量。在实际应用中,砂石桩地基处理技术常见于需要提高地基承载能力、解决地基沉降问题的工程项目。通过科学合理地应用这一技术,能够显著提高地基的整体性能,确保工程的安全、稳定进行。

2.5 复合地基处理

复合地基处理是岩土工程中的一项综合性手段,通过组合运用多种地基处理方法,以达到更全面、有效地提高地基整体性能的目的。在实际应用中,复合地基处理常常将不同的地基处理方法有机地结合,以弥补各自单一技术的不足。这种综合应用通常包括强夯、注浆、换填、砂石桩等多种处理手段的组合。这些技术的选择和组合依据地基的实际情况、工程需求以及经济考量等因素。复合地基处理技术的核心在于通过多种手段的有机结合,形成一个更为坚实、稳定的地基体系^[2]。这种综合处理旨在最大化地发挥各种处理手段的优势,以达到更好的加固效果。优势在于充分发挥各种处理手段的特点,为地基问题提供更为全面的解决方案,通过综合应用多种技术手段,该技术不仅可以提高地基的整体承载能力,还能够有效解决地基的不均匀沉降、抗液化等问题。在实际岩土工程中,复合地基处理技术得到广泛应用,凭借其灵活性和高度定制化的特点,成为处理复杂地质条件下地基问题的有效手段,确保工程的稳定和安全进行。

3 岩土工程勘察与地基施工处理关系

3.1 勘察数据对地基施工质量的影响

地基施工质量的关键在于对工程地质条件的充分了解和准确判断,而这正是岩土工程勘察数据发挥关键作用的地方。勘察数据的质量和全面性直接决定了地基施工的可行性和成功性。首先,勘察数据对地基施工的影响体现在设计阶段。准确的地质信息可以为工程设计提供可靠的基础。通过对地层性质、岩土物理学参数等数据的分析,工程师可以科学合理地选用适当的施工处理技术,避免在后期施工中因地质条件未知而导致的问题。比如,在软弱地基上选择合适的加固手段,或者在岩石地层中采用合适

的爆破方法等。其次,勘察数据对施工现场的实际操作具有指导作用。通过详细的地质勘察数据,施工人员能够更好地了解地下岩土体的性质,对施工过程中可能遇到的问题有所准备。例如,对于不同地质条件下的挖掘和支护方式的选择,勘察数据为施工人员提供了可靠的参考,使其能够更好地应对现场复杂的地质情况^[3]。勘察数据还对施工质量的监测和评估起到至关重要的作用。通过在施工前、施工中和施工后的勘察,可以实时监测地下土体的变化情况,及时发现并纠正施工中可能存在的问题,确保地基工程的长期稳定性。

3.2 岩土工程勘察技术与地基施工处理的协同作用

岩土工程勘察技术与地基施工处理之间存在密切的协同作用,其合理结合能够确保地基施工的高效、安全、稳定进行。首先,岩土工程勘察技术为地基施工提供了全面的地质信息。通过对地层岩性、物理力学性质等数据的准确获取,工程师能够在设计阶段充分了解地下情况,明确施工地基的特点。这使得在施工处理过程中能够有针对性地选择合适的处理手段,避免因地质条件未知而导致的施工困难和质量问题。其次,岩土工程勘察技术对施工设计提供了科学依据。通过分析勘察数据,工程师可以制定出更为合理的施工设计方案,包括选择适当的地基处理技术、确定合理的工艺参数等。这有助于在施工过程中实现高效施工和确保地基工程长期稳定性。在实际的施工阶段,岩土工程勘察技术还为地基施工提供了实时的监测手段。通过在施工过程中对地基变形、土体特性等进行监测,能够及时发现并纠正施工中可能存在的问题确保施工质量。

4 结语

在岩土工程中勘察与地基施工处理技术的协同作用是确保工程成功的关键。通过深入勘察,我们获取准确的地质信息,为施工提供科学依据。这些数据指导设计,监测施工过程并对问题进行调整。地基施工处理技术的选择需根据勘察数据,有针对性地采用适当手段。不同地质条件和工程需求决定了不同的处理技术,对工程的影响深远。协同应用多种处理技术能最大限度地降低工程风险,提高稳定性和安全性。科学合理地处理地下条件确保工程的长期稳定运行,是科学岩土工程实践的核心和关键。岩土工程勘察与地基施工处理技术的协同合作,是保障岩土工程安全、稳定和可持续发展的关键环节。

[参考文献]

- [1]王飞. 建筑工程岩土工程勘察及施工处理技术分析[J]. 中国设备工程, 2022(16): 213-215.
 - [2]史小鹏. 探讨岩土工程勘察与地基施工处理技术[J]. 中华建设, 2021(1): 137-138.
 - [3]杜正权. 岩土工程勘察与地基施工处理技术要点分析[J]. 城市建设理论研究(电子版), 2022(23): 115-117.
- 作者简介: 赵君鹏(1978.11—), 毕业院校: 吉林大学, 所学专业: 地质工程, 当前就职单位名称: 河南省地质局生态环境地质服务中心, 当前职称级别: 中级工程师。