

道路桥梁施工中软弱地基处理措施

全坚

乐至县交通运输局

DOI: 10.12238/ems.v6i4.7242

[摘要] 在道路桥梁施工中, 软弱地基的处理是一个至关重要的环节。软弱地基因其承载力低、易沉降、易液化等特点, 对道路桥梁的稳定性和安全性构成严重威胁。本文详细分析了软弱地基的特征及危害, 并探讨了多种软弱地基处理技术。通过外部环境勘察、技术参数优化和施工现场管理等控制手段, 可以确保软弱地基处理的质量和效果。本文旨在为道路桥梁施工中的软弱地基处理提供理论支持和实践指导。

[关键词] 软弱地基; 道路桥梁; 地基处理; 加固技术; 控制手段

Measures for Soft Foundation Treatment in Road and Bridge Construction

Quanjian

Lezhi County Transportation Bureau

[Abstract] In road and bridge construction, the treatment of weak foundations is a crucial step. The weak genes have characteristics such as low bearing capacity, easy settlement, and liquefaction, posing a serious threat to the stability and safety of roads and bridges. This article provides a detailed analysis of the characteristics and hazards of soft foundations, and explores various techniques for treating soft foundations. By means of external environmental investigation, technical parameter optimization, and construction site management, the quality and effectiveness of weak foundation treatment can be ensured. This article aims to provide theoretical support and practical guidance for the treatment of weak foundations in road and bridge construction.

[Key words] Soft foundation; Roads and bridges; Foundation treatment; Reinforcement technology; Control measures

引言:

在道路桥梁施工中, 软弱地基是一个常见的挑战, 其地质条件复杂多变, 给施工带来了不小的难度。软弱地基的处理直接关系到道路桥梁的安全性和使用寿命, 因此, 采取科学有效的处理措施至关重要。随着交通基础设施建设的不断深入, 对地基处理技术的要求也越来越高。

1 道路桥梁施工中软弱地基的特征及危害

1.1 软弱地基的特征

软弱地基主要是指由淤泥、淤泥质土、冲填土、杂填土或其他高压缩性土层构成的地基。这类地基具有承载力低、压缩性高、透水性差、易沉降等特点。在道路桥梁施工中, 软弱地基的存在会严重影响工程的稳定性和安全性。

1.2 软弱地基的危害

软弱地基的危害主要表现在以下几个方面: 首先, 由于承载力不足, 地基容易发生局部或整体剪切破坏, 导致道路桥梁出现裂缝、沉降等问题; 其次, 软弱地基的沉降量大且

不均匀, 会影响道路桥梁的平整度和使用寿命; 最后, 软弱地基的透水性差, 容易发生渗漏和液化现象, 进一步降低地基的稳定性。

2 道路桥梁施工中软弱地基处理的技术

针对软弱地基的特点和危害, 本文提出以下处理技术:

2.1 水泥粉煤灰碎石桩加固技术

水泥粉煤灰碎石桩加固技术, 简称 CFG 桩技术, 是现代地基处理中常用且效果显著的一种方法。其核心理念是通过在地基中设置由水泥、粉煤灰和碎石混合制成的桩体, 来显著提升地基的承载能力。这种桩体的材料组合经过精心挑选, 不仅保证了桩身的高强度, 同时也具备良好的稳定性。在实际操作中, 这些桩被精确地打入地基, 与原地基土体紧密结合, 形成了一种复合地基结构。通过这种结构, 桩与桩间土的相互作用得以最大化, 从而显著提高了地基的整体性能。CFG 桩技术的实施过程需要严谨的操作流程和精细的施工技术。首先, 混合材料的配比是关键, 必须确保水泥、粉煤灰

和碎石的比例能够达到最佳的物理力学性能。其次,在桩的施工过程中,要严格控制桩的位置、深度和垂直度,以保证每根桩都能发挥其最大的承载效能。最后,施工完成后,还需要进行系统的质量检测,以确保加固效果符合预期要求。CFG桩技术不仅提高了地基的承载能力,还能有效改善地基的变形特性。在多种地基处理方案中,CFG桩技术凭借其高效、可靠的特点,被广泛应用于各类建筑工程中。

2.2 塑料排水板加固技术

塑料排水板加固技术,作为一种现代地基处理方法,正逐渐在工程实践中展现出其独特的优势。塑料排水板,作为一种新型的排水材料,以其优异的透水性和抗压性在地基处理中发挥着重要作用。在地基中巧妙地设置塑料排水板,可以有效地将地基中的多余水分排出。这一过程不仅降低了地基的含水量,更重要的是,它提高了地基的承载能力。通过减少水分,地基土体的强度得到增强,从而能够更好地支撑上部结构。此外,塑料排水板还具有加速地基固结过程的显著效果。在地基处理中,固结是一个关键过程,它关系到地基的稳定性和沉降量。通过设置塑料排水板,地基中的水分可以更快地排出,从而促进土体的固结,有效减少地基的沉降量。在实际应用中,塑料排水板加固技术已被证明是一种高效且经济的地基处理方法。它不仅能够显著提升地基的承载能力,还能有效缩短工程周期,降低工程成本。因此,在各类建筑工程中,这种技术正得到越来越广泛的应用。

2.3 置换处理技术

置换处理技术在地基加固领域中占据着重要地位。该技术主要是将地基中的软弱土层彻底挖除,随后回填以具备高承载力和稳定性的材料。通过这种方式,地基的土质条件得到根本性的改善,进而显著提升地基的承载力和稳定性。在实际施工中,置换处理技术的操作相对直接且效果显著。首先,需要对地基进行详细的地质勘察,准确识别出软弱土层的具体位置和厚度。随后,利用专业的挖掘设备将这些土层彻底挖除,确保不留隐患。紧接着,选择适当的回填材料,如砂石、碎石或特定的土壤混合物,进行回填操作。这些材料不仅具备较高的承载能力,还能有效抵抗各种自然和人为因素引起的地基变形。置换处理技术的优势在于其能够从根本上改变地基的土质条件,从而确保建筑物的稳定性和安全性。此外,该技术对环境的影响较小,且能够与其他地基处理技术相结合,形成更为完善的加固方案。然而,置换处理技术也面临着一些挑战,如施工成本、土方开挖和回填过程中的环境保护问题等。因此,在实际应用中,需要综合考虑各种因素,确保技术的经济性和可行性。

2.4 加筋处理技术

在现代地基处理技术中,加筋处理技术以其独特的加固机制而备受关注。该技术通过在地基中加入筋材,如土工格栅、土工布等高性能材料,显著提升地基的整体性和稳定性。

这些筋材在地基中发挥着类似“骨骼”的支撑作用,有效地限制了地基的侧向变形,并大幅增强了地基的抗剪强度。除了提供结构性的支撑,加筋还能起到关键的排水和反滤作用。在地基处理过程中,水分管理和防止渗漏是至关重要的。筋材的加入形成了一个有效的排水通道,帮助地基中的水分迅速排出,从而降低了地基的湿度,提高了土体的强度。同时,筋材还能作为反滤层,防止细粒土被水流带走,确保了地基的稳定性和安全性。在实际应用中,加筋处理技术已被广泛运用于各种地基条件,特别是在软土和松散填土地区。它不仅提高了地基的承载能力,还有效地控制了地基的变形和沉降。此外,该技术还具有良好的环境适应性和经济效益,为现代建筑工程提供了强有力的技术支持。

2.5 密实加固技术

密实加固技术是地基处理中的一种重要方法,其核心理念是通过特定的技术手段,使地基土体达到更高的密实度,进而显著增强其承载能力和稳定性。这一技术包含两大类,即动力固结法和深层密实加固法,它们在处理软弱地基时各有优势,被广泛应用于各类工程中。

2.5.1 动力固结法

动力固结法,顾名思义,是利用动力作用使地基固结的一种方法。具体来说,它是通过重锤的自由落体运动产生的巨大冲击力,对土层进行夯实。这种方法特别适用于处理杂填土、碎石土、砂土、黏性土以及低饱和度的黄土等地基类型。在施工过程中,工程师会先对地基进行适当的预处理,以去除表面的杂质和松软土层。接着,按照预定的顺序和力度进行夯击,以确保土层能够均匀受力并达到预期的密实效果。最后,再进行低能量的满夯,以进一步巩固地基。通过动力固结法处理后的地基,其承载能力会有明显的提升,同时地基的变形也会得到有效控制。

2.5.2 深层密实加固法

深层密实加固法则是一种针对较深厚软弱地基的加固技术。它通过振动、冲击等手段,将地基深处的土体也进行密实处理,从而全面提高地基的承载能力。在实际施工中,工程师通常会采用振动沉管法或锤击沉管法等技术手段,将砂桩、碎石桩等材料挤入地基中。这些材料在地基中形成大直径的密实桩体,与原有的地基土体共同构成一个复合地基体系。这种复合地基不仅具有更高的承载能力,而且能够有效地分散上部结构传来的荷载,从而提高整个建筑物的稳定性和安全性。

2.6 化学加固技术

化学加固技术,作为地基处理的重要手段,其核心在于利用特定的化学浆液改善地基土体的物理和力学性质。通过向地基中注入这些化学浆液,引发浆液与土颗粒间的化学反应,进而提升地基的整体性能。

2.6.1 注浆加固技术

注浆加固技术,主要是将特别配制的化学浆液注入地基中的裂隙或孔隙内。这些浆液具有出色的充填和胶结性能,能有效渗透到地基的微小空间中。随着时间的推移,浆液中的化学成分与地基土发生反应,逐渐形成坚硬的结石体。这种结石体不仅填补了地基中的空隙,还显著提高了地基的整体强度。因此,注浆加固技术在处理地基中的空洞、裂隙等问题上表现出色,极大地增强了地基的稳定性。

2.6.2 深层搅拌法

深层搅拌法,是化学加固技术中的另一种重要方法。该技术通过将固化剂与地基土进行深度混合,实现土体的化学改良。在搅拌过程中,固化剂与地基土颗粒发生化学反应,生成新的、强度更高的土体结构。这种加固体在地基中形成了一层坚固的支撑,显著提高了地基的承载能力。深层搅拌法在处理软弱地基或需要大幅提升地基强度的场合中,具有显著的优势和效果。

化学加固技术在地基处理中的应用效果是显著的。通过专业的评估方法,如标准贯入试验、静力触探试验等,可以定量地评价加固后的地基性能。这些评估不仅验证了化学加固技术的有效性,还为后续工程设计和施工提供了重要依据。在实际工程中,化学加固技术已被广泛应用于各种地质条件下,显著提高了地基的稳定性和承载能力,为建筑物的安全使用提供了坚实保障。

3 道路桥梁施工中软弱地基处理的控制手段

3.1 做好外部环境勘察

在道路桥梁施工前,对外部环境进行详细的勘察是至关重要的。这一步骤不仅关乎到施工安全,更是确保工程质量的首要环节。外部环境勘察主要包括对地基的地质条件、水文条件以及周边环境进行全面的了解和分析。地质勘察能够揭示地基的土层结构、岩土性质以及可能存在的地质隐患,如断层、岩溶等不良地质现象。水文勘察则有助于了解地下水位的变动规律,评估地基受水影响的程度,从而预防因地下水位变化引起的地基稳定性问题。通过专业的勘察团队采用先进的勘探技术和设备,比如地质雷达、钻探取样等手段,可以获取准确的地质数据。这些数据将为后续的施工方案制定和地基处理措施提供科学依据。勘察过程中还应注意对周边环境的观察,特别是邻近建筑物、地下管线等可能对施工造成影响的因素,以避免因施工导致的损害和纠纷。做好外部环境勘察工作,能够为道路桥梁施工中的软弱地基处理提供有力的数据支持,帮助工程师们制定出更为合理、科学的施工方案,从而确保整个工程的安全与稳定。

3.2 优化技术参数指标

在地基处理过程中,技术参数的选择直接关系到处理效果的好坏。根据地勘报告和工程实际需求,选取合适的地基

处理技术后,还需对其技术参数进行精细化调整和优化。例如,在采用桩基加固技术时,桩长、桩径和桩间距等参数的合理设定是至关重要的。桩长过长可能导致施工成本上升,而桩长过短则可能无法保证地基的稳定性。同样,桩径的大小也需要根据地基的承载力和变形要求进行精确计算。桩间距的设置则需考虑群桩效应,避免桩与桩之间相互干扰,从而影响地基的整体加固效果。技术参数的优化不仅依赖于工程师的丰富经验和专业知识,还需要借助先进的数值模拟技术和现场试验数据进行验证。通过这些科学手段,可以更准确地预测地基处理后的性能表现,从而确保地基处理效果达到设计要求,提升道路桥梁工程的安全性和耐久性。

3.3 加强施工现场管理

施工现场管理是确保地基处理质量和施工安全的关键环节。在施工过程中,必须对施工材料、施工设备和施工人员进行全面的管理和监控。施工材料的质量控制是地基处理效果的基础,应严格按照规范进行材料采购、存储和使用,避免使用不合格材料导致工程质量问题。施工设备的维护和保养同样重要,定期检查和维修设备,确保其处于良好工作状态,避免因设备故障影响施工进度和质量。同时,对施工人员的培训和考核也是不可或缺的。通过定期的培训,提升施工人员的专业技能和安全意识,确保他们能够熟练掌握地基处理技术,并严格遵守施工规范和安全操作规程。此外,还应定期对施工质量进行检测和评估,及时发现并处理潜在的质量问题,确保地基处理效果的稳定性和可靠性。通过全面加强施工现场管理,可以有效提升道路桥梁施工中软弱地基处理的整体质量。

4 结束语

软弱地基处理是道路桥梁施工中的重要环节,其处理效果直接影响到工程的稳定性和安全性。本文通过对软弱地基的特征及危害进行分析,探讨了多种软弱地基处理技术,并提出了相应的控制手段。在实际施工中,应根据具体情况选择合适的地基处理技术,并加强施工现场管理,确保地基处理的质量和效果达到设计要求。

[参考文献]

- [1]张增廷.道路桥梁施工中软弱地基处理措施[J].中国科技信息,2024,(06):57-59.
- [2]陈吉利.道路桥梁施工中软弱地基的处理方法[J].城市建设理论研究(电子版),2023,(26):163-165.
- [3]赵欢.道路桥梁施工中软弱地基的处理方法分析[J].工程技术研究,2023,8(17):226-228.DOI:10.19537/j.cnki.2096-2789.2023.17.074.
- [4]郑晖.道路桥梁施工中软弱地基处理措施分析[J].运输经理世界,2023,(08):84-86.