

谈市政道路桥梁隧道软土地基处理对策

邢明锋

湖州南浔城投城市建设集团有限公司 浙江 湖州 313009

摘要：随着城市化进程的加速，市政道路桥梁隧道的建设日益增多。在这些工程中，软土地基处理成为了一个关键的技术难题。本文首先分析了软土地基的特点及其对市政道路桥梁隧道的影响，然后详细探讨了多种软土地基处理对策，包括洞内钻孔注浆技术、排水固结法、强夯处理技术等，并通过工程实例验证了这些对策的有效性。最后，对软土地基处理对策的发展趋势进行了展望。

关键词：市政道路；桥梁隧道；软土地基；优化措施

引言：市政道路桥梁隧道是城市交通的重要组成部分，对于缓解交通压力、促进经济发展具有重要意义。然而，在实际工程中，软土地基问题常常给工程带来诸多困扰。软土地基具有承载力低、变形大等特点，如果不进行妥善处理，将会对市政道路桥梁隧道的稳定性和安全性造成严重影响。因此，研究软土地基处理对策对于确保工程质量、保障人民生命财产安全具有重要意义。

1 市政道路桥梁隧道软土地基的特点

软土地基的强度较低是其最为显著的特点。由于软土主要由粘土和粉土等细微颗粒组成，其结构松散，抗剪强度低，承载力有限。在市政道路桥梁隧道等工程中，软土地基容易受到外部荷载的作用而发生变形或破坏，影响工程的稳定性和安全性。其次，软土地基的压缩性较高。软土在受到压力时，容易发生较大的压缩变形，这种变形具有不可逆性，且随着时间的推移会逐渐累积。在市政道路桥梁隧道工程中，软土地基的压缩变形可能会导致路面不平整、桥梁挠度增大、隧道变形等问题，影响行车舒适性和安全性。此外，软土地基还具有明显的流变性。在长期的外部荷载作用下，软土可能会发生蠕变或应力松弛等现象，导致地基的变形持续发展。这种流变性会对市政道路桥梁隧道的长期稳定性和安全性产生不利影响，需要采取相应的工程措施进行控制和预防^[1]。最后，软土地基的透水性较差。由于软土中的细微颗粒较多，其孔隙率较小，导致透水性较差。在市政道路桥梁隧道工程中，软土地基的透水性差可能会导致排水不畅、地下水位上升等问题，进一步加剧地基的变形和破坏。

2 软土地基对市政道路桥梁隧道的影响

2.1 工程稳定性

软土地基的强度低意味着其抵抗外部荷载的能力较弱。在市政道路桥梁隧道等工程中，当荷载超过软土地

基的承载能力时，地基就可能发生剪切破坏，导致道路沉降、桥梁基础失稳、隧道衬砌开裂等严重后果。这些破坏不仅影响工程的正常使用，还可能对人们的生命财产安全构成威胁。其次，软土地基的压缩性高也是一个重要的问题。在受到荷载作用时，软土容易发生较大的压缩变形，这种变形是不可逆的，且会随着时间的推移而逐渐累积。对于市政道路桥梁隧道等工程来说，长期的压缩变形可能导致路面不平整、桥梁挠度增大、隧道变形等问题，严重影响工程的稳定性和安全性。最后，软土地基的流变性也会对工程稳定性产生不利影响。在长期的外部荷载作用下，软土可能发生蠕变或应力松弛等现象，导致地基的变形持续发展。这种流变性会使市政道路桥梁隧道的稳定性受到长期威胁，需要采取相应的工程措施进行控制和预防。

2.2 变形与沉降

软土地基的变形和沉降是市政道路桥梁隧道工程中不可避免的现象。由于软土的压缩性较高，地基在受到外部荷载作用时，会发生较大的变形和沉降。这种变形和沉降是不均匀的，可能导致道路路面的不平整，影响行车的舒适性和安全性。其次，对于桥梁工程而言，软土地基的沉降可能导致桥梁基础的失稳和挠度增大。桥梁基础的失稳会影响桥梁的整体稳定性，而挠度增大则可能导致桥梁结构的破坏和安全隐患。此外，软土地基的沉降还可能引起桥梁与道路之间的连接问题，导致行车过程中的颠簸和不适。对于隧道工程而言，软土地基的沉降和变形可能导致隧道衬砌的开裂和收敛变形。这不仅影响隧道的正常使用和通行安全，还可能对隧道结构造成长期的损害。此外，软土地基的变形还可能引起隧道内排水系统的不畅，导致水害问题的加剧。最后，软土地基的变形和沉降问题对市政道路桥梁隧道的长期使用和维护带来了挑战。

2.3 施工难度与成本

软土地基的施工难度相对较大,这主要源于其特殊的物理和力学性质。软土具有低强度、高压缩性、流变性等特点,使得在软土地基上进行施工需要采取特殊的施工方法和技术措施。例如,在桥梁基础的施工中,由于软土地基的承载能力低,往往需要采用桩基、地下连续墙等深基础形式,这些施工方法不仅技术难度大,而且施工周期长,增加了施工难度。其次,软土地基的处理也需要投入大量的人力、物力和财力。为了改善软土地基的工程性质,需要采取一系列的处理措施,如排水固结、换填、振密等^[2]。这些处理措施不仅需要专业的施工队伍和先进的施工设备,还需要大量的材料投入,因此增加了工程成本。最后,软土地基的施工难度和成本问题对市政道路桥梁隧道的建设产生了重要的影响。一方面,施工难度的增加可能导致工程进度的延迟和工程质量的下降;另一方面,工程成本的增加可能使得项目的投资效益下降,甚至可能导致项目的搁浅或取消。

3 市政道路桥梁隧道软土地基处理的优化措施

3.1 预支护措施

预支护措施作为市政道路桥梁隧道工程中针对软土地基的先行加固技术,其重要性不言而喻。在工程的早期阶段,通过对软土地基的预先加固,可以有效地提高地基的承载力和稳定性,为后续的施工工作奠定坚实的基础。其次,在实施预支护措施时,可以采用多种技术手段,如管棚法、小导管法和锚杆法等。这些方法通过在软土地层中预先设置支护结构,如钢管、钢筋或锚杆等,以承受和分散来自上方结构的压力,从而减小地基的变形和沉降风险。这些支护结构的设置,不仅增强了地基的整体稳定性,还提高了地基的承载能力,确保了后续施工的安全进行。此外,预支护措施的实施还需要综合考虑工程的具体情况和地质条件。例如,在选择支护结构的类型和布置方式时,需要充分考虑软土地基的厚度、分布范围、物理力学性质等因素。同时,施工过程中还需要严格控制支护结构的施工质量,确保其能够有效地发挥作用。最后,预支护措施作为市政道路桥梁隧道软土地基处理的一种重要手段,其应用不仅提高了工程的安全性和稳定性,还为后续的施工工作创造了有利条件。因此,在实际工程中,应充分重视预支护措施的应用,并根据具体情况进行合理的设计和施工。

3.2 排水固结措施

排水固结措施是一种针对软土地基的有效处理方法。在软土地基中,由于水分含量高,地基的固结过程相对缓慢,容易导致地基的长期沉降和变形。通过排水

固结措施,可以加速地基的排水过程,提高地基的固结速度,从而减小地基的沉降和变形。其次,在实施排水固结措施时,可以采用砂井、塑料排水板等排水材料。这些材料具有良好的透水性能,可以有效地构建排水通道,使地基中的水分能够快速排出。同时,这些排水材料还具有一定的强度和稳定性,可以承受地基的压力,保持排水通道的畅通^[3]。此外,排水固结措施的实施还需要综合考虑工程的具体情况和地质条件。例如,在选择排水材料的类型和布置方式时,需要充分考虑软土地基的厚度、分布范围、含水量等因素。同时,施工过程中还需要严格控制排水系统的施工质量,确保其能够有效地发挥作用。最后,通过排水固结措施的应用,可以显著提高软土地基的承载能力和稳定性,减小地基的沉降和变形。这对于确保市政道路桥梁隧道的安全和稳定运行具有重要意义。

3.3 强夯处理技术

强夯处理技术是一种通过物理手段对软土地基进行密实化处理的先进技术。它利用强夯设备产生的巨大冲击力和振动作用,对软土地基进行反复的夯实处理,使地基中的软土颗粒重新排列,增加颗粒间的接触和摩擦,从而提高地基的密实度和强度。其次,强夯处理技术的实施过程相对简单且效果显著。在施工现场,通过布置强夯设备,对指定的软土地基区域进行夯实。随着夯实的进行,软土地基的密实度逐渐增加,承载能力也随之提高。这种技术不仅可以提高地基的整体稳定性,还可以有效地减小地基的沉降和变形。此外,强夯处理技术的适用性广泛,适用于各种不同类型的软土地基。无论是粘性土、砂土还是填土,都可以通过强夯处理技术进行有效的密实化处理。同时,强夯处理技术还可以与其他地基处理方法相结合,如排水固结、预支护等,形成综合处理方案,进一步提高地基的承载能力和稳定性。最后,强夯处理技术在市政道路桥梁隧道工程中具有广泛的应用前景。通过该技术对软土地基进行处理,可以显著提高地基的承载能力和稳定性,

3.4 加载填土施工技术

加载填土施工技术是一种通过在上部施加压力,促进软土地基固结和沉降的有效方法。在市政道路桥梁隧道工程中,当遇到软土地基时,通过加载填土施工,可以加速地基的固结过程,提高地基的承载能力。其次,在实施加载填土施工技术时,必须严格控制填土速率和加载方式。如果填土速率过快或加载方式不当,可能会对地基产生过大的应力,导致地基失稳或发生变形。因此,在施工过程中,应根据地基的实际情况和工程要

求,合理确定填土速率和加载方式。此外,为了确保填土的密实度和均匀性,可以采取分层填土、逐层压实的方法。即先将一层土填好,然后进行压实,再填下一层土,如此循环往复,直至达到设计高度。这种方法可以有效地保证填土的密实度,提高地基的整体稳定性。最后,加载填土施工技术虽然可以有效地提高软土地基的承载能力,但也需要注意其可能带来的风险。在施工过程中,应定期对地基进行监测和评估,及时发现并处理可能出现的问题。同时,还应根据工程实际情况,合理选择填土材料和施工方法,确保施工质量和安全。

3.5 洞内钻孔注浆技术

对于隧道工程而言,软土地基的处理是一项至关重要的任务。在这些地质条件下,洞内钻孔注浆技术成为了一种非常有效的加固方法。这种技术通过专门的钻孔设备,在软土地层中精确地钻孔,随后将具有填充和凝胶性能的浆液注入这些孔洞中。其次,注浆浆液的选择是关键。它必须具备良好的流动性、填充性和固化特性。当浆液被注入孔洞后,它会迅速扩散并充满整个空间。随着时间的推移,浆液会逐渐固化,与周围的软土紧密结合,形成一个坚固的结构体。这不仅大大提高了软土地层的强度,还有效地增强了其稳定性。此外,洞内钻孔注浆技术的实施需要精确的计划和严格的施工控制^[4]。钻孔的位置、深度和间距都需要根据地质条件和工程要求进行精确设计。注浆过程中,还需要对浆液的压力、流量和扩散范围进行严格控制,以确保浆液能够均匀地填充整个孔洞。最后,洞内钻孔注浆技术不仅提高了隧道工程软土地基的强度和稳定性,还增强了整个隧道的承载能力和耐久性。这一技术的应用,为隧道工程的安全和稳定运行提供了有力保障。在实际工程中,应根据具体情况合理选择注浆材料和施工方法,确保施工质量和安全。

3.6 优化施工方案

针对软土地基的特点和施工难点,优化施工方案是确保工程质量和安全的关键。软土地基具有强度低、压缩性高、易变形等特点,这给施工带来了很大的挑战。因此,在制定施工方案时,必须充分考虑软土地基的

特性,采取针对性的措施来减小施工对地基的扰动和破坏。其次,优化施工方案可以采用多种方法。例如,分段施工可以将工程划分为多个施工段,每个施工段独立进行,减少了施工对地基的整体影响。分层填筑则是在填筑过程中,将每层填筑的厚度控制在一定范围内,并进行充分的压实,确保每层填筑的质量。此外,加强施工现场的监测和监控也是优化施工方案的重要一环。通过实时监测地基的变形、沉降等情况,可以及时发现施工中的问题,并采取相应的措施进行处理。这不仅可以保证施工过程的安全,还可以为后续的施工提供有力的数据支持。最后,优化施工方案对于提高工程质量和效益具有重要意义。通过合理的施工方案,可以减小施工对软土地基的扰动和破坏,保证地基的稳定性和承载能力。同时,优化施工方案还可以提高施工效率,缩短工期,降低工程成本,为市政道路桥梁隧道工程的顺利进行提供有力保障。

结束语

随着科技的进步和工程实践的不断深入,软土地基处理对策也在不断发展和完善。未来,应继续加强软土地基处理技术的研究和创新,提高工程质量和安全性,为城市交通的快速发展提供有力保障。同时,还需要关注环境保护和可持续发展等方面的问题,推动市政道路桥梁隧道建设向更加绿色、环保的方向发展。通过本文的研究和分析,我们可以看到软土地基处理对策在市政道路桥梁隧道建设中的重要性。只有采取科学、合理的处理对策,才能确保工程的稳定性和安全性,为城市交通的顺畅和人民的出行安全提供坚实保障。

参考文献

- [1]董珍.市政道路工程中软土地基的处理措施[J].居舍,2020(33):185-187.
- [2]苑翔,罗多福.市政道路工程中软土地基处理探讨[J].居业,2019(10):94-95.
- [3]李鹏.市政道路工程中软土地基的处理措施[J].山东工业技术,2018(21):96+49
- [4]方敏.市政道路施工中软土地基施工处理研究[J].福建建材,2018(09):75-77.