

浅议市政道路软土路基施工技术

仇朝阳

中交水利水电建设有限公司 浙江 宁波 315200

摘要: 本文探讨了市政道路软土路基施工技术及其挑战。针对软土的高压缩性、流变性及低抗剪强度等特性,概述了排水固结法、砂垫层法、预压法和桩基法等施工技术的原理和应用。这些技术旨在提高软土路基的承载力和稳定性,确保道路的安全性和耐久性。本文强调了施工前勘察与设计的重要性,并指出在施工过程中需严格控制关键技术参数,以确保施工质量。通过合理选用和优化施工技术,可以有效应对软土路基带来的挑战。

关键词: 市政道路; 软土路基; 施工技术

引言: 随着城市化进程的加快,市政道路建设日益重要。而软土路基作为市政道路建设中常见的基础地质条件,其处理技术的选择和实施直接关系到道路的稳定性和使用寿命。本文旨在浅议市政道路软土路基施工技术,通过探讨不同施工技术的原理、优缺点以及适用条件,为实际工程提供技术支撑和参考。同时,也希望通过本文的论述,能够促进市政道路建设技术的发展和 innovation。

1 软土路基特性分析

软土是指在自然状态或扰动后,强度低、压缩性高,且具有明显流变性质的饱和或潮湿细粒土,包括淤泥、淤泥质土、泥炭、软黏性土等。根据成因,软土可分为滨海沉积型、河流冲洪积型、湖泊沼泽沉积型及山谷沟谷型。这种土壤类型在我国沿海地区和河流中下游的冲积平原分布广泛,如长江三角洲、珠江三角洲和渤海湾等地。软土具有显著的流变性,其长期强度远小于瞬时强度。这意味着在荷载作用下,软土会发生持续变形,可能导致道路结构破坏。此外,软土的含水量高、孔隙比大,导致其压缩性较高,即在受到外部荷载时容易发生明显的沉降。此外,软土的透水性差,这使得水分不易排出,增加了其在荷载作用下的变形可能性。在市政道路建设中,软土路基对地基的承载力有很高的要求。由于其抗剪强度低,软土路基在受到剪切力时容易发生剪切破坏,导致道路失稳。因此,在市政道路设计中,必须对软土路基进行特殊处理,以提高其承载力和稳定性。软土路基在市政道路建设中常常面临一系列问题与挑战。首先,软土的高压缩性可能导致道路在使用过程中出现沉降和变形,影响道路的平整度和使用性能。其次,软土的流变性使得道路结构在长期荷载作用下可能发生破坏,缩短道路的使用寿命。此外,软土的抗剪强度低和透水性差也可能导致道路出现滑移、开裂等问题。在市政道路建设中,处理软土路基是一个重要

的技术难题。为了解决这个问题,工程师们通常采取一系列措施,如排水固结、砂垫层、预压等,以提高软土路基的承载力和稳定性。然而,这些措施往往需要大量的时间和资金投入,增加了工程成本。因此,如何在保证道路质量的前提下,降低软土路基处理的成本和时间,是市政道路建设中亟待解决的问题^[1]。总之,软土路基具有独特的工程特性,给市政道路建设带来了诸多挑战。为了应对这些挑战,工程师们需要采取一系列有效的处理措施,并不断优化施工方法和技术,以提高市政道路的质量和经济效益。

2 市政道路软土路基施工前的勘察与设计

在市政道路建设中,软土路基的施工前的勘察与设计是确保工程质量和安全的关键步骤。这一阶段涉及对地质环境的详细调查、评估,以及对路基稳定性的深入分析,旨在为后续的施工提供科学、合理的技术指导。

(1) 地质勘察与评估。地质勘察是市政道路软土路基施工前的基础工作。它通过对施工区域的地质环境进行全面调查,了解地层的结构、厚度、分布情况以及地下水的状况。勘察方法包括钻探、坑探、原位测试等,通过这些手段获取土壤的物理力学性质、含水量、压缩性、透水性等关键参数。这些数据为后续的设计和施工提供了重要的依据^[2]。

(2) 路基稳定性分析。在地质勘察的基础上,对软土路基的稳定性进行深入分析是至关重要的。稳定性分析主要包括承载力计算、变形预测和长期稳定性评估。通过采用有效的计算方法,如极限平衡法、有限元法等,评估路基在不同荷载工况下的受力状态和安全性能。此外,考虑到软土的流变性,还需要对路基的长期稳定性进行预测和评估。

(3) 施工方案设计与优化。基于地质勘察和稳定性分析的结果,制定科学合理的施工方案是确保工程质量和进度的关键。施工方案设计需要综合考虑软土路基的特点、施工条件、工期

要求等因素。具体措施可能包括排水固结、砂垫层、预压等处理技术，以及施工顺序、机械选择和施工监测等方面的安排。在施工过程中，还需要根据实际情况对施工方案进行持续优化。这包括对施工工艺的改进、施工参数的调整以及对施工过程中出现的问题及时采取应对措施。优化的目的是提高施工效率、保证施工质量，并尽可能降低工程成本。总之，市政道路软土路基施工前的勘察与设计是确保工程顺利进行和最终质量的重要环节。通过细致的地质勘察、深入的稳定性分析和科学的施工方案设计与优化，可以为后续的施工提供有力的技术支持，保障工程的安全和经济效益。

3 市政道路软土路基施工技术

在市政道路建设中，针对软土路基的施工，工程师们开发了一系列有效的施工技术，以确保道路的稳定性和安全性。这些技术包括排水固结法、砂垫层法、预压法和桩基法等。下面将详细介绍这些技术的原理、适用条件、施工工艺及注意事项。

3.1 排水固结法

排水固结法是一种常用于改善软土地基的地基处理方法。其基本原理是利用排水系统来加速软土中水分的排出，从而促使土体固结并提高其强度。这种方法特别适用于那些透水性差、含水量高的软土路基，如淤泥、粘土等。在施工排水固结法时，首先需要在路基两侧设置纵向和横向的排水管道，这些管道可以是砂石盲沟、塑料排水板、垂直排水井等，它们共同形成一个有效的排水网络。通过这个网络，土体中的水分可以在重力作用下迅速排出，从而加速土体的固结过程。施工工艺方面，需要特别注意以下几点：（1）预先设置好排水管道：在施工前，必须根据设计要求和现场条件，合理布置排水管道。这些管道需要有足够的排水能力，以确保在整个固结过程中，水分能够顺畅排出。（2）控制排水速度：排水速度的控制是排水固结法中的一个关键环节。如果排水速度过快，可能会导致土体发生不均匀沉降，甚至产生裂缝；如果排水速度过慢，则固结效果不佳，延长工期。因此，需要根据土体的性质和施工现场的实际情况，合理控制排水速度。（3）监测土体沉降和固结情况：在施工过程中，应持续监测土体的沉降情况和固结进度。这可以通过设置观测点和使用专业的测量设备来实现。监测数据可以帮助工程师及时了解土体的变化情况，并根据数据调整排水措施，确保固结效果达到预期目标^[3]。（4）确保排水畅通：在整个施工过程中，要定期检查排水系统，确保排水管道没有堵塞，水流畅通无阻。必要时，可以采取清洗或维护措施，以保

持良好的排水效果。（5）考虑环境影响：在排水固结法施工过程中，还需要考虑对周围环境的影响，如排水可能导致的地下水位变化、水质污染等问题。采取相应的环保措施，减少对环境的负面影响。总之，排水固结法是一种有效的软土地基处理方法，通过合理的设计和严格的施工控制，可以显著提高软土地基的稳定性和承载力，为后续的工程建设提供坚实的基础。

3.2 砂垫层法

砂垫层法是一种常用于道路、铁路和其他基础设施建设中处理软土路基的方法。它的核心原理是通过在软土路基上铺设一层透水性良好的砂或砂砾，来形成一个人工的排水通道，从而加速软土中水分的排出，促进软土的排水固结，提高地基的承载能力和稳定性。砂垫层法适用于多种工程条件，特别是当软土层较薄或者土层性质变化较大时，这种方法尤为有效。例如，在河流附近或者其他含水量较高的地区，软土层可能较薄，但水分含量高，这时使用砂垫层法可以有效地加速水分的排出，减少地基沉降的可能性。此外，当土层性质变化较大，如在不同硬度的土层交界处，砂垫层也可以起到过渡和调节作用，保证地基的整体稳定性。施工工艺与注意事项：（1）材料选择：选择合适的砂或砂砾材料至关重要。这些材料应具有良好的透水性和排水性能，以便快速传导水分。同时，材料的颗粒大小、形状和清洁度也需要满足一定的标准，以保证砂垫层的有效性和耐久性。（2）铺设工艺：砂垫层的铺设需要均匀且密实。铺设过程中，应使用适当的机械设备，如平地机、压路机等，确保砂垫层平整且无明显空隙。这有助于防止后续施工中的不均匀沉降和水囊的形成。（3）保护措施：在施工过程中，需要特别注意保护砂垫层不受机械损伤。施工机械在砂垫层上行驶时应该轻缓，避免重载机械直接在未充分固结的砂垫层上作业，以免造成损坏或压实度不足。（4）质量控制：整个施工过程中，应有严格的质量控制措施，包括对砂垫层厚度、密实度和排水性能的定期检测。这有助于确保砂垫层达到设计要求，从而有效提升地基的处理效果^[4]。总之，砂垫层法是一种经济有效的软土地基处理方法，通过合理的设计和严格的施工控制，可以显著提高地基的稳定性和工程的安全性。

3.3 预压法

预压法是一种在软土路基施工前，通过预先施加荷载来改善地基承载力和稳定性的方法。这种方法主要用于工期充裕、软土层较厚的情况。预压法的原理是通过在地基施加荷载，使软土提前发生固结和变形，从而提高地基的承载力和稳定性。在施工过程中，预压加载

需要保持均匀和连续,以避免出现过大的应力集中。这是因为过大的应力集中可能导致地基的破坏,影响其承载力和稳定性。因此,施工人员需要对加载过程进行严格的控制,确保加载的均匀性和连续性。此外,监测预压过程中的沉降和变形情况也是非常重要的。通过对沉降和变形情况的实时监测,可以及时了解地基的稳定性和承载力的变化情况,从而根据实际情况调整加载速度和幅度。这样可以有效地避免因加载过快或过大导致的地基破坏,保证地基的稳定性和承载力。预压结束后,需要对地基进行卸载。卸载过程中,也需要观察地基的稳定性和变形情况,以评估预压法的效果。如果地基的稳定性和承载力达到预期的要求,那么就可以开始后续的施工。如果没有达到预期的要求,那么可能需要重新进行预压,或者采取其他的地基处理方法。总的来说,预压法是一种有效的软土路基处理方法,但需要根据具体的地质条件和工程要求,合理地选择加载方式和加载参数,严格地进行施工控制和监测,才能确保其效果。

3.4 桩基法

桩基法是一种在土木工程中常用的地基处理方法,特别是在软土地区建设道路、桥梁或其他基础设施时。该方法的核心原理是通过将荷载传递到更深的坚硬土层或岩石层上,来提高上部结构的承载能力和整体稳定性。桩基法的工作原理是在软土路基中设置桩基础,这些桩基础可以是预制的混凝土桩、钢桩或现场浇筑的混凝土桩。桩的作用是将上部结构的荷载通过桩身传递到地下深层的坚硬土层或岩石层上。这样做的好处是,深层的坚硬土层或岩石层具有更高的承载能力和稳定性,从而确保了整个结构的安全和耐用性。桩基法适用于软土层较厚、地质条件复杂的情况。在这些情况下,如果直接在软土层上建设,可能会导致地基沉降、不均匀沉降或整体失稳。因此,桩基法成为了一种有效的解决方案,尤其是在大型建筑或交通基础设施项目中。在进行桩基设计和施工时,必须严格遵守相关的工程规范和标准。设计阶段需要对地质条件进行详细的调查,包括土

层的厚度、密度、含水量等参数,以及深层坚硬土层或岩石层的特性。这些信息对于确定桩的类型、尺寸、材料和布置至关重要。施工过程中,需要特别注意以下几个关键参数:(1)桩的垂直度:确保桩身垂直于地面,以防止荷载传递不均匀,导致结构失稳。(2)桩的深度:桩必须达到足够深的坚硬土层或岩石层,以确保其承载能力。(3)桩的间距:合理的桩间距可以确保每根桩都能有效地承担荷载,同时避免相互干扰。桩基施工结束后,必须进行严格的质量检测。这包括检查桩身的完整性,确保没有裂缝或其他缺陷,以及验证桩的承载力是否满足设计要求。常用的检测方法包括静载试验、动载试验和非破坏性检测技术。总之,桩基法是一种有效的地基处理技术,适用于软土层较厚、地质条件复杂的工程项目。通过将荷载传递到深层坚硬土层或岩石层上,它能够显著提高结构的承载能力和稳定性。然而,桩基的设计和施工都需要高度的专业知识和严格的质量控制,以确保工程的安全和成功。

结束语

市政道路软土路基施工技术对于确保道路稳定性和安全性具有重要意义。通过综合应用排水固结法、砂垫层法、预压法和桩基法等施工技术,可以有效改善软土路基的工程特性,提高其承载力和稳定性。然而,软土路基施工仍面临诸多挑战,需要不断优化施工技术和方法。未来,应继续深化对软土路基施工技术研究,推动技术创新,为市政道路建设提供更加可靠的技术支持。

参考文献

- [1]李春华,张晓龙.市政道路软土路基施工技术研究[J].公路交通科技(应用技术版),2022,18(01):136-138.
- [2]王刚,刘明.城市道路软土路基处理技术研究[J].交通世界,2021(Z1):118-119.
- [3]林志勇.市政道路软土路基处理技术的探讨[J].四川建材,2020,46(08):107-108.
- [4]陈鹏,黄晓明.市政道路软土路基加固技术研究进展[J].路基工程,2022(03):1-6.