

探析市政道路工程中软土路基施工处理方法

唐忠奎

内江川交公路勘察设计有限公司 四川内江 646128

摘要: 随着城市化进程的加快,市政道路工程的建设需求日益增长,软土路基作为市政道路工程中常见的地质问题,其处理方法的选择和应用直接关系到道路工程的稳定性和安全性。基于此,本文首先简要分析市政道路工程中软土路基施工需要考虑的因素,随后详细阐述市政道路工程中软土路基施工的处理方法,以供相关人士交流参考。

关键词: 市政道路工程;软土路基;施工;处理方法

引言

市政道路工程是城市基础设施的重要组成部分,对城市的交通流动、经济发展和居民生活具有深远的影响,其中软土路基作为市政道路工程中常见的一种地基类型,由于其特殊的物理和力学性质,如高压缩性、低强度和高渗透性,给道路施工带来了一系列的挑战,因此对软土路基进行有效的施工处理,是确保道路工程质量和延长道路使用寿命的关键。

一、市政道路工程中软土路基施工需要考虑的因素

(一) 地基状况

市政道路工程中软土路基施工是一项复杂而精细的工作,需要综合考虑多种因素以确保工程的质量和安全性,其中地基状况是施工中首先要关注的重点,它直接影响到路基的稳定性和承载力。软土路基通常指的是由粘性土、淤泥质土等构成的地基,这类土壤具有较高的压缩性、较低的强度和较大的渗透性,并且在施工过程中,必须对地基进行详细的地质勘察,了解土层的物理和力学性质,包括土层厚度、含水量、压缩系数等。此外,施工过程中还需要考虑地下水位的高低,因为地下水的存在会降低土体的强度,增加施工难度,而且施工方案的设计要充分考虑到排水措施,以降低地下水位,减少对路基稳定性的不利影响,同时施工技术的选择也至关重要,如采用预压固结、深层搅拌、换填等技术,可以有效提高软土地基的承载能力,减少后期沉降。施工材料的选择也是影响软土路基施工的重要因素之一,合适的材料可以提高路基的稳定性和耐久性,而且施工过程中还需要密切关注气候变化,因为温度和湿度的变化会影响土体的物理性质,进而影响施工效果。最后,施工过程中的监测和检测工作同样重要,通过实时监测路

基的沉降、位移等数据,可以及时发现问题并采取措施,确保施工质量和安全,通过综合考虑这些因素,可以有效地进行软土路基施工,为市政道路工程的顺利进行提供坚实的基础。

(二) 公路等级要求的道路性质

市政道路工程中软土路基施工时,公路等级要求的道路性质是决定施工方案和施工标准的关键因素,其中公路等级通常根据交通量、车辆类型、服务功能等来划分,不同等级的公路对承载力、稳定性、耐久性等要求各不相同。高等级公路,如高速公路和一级公路,对路基的要求更为严格,需要具备更高的承载能力和稳定性,以适应大流量和重载交通的需求,这通常意味着在软土地基上施工时,需要采取更为先进的加固措施,如深层搅拌、预应力管桩、复合地基等技术,以提高路基的整体性能。中等等级的公路,如二级和三级公路,虽然对路基的要求相对较低,但仍需确保道路能够安全、稳定地承载预期的交通量,并且在这类道路的软土路基施工中,可能需要考虑成本效益,选择更为经济的加固方法,如换填、堆载预压等。公路的设计使用年限也是影响施工方案的重要因素,设计寿命长的公路需要更加注重耐久性,可能需要采用更为耐久的材料和施工技术,以确保道路在长期使用过程中的稳定性和可靠性^[1]。此外,公路的功能定位,如是否为主要交通干线、是否穿越特殊地形等,也会影响施工方案的选择。例如,穿越湿地或河流的公路可能需要特别的地基处理和排水设计,以适应特殊的地理环境。综合考虑公路等级要求的道路性质,施工单位需要制定合理的施工方案,选择合适的材料和技术,确保软土路基施工满足设计要求,同时兼顾经济性、施工便利性和环境影响,以实现道路工程的长期稳定和安全运营。

（三）公路施工的环境

市政道路工程中软土路基施工时，周围环境是一个不容忽视的因素，它对施工过程和最终工程质量有着深远的影响，其中公路施工往往需要在特定的地理和气候条件下进行，这些条件包括地形地貌、土壤类型、气候特征、水文地质条件等。地形地貌对施工方案的选择具有指导意义。例如，在山区或陡峭地带施工时，可能需要更多的边坡防护和加固措施，而在平坦地区则可能更注重路基的均匀性和稳定性。土壤类型，尤其是软土的特性，如压缩性、剪切强度和渗透性，直接影响施工方法和加固技术的选用。气候特征，如温度、湿度、降雨量等，对施工材料的性能和施工进度都有影响，并且在多雨地区施工时，需要特别注意排水和防水措施，以防软土地基因水分过多而发生不稳定。水文地质条件，特别是地下水位的高低和水质，对软土地基的稳定性和施工材料的选择同样至关重要。此外，施工区域的生态环境和周边建筑也需考虑，施工过程中需要采取措施减少对周围环境的破坏，保护生态环境，同时避免对附近建筑物和基础设施造成影响。例如，施工噪音、粉尘和振动等都应控制在合理范围内，以免干扰居民生活和周边正常运作的企业^[2]。

二、市政道路工程中软土路基施工的处理方法

（一）堆载预压法

堆载预压法是市政道路工程中针对软土路基施工的一种常用处理方法，它通过在软土地基上施加一定的荷载，促使土体发生固结，从而提高其承载能力和稳定性，这种方法特别适用于压缩性高、强度低的软土地基。在施工过程中，首先需要对地基进行详细的勘察和评估，确定土层的性质和厚度，以及地下水位的情况，然后根据土体的物理力学性质和工程要求，设计合适的预压荷载和预压时间，其中预压荷载通常由砂袋、土堆或预制混凝土块等材料构成，这些荷载均匀分布在地基表面，形成一定的压力。随着荷载的施加，软土中的水分逐渐排出，土体体积减小，密度增加，从而实现固结，这个过程需要一定的时间，预压时间的长短取决于土体的压缩性、荷载的大小以及排水条件等因素，而且在预压过程中，需要定期监测地基的沉降量和土体的强度变化，以评估固结效果。堆载预压法的优点在于施工简便、成本较低，且对环境的影响较小。然而，这种方法也存在一些局限性，如预压时间较长，可能会影响工程进度；在某些情况下，预压效果可能不够理想，需要与其他加固方法结合使用。为了提高堆载预压法的效果，可以采

取一些辅助措施，如设置排水系统以加速固结过程，或者在预压荷载下铺设土工格栅以提高土体的整体性能，此外预压过程中的荷载分布应均匀，避免局部超载导致地基不均匀沉降^[3]。

（二）表层排水法

表层排水法是市政道路工程中处理软土路基的一种重要方法，它通过改善地基的排水条件，降低地下水位，减少土体中的孔隙水压力，从而提高土体的承载能力和稳定性，这种方法尤其适用于地下水位较高或土体含水量较大的软土地基。在施工过程中，首先要对地基进行详细的地质勘察，了解土层的厚度、渗透性、压缩性和强度等特性，然后根据土体的特性和工程需求，设计合适的排水系统，包括排水沟、盲沟、排水管等，以确保地表水和地下水能够顺利排出。排水系统的布置要合理，通常沿着路基两侧或中间设置，以形成有效的排水网络，排水沟的深度和宽度要适当，以保证足够的排水能力，同时避免对路基稳定性造成不利影响，盲沟和排水管则可以设置在路基底部或两侧，以引导土体中的水分排出。表层排水法的实施过程中，还需要考虑排水材料的选择和施工质量，排水材料应具有良好的透水性和耐久性，如砂砾、碎石等，施工过程中要确保排水系统的连续性和密封性，防止水分渗透和堵塞。

（三）砂垫层法

砂垫层法是市政道路工程中针对软土路基施工的一种有效处理技术，它通过在软土地基上铺设一层砂层来改善土体的排水性能和承载能力，这种方法的关键在于利用砂层的高渗透性，加速软土中的水分排出，从而减少土体的孔隙水压力，提高土体的强度和稳定性。在施工过程中，首先要对地基进行仔细的勘察，了解土层的物理和力学性质，以及地下水位的情况，然后根据土层的特性和工程要求，确定砂垫层的厚度、粒径和铺设范围，砂垫层的材料通常选用中粗砂，以确保良好的透水性。铺设砂垫层之前，需要对地基表面进行清理和平整，以确保砂垫层与地基的紧密接触，而且砂垫层铺设后，可以通过增加荷载或设置排水设施来促进水分的排出，在某些情况下，砂垫层上还可以设置土工布等材料，以防止细颗粒土进入砂层，影响其排水性能^[4]。砂垫层法的优点在于施工简便，成本相对较低，且对环境的影响较小，此外砂垫层还可以作为路基的一部分，提高道路的承载能力和稳定性，然而这种方法也有局限性，如砂垫层的厚度和粒径需要根据具体情况进行选择，以确保排水效果。

(四) 敷垫材料法

敷垫材料法是市政道路工程中针对软土地基施工的一种处理技术，它通过在软土地基上敷设一层或多层材料来改善土体的承载能力和稳定性，这些材料可以是土工合成材料、碎石、砂砾、粉煤灰、水泥稳定土等，它们各自具有不同的物理和力学特性，可以根据地基条件和工程要求进行选择。在施工过程中，首先要对地基进行详细的勘察和评估，了解土层的厚度、压缩性、强度、渗透性等特性，然后根据土体的特性和工程需求，设计合适的敷垫材料层的厚度、材料类型和铺设方式。敷垫材料层的铺设通常在地基表面进行，有时也可以在地基的一定深度内进行，以提高路基的整体承载能力，铺设过程中，需要确保材料层的均匀性和连续性，避免出现空隙或不均匀现象，此外敷垫材料层的施工还需要考虑与上层结构的连接和相互作用，确保路基的整体稳定性。敷垫材料法的优点在于可以根据不同的地基条件和工程要求灵活选择材料，施工方法多样，适应性强，同时这种方法可以有效地提高软土地基的承载能力和稳定性，延长道路的使用寿命，然而这种方法也存在一定的局限性，如材料的选择和施工质量对最终效果有重要影响，需要严格控制施工过程^[5]。

(五) 粉喷桩加固技术

粉喷桩加固技术是一种在市政道路工程中针对软土地基施工的高效加固方法，它通过在软土地基中喷射粉状材料（如水泥、石灰等）并混合土体，形成高强度的混合土桩体，从而提高地基的承载能力和稳定性。施工时，首先需要在地基进行详细的地质勘察，确定土层的物理和力学性质，以及地下水位等条件，然后根据土体的特性和工程要求，设计粉喷桩的直径、长度、间距和混合比例，其中粉喷桩的施工通常采用专门的粉喷桩机，通过高压气流将粉状材料喷射到土层中，与土体混合形成桩体。粉喷桩加固技术的优点在于施工速度快，对周围环境的影响较小，且可以显著提高软土地基的承载能力，粉喷桩体与周围土体的粘结力强，能够形成良好的复合地基，有效减少路基的沉降和提高道路稳定性。此外，粉喷桩技术还可以根据需要调整混合比例和材料类型，以适应不同的地基条件和工程要求，例如在需要提高土体的抗冻性能时，可以增加粉状材料的比例；在需要提高土体的抗渗性能时，可以选用具有抗渗性的材料。然而，粉喷桩加固技术也存在一定的局限性，如施工过程中可能会产生一定的粉尘和噪音，对施工环境有

一定的要求，此外粉喷桩的施工质量对最终效果有重要影响，需要严格控制施工过程和质量。

(六) 喷射注浆加固施工技术

喷射注浆加固施工技术在市政道路工程中是一种先进的软土地基处理方法，它通过在土层中注入水泥浆或其他化学浆液，形成加固土体，从而提高地基的承载力和稳定性，这项技术特别适用于处理软弱土层和提高路基的整体性能。施工前，需要对软土地基进行详细的地质和土质分析，以确定土层的厚度、压缩性、渗透性等特性，然后根据土体的特性和工程需求，设计喷射注浆的参数，包括注浆压力、浆液配比、注浆深度和注浆点的布置。喷射注浆施工过程中，使用专业的注浆设备将浆液以高压喷射到土层中，浆液与土体混合后迅速凝固，形成具有较高强度的加固体，这种加固体可以有效地提高土体的抗剪强度和抗压缩能力，减少路基的沉降和提高道路稳定性。

结束语

综上所述，市政道路工程中软土地基施工面临着一系列复杂的挑战，但通过综合运用多种处理方法，可以有效提高地基的承载能力和稳定性，从地基状况的详细勘察，到公路等级要求的道路性质评估，再到周围环境的考量，每一步都是确保施工质量和安全的关键。堆载预压法、表层排水法、砂垫层法、敷垫材料法、粉喷桩加固技术和喷射注浆加固施工技术，每一种方法都有其独特的优势和适用条件，它们可以单独使用，也可以相互配合，以达到最佳的加固效果。

参考文献

- [1] 余毅. 浅谈市政道路工程软土地基施工技术[J]. 工程设计与施工, 2023, 5(5): 17-19.
- [2] 罗琳琳. 市政道路路基施工中的软土地基处理问题浅析[J]. 中文科技期刊数据库(全文版)工程技术, 2022(8): 4.
- [3] 王恒亮. 探讨市政道路工程中软土地基施工技术的应用[J]. 汽车博览, 2022(15): 149-151.
- [4] 谢克军. 软土地基施工处理技术在市政道路工程中的应用[J]. 新材料·新装饰, 2022, 4(23): 119-122.
- [5] 丁逸潇. 探析市政道路工程中软土地基施工技术的应用[J]. 中文科技期刊数据库(全文版)工程技术, 2022(2): 4.