

公路工程软土地基施工中技术处理的难点解析

陈齐宣

湖北交投京港澳高速公路改扩建项目管理有限公司 湖北 武汉 430104

摘要: 公路是中国主要的交通运输基础设施。在高速公路施工过程中,对施工手段与工艺的正确应用是保证质量和工期安全的关键所在。软土地基的管理技术也是高速公路工程施工中一个很关键的管理技术。在实施软土地基处理时,应当全面掌握软土地基的性质,根据工程项目的具体状况,选择适宜的处理工艺,以保证公路工程的品质。

关键词: 公路工程;软土地基;技术处理;难点

1 软土地基概述

软土地基是指强度低,压缩量较高的软弱土层,多数含有一定的有机物质。软土地基的压缩量大,含水量高,处理困难,对建筑物的稳定性和耐久性影响很大。

1.1 软土地基的危害

软土地基危害较大,会引起建筑物的地基沉降、墙体开裂、错位、倾斜等病害,影响建筑物的正常使用和安全,必须采取相应的处理措施。

1.2 软土地基的处理方法

软土地基的处理方法包括换填法、抛石挤淤法、排水固结法、加筋法和预压法等。这些方法可以有效地改善软土地基的特性,提高地基的承载力和稳定性,避免出现地基沉降、墙体开裂、错位、倾斜等病害,确保工程施工质量,延长使用寿命,节约工程成本,提高工程安全性。在公路工程施工中,软土地基处理是一个重要的环节,需要引起足够的重视^[1]。

2 公路工程软基的特点

2.1 强度低:软土路基的强度较低,压缩性较大,扰动性较大,因此需要采取相应的处理措施来提高路基的强度和稳定性。

2.2 压缩量高:软土路基的压缩量较高,当受到较大的荷载作用时,容易发生较大的压缩变形。

2.3 透水性差:软土路基的透水性较差,水分不易渗透,容易导致路基积水,影响路基的强度和稳定性。

2.4 固结系数小:软土路基的固结系数较小,排水固结需要较长时间,需要采取适当的处理措施来加速排水固结。

2.5 易发生地基沉降:软土路基的固结稳定性较差,容易发生地基沉降,需要进行相应的处理措施来减少地基沉降。

3 公路工程软土地基施工中技术处理的难点

公路工程软土地基施工中的技术处理难点主要有以

下几点:(1)软土地基的强度和稳定性较差,容易出现地基沉降、路堤滑坡等问题,影响工程质量和使用寿命。(2)软土地基含水量高、孔隙比大,土体结构松散,对施工设备和施工技术要求高,施工过程中容易出现淤泥、泥浆等废弃物,处理难度大。(3)软土地基的触变性和流变性导致路基路面的稳定性和平顺性较差,需要采取特殊措施进行处理。(4)施工过程中需要注意填土质量、压实标准和含水量控制等问题,避免出现压实不足、侧向挤出、裂缝等问题。(5)地质勘探资料不准确、不全面,施工方案不合理,可能导致施工质量无法保证,增加工程风险。(6)施工周期长,需要合理安排施工进度和人员配置,确保施工质量和安全。(7)软土地基处理的成本较高,需要合理选择处理方法和控制成本^[2]。

4 软土地基对公路工程施工产生的危害

4.1 路面沉降

软土基对路面工程施工产生的影响是路基下沉。在中国高速公路施工过程中,路基沉降现象已成为最普遍的通病之一。软土地基的含水量高、压缩性高、抗剪强度低等特点导致其在施工过程中容易出现路面沉降、地基滑坡等问题,严重影响公路工程的质量和使用寿命。

4.2 降低公路使用年限

软土地基对公路工程施工产生的另一个危害是降低公路使用年限。软土地基的含水量高、压缩性高、抗剪强度低等特点会导致公路路面出现沉降、裂缝等问题,使得公路的使用年限受到影响。随着时间的推移,路面损坏程度会逐渐加重,导致公路工程的维修和养护成本不断增加。此外,软土地基还容易引发其他病害,如路基滑坡、坑洼等,进一步缩短公路的使用寿命。总之,软土地基对公路工程施工产生的危害包括路面沉降和降低公路使用年限,施工单位需要采取相应的技术措施来解决这些问题,确保公路工程的质量和安

4.3 侵蚀路面

软土地基对公路工程施工产生的危害还包括侵蚀路面。软土地基的含水量高、压缩性高、抗剪强度低等特点会导致地基土层软化,使得路面易受水分和湿度的影响,出现路面下沉、坑洼等问题,严重影响公路工程的使用效果和安全性。为了解决软土地基对公路工程施工产生的侵蚀路面问题,施工单位需要采取一系列的技术措施,如加强地基处理、提高地基承载力和稳定性、控制填土质量和含水量等。这些措施可以有效地改善软土地基的特性,提高地基的承载力和稳定性,从而避免公路工程中出现路面沉降、裂缝等问题,延长公路的使用寿命,降低工程维修和养护成本^[3]。

5 公路施工中软土路基技术处理方法

5.1 沉降处理技术

沉降处理技术是软土路基处理的一种重要方法,包括以下几种:(1)换土垫层法。这种方法适用于软土层较薄或雨季施工的情况,采用砂砾(砂)垫层或换填法,使填土与基底之间设一排水层,从而加速固结速度,提高路基的承载力,减少沉降。(2)排水固结法。这种方法适用于软土层较厚、地基含水量高的情况,通过设置砂井、塑料排水板、袋装砂井等排水体系,加速软土固结,提高地基承载力和稳定性。(3)加筋法。这种方法适用于软土层较薄、地基含水量高的情况,在地基中加入加筋材料,如钢筋、预应力钢筋等,提高地基承载力和稳定性,减少沉降。(4)化学加固法。这种方法适用于软土层较厚、地基含水量高的情况,通过化学方法,如电化学氧化法、灌浆法等,加速软土固结,提高地基承载力和稳定性。

5.2 强夯技术

强夯技术是一种利用重锤从高处自由落下后产生的冲击对土体进行压缩,使土体产生收缩变形,并出现局部液化的软土地基处理方法。其主要原理是通过重锤的冲击力,使土体中的水分和空气排出,土体结构受到压缩,达到加固地基的目的。在施工过程中,需要注意以下几点:选择合适的施工设备,包括夯锤和起重机等。在进行试夯施工前,需要对单点夯击技术进行初步确定。在填平夯坑时,要等到各次点夯送完成后进行施工。由于本工程主要对地面表层的新填土和素填土进行施工,需要控制好填土的含水量和压实度。在进行强夯法施工时,需要做好防水措施,避免雨水对路基造成浸泡。在施工完成后,需要对施工质量进行检测,确保达到设计要求。

5.3 抛石挤淤法

抛石挤淤法是一种在软土地基上处理软土路基的方法,具体施工步骤如下:(1)对材料的要求:片石应该具有不易被风化、稍微有些硬度、尺寸大于或等于0.3m、可以有20%以下的片石但块径不能大于或等于15cm等要求。(2)准备机械设备:为了快速而又出色地完成,需要对要使用的机械设备有慎重的选择,比如自卸汽车20台左右、重量在15吨左右的机械设备,以及3台挖掘机、2台振动压路机等。(3)施工方案:沟渠、水塘路段将采取抛石挤淤换填措施,换填材料为片石。路基软基处理的工艺流程包括测量工作、清除表土、杂质或者抛石挤淤等^[4]。

需要注意的是,在使用抛石挤淤法时,要保证填料的含泥量绝对不能够超过3%,粒径的最大数值小于或者等于垫层以及虚铺的厚度数值的2/3,而且要比50mm小。

5.4 水泥桩搅拌

水泥搅拌桩是一种软土地基处理方法,通过在地基中插入水泥搅拌桩,将水泥和软土强制拌和形成水泥桩,从而提高地基的承载力和稳定性。水泥搅拌桩的施工步骤包括现场准备、试验准备、孔位布置、施工参数确定等。其中,水泥的掺入量需要通过试验来确定,一般在12%~16%之间。在施工过程中,需要注意以下几点:(1)现场准备:施工现场需要提前平整好场地,清除桩位处地上、地下的障碍物。如果场地低洼,需要填好粘土,不得回填杂土。试验(2)准备:备好满足设计要求的水泥,并按规定频率进行抽检试验。水泥的掺入量可以通过在现场取几组有代表性的土样送中心试验室试验,依据容量、液限、塑限确定水泥量在12%~16%之间,并根据实际土质的干容重计算出每延米桩体的水泥用量为50~55kg/m左右。(3)孔位布置:水泥搅拌桩孔位按正方形分布,桩直径为50cm,桩间距为0.8m~1.2m。根据钻孔地质资料,设计暂定桩长9.5m,实际桩长以打到砂砾持力层为准。(4)施工参数确定:通过工艺性试桩确定施工参数,包括钻进速度、提升速度、搅拌转速、喷浆管道压力等。水泥搅拌桩施工是通过搅拌机械的搅拌钻头将水泥浆和软土强制拌和而成桩,因此需要注意喷浆管道的压力控制,以保证水泥浆能够均匀地喷入土体中。

5.5 机械碾压处理技术

机械碾压处理技术是一种常见的软土路基处理方法,通过利用机械设备对软土路基进行反复碾压,达到密实土体、提高地基承载力和稳定性的目的。其主要原理是通过机械的压力将软土路基中的水分和空气排出,缩小土体结构的空隙,增强土体的密实度和稳定性,从

而达到加固地基的目的。

在施工过程中，需要注意以下几点：选择合适的机械设备，包括压路机和震动压实机等。控制碾压速度和深度，要根据土体的性质和密实度要求进行调整。在进行碾压施工前，需要对地基进行平整，并清理干净。对于含水量较高的软土路基，需要先进行晾晒或加固处理，以提高其承载力和稳定性。在施工过程中，需要对填土的含水量进行控制，保持在最佳含水量（<15%）左右，以提高压实效果。机械碾压处理技术适用于处理含水量较高、承载力较低的软土路基，是一种简单有效的处理方法。

6 解决软土路基处理技术难点的有效措施

6.1 施工前合理进行勘察

在对软土路基实施处理以前，必须对软土地质作出广泛的深入研究与调查，并针对情况，制定科学合理、有效的实施计划，对地质数据作出充分的采集与总结，对土壤进行观察与测定。另外，必须严格按照道路施工的总体目标开展施工工作，并实施科学合理的施工组合设计。为提高工程材料检测意识，施工机械设备在使用前需要先对其进行检查调试，只有作好技术准备和勘察工作，方可在相对稳定的自然环境中，对软土路基作出适当的处置^[5]。

6.2 加强员工能力培养

员工能力培养是企业人力资源管理中非常重要的一项工作，以下是几个加强员工能力培养的建议：制定明确的培训计划：企业应该制定一份详细的培训计划，包括培训目标、培训内容、培训方式、培训时间等，确保员工的能力得到全面提升。建立完善的培训体系：企业应该建立完善的培训体系，包括课堂教学、网络学习、实践操作等多种形式，确保员工能够根据自己的需求和兴趣选择适合自己的培训方式。注重实践与创新：企业应该鼓励员工在实践中学习，同时注重创新，为员工提供机会，鼓励员工在工作中创新和改进工作方式和流程，以提高员工的工作能力和效率^[1]。建立考核机制：企业应该建立一套考核机制，对员工的能力进行评估和考核，以激励员工不断提高自己的能力和水平。提供良好的培训资源：企业应该提供各种类型的培训资源，如教材、课件、案例、实践操作指导等，以满足员工不同的学习需求和提高工作技能。关注员工的职业发展：企业应该关注员工的职业发展，为员工提供职业发展规划和支持，鼓励

员工不断学习和成长，提高员工的职业竞争力。

6.3 解决软土路基处理技术难点的有效措施

(1) 土壤性质勘察：在施工前，对软基中的土壤性质进行勘察，了解土壤的物理、化学和力学性质，为处理措施的选择提供依据。

(2) 处理措施的选择：根据土壤性质勘察结果，选择合适的处理措施。例如，对于压缩性高、透水性差的土壤，可以采用排水固结法或挤实法；对于土层薄、夹杂岩石的土壤，可以采用强夯法或深层搅拌法等。

(3) 施工质量控制：在施工过程中，对施工质量进行控制，确保处理效果达到设计要求。例如，对施工过程中的填料质量、压实度、厚度等进行检查和控制。

(4) 周围环境保护：在施工过程中，采取有效措施减小对周围环境的影响。例如，在施工过程中采取隔音措施、限制施工时间等。

(5) 工期和成本的平衡：在施工过程中，合理安排施工工期和成本控制，以实现经济效益和社会效益的双重效益。例如，根据实际情况制定合理的施工计划，采用先进的施工技术和设备，降低施工成本，同时提高施工效率。

结束语

随着城市化进程的加快，公路建设成为城市基础设施建设的重要组成部分。然而，软土地基是公路工程中的一大难点，因为它会导致地基承载力不足、地基沉降等问题，严重影响工程质量和安全。因此，对软土地基进行科学有效的技术处理非常关键。本文旨在深入剖析软土地基施工中的技术处理难点，并提出相应的解决方案，以为公路工程建设提供有益的参考和借鉴。

参考文献

- [1]赵学东.高速公路碎石路基施工与路用性能研究[J].公路工程, 2018(6): 194-197.
- [2]吉力此且, 宋吉荣.高速公路路基沉降与施工控制研究[J].公路工程, 2018(2): 150-154.
- [3]田志太.公路工程施工中软土地基处理技术措施分析[J].科技风, 2018(16):101-102.
- [4]冯志超.公路工程施工中软土地基问题及处理技术[J].工程建设与设计, 2019, 12(7):187-188+191.
- [5]史亚平.公路工程施工中的软土地基问题及处理技术[J].居舍, 2019, 12(9):146-152.