

公路工程软土地基施工中技术处理的难点解析

王述喜¹ 张军涛²

丹凤县程通公路养护工程公司 陕西 商洛 726200

摘要: 随着公路桥梁施工范围不断扩大,公路桥梁施工环境愈发复杂,软土地基频繁出现。软土地基无法满足公路桥梁构筑物对地基的要求,需要技术人员对其进行进一步处理。因不同地区软土地基性质具有较大差异,适用的技术也各有不同。因此,探究公路工程软土地基施工中技术处理的难点具有非常突出的现实意义。

关键词: 公路工程;软土地基;技术处理;难点

1 软土路基的特征

1.1 含水量高

不同于常规路基,软土路基的含水量要大幅高于普通路基,一般土壤的这一特征并没有任何不妥,但若该类土壤结构将用于公路施工,过高的含水量无疑会降低各类施工材料与土壤结构结合的紧实度,从而对施工质量造成不良影响。同时,也正是因为含水量过高的缘故,所以软土路基通常不具备优秀的防渗性能,故而若无法采用相应的技术予以解决,就会对公路正常使用埋下诸多安全隐患^[1]。

1.2 孔隙过大从软土

地基的土壤结构方面来看,其主要呈现出结构松散的特性,这意味着土壤结构整体孔隙过大,所以软土路基不具备良好的静承载力。而在公路工程的施工过程中,会用到大量大型设备、且在公路工程完工后,也需要承载各类车辆的通行,而若静承载力过低则必然无法达成这一基本需求,导致软土地基公路,无论是在施工环节还是在运营环节均存在一定的安全隐患。

2 公路工程中软土地基的处理方法

2.1 排水固结法

排水固结法,是一种将软土路基中多余水分进行充分排出,从而起到土生土壤固结性的技术,在目前的软土地基中有着极为广泛的应用。施工单位在施工时,需要在软土路基地段设置排水管、排水泵等排水设施,使施工过程中软土路基中多余的水分能够顺利排出。通常情况下,为充分排出多余水分还应增设相应的压力设备为软土路基施加压力,这样的方式主要是为了能够使土壤结构的孔隙下降,继而使更多的水分可以排出,且能够使路基顺利固结,有效提升路基的整体质量。施工单位在应该该技术时,需要进行全面地质勘查,要了解所在区域软土结构的具体强度,从而设定具体的压力参数。在设置加压点时,应优先设置在黏土层较薄的区

域,避开较厚的泥浆池层。在安设排水设备时,则可在软土路基上方进行钻孔处理,并向孔中灌注粗砂,形成砂柱后作为排水通道使用。在加压时,应从上层开始加压,使水分沿向底层汇集并逐步排出。

2.2 置换法

对于置换法的工作原理来讲较为简单,就是科学合理的挖出现阶段不合格的软土地基,然后对质量合格的填充材料实施填入作业^[2]。在实际施工过程中科学合理的使用这项技术,会使得施工质量以及施工效率得到有效保障。在处理软土地基时,施工工作人员需要利用挖掘机,挖出不合格的土质,将具备优质承载量的土质填入到软土地基当中,在土质回填过程中,要禁止使用弱质土以及垃圾桶,这样可以有效保证软土地基在填换以后与设计需求以及技术规范需求相互吻合。值得注意的是,置换法消耗相对而言比较大,因此需要对合理运用这项技术给予高度重视。

2.3 强夯加固法

强夯加固与预应力管桩施工相互比较,所存在的差异性较小,强夯加固是在前期的压力作用下,通过压力作用把现有空隙大以及含水量高的土壤变得密实是强夯加固主要目的,在实际施工过程中,科学合理的运用这种加固技术,能够使得加固效果得到显著提升,由于这种技术具备成本低以及范围广的特征,因此在部分工期紧张和面积大的软土地基处理中的使用效率比较高。除此之外,一旦需要在地质条件较为复杂的环境当中进行施工,科学合理的使用强夯加固技术,不但可以使得施工质量以及施工进度得到显著提升,与此同时,也能够使得土壤密实度得到有效提高。但在加固处理表面淤泥厚的软土地基时,应当禁止使用这种加固方法,由于淤泥起到了阻隔降压的作用,所以会对有效提高加固质量以及加固效率造成干扰。

2.4 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。②试验准备: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。

2.5 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。

2.6 挤密桩技术

挤密桩技术主要是通过软土地基中合理放置挤密桩的形式,使软土路基内部的密实度得到有效改善,达到降低软土路基沉降概率的目的。在应用挤密桩技术时,施工人员需要对软土路基的内部情况有一个充分的了解,如地下水的分布情况、具体的孔隙值等,之后经

过缜密的分析确定具体需要的挤密桩数量,以及挤密桩的具体放置位置^[3]。现阶段,在正式放置挤密桩前,施工人员都会通过BIM技术预演挤密桩的具体放置过程,用以了解既定方案是否合理,当确认具有可行性后才会正式放置挤密桩。不同于其他技术,挤密桩技术是一种既能独立应用,又能够与其他技术搭配使用的技术,所以在处理软土地基时,若施工单位具备充足的成本预算,则应优先选择搭配使用该技术提升土壤质量,而不是单独使用。

3 公路工程软土地基施工中技术处理的难点分析

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:一是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。二是软土地基含水量高、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。三是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。四是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。五是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。六是施工周期长,需要合理安排施工进度和人员配置,确保施工质量和安全。七是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^[4]。

4 解决软土路基处理技术难点的有效策略

4.1 做好软土地基施工准备工作

第一,需要对合理选用软土地基施工技术给予高度重视。在选用地基施工技术过程中,应当把地质勘察报告作为前提,利用具备科学性以及时效性的解决方案,使得所选用的地基施工处理技术的实用性以及适用性得到有效提高。本文将把所提出的软土地基施工技术作为例子,应当结合软土地基的类型以及结构特点选择地基处理技术。第二,应当高效率完成施工准备工作,其中包括施工设备以及施工材料。因为地基施工技术种类相对而言比较多,并存在一定的差异性,因此应当结合施工方案所提出的需求高效率完成设备与材料准备工作,要及时排查施工材料的质量检验结果以及施工设备的故障原因,这样能够使得施工材料以及设备的利用效率得到显著提高。

4.2 提高软土地基地质勘查力度

在公路工程施工准备阶段,施工工作人员应当根据获取到的地质条件以及岩土信息和地下状况等信息内

容,对公路工程施工区域是否存在不良地质条件进行判断,并且要对软土地基会对公路工程所产生的影响进行深入研究,这样可以使得公路工程软土地基处理效果得到显著提高。第一,在公路工程施工过程中,需要对软土地基承载力的勘察工作给予高度重视,一旦出现软土地基承载能力较低的现象,则应当确定干扰地质环境的因素,例如岩土性质以及岩土结构等。第二,在施工准备阶段应当对地下水的位置进行综合考虑,因为地下水运动规律具备一定的复杂性,应当结合地质岩土状况对地下水的类型进行勘察与研究,这样不仅可以为工程软土地基的处理和排水施工提供有效帮助,也会使得软土地基的含水量变得越来越少。

4.3 解决软土路基处理技术难点的有效措施

第一,土壤性质勘查。在施工前,对软基中的土壤性质进行勘查,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。第二,处理措施的选择。根据土壤性质勘查结果,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。第三,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。第四,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。第五,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。

4.4 注重施工要素

公路工程软土地基施工优化中,技术人员还应该重点考虑对所有施工要素的控制,确保相应施工要素能够形成较为理想的应用条件,避免因为任何施工要素选择不当,或者是在后续应用中存在偏差,而最终影响软土地基的改良加固成效。例如,针对公路路基软土地基施工中比较关键的固结材料选用,技术人员就需要结合改良加固要求以及施工策略,选择最为适宜的固结材料,促使其可以在现场得以恰当运用,能够和软土地基形成充分反应,尤其是水泥这一胶结材料的运用,更是需要

严格审查把关,确保其型号适宜合理的同时,还应该进行必要的室内检验,严禁被劣质或者受潮变质的水泥材料被应用。此外,对于公路路基软土地基施工中应用的各类机械设备,技术人员也需要进行精细化审查把关,要求机械设备不仅可以在现场顺利行走运行,还可以稳定运行^[5]。

4.5 注重操作规范性

公路工程软土地基施工优化还应该落实到各个施工工序上,如果在施工工序执行中出现偏差,则必然很可能导致最终加固改良效果受到影响。基于此,针对不同软土地基施工策略的选用,技术人员应该具备较高的胜任力,可以熟悉相关工序,且能够在现场施工作业过程中具备较高的投入度,以此保障各项施工工序规范执行,规避可能出现的施工偏差。在整个软土地基施工处理过程中,技术人员还应该予以实时动态把关控制,对于出现的一些特殊情况予以及时应对,避免刻板地遵循原有施工策略,而导致一些突发问题难以形成良好处理效果。在软土地基施工处理完成后,往往还需要进行必要的验收检测,重点关注软土地基施工处理后的承载力、含水量以及平整度等核心指标,判断其是否得以彻底优化改良,对于依然存在的问题予以进一步处理。

结束语

综上所述,软土路基作为目前公路工程施工过程中最常见的一类路基问题,施工单位需要清楚了解软土路基的特征及危害,要在施工过程中选择具有针对性、切实可行的技术方式充分解决软土路基稳定性不足等各类问题。只有如此,公路工程整体质量才能获得更高的保障。

参考文献

- [1]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.
- [2]王大洋.公路施工中软土路基的施工技术处理探讨[J].四川建材,2021,47(1):151-152.
- [3]王涛.市政工程施工建设中软土地基施工技术的应用[J].冶金丛刊,2021,9:59-60.
- [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]颜振颖.公路工程施工中的软土地基问题及处理技术[J].中国公路,2019(02).