

公路路桥施工中有软土地基处理策略研究

赵冠军

(齐鲁建工建设发展集团有限公司, 山东 济南 250098)

摘要 在公路道桥施工中,地基对于施工质量的影响较大,地基施工是公路道桥施工中的重点、难点。建筑施工企业在遇到软土地基时应对其性质进行分析,从而制定较为科学的解决方案。本文对公路路桥施工中有软土地基处理策略进行研究,对软土地基的特点和现有施工方案进行探讨,最后对软土地基处理方法进行进一步深入研究,以期为相关从业者提供参考。

关键词 公路施工; 路桥施工; 软土地基

中图分类号: U445

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2023)01-0037-03

路桥施工对于路基的坚固程度有着较高的需求,在施工前需要对施工区域进行周密的实地勘测,防止在已修建道路桥梁之后出现沉降的现象。在公路道桥施工过程中,软土地基施工仍存在很多难题,相对于其他地基来说,软土地基的承载能力较弱,地基的土质中的含水量处于较高的水平,压缩性很强,没有很强的稳定性,在进行软土地基公路道桥施工中应该对软土地基进行处理,以此来确保路桥施工的质量。

1 软土地基的特点

我国国土的地质条件较为复杂,软土地质在我国分布范围较大,且各地区的软土地质的元素不同,表现也存在一定的差异。我国河谷、沙滩、海滩的软土地质往往具有含水量较高,空隙较大的特点。一般在静水环境下形成。我国通常将软土地质分为两种,分别是腐殖质有机物较多的泥炭土和有机质含量较少的软土。软土地质具备的共有特点是压缩性较强、固结时间较长、土层分布不均,且内含有大量的水^[1]。

1.1 分布不均匀

软土地质是由分散的土块和小土颗粒所共同构成的,内部空隙相对不均匀,受力情况较为复杂,在土质发生变化时,软土地质的受力情况会出现巨变,在软质土地基上进行道路桥梁建设时往往会出现长期且不均匀的沉降现象,由于软土地质导致的土地沉降不均匀,在沉降时往往会对道路桥梁内部产生较大的应力,让道路桥梁出现损坏。

1.2 沉降速度较快

软土地质的承压能力较弱,软土地基上承重较大就会导致道路桥梁沉降速度变快。而公路桥梁上车流量过大的现象也会导致软土地基出现沉降现象^[2]。

1.3 容易变形

软土地质在不受干扰的时候通常会维持在固态的

形态,但是在施工之后很可能会导致软土地基出现变形,让软土地质呈现出流动的状态。

1.4 容易压缩

软土地基中间存在较大的空隙导致软土地基的压缩性较强,给软土地基施加较小的压力也会导致软土地基出现较大的变形,让桥梁结构物出现较大的沉降现象^[3]。

1.5 容易出现透水现象

软土地基中还含有大量的水分,导致软土地质的透水性和排水性较差,很难将软土地质中的水分进行排除,将软土地质进行快速凝固,进一步避免桥梁结构物出现沉降现象,甚至部分软土地质完全凝固需要数十年的时间。

2 公路路桥施工中软土地基处理思路

公路路桥施工中对软土地基的处理思路主要包含以下两个方面。第一个方面,对软土地基沉降不均匀现象进行处理。软土地基内部含水量较高、透水性不强,呈现软塑流速状态,将软土翻开晾晒水分流失之后,呈现疏松状,内部结构强度较低,受到长期地表水浸泡会出现沉降现象。在施工过程中针对软土地基不均匀沉降现象进行处理时,可以在施工前对软土地基进行预压处理,以此来保证土层能够保持平稳,从而提高软土地基土层的稳定性和承载性能。预压处理是在公路路桥施工中较为常用的一种软土地基处理方法,处理效果较为良好,但是预压处理耗时较长,在一定程度上会延长施工周期,导致施工成本上升。第二个方面,利用特殊技术对软土地基进行处理,加快凝固速度减轻流动性,“不稳定易变形”的特征逐步变为“稳定不易变形”,达成施工对软土地基施工的硬性要求,从而预防对公路路桥及周边建筑物产生不利影响。利用特殊技术处理软土地基的方法中包含搅拌、强夯等

表1 桩体1土芯样描述标准

搅拌均匀性	现场取芯情况
搅拌均匀	水泥土搅拌纹理清晰、无粒块状胶结水泥,无片理(一层水泥一层土)状。
搅拌较均匀 (搅拌较不均匀)	水泥土搅拌纹理不连续,含胶结水泥粒、块且颗粒直径小于1cm,无片层状。
搅拌不均匀	水泥土搅拌无纹理,夹胶结水泥块或较多水泥富集块,且胶结水泥块直径大于1cm,或有片层状结构。

表2 桩体2土芯样描述标准

搅拌均匀性	现场取芯情况
喷桩均匀	水泥土颜色一致,整体无大的差异。
喷桩较均匀 (喷桩较不均匀)	水泥分布均匀,局部水泥不足段长度小于10cm。
喷桩不均匀	水泥分布不均匀,局部少量间隔状分布,且水泥不良段长度少于10cm。

对施工人员的技术有着较高要求的技术,不过这些处理方式都能对软土地基问题进行合理地解决,因此这些处理方式在公路路桥施工软土地基处理时十分常用^[4]。

3 公路路桥施工中软土地基具体处理方案

3.1 砂垫层换填

软土地基的流动性给公路建设工程带来较大的阻碍,因此,为加强软土地基的承受能力,需要在软土地基上布置砂垫层来提高软土地基的稳定性,在砂垫层布置完毕后对砂垫层进行压缩,能很大程度上强化稳固软土地基。铺设砂垫层能够强化软土地基的强度以达成公路桥梁的建设需求,还能对软土地基的排水能力进行改善,以此来加快软土地基的凝固速度。在选择砂垫层原材料时应该选择较大块的砂石,甚至可以掺入部分鹅卵石^[5-6]。在进行砂垫层布置时,应该先排除软土地基中的积水,再进行砂垫层的铺设。

3.2 水泥搅拌桩的功能和其施工

3.2.1 深层石灰及水泥搅拌桩的功能

软土地基施工中最重要的一环就是水泥搅拌桩施工。对于软土地基施工来说,对水泥搅拌桩的运用是施工中必须关注的地方。水泥搅拌桩施工以水泥作为固化剂,从而对深层搅拌机进行控制,将固化剂和软土进行搅拌,让软土固结成具有整体、稳定性和足够强度的桩体。

3.2.2 水泥搅拌桩质量检测

在成桩两周后,对施工总桩数的5%进行低应变实监测;5%作桩身取芯实验,并进行水泥装直径测量。

3.2.3 检测结果评定

在对软土地基进行处理后,应该确保地表地基的承载力达到施工要求,应该根据现场钻取的芯样来根

据现场钻取的芯样判断桩体土特征、连续性和桩长,见表1,表2。

3.2.4 施工技术

水泥材料在软土地基加固工作中也是较为重要的一环,为保证软土地基加固成果,需要进一步利用水泥搅拌桩来对水泥和软土进行搅拌。部分软土施工还可以利用深层钻探方式来进行水泥灌注。

3.2.5 事前筹划

在进行软土地基处理前,应该先做好施工规划,保证施工场地土地处于平整状态,不存在妨碍施工的障碍物,对土地塌陷位置进行统计整理,若存在土地不够平整或是土地塌陷的现象,需要对土地进行整平,保证施工场地处于平整均匀状态。不仅如此,在施工前还应该选择符合软土地基施工状况的小颗粒水泥,对施工仪器进行校准和检查,在检查出仪器存在问题时,应及时找专业检修人员进行仪器检测和维修。

3.2.6 及时试桩

在施工前应该进行试桩工作,以此来获得试验参数,如钻进速度、提升速度、搅拌速度、喷浆压力、单位时间喷入量、累计喷浆量。

3.2.7 施工工艺控制

在进行水泥搅拌桩施工前,应该对水泥搅拌桩输浆管进行清洗,排除内部杂物,预防在施工时出现水泥搅拌桩发生堵塞现象,在清理完毕后等待输浆管内部干燥之后便可以进行施工。

4 对软土地基施工方案进行深入研究

4.1 方法探讨

出于地区条件和施工设备价格因素干扰,应该根据现场施工信息来选择软土地基施工方案,在软土地

基施工方案的选用前,公路桥梁施工企业应进行全面测勘,对成本进行分析,并建立合理的施工方案,并基于此做出经济预算计划,并考虑施工的安全和质量因素,以此来挑选出可行性最高的软土地基施工方法。

4.2 表层处理法

要在施工过程保证施工设备和仪器的正常工作,需要对土地地面强度进行强化,利用排水沟和增加相应建筑材料的方法来提高土壤表层的硬度,并对软土地基不平整的地方进行回填夯实。在软土地基中加入化学试剂,也可以对软土地基中的孔隙加以填平,从而提高对软土地基的压实效果,并最终增加软土地基的强度。

4.3 加载法

在软土地基施工中运用加载法进行施工能够预防软土地基的路面出现不规则沉降,加载法分为两种形式,分别是填土加载法和降低地下水法。出于对工程建设费用和地基适用性的考虑,两种加载方式都需要和其他方式进行联合使用。

软土地基施工填土加载方式的用途是确保在完工后土地的沉降残余保持在施工规定的范畴之内。填土加载方式的应用原理是对软土地基的建筑承载重量进行分析,对自然沉降的状态进行控制,为防止填土加载法对软土地基的承载度产生影响,需要和降低地下水法来共同使用,以此来确保处理效果能达到工程项目的要求^[7]。

4.4 竖向排水法

在软土地基施工时,在软土地基内部设置竖向排水体从而排除软土地基中的水分,帮助软土地基实现固结,进一步增强软土地基的土地强度。软土地基施工竖向排水法包含砂井排水和塑料排水板排水等方式,但是多数公路桥梁施工中都会联合真空预压进行排水作业。

4.5 抛石挤淤法

在软土地基施工时,部分软土地的淤泥厚度过薄,或者没有干涸的土地,软土地基处于不断流动的状态,无法运用竖向排水法进行排水作业时,可以利用抛石挤淤法对软土地基进行排水作业。在进行软土地基抛石挤淤施工时,需要确保施工原材料的质量,利用极难风化的岩石来进行抛石挤淤施工,在选择岩石原材料时,应根据软土地基中淤泥的黏稠程度来决定原材料的大小和形状。抛石挤淤工作应该从软土地基的中间线逐步前抛,从中线向两侧开抛,确保淤泥能从中间被排到两边。在执行抛石作业时应该从地基高的一侧开始作业,以此慢慢扩展。在低侧进行岩石抛投时应该增加抛出岩石的数量,让较低的一侧凸显出两米左右的平台。在岩石堆积高度高过软土地基的高度之

后,应该利用较小的石块进行填补作业。在填补作业完工后,应该利用压路机等重型机械对软土地基进行重复碾压,在碾压工序完成之后,再进行反滤层施工并进行填土。

4.6 高压喷射注浆法

在软土地基施工时,部分较为黏稠的淤泥、黏土和软弱土质可以利用高压喷枪在地基中注入水泥浆进行加固。在实施高压喷射灌浆法前施工单位首先应对钻孔深度加以确定并完成钻孔,在实施水泥灌浆法时应该保持持续旋转喷射,以便产生圆柱形的桩体,从而形成复合式地基,增加软土地基的结构强度。高压喷射注浆材料法的技术优势比较明显,操作步骤也较为简单,而且施工成本比较低廉,可以很大程度地节约工程成本。高压喷射注浆法的其缺点主要为:若施工操作人员没有按照旋转喷射方法操作会导致软土地集中容易形成固结状态,导致施工效果不佳。因此,采用高压喷射注浆法在施工前应对注浆量和注浆土层进行准确计算,从而有效地保障施工的质量和安

5 结论

综上所述,目前公路道桥施工中软土地基问题比较常见,在公路道桥施工过程中应该对软土地基进行处理,从而保证施工成果和施工安全,确保后期公路运行中的行车安全。公路桥梁施工企业应该对软土地基中的施工注意事项进行全面关注,对不同地区、不同土质的软土地基选择合理的处理方式,以此提升地基的承载能力和稳定性。在公路道桥施工中需要对公路施工的效率、造价和质量进行综合考虑,从而确保公路道桥施工的效果,促进我国公路工程的发展。

参考文献:

- [1] 倪红胜.公路路桥施工中有关软土地基处理的问题探讨[J].华东科技(综合),2021(02):1.
- [2] 刘向军.公路路桥施工过程中软土地基处理策略研究[J].中外企业家,2020,679(17):136.
- [3] 黄春雷.关于路桥施工中软土路基施工技术标准的研究[J].中国标准化,2016(X11):199-200.
- [4] 何利平.公路桥梁工程中软土地基施工中的问题与解决对策研究[J].甘肃科技,2021,37(16):133-135.
- [5] 杨志华.公路桥梁工程中软土地基施工中的问题与解决对策研究[J].地产,2021(18):174-175.
- [6] 林正根,周理斌,万诗锋.公路桥梁工程中桥涵软土地基的施工处理研究[J].交通科技与管理,2021(13):115-116,164.
- [7] 赵钱.路桥施工技术处理软土地基的方法研究——以S06酒(泉)嘉(峪关)绕城高速公路工程为例[J].冶金丛刊,2022(10):79-83.