

公路桥梁工程中软土地基施工技术应用

臧金勇, 梁风琦

(青岛动车小镇投资集团有限公司, 山东 青岛 266109)

摘要 随着路面桥梁工程的增加, 涉及地域越来越广, 所以整体的施工要求就会变得更高。在工程项目施工中经常会遇到软土地基, 其施工质量优劣将直接关系到整个工程的建筑品质和其应用功能。为了确保建筑公路桥梁的整体施工质量达到合格标准, 并且能够提高施工质量, 保证在其今后运营过程中的应用功能, 本文分析了公路桥梁施工中软土地基的特殊性, 探讨了公路桥梁工程中软土地基施工技术具体应用方式, 希望能为相关人员提供参考。

关键词 公路桥梁工程; 软土地基; 施工技术

中图分类号: U445

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2023)01-0034-03

我国国土面积辽阔, 整体的地形十分复杂, 所以在开展公路桥梁相关的施工项目中, 部分情况下可能会出现软土地基施工上的问题。由于软土属于有着较高的水分, 整体的压缩能力相对较强, 所以在渗透能力方面比较差, 因此, 针对抗剪能力比较差的粘土而言, 无法很好地提升整体压力, 就会导致支撑土的体积有膨胀的情况, 这种情况下就十分容易导致土体出现滑坡事故, 所以相对来说危险性就比较高。由于当前我国公路大桥工程的建造数量正呈不断扩大的态势, 需要不断地提高施工过程的稳定性, 并提升路面桥梁的质量和延长使用时间。

1 利用公路桥梁施工中软土地基的特点分析

1.1 高水分性

相对于一般的地基土壤而言, 不同地区的含水率很高, 最高可能超过71%。就是由于其特高的含水率, 使得不同地区能够如河水一般自然流淌。这样, 在施工过程中工作人员就能够很简易地识别出不同情况, 对软泥加以有效的管理。在整个软土地基过程中, 由于地基土壤较软, 在进行公路大桥浇筑施工过程中, 不能够完全地进行施工, 如果不能及时发现不同情况的出现并进行固化管理, 势必会威胁到工作人员的安全以及整体施工的如期完成^[1]。

1.2 压缩能力强

在一般情形下, 软土地基的液限与压实系数之间存在一定的关系, 当软土地基的液限越高时, 则压实系数越高, 反之则压实系数越低。由于液限的增加, 压缩系数也相应增加, 最高可上升至1.1MPa。不过需

要注意的是, 因为我国土质状况比较复杂, 且在不同的路面桥梁施工项目中, 整体处地软泥中黏土的硬化程度也会存在差异^[2]。

1.3 渗透能力差

因为粘土中富含沙土, 导致软土地基粘土凝固成块的速率大于其他不同区域的凝固速率, 其根源在于其他不同地区可能存在原有穿透性极差粘土的情况。理想的情形是, 尽管外界给予非常强大的水压, 仍然不能有效地提升不同区域内的泥土凝固成块的速率; 一旦情形不理想, 比如不同地区中的有机质含量较高, 将可能造成排水途径被有机物产生的功能性气泡堵塞, 使得不同地区的渗透功能逐步减弱。

1.4 抗剪能力差

软泥与粘土尽管有许多不同的特征, 但是就抗剪力表现的方面来说, 两者没有实质上的差异。如果软土地基的抗剪能力不足, 导致降低地基抵抗排水的能力, 会在较大程度上削弱道路的排水能力, 也不利于改善道路工程总体的品质。基于此, 路面桥梁施工方要通过一定的技术手段对软土地基的抗击能力出现问题时制定相应的解决措施, 以减少在未来地基工程使用过程中风险事件的出现频率^[3]。

2 软土地基对路面及桥梁施工质量的影响关系

2.1 软土地基对路面桥梁压实力的影响关系

当前在开展软土施工的过程中, 需要充分地考虑整个公路桥梁是否稳定, 其对于路面以及相关的施工质量情况有着不可估量的意义, 所以在开展工程的过程中, 必须不断地提升整体的软土地基所具备的施压

力度,并且能够保证将整个软土地基压实确保到位,这样才能够更好地提升公路桥梁之中整体的稳定性。尤其是在开展相关施工过程的时候需要充分留意是否处在阴雨天气,这种情况下,就要及时地防止雨水的渗漏,并且能够在最大的限度上避免公路以及桥梁发生侵蚀现象。

2.2 软土地基与公路桥梁路面之间的联系

基于软土自身的性质,针对在施工中导致公路桥梁路面整体出现硬化的概率进行研究,目前在开展相应工程的过程中,大部分采用的是沥青以及混凝土对路面整体浇筑的模式,但是由于相应的材料在稳定性上不是十分理想,所以就不利于整个路面正常的固化。相反,非常容易发生路面的内部开裂以及硬化的情况,最终对公路桥梁路面造成损坏^[4]。

2.3 易使公路桥梁路面发生沉降现象

当前,长期受到地下水的影响,在进行公路桥梁施工期间常常会遇到水土流失的现象,这一现象的主要原因在于软土地基中的软土层在过渡阶段长时间受到地下水的冲刷,进而使软土地基的强度降低。软土地基对路面桥梁造成的最大的危害便是发生下沉问题。如果软土质在浇筑的同时不进行特别的处理,将会由于长期遭受地下水的冲刷而造成土壤的质量受损,土壤的硬度降低,由于地下水的分配不平衡,从而会造成路基产生各种程度的下陷,造成路基的凹凸不平,严重地危害到了我们的日常工作。

3 公路桥梁工程中软土地基施工技术研究

3.1 公路桥梁勘测软土地基的具体情况

在进行道路桥梁施工过程中,作为施工技术人员应针对不同区域的软土地基的特点进行分析,其中最重要的就是在桥梁施工前应对施工场地的地质条件进行勘测,其目的在于使工程后期施工能够顺利进行,进而确保工程质量得到有效的保障,以便于全面掌握桥梁工程的建筑地质,以便提出科学的施工技术手段。同时,施工技术人员在对软土地基中相关数据进行测量时,除了对软土地基的含水量以及柔软度进行测量外,还需要对其可能出现的变形问题以及稳定性进行测量,通过采取数据分析的方式来对数据进行合理的推算,最终避免工程出现质量问题,还能够减少桥梁桩施工中出现下陷、断裂等问题。

3.2 公路桥梁软土地基的表面排水处理法的研究

施工前对软土地基的表面进行相关处理,能够显

著提高土地的柔韧性能,从而避免了土地的剪切变化,保证了施工机械完成;要尽量使填土荷载均衡地布置在地面上。对于地质条件较好但因土壤含水量过大所造成的软土地基,在回填以前,于地表层处开凿沟槽,以排出地表水,同时减少地面表层部分的土壤含水量。

当土壤上部软弱土质很薄而水分较大时,就可在软土地基中敷垫 0.5m~1.2m 左右厚度的砂垫板,因为砂垫板不但可以发挥中上排水层功能,而且砂垫板还成了填筑物内的中下排水层,可以降低填筑物内的湿度。在铺设中还应充分考虑机械的荷载问题。

若软土基砟面不平衡的地方,这时就可采取敷垫的方法,通过敷设垫料的方式来增加软土地基的抗剪性能,均衡地支承回填土压力,以降低地面的下沉力和横向变位,从而增强对地面的支撑功能。针对表面为黏性土的软土地基,可在表面黏性土内渗入化学添加剂(如生石灰、熟石灰和水泥等),提高地基的压实特性和硬度特征,以提高施工机具的运行效率,同时又能改善填土的稳定性和固结效果。

3.3 公路桥梁软土地基的加固法及其施工工艺技术研究

3.3.1 粉喷桩加固处理法

1.工人在施工前,应首先对相关数据进行分析,包括土工检测结果、室内材料配合检测结果、粉喷桩设计桩点阵图、原地基高程资料图表、加固深度和停灰面高度的检测资料等,以便于对施工现场情况和工程建设的内容有全面的掌握。

2.当掌握了最基本的情况之后,要清洁现场。当施工现场无法达到正常机械通行条件时,宜铺设砂土或碎石垫层。

3.在开展施工的过程中,需要做到先试桩的模式,并且能够充分地依照试桩的状况来对粉喷桩的设计技术参数进行判断,比如说:在钻进方面的速率,有效地提升整体的效率,有效地处理好喷射压力,在工作的过程之中需要控制好喷粉流量等^[5]。

3.3.2 排水固结法

1.塑料排水带是在各种断面形式的连续树脂芯板外面,缠绕非织造或土工面料而成。芯板的主要产品是聚丙烯、聚乙烯或聚氯乙烯。芯板起龙骨功能,截面所构成的横纵槽为通水使用空间,其滤膜通常采用涤纶等无装饰的纺织品,主要功能是滤土、透水。通常,塑料排水带的长度约为 100mm,厚度约为 3.5mm~4mm。

2.沙井是由造孔机在水平上按规定长度的排列形

式(常为长方形或是梅花形分布)造孔,并且填入沙子,形成沙柱。砂柱为不同地方创造出排水空间,进入沙柱的雨水向上流入地面的沙垫层,然后按水平顺序排去。此方法尤其适合于具有连续薄纱层的建筑物中,在进行时,采用振动式砂桩机将沙袋织物垂直地伸入软弱地层内,但通常都是插入较坚硬土壤中或岩石中,当桩机不能再深入土壤后即可。

3.3.3 排水砂垫层固结法

排水砂垫板一般选用级配好的中粗沙,含泥率最好不大于3%,一般不选用水粉、过筛的细土等。砂垫板一般采取分级压实施工,根据分级厚度及压实遍数可以通过测试确认砂垫板厚度:首先应该做的是将渗流的水及时地排出,同时也能发挥支持力层的功能。通常,砂垫板的厚度宜为30cm~50cm。实施方法:(1)若地基承载力较好,可利用机械施工,即利用机器分堆摊铺,用机器分为每一砂堆,而后用推土机或是人力进行。(2)假如硬壳层强度不够时,则采取依次推移铺筑法。(3)如地基非常软弱时,则应先改善对地基表层的支持力要求,可通过先在地基表面铺设钢筋网层的方式来增加地基的稳固性,然后再进行砂垫层的铺设工作。(4)沉井基础加固是一个比较传统而常用的深基类型,它的结构刚度较高,稳定性好,而且和桩基结构一样,在一定压力情况下的变形变化很小,因此具备了较强的抗震特点,特别适合于对路基承受能力要求很高或者对基础变位比较敏感的建筑物。

3.3.4 沉箱基础

沉箱基础在桥梁工程中是指一种高压的沉盒桩。它一般用于大型桥梁中,在水下混凝土内有障碍物而沉井不能沉入,桩身不能击穿时;或由于基础是不均匀的基岩且风化强烈,而要求人工进行测试或处理的,常选择沉箱基础。但由于沉箱施工要求较复杂的施工机械设备,人在高压下作业时,既不安全,工作效率又低下,且在水下的沉降深度也会受到影响,故目前已较少使用。

3.3.5 管柱基础

它主要是用于桥梁的一种等深基础,井的形状类似于预应力管桩,而不同之处在于:井的一般长度都很大,最下部部分形成开口状,在通常状况下,通过专门装置的强迫振动或拧倾,再辅以管中排土而下沉,但如果掉落于坝基岩性中,可直接凿岩使锚固式的岩盘;虽然目前能够应用的打桩机可以直接将其打入土内,但是由于不容易采取硬层的阻力模式,所以就无法轻松地将其锚固在坝基岩中。

3.4 预压与堆载预压

若公路桥梁施工工期宽松,则在软土地基上修筑路堤施工时,通过采取预压的方式来对土方进行压实工作。其是在饱和软粘土基础上施以压力时,孔隙水将慢慢排除,孔隙尺寸随之慢慢减小,地基出现一定变化。但由于超静水压应力的逐步消失,有效结构应力也逐步增加,地基混凝土强度也逐步提高。

在整个施工期间需注意:(1)增加堆载规模,顶建筑面积不低于建筑底规模,底建筑面积也要相应增大。(2)严控加荷速度,通常增加速度应限制在0.1m/d,防止地方堆载过大造成局部整体损伤。(3)对于超软粘性地基,负荷的高低、施工方法应认真选择,以减少对地基结构的干扰与损伤。在应用该方法进行基础加固前,和实施前后均应进行施工检查。在前期,每层观察一遍,填至2.5m后每日观察一遍直至基础建筑高度。通常,将观测工作分为地基沉降观察、水准位移观测和孔隙压力观察。同时还要根据上述试验情况综合研究、确定基础的可靠性。对预压荷载的卸荷能力,通常限制在胶结率的85%以内。

综上所述,在国家公路大桥项目实施中,对软土地基施工是无法绕过的一道难题,因为一旦在项目实施过程中对软土地基修复不及时,将会威胁整个项目的安全性。为了保证路面桥梁的施工效率和使用寿命,并维护地基稳定性,使软土地基压缩性得以合理的减小,从而提高其质量,认识软土地基的性质和研究、探讨软土地基的方法非常的重要,也希望能够对今后这方面的分析和研究会有一定的参考价值。

参考文献:

- [1] 康亚飞.公路桥梁工程中软土地基施工技术分析[J].智能建筑与工程机械,2022,04(05):16-18.
- [2] 刘振坤.公路桥梁工程中软土地基施工的关键技术[J].运输经理世界,2021(26):142-144.
- [3] 化亚波.公路桥梁工程中软土地基施工技术研究[J].交通世界(中旬刊),2021(09):113-114.
- [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] 唐秀平,徐建超.公路桥梁工程中软土地基施工技术分析[J].科学与财富,2021,13(13):318.