

公路桥梁施工中软基处理技术的应用

唐熊键

(安顺公路建设养护有限公司, 贵州 安顺 561000)

摘要 公路桥梁是交通网络体系的重要组成部分, 随着我国交通网络体系的不断扩大, 在公路桥梁施工中不可避免地会遇到软土路基。受软土路基承载力不足、含水量高等特性的影响, 其无法满足公路桥梁的建设要求, 为此必须应用软土路基处理技术对其进行处理, 提升路基的承载力, 避免公路桥梁出现塌陷、沉降等安全问题。本文将从软土路基的特性出发, 来具体分析软土路基处理技术的应用。

关键词 公路; 桥梁; 软土路基; 软基处理技术

中图分类号: U415; U445

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2023)05-0043-03

1 软土路基概述

为了更好地应对、处理软土路基, 必须对其特性有一个清晰的了解, 并掌握其可能会对公路桥梁工程带来的不利影响。只有深入了解其特性, 才能更好地采取措施对其加以改善, 使其适应公路桥梁工程建设的需求。^[1]

1.1 软基特性分析

结合实践经验, 我们可以总结出软土路基的如下特性: 第一, 可压缩性较大。如果在公路桥梁施工前, 没有对软土路基进行有效的处理, 那么一旦受到外力影响后, 整个地基就会出现沉降现象, 使公路桥梁工程无法顺利且安全地开展; 即便强行施工完成, 也无法保证道路桥梁在使用过程中的安全与质量。第二, 含水量高。与普通的路基相比, 软基中的含水量要高出很多, 而过高的含水量容易导致公路桥梁在后期出现基层下陷的问题。因此, 软基处理技术的一个要点就是要排除路基中的多余水分, 提高路基结构的密实度。第三, 软土路基在未经开发或破坏前, 通常会保持较为稳定的形态, 但是开始公路桥梁施工后, 软基的表面土层就会被破坏, 进而出现流动现象, 影响到整个公路桥梁的施工进度, 并且出现安全风险的概率也会提升。第四, 软土路基中含有大量的高分散颗粒, 并且从整体来看, 软基的密度分布并不均匀, 这就增加了后期工程地基出现不均匀沉降的风险。^[2]

1.2 软基对于公路桥梁施工的不利影响

基于软土路基的上述特性, 其会给公路桥梁工程施工带来非常不利的影响, 主要表现在: 第一, 对路面的硬化程度产生不利影响。公路桥梁工程施工中,

经常会用到的两种原材料为混凝土与沥青, 虽然这些材料具有较强的抗压性, 但是稳定性相对较低, 易受到软土路基中的水分等的影响, 同时由于软土路基本身在压实度方面的问题, 容易对混凝土或者沥青材料的性能产生不利影响, 最终影响到路面、桥面的硬化程度。第二, 易造成路面桥梁的沉降。基于软土地基在强度以及稳定性上的缺陷, 在公路桥梁施工过程中, 如果没有进行合理、有效的软基处理, 那么软基受到施工机械设备、人工、材料等重力的负荷, 以及建成后工程自身重力、过往车辆荷载等的影响, 就容易引发路面、桥梁工程的下沉, 带来较大的安全隐患。第三, 无法保证路基压实度的均匀性。软土路基的成分大多为松软土或者是松散的沙土, 这些土质会增加后期路基压实施工的困难, 并且无法保证压实的均匀性, 这会给公路桥梁工程带来较大的不均匀沉降的风险。^[3]

2 软基处理技术的具体应用分析

2.1 软基表层处理技术的应用

软土路基的表层处理方式主要有以下几种: 第一, 添加材料。添加材料就是指在软土路基中添加适当的材料, 使这些材料与软基中的表层土质混合, 以此来提升软土路基的强度, 降低其压缩性与含水量, 保证公路桥梁工程的顺利开展。水泥、石灰等材料是较常添加的材料, 通过这些材料的添加与混合搅拌, 能够与软基中的水发生固结反应, 既能够减少软基中的含水量, 又能够实现软基强度提升的目的。第二, 铺设材料。铺设材料即在软基表层铺设一层玻璃纤维格栅等具有较强抗拉性以及抗剪性能的材料, 来实现提升软基承载力的目的。该种方式能够将填土部位所受的

荷载均匀化,进而有效地改善软土路基不均匀沉降的问题。第三,铺设砂垫层。铺设砂垫层的方式适用于水分含量高,同时土层较薄的软土路基的加固处理。主要的操作流程为:首先挖除软基表层的软土,然后铺设砂石层,实现快速排水加固土体的目的。在此过程中,需要注意的是,每铺设一层的砂垫层,需要进行压实作业,然后开展压实度的测试,确保每一层的砂垫层都能够满足路基密实度的要求。^[4]

2.2 排水固结技术的应用

造成软土路基软弱性的一个重要因素就是其含水量过高,因此软基处理技术的一个重要着手点就是排除软土路基中多余的水分,使软基土层结构之间更加紧密,进而实现承载力的提升。根据这一原理,排水固结技术在应用时需要把握的要点就是要选择合理的排水方法来将水分排出路基,继而提高软基土壤的密度。具体来说,主要可以选择以下几种排水方法。

2.2.1 堆载预压法

所谓堆载预压法是指在公路桥梁工程的施工现场,提前对软土路基堆载重物,通过此操作来实现软土路基的提前沉降、压实,便于后续工程施工的顺利开展。在该方法应用前,应当对软土路基进行深入的勘测,确定含水量等各项具体的参数,以此来计算出需要堆载的重量以及期限。该方法的一个劣势在于需要较常的时间,需要开展提前规划,对于工期要求较紧的市政公路桥梁工程来说,会产生一些不利的影

2.2.2 真空预压法

真空预压法是指在待施工的软土路基中设置排水孔,然后在路面铺设一层砂石垫层,并覆盖保鲜膜,主要目的是为了将软土路基与外界空气隔绝。后续需要使用真空装置,通过排水管道对软土路基内部进行抽气,利用内外的压力排出多余水分,实现对软土路基的加固。该方法的优点在于不会破坏路基的整体结构与剪切力,施工相对简便;并且不需要运输大体积、大重量的物体进行堆积,相对于堆载预压法能够节约时间、提升效率、节省成本,因此在实际的软土路基处理中应用较为广泛。

2.2.3 塑料排水板排水法

该方法是指在塑料板上设置排水孔道,通过这些孔道使软土路基中的多余水分排出,实现软土路基的加固。在该方法具体应用的过程中,需要做好一系列准备工作,主要是要确保塑料排水板的质量、规格等能够满足软基处理施工的需求。开展排水板安装的工

序时,应当注意严格按计划位置进行安装,同时要时刻确认排水板孔道与地面时刻保持垂直,以便塑料排水板能够发挥出最好的效果,充分地将软基中的水分排出,提高软土路基结构的紧密度以及路基整体的承载能力。

2.2.4 袋装沙井排水法

袋装沙井排水法是通过合理的设置沙袋形成沙井,将软土路基中的水分集中到沙井内,并通过沙袋中沙子的空隙将水分排出,使软基中的含水量降低到合理的数值。具体的应用流程为:准备好沙袋,使用砂桩机对软基开展垂直振动作业,最好选用振动式砂桩机,将沙袋埋入软土地基当中,深度一般需要达到地基的岩层,具体需要根据软土地基的实际条件来确定。结合过往施工经验,沙井的直径一般不超过7m为宜,同时两个沙井之间需要保持一定的距离,通常为1.5m左右,最终沙井的作用范围需要达到18m,才能保证后期公路桥梁工程的地基能够始终保持良好的排水效果,维持公路桥梁的基础稳定性。^[5]

2.3 夯实技术的应用

夯实技术是进行软土路基处理的一种较为传统的技术,其主要原理是利用重物从高处落下带来的冲击力,对软土路基施加压力,进而将软土路基土壤之间的缝隙缩小,使路基整体结构更加紧密,实现其承载力的有效提升。夯实技术主要有人工夯实与机械夯实两种应用方式,当前应用较多的为使用机械进行软土路基处理的强夯法。该方法具体的应用流程为:使用一定重量的重锤从一定高度自由下落,来对软基的土体形成冲击作用力。实际施工中使用的重量有10t~100t不等,具体的重量、高度等参数需要结合软土路基的实际状况、需要达到的强度要求等情况来合理地确定。该方法操作简便,速度快,可作用的范围也较大,因此在实际的软基处理中应用较为广泛;但其缺点在于有一定的不可控性,容易产生“弹簧土”等问题,此时就必须配合其他的软基处理技术实现预期的软基处理目的。

2.4 换填技术的应用

换填技术也是软土路基处理中较为常用的一项技术,主要是将软土地基的地面以下一定范围内的软土挖除,然后更换为性能更好、强度更高的土壤,以保障公路桥梁工程的顺利开展。在具体的应用过程中,首先需要选择合适的型号的挖掘机,并确定挖掘的范围、深度等参数,确定换填的深度能够达到工程要求

的承载标准;挖除软土之后,需要将换填的土壤填充进去。在此过程中应当采取分层填筑并压实的方法进行,在每一层换填土压实后还必须开展压实度的检测,确保达到标准后再进行下一步的填筑、压实、检测工作。通过换填,来实现软土路基整体结构性能的改变,全面提升公路桥梁基础的稳定性。在该技术应用的过程中,关键的一道环节是换填土壤的选择。在选择换填土壤时,既要考虑到其结构密度、压缩性能、可达到的承载能力等性能,同时也要考虑到其含水量,保证能够实现软土地基整体结构的一致性与稳定性。在填筑土壤的过程中,还应当做好检查,清理土壤中的杂质等物质,做好地基的排水设置,同时加强对换填施工的质量检测与验收,最大程度上保证换填的效果。

2.5 化学加固技术的应用

化学加固技术主要是利用化学反应的原理,通过添加一些材料,来实现材料与原软基土壤的硬化反应以及水分的排除等目的,最终实现软基加固的效果。通常使用较多的材料有水泥、水玻璃等,这些材料会与软基中的水以及其他化学物质发生反应,吸收水分并硬化土壤。根据所用化学材料、施工方式等的不同,该技术主要有旋喷桩、硅化法等不同的应用形式。其中,旋喷桩法指将水泥等具有酸性成分的物质,通过旋转喷射的方式喷向软土路基中,使两者相互作用,实现对软土路基的加固。该方法可应用的范围较广,并且效率较高,因此实际的应用较多。硅化法是指将水玻璃等混合溶液与软土路基进行混合搅拌,并通过外部加电的方式,来实现软基的加固。虽然这一方法取得效果的时间很快,但是应用成本较高,需要考虑工程的资金状况以及实际需求来确定是否适用。

3 软基处理技术的应用要点

在开展软土路基处理的过程中,经常会受到各种各样因素的干扰,使软土路基的处理无法达到预期的效果。为此,必须要把握好软土路基处理技术的应用要点,注意细节问题,确保最终的软基处理效果。

3.1 做好软基现场的调查

在进行软基处理之前,必须要对软基现场进行全面、深入的勘察,确保软土地基各项参数如含水量、压缩率等的准确性,并且了解当地的气候等条件,结合公路桥梁设计承载能力以及自重的要求、资金的情况等,来合理地选择软基处理的方案,做好应急预案,避免外在因素的干扰,保证整个软基处理过程能够顺利地展开。

3.2 做好软基处理的材料、设备准备工作

在应用各类型的软基处理技术时,不可避免地会借助于许多设备,有些还会用到大型的设备;同时也会用到一些关键性的原材料,这些材料、设备的性能对于最终的软基处理效果有着重大的影响,为此必须要提前做好相关准备工作。对于材料来说,要提前确定材料的种类、型号、性能指标、数量等,并按照要求进行采购,同时加强对材料的质量验收,保证材料能够发挥出预期的效果。对于设备来说,要做好设备性能的检查,使设备能够顺利作业,有效地发挥其应用价值。

3.3 加强现代化技术的应用

在应用软基处理技术时,还应当加强对现代化的信息技术的应用,以便更好地发挥出技术应用的效果。例如,可以在软基勘察的过程中,引入 GPS、GIS 等先进的信息技术,实现对软基真实状态的全面掌握,提高相关数据的真实性,为软基处理方案的制定提供更为可靠的参考;在软基处理的过程中引入信息化技术,降低处理的难度,提升处理的效果,同时还能够加强对施工过程的监测,保证处理过程的安全性、处理结果的精准性。

4 结语

随着社会经济的不断发展,人们对于公路桥梁的工程质量有着更高的要求,而这对于公路桥梁地基的承载力也有着更高的要求。为此,必须要做好路基尤其是软土路基的处理,加强对软基处理技术的应用研究,把握好应用要点,保障软基处理的效果,为公路桥梁奠定更为坚实的基础。

参考文献:

- [1] 张岳欣.公路桥梁施工中软基处理技术的应用[J].工程建设和设计,2019(04):119-120.
- [2] 郭彩节.公路工程施工中软基处理关键技术应用研究[J].中小企业管理与科技(下旬刊),2018(30):179-180.
- [3] 刘子超.市政公路桥梁工程施工中软土地基处理技术研究[J].建筑技术开发,2019,46(13):161-162.
- [4] 贾艳霞.软基处理施工技术在高速公路施工中的应用概述[J].价值工程,2018,37(35):247-248.
- [5] 邱琴忠.公路工程施工中软土路基处理技术应用探究[J].中国建材科技,2018(01):83-84.