

道路桥梁施工中的软土地基处理研究

潘京哲

(中国铁建港航局集团有限公司, 广东 珠海 519000)

摘要 为从根源上有效降低道路桥梁路基出现沉降、变形的问题,提升软土地基施工的质量,保证工程建设施工的效率,本文对软土地基处理施工技术展开研究,阐述了软土地基处理的施工技术,探讨了各类施工技术的使用效果。在道路桥梁软土地基处理的过程中,施工人员应该贯彻落实施工标准,结合实际情况,采取切实可行的软基处理方式,保障道路工程整体质量及其施工效率达到设计要求。

关键词 道路桥梁施工;软土地基处理;强夯法;表层排水法;深层搅拌桩技术

中图分类号:U445

文献标识码:A

文章编号:2097-3365(2024)01-0001-03

在经济社会高速发展的背景下,道路桥梁工程的基础性作用愈发凸显,相关设施的建设不仅能够有效地促进当地经济的发展,同时对于人们的出行也将带来巨大的便利。但在道路桥梁建设阶段,软弱软土路基是比较常见的问题,相关区域的土壤间隙较大,且土壤的含水率较高,如果不进行有效的处理,将导致地基的稳定性受到巨大的破坏,降低道路桥梁的安全性。为了能够更好地保证道路桥梁建设的整体质量以及安全性,提高工程建设的效益,需要加强对软土地基处理工作的重视。

1 软土地基的定义

软土地基主要指的是含水量较高、结构较弱的土壤组成的地基,通常情况下软土地基具有较强的可压缩性能,但是土体的承载能力比较低。软土地基具有较强的流动性,主要是因为土壤中的孔隙非常多,并且土质较为松散引起的,特别是在下雨的天气下,大量的降水会增加软土地基的流动性。针对软土地基的流动性,主要体现在以下两个方面:首先,软土地基随着外界环境压力的增加,软土地基中的空气含量会愈来愈低,土层会随着空气的压缩情况而流动。其次,软土地基中的含水量非常大,当土壤中的水分蒸发扩散以后,路基当中的泥土就会开始移动,这也是软土地基流动性非常大的重要原因,软土地基在后续使用的过程中,路面上行驶的车辆也是导致路面压力增加的重要因素,当路面的压力达到一定程度之后,土质就会产生质变,这样就会在无形中改变软土地基的性质,导致其出现沉降的问题。因为道路桥梁结构会受到土质的影响,在后续使用的过程中就会出现各种各样的问题,为此,想要避免各项问题的产生,工作人

员应该对缺陷大小、软土地基的分布情况、泥土的方位走向等情况进行详细的分析,并且结合工程施工的具体情况,提出有效的解决措施,如果所采用的解决措施仍然不能更好地满足工程施工结构,应该安排专业的工作人员对其进行检查。

2 常见的软土地基处理技术

2.1 强夯法

在道路桥梁软土地基施工的过程中,强夯法是经常使用的施工技术,强夯法又称为动力固结法,在施工中可以使用大型履带式强夯机将重 8t~30t 的重锤从高处落下,这样可以对土体进行强力夯实施工,进一步提升工程地基的承载能力以及压缩模量,保证软土地基更加均匀,提升土壤的密实度,同时,还能有效改善土壤的孔隙。强夯法经常被应用到碎石土、砂土、湿陷性黄土等土体的施工中,具有施工周期短、施工效果良好、施工成本低的优势^[1]。值得注意的是,在道路桥梁软土地基施工的过程中,强夯法施工的流程如下:(1)先对工程施工现场进行平整处理;(2)对第一遍夯实的区域进行标注,测量工程场地的高程;(3)起重机到指定位置,让夯锤对准夯实施工区域;(4)测量夯实施工之前夯锤点的高程;(5)提升夯锤到指定高度之后,使其自由落下,测量夯锤顶部的高程,如果基坑底部出现倾斜导致夯锤歪斜,应该对基坑底部进行找平处理;(6)根据工程设计规定的夯实点的次数以及控制标准对夯实点进行夯实处理;(7)利用推土机对基坑进行填平处理,并且测量场地的高程。在使用强夯法进行处理的过程中,应该从浅到深进行加固,并且利用推土机将夯实区域填平。在软土地基完成夯实施工之后,应该检查地基夯实施工的质量,

如果下层土体的密度比上层土体的密度高,则表示没有达到软土地基加固处理的条件,此时,还需要进一步使用强夯施工法进行处理^[2]。

2.2 表层排水法

在对软土地基进行加固处理的过程当中,首先需要在土层的上方铺设一层砂垫层,这样可以起到阻水和排水的作用,从而有效地降低土壤当中的含水量,防止道路桥梁工程出现沉降等问题,为道路桥梁工程建设提供有利的条件。在软弱土层的非均质性地区,会突然出现结构失去稳定性或者沉降的情况。在对软土地基进行处理的时候,应该加强对衬砌材料的选择,这样才能够更好地提高土壤的抗碱强度以及承载能力。在对软土地基进行处理的过程当中,在上述基础上可以引入固结加固施工技术,加强对软土地基的排水处理,增加土壤的预应力,这样可以更好地提高道路桥梁路基施工的稳定性。此外,在对软土地基进行处理的过程当中,还可以使用竖向排水柱对土壤当中的水分进行排出加固处理,这样能够更好地提高地基的抗震强度,保证地基基础的稳定性与承载能力,从而使路基能够更好地承载车辆的荷载。经过实践证明,在对软土地基进行处理的过程当中,将表层排水技术与固结技术进行有效的融合,能够更好地提高路基的加固效果。

2.3 深层搅拌桩技术

在软土地基处理中使用深层搅拌技术,主要是采用搅拌机翼片旋转,将石灰或者水泥等固结剂与软土进行有效的融合,以此来达到加固软土的目的。主要的流程如下:首先,需要采用搅拌机翼片对土壤进行加固处理。其次,按照由下网上的原则提升搅拌轴旋转机翼片,之后再使用固化机将石灰或者水泥与软土进行有效的融合。最后,等到一定时间之后就会形成圆柱的加固土体。在软土地基处理中,经常在承载能力不大于120kPa的粘性土壤或者粉性土壤等土层当中^[3],对于含有氯化物等矿物质的粘性土以及具有腐蚀性的粘性土中,应该根据实际情况对土壤进行试验,确定土壤的适用性。目前,我国加固的深度可以达到12m左右。经过研究表明,深层搅拌技术在含有大量有机物或者含有大量硫酸盐的土中,不能达到预定的处理成效。深层搅拌技术在应用中具有施工成本低、减少沉降量、提升土壤稳定性的优势。

2.4 粉喷桩施工技术

在对软土地基进行处理的过程中,首先应该将路

面清洗干净,将一些坑坑洼洼的地方填平,之后再接好水电,尤其是需要保证软土地基施工过程中排水系统的正常运行,并且能够达到一定的净化污水的效果,之后在路基的纵坡平整出台阶,在进行上述工作的时候需要尽可能地避开水管电线,防止各类管道出现破坏的情况。在软土地基施工的过程中,应该根据工程建设的实际情况,对预先制定的施工计划进行合理的调整,选择出最适合工程的施工技术,保证软土地基施工能够达到预定的质量要求。做好软土地基施工技术的管理,为软土地基施工提供良好的保证^[4]。如果在软土地基施工的过程中出现河道或者池塘,应该立即将水排干净,之后再填坑,进行夯实施工,这样才能更好地保证工程后续施工的顺利进行。在粉喷桩施工的时候,为了能够保证工程施工的质量,应该合理地控制粉体计量,喷粉施工需要保证一定的持续性,并且粉分配需要合理,保证水泥使用量能够达到工程建设的标准,可以通过钻进的多少和电子秤测量协同完成调节,保证粉喷施工能够满足工程建设的各项指标,当工程钻进到一定程度后,应该保持2min,这样能够起到加固的作用,当加固材料达到一定的深度之后,将施工材料搅拌均匀,之后再继续进行喷粉施工。

2.5 加筋土法

加筋土法主要是在施工的过程中,在土层埋设具有高抗拉强度的拉筋,借助土壤颗粒与拉筋之间的摩擦力形成一个总体,更加有效地强化土体的稳定性。加筋土法在应用的过程中具有很强的适用性、施工结构简单、方便施工、施工质量容易控制等优势。在对加筋土进行设计的过程中,应该从以下方面入手:首先,根据工程实际情况确定拉筋的材料种类与尺寸、拉筋铺设的范围与区域等,合理安排加筋土施工的方法、施工中需要使用的机械设备、生产程序。其次,深入分析土壤的成分与强度、拉筋施工的材料种类与具体的施工技术指标、加筋土施工的结构形式与铺设方法、工程具体的施工环境等方面,并以此为基础,科学合理地进行加筋土设计。最后,对土工合成材料的性能、受荷载的形式、具体的使用时间、大小等情况进行详细的研究,并且围绕具体的施工标准进行合理的测试。此外,加筋土挡墙与普通的挡墙相比,加筋土挡墙施工更加复杂,计算公式多,为此,施工人员应该加强对施工质量的控制,重视施工过程中的各项细节,并且采取有效的防护措施,提升道路桥梁路基施工的稳定性的。

2.6 沉降控制措施

在软土地基施工中,沉降是非常重要的问题,为了能够更好地防止路基出现沉降的情况,保证路基的稳定性,可以通过采用以下两种方式对路基沉降进行控制。

1. 预压以及预应力技术。预压与预应力技术在使用中是一种常见的沉降控制措施。在软土地基施工的过程中,通过施压相应的压力与应力,能够促使土壤颗粒之间进行重新排列与压实,这样能够更好地降低地基出现沉降的情况。预压与预应力技术在应用的过程中,能够更好地降低软土地基的沉降量,并且提升地基的稳定性与承载能力。

2. 沉降观测和监测。在对软土地基施工沉降进行控制的过程当中,应该加强沉降观测与监测^[5]。该方法主要应用于监测道路桥梁软土地基的沉降情况。通过合理安装观测点或者传感器的方式来实时监测路基的沉降变化,并且采取有效措施进行处理。对路基的沉降进行观测与监测,能够及时了解到软土路基的实际情况,对路基的沉降速度进行合理的评估,当路基的沉降速度过快时,可以根据实际情况选择合理的处理措施,保证桥梁路基施工的质量,为人们的安全出行提供保障。

3 道路建设中软土路基的施工要点

本项目道路软土路基阶段主要分布在水田地段,地势较为平缓,在对该软土路基水文地质条件进行调查分析之后得出:软土路基地质属于浅层软土与不均匀地基,含水量较多,土质孔隙率较大,压缩性较高,所需处理地基长度为 200m,宽度为 46.5m。

3.1 软土路基施工之前的准备

在对道路桥梁施工质量进行控制的过程中,软土地基施工质量控制是非常重要的环节,在对软土地基进行施工之前,需要对施工现场的土质进行详细的勘察与设计,保证地质勘察报告的准确度,并以此为前提做好软土地基施工的准备。根据软土地基施工的地质特点:

1. 要对施工现场进行详细的勘察,确定软土地基的位置、施工范围等。

2. 做好相应的准备工作,在软土地基正式施工之前,应该将相应的资料上报给上级主管部门。

3. 做好排水沟等基础设施的建设,保证施工材料的运输安全,保证软土地基施工的质量能够达到合格标准。

4. 对软土地基进行检测,查看其是否存在变形、位移等情况。

3.2 换填法软土路基施工技术

该软土地基回填采用砾石土与石渣,保证换填材料的强度与体积满足换填要求,采用分层填筑的方法,以机械配合人工共同完成回填工作。分层填筑的松铺厚度一般保持在 50cm 左右,做好石料运输的路线准备工作,专人指挥石料运输与填充,设计回填宽度为 50cm,施工完成后适当刷去部分,为后续路基填筑留下空间。换填按照“四区段,八流程”的作业方式进行施工,填土区段、整平区段、碾压区段、检验区段,根据测量放线、地基处理、分层填土、摊铺平整、洒水晾晒、碾压密实、检验签证、路基整修进行标准施工。换填区的碾压施工非常重要,在碾压施工过程中,采取先低后高、由外到内、先慢后快的方式进行碾压,为提升碾压质量,先用静态碾压促进压实,再采用震动碾压进行重复操作,需要注意各个碾压阶段应重复碾压,避免出现压实不到位的情况。

4 结语

综上所述,随着我国社会经济的快速发展,我国交通行业也得到了进一步的发展。在这个背景之下,道路桥梁工程建设的规模也在逐渐扩大,软土地基的稳定性与安全性会影响到道路桥梁工程施工的整体质量,为此,如果想要提升道路桥梁软土地基施工的稳定性,最大程度地降低道路桥梁施工中存在的安全隐患,施工人员需要加强对软土地基施工技术的研究,充分掌握各项施工技术的要领,结合工程实际情况选择合适的处理措施,从根源上保证道路桥梁软土地基施工的稳定。

参考文献:

- [1] 李斌. 道路桥梁工程中软土地基的施工处理技术研究[J]. 河南科技, 2020(02):98-100.
- [2] 李佳. 公路路基路面设计中的软基处理问题与优化对策[J]. 工程建设与设计, 2021,69(04):87-88.
- [3] 张慧, 秦通. 市政道路设计中软土路基处理的方法探讨[J]. 科技创新导报, 2020,17(18):7-9.
- [4] 张保俊. 道路桥梁施工中的软土地基处理技术[J]. 地产, 2019(19):142.
- [5] 管诚, 岳艳军, 宋立新, 等. 软土地基加固技术在市政道路施工中的应用[J]. 建筑技术开发, 2021,48(11):161-163.