

高速公路工程施工中软基处理技术应用分析

李新建

安徽省路港工程有限责任公司 安徽合肥 230000

摘要:在高速公路工程建设过程中,对于软基处理技术的应用逐渐突出了重要性,在一定程度上关系到工程建设安全性与牢固性。若能够实现对软土地基的妥善处理,维护工程运行稳定性,有利于延长高速公路工程的使用周期。我国国土面积辽阔,不同地区的地质环境条件具有复杂性,为有效处理软土地基这一特殊地质条件,需要坚持与时俱进发展原则,注重对软基处理技术的应用和创新,致力于改善高速公路工程建设质量,使其满足预期运行要求。

关键词: 高速公路; 软土地基; 处理技术应用

Application Analysis of Soft Foundation Treatment Technology in Highway Engineering Construction

Xinjian Li

Anhui Road and Port Engineering Co.,LTD.,Hefei,Anhui 230000,China

Abstract: In the process of highway engineering construction,the application of soft foundation processing technology has gradually highlighted the importance,which is related to the safety and firmness of engineering construction to a certain extent.If the foundation of the soft land can be properly handled and maintain the stability of the project,it is conducive to extending the service cycle of the expressway project.China has a vast land area,and the geological environment conditions in different regions are complex.In order to effectively deal with the special geological conditions of soft land foundation,it is necessary to adhere to the principle of keeping pace with The Times,pay attention to the application and innovation of soft foundation treatment technology,and devote ourselves to improving the quality of highway engineering construction,so that it can meet the expected operation requirements.

Keywords: Highway;Soft land foundation;Treatment technology application

引言

在高速公路建设过程中,总体跨度相对较大,可能会面临复杂的地形条件。对于软土地基而言,内部含水量相对较高,并不具备良好的抗压强度,且承载能力较差。当内部土壤空隙较大时,容易产生沉降现象,需要在高速公路工程建设阶段,结合现场实际情况,筛选合适的软基处理技术,制定可行的路基设计方案,实现对软土地基的有效

加固,以促进高速公路施工质量全面提升。

1 软土地基的特点

对于软土地基而言,该类地质比较软弱,且强度相对较低,通常是由泥炭等有机物质组合而成,总体含水量相对较高。在软土地基内部,存在一定量的腐殖质,在絮凝状物质沉积之后会形成软土地基,其内部含水率普遍较高,容易形成较大的土壤空隙,难以形成良好的稳定性,所以无法形成较大的强度。一旦在外力的作用下,容易对软土地基内部结构造成破坏,出现变形、不均匀沉降等问题,从而导致边坡土体发生坍塌,难以维持高速公路工程的稳定性,使其使用周期随之缩短^[1]。

(见图1)

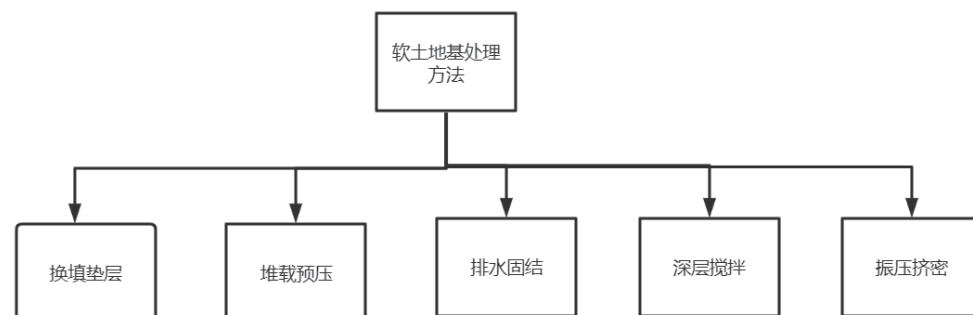


图1 软土地基常见处理方法

2 高速公路工程施工中

软基处理技术应用相关要点

2.1 表层排水技术

通过分析软土路基表层的主要组成结构,以粘性土和粉土为主,在处理软基时,应根据土质的实际情况,由施工人员进行合适的添加剂,旨在优化路基表层的压缩性,使其抗剪强度随之加强。为此,在运用表层排水技术时,作用于软土地基处理环节,通过对排水设计优化并完善,实现对路基表层的有效压缩,能够增强路基的总体强度。

需要注意的是,在排水沟开挖时,应从前期准备环节着手,对软基土质结构予以夯实,使其具有较强的稳定性。一方面,可以运用熟石灰、生石灰、水泥等多项材料,使其全部作用于软基内部,有利于促进土壤尽快凝固。在路基结构中,各项材料出现固结现象之后,进一步对软土路基排水设计进行完善。另一方面,结合软土路基中的土质成分,在掌握地质特点之后,确保所开挖的排水沟与项目需求相符合。在一般情况下,排水沟的截面宽度设置为50厘米,总体深度保持在60厘米~100厘米之间。

2.2 换填铺垫技术

在高速公路工程施工中,随着前期阶段处理作业的开展,应及时将淤泥挖开。在换填时可以采用粗集料,并且与高速公路软基处理要求相适应。在材料换填的基础上,由施工人员使用换填铺垫技术,采用级配较高的粗集料,如中砂、粗砂等等,使软土地基的不均匀系数随之得到改变,其不均匀系数不超过5,能够形成对空隙率的有效控制。

在砂层的铺垫过程中,需要分析软机内部粉土的实际特点,可以运用不同类型的铺垫模式,如双层砂、多层砂等等,形成对软土路基表面的系统化处理。对于路基中的基层材料,在使用时应具有较强的抗剪强度,且韧性方面能够达到基本使用要求,使高速公路工程具有较强的抗压性。在铺筑材料的过程中,应保证各项操作到位,有效规避路基沉降问题的出现。通过派遣专业的施工人员,对于所铺垫的粗集料,应对其均匀性严格控制,使软土路基具有较强的承载能力^[2]。

2.3 加固技术

在高速公路工程建设阶段,随着软基处理作业的开展,突出了运用加固技术的关键作用。结合常见的软基加固施工处理方法,主要有以下几种类型。即:竖向排水固结法、水泥桩搅拌加固技术等等。在部分高速公路项目当中,软土层相对较厚,在对软基换填处理之后,材料处于饱和的状态下,随着施工作业开展,可以运用竖向排水固结方法进行处理。

2.3.1 竖向排水固结法

通过探讨竖向排水固结法的基本操作原理,一般需要

设置完善的垂直排水井,并在加压技术、真空预压排水固结技术、堆载预压排水固结技术的作用下,从软基内部结构着手,实现对排水条件的全面改善,使软基内部的水分能够被全部排出。对于软基当中的含水量,在控制的过程中,可以采用抽气处理的方式,作用于高速公路软土路基施工阶段,使路基的整体抗剪能力随之加强。

2.3.2 水泥搅拌桩加固技术

在运用水泥搅拌桩加固技术时,通过分析该项技术操作原理,通常需要运用水泥材料,基于该项材料本身的物理性质和化学性质,并筛选合适的高速公路加固设备。在将水泥材料配置完成之后,采用灌注的方式,将该类材料灌入软基层土结构中。通过充分搅拌,使其与路基充分融合。在经过水解水化反应之后,使材料转变为凝胶体的状态,有利于维护软基结构的稳定性,促进其整体强度随之增加。

在处理软基时,对于水泥搅拌桩加固技术的应用,应明确其中的操作重点。首先,在桩基定位之后,需要在指定的桩位当中设置打桩机。随后再将搅拌机开启,使设备能够朝着下方区域进行切土,并且顺利抵达设计的深度。在水泥搅拌桩内,应持续进行喷浆,设置的搅拌时间需要超过10秒。

其次,在提升搅拌机时,需要旋转搅拌机的叶片,分别从反向、正向两个方向进行旋转,直到搅拌机能够超过桩顶50厘米左右。

最后,处于水泥搅拌桩顶的位置,在1.5厘米处实施二次喷浆,及时对打桩机转移,对其叶片和钻杆全面清理。在施工过程中,一旦出现意外断浆的情况,需要在3个小时之内实施补喷操作。在重复喷浆过程中,达到100厘米的要求之后,根据水泥搅拌桩的加固效果,指导检测作业全方位落实。

2.4 软基夯实技术

在高速公路软基处理过程中,对于软基夯实技术的应用,逐渐突出了核心作用。随着我国高速公路工程建设项目的落实,在处理粘性土、砂石等地基区域时,均能够发挥强夯法的关键价值,实现对地基成分的有效处理,随之增强地基的总体强度,加强对地基压缩性的有效控制,使软土地基的基本性能随之得到改善,为高速公路工程建设质量提供了有力保障。

需要注意的是,在运用软基强夯技术时,通过分析实际的实践原理,通常需要借助大型机械设备完成操作,如起重锤、夯锤等等。在下落时,借助实际所生成的挤压力,使软基的密度随之得到强化。在运用软基强夯时,由于部分泥浆处于分散的状态,在控制软基的坚实度时,其难度

相对较大。在面临上述几类风险问题的过程中，需要引起施工方的高度重视。结合所设置的软基强夯技术流程，逐渐形成严格全面的控制，确保能够发挥该类方法的实用价值^[2]。

在软基强夯过程中，应确保其规格设置合理。一般为100kn~400kn。重锤的最大重量为2000kn。当下落距离设置为5米~35米左右时，能够对软土地基形成一定的冲击力，使软土路基压缩性随之降低。通过全面改变振动液化参数，形成对软土地基的有效加固。在软基结构中，若地下水较浅时，需要提前铺设碎石、矿渣、砂粒，使其厚度为0.5米~1.5米左右，且石料的粒径应小于10厘米。

2.5 振动挤密技术

在高速公路施工中，为优化软基处理技术应用成效，需要发挥振动挤密工艺的重要作用，使其作用于软机的深层位置，保障深层土的密实性。通过分析振动挤密技术的操作要点，首先需要选用合适的打桩机，并将其参数设置完善，对软基中的砂桩进行冲击。待砂桩全部松散之后，将其围成能够填补沙料的形状。在运用振动成孔技术时，使软基结构内部土体密度随之改变，进而形成更为稳定的结构体，促进软基结构承载能力随之提升。

其次，对于软基的密实程度，通过及时改变，加强对地基沉陷风险问题的有效控制。为发挥振动挤密技术的实践价值，需要结合振动挤密环节的操作质，及时对其加强管理。例如，在砂桩加固作业中，需要从软基内部着手，分析应力在扩散时所形成的规律，及时对路基进行扩宽，形成更大的软其表层。

最后，在振动挤密操作完成之后，可以采用加固砂桩的方式，全面增强软基的承载能力。另外，需要加强对桩径的控制力度，使其处于20厘米~30厘米的区间范围内，以梅花形的排列形式进行操作。对于所设置的桩间距，通常为桩直径的3倍~5倍。

3 高速公路工程施工中应用软基处理技术的质量管理措施

3.1 全面勘查地质，分析技术方案

在高速公路工程建设阶段，对于软基处理技术的应用，需要收集与当地水文、地质相关的勘探资料，并整合软质基底、含水率、地层构造、岩性等基本信息，详细测绘与工程相关的数据，将其作为制定软基处理技术应用方案的根本依据。

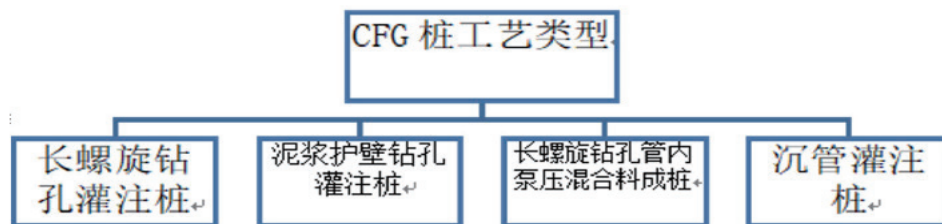


图2 深层搅拌桩工艺类型

其次，通过初步明确软基的层厚分布情况，在掌握岩土性质特征时，按照相关设计标准，完成对深层搅拌桩混合料配比的计算，保障填料粒径设置的合理性，并筛选合适的机配等参数^[3]。

最后，在运用冲击碾压、深层搅拌法等处理工艺时，应及时开展可行性实验，结合混合料配比碾压工艺进行检测，完成对关键工艺参数、设备型号、原材料用量、材料配比等数据的记录和采集，指导软基处理施工作业正式展开。（见图2）

3.2 总结处理效果，科学检测评价

在高速公路工程的建设中，随着软基处理施工工作的开展，需要与具有合格资质的检测机构取得联系。根据软基处理效果，站在科学角度，形成客观、全面的检测与评价。

一方面，对于所制作的桩基混合料试块，应及时对其养护，同步做好试验检测工作，分析并评估特定龄期的复合地基强度，筛选合适的试件进行抽样，做好单桩静载实验操作，形成对地基承载力的合理评价。另一方面，在深层搅拌桩施工作业完成3天之后，对成桩质量合理评估，采用抽样检测的方法，确保深层搅拌桩抗压强度等指标符合规定要求。

4 结束语

在高速公路工程建设阶段，所面临的施工环境和施工条件具有复杂性，道路设计标准相对较高。在处理软土地基时，通常需要运用加固技术。对于所使用的软基处理技术类型，需要注重对其施工范围的分析与把控，在明确质量控制要点时，掌握各类处理技术的应用原则。在面对不同性质的软质基底时，确保所设计的方案具备可行性，全面优化地基处理成效，促进高速公路整体施工质量全面提升。

参考文献：

- [1] 黄宁. 高速公路工程施工中软基处理关键技术应用研究[J]. 交通世界, 2021, (13): 2-4.
- [2] 齐响连, 汤晓凤, 陈雪芳. 高速公路工程施工中软基处理技术应用分析[J]. 建筑工程技术与设计, 2022, (23).
- [3] 钱娟, 钱亚洲. 高速公路工程施工中软基处理关键技术应用研究[J]. 前卫, 2021, (19): 3-4.