

论公路工程施工技术在软土地基中的应用

吴月林

新疆北新岩土工程勘察设计有限公司, 新疆 乌鲁木齐 830000

[摘要]在公路工程建设过程当中,路基工程为基础施工内容,路基形态不同对于技术应用要求也各不相同。软土地基较为特殊,其中含有黏土、有机土以及粉土等土层,可能导致路基出现沉降问题,造成路面结构破坏。下文对于软土地基特点进行介绍,分析软土地基对于公路施工的影响,介绍常用的软基处理技术,根据工程实例,对于软土地基施工技术应用详细分析,以供参考。

[关键词]公路工程;软土地基;施工技术

DOI: 10.33142/sca.v6i1.8334

中图分类号: U416.1

文献标识码: A

Discussion on the Application of Highway Engineering Construction Technology in Soft Soil Foundation

WU Yuelin

Xinjiang Beixin Geotechnical Engineering Survey and Design Co., Ltd., Urumqi, Xinjiang, 830000, China

Abstract: In the process of highway engineering construction, roadbed engineering is the basic construction content, and the technical application requirements vary depending on the shape of the roadbed. Soft soil foundation is relatively special, which contains soil layers such as clay, organic soil, and silt, which may lead to settlement problems of the roadbed and damage to the pavement structure. The following will introduce the characteristics of soft soil foundation, analyze the impact of soft soil foundation on highway construction, and introduce commonly used methods soft soil foundation treatment technology. Based on engineering examples, the article provides a detailed analysis of the application of soft soil foundation construction technology for reference.

Keywords: highway engineering; soft soil foundation; construction technology

引言

公路建设不但对社会发展有重要影响,而且还关乎人们出行安全。在工程建设阶段,如果遇到软土地基,需要施工人员根据实际情况对于地基进行处理。因为软土地基的渗水性较弱,导致地基水分含量过高,在公路建设过程当中,影响路基稳定性,还会造成路面沉降,严重影响工程施工质量。因此,施工过程,要根据软基特点,选择施工技术,保证公路建设质量。

1 软土地基特点分析

软土地基通常土质较差,在公路工程建设过程,若不及时处理:可能导致路面坍塌,影响公路使用安全。具体而言,软土地基的特点如下:

第一,地基当中有机质含量较多,对于软基排水率可以产生影响。因为软土地基的渗水性相对较差,所以,需要施工人员需要及时采取处理措施,否则会堵塞管道,对于软土层排水效率造成影响,将软土地基范围扩大,对于公路施工质量造成严重影响,甚至威胁工程安全^[1]。

第二,软土地基内部含水率相对较高,可能达到50%~70%,加上季节因素影响,估计含水量可能更高,在施工期间,出现路基沉降问题,严重时造成路基塌陷,甚至桥梁坍塌,严重威胁工程使用安全。

第三,软土地基抗剪性能弱,地基土性质和黏土类似,抗剪性也会影响地基排水能力,所以,需要通过处理提高地基的抗剪能力,才能为工程建设提供支持。

第四,软土地基属于半流体类型土层,其压缩性相对较强。和常规土层相对比,因为路基压缩性强,所以,地基内部的水分可能难以顺利排出,导致地基稳定性不足,增加施工难度,还会造成路基失稳,为工程建设安全提出挑战。

2 软土地基对于公路施工产生的影响

2.1 影响路基承载力

公路建设过程当中,路基属于关键施工内容,也是基础施工内容。软土地基对于路面强度、承载力等可以产生严重影响。因为软土层含水率高,在路基夯实阶段,可能受到水分影响,降低路基整体承载力,后续还会导致路面塌陷。施工阶段,如何对软土层的水分进行处理十分棘手,需要相关人员高度重视。同时,公路工程建设,路基属于基础施工项目,要求施工人员对于路基进行核实处理,才能进行后续施工。夯实就是利用加固方法将路基抗压强度、承载力等增强。施工期间,由于软基渗水性不足,对于路基固结速度造成影响,影响施工效果。

2.2 造成安全隐患

公路工程建设,软土地基的出现可能是受到地质环境、

水文要素等影响,路基内部含水量相对较高,加上孔隙较大,土壤内部含有杂质,使路基压缩性相对较强。施工过程中,需要施工人员运用碾压操作,对于路基土进行压实,否则就会出现路基不稳情况,给公路建设过程增加安全隐患。施工期间,施工人员要对软基不利影响有清晰认识,避免在降雨天气之下作业,控制现场安全隐患。

2.3 导致路面沉降

公路建设若遇到软土地基,需要工程建设人员高度注意,因为软土地基可能导致路面沉降。本质原因是,地基含水率高,如果土层处于长期浸泡状态,地基承载力必然下降,加上道路长期荷载,出现路面下沉问题,造成工程质量隐患,给工程后期使用带来不便。除此之外,软土地基稳定性不足,本身承载力弱,难以达到路面荷载方面要求,当路基整体和载体增加的时候,就会严重变形,甚至造成路面开裂、坍塌等,影响出行安全^[2]。

3 公路工程软土地基常用施工技术

3.1 垫层更换法

在公路建设过程当中,软土地基的处理可以选择垫层更换技术,技术应用阶段,施工人员可以将地基开挖处理,将其中和公路建设强度要求不符的软土层挖除,使用和强度要求相适应的填土更换处理。在土层开挖阶段,注意挖土厚度的控制,确保挖掘厚度在0.5~3.0m之间,如果挖掘深度不足,难以达到处理效果。施工人员确认开挖深度以后,还要对施工现场进行全面勘查,了解现场施工情况以后,进行软基处理。通常而言,该技术适用于淤泥、暗沟、湿陷性黄土等多种土质。工程实践阶段,技术人员还要根据道路荷载量全面分析,选择回填材料。因为材料不同处理效果也各不相同。在施工过程,施工人员可先挖排水沟,预防地表水和地下水出现外渗情况。对于软基土质容易倾斜问题,要采取分层回填、夯实处理措施,利用换填技术,对于基础进行处理,改善软基特点。该技术应用也存在不足之处,需要施工量大、造价高,对于大面积软基处理适用性不强,所以技术人员要合理使用^[3]。

3.2 应用强夯法加固

公路工程建设软土地基常用处理技术为强夯法,该技术运用优势为能够增强地基表层牢固程度,提高路面平整性。技术应用阶段,可以选择重锤,使其从特定高度上自由落下,实现对于软土的夯实,能够达到快速固结地基的目的。在技术应用阶段,施工人员可以在地基内设置水准仪,全面测量地基夯沉量。同时,还要处理地面杂物,确保路面平整前提之下,根据夯沉量对于重锤下落距离进行设置。技术应用可以实现地基全面夯实,提高软土地基强度,将地基湿陷度消除。

当公路路基含水率高,且孔隙率较大的时候,可以使用置换强夯、普通强夯等技术进行处理。实践表明,当软基含水率在25%以上的时候,且地基为软弱黏土时,可以

利用置换强夯、重锤夯实等方法进行处理。受到强大冲击力作用,土层内部形成冲击波,将土体空隙有效压缩,还能在夯击点周围形成深度裂缝,组成排水通道,辅助土内孔隙水快速排出,让土体迅速固结。在该技术的运用之下,地基承载力会有效提升,降低软土地基的压缩性,该技术的应用适合软土深度5m以内的情况,处理过程速度快。除此之外,该技术的应用也存在不足之处,就是重锤下落会产生巨大噪音,引发地面强烈震动。在应用该技术之前,需要及时告知周围居民,防止影响人们正常生活。应用此技术处理地基,技术人员要遵循分层夯实要求,不可出现以点带面的施工行为,夯实结束以后还要填平路坑,落实压实处理。

3.3 喷粉桩技术

喷粉桩技术,也叫作深层搅拌桩,此软基加固技术主要面对软黏性地基,是以石灰和水泥等作为固化剂材料,利用特制机械进行搅拌,伸入地基深层,将软土、固化剂进行强力搅拌,让二者之间能够有机融合,通过固化剂、软土产生理化反应,达到固结基土目的,提高地基强度。因为软土地基内部水分较多,所以利用此技术,不必向地基内部注水,利用固体材料将地基水分吸收,增加地基强度。与此同时,该方法的应用还能控制地基沉降量,将地基承载能力、稳定性能不断提高。如果公路建设遇到特殊路段,可以使用该技术,根据区域地貌、公路设计要求等运用技术,发挥其应用优势。

3.4 高压注浆喷射技术

在软基加固过程,高压注浆喷射属于化学处理工艺,施工人员可以在特定地基位置钻孔,应用高压喷射设备,将备用混凝土向孔内注入,受到高压浆液的冲击,浆液在短时间快速固结,变为结构密实、稳定的地基结构。在技术应用阶段,施工人员要对固结体形状采取全面控制措施,并对喷射速度进行反复调整,保证能够达到施工要求。同时,技术应用阶段还要注意设备管理,施工阶段在土层上设置钻孔,利用旋喷管将浆液送到指定位置,喷射出理想固结体,达到地基加固效果^[4]。

3.5 复合地基应用技术

在公路项目建设遇到软土地基时,可以使用复合地基,保证地基强度,将公路使用寿命延长。技术人员可以根据路基施工要求,对于不同加固技术优势进行分析,选择技术搭配方法。通常而言,可选择碎石桩、旋喷桩以及粉喷桩等技术结合,要求技术人员不断提高自身技术水平,掌握所有加固技术的应用流程,发挥地基加固技术优势,支持公路工程建设。

4 公路工程建设软土地基施工技术应用案例

4.1 项目概况

某公路工程设计长度70.16km,双向4排车道,在工程建设阶段,需要跨越平原,因周围河流数量多,导致路基含水率较高,超过50%,大多基土为黏性土、淤泥土。

为了保证项目施工质量,在施工以前需要技术人员通过全面勘察,选择软基处理技术,提高路基稳定性。

4.2 路基勘察

本项目施工之前,技术人员对于地质条件进行全面勘察,分析软土地基特征,制定处理方案。勘察阶段,指派专业队伍,进行现场勘察,获得精准勘察资料,为勘察报告编写提供依据,还能指导软基处理施工方案的制定。本项目勘察结束以后,发现路段有大量淤泥、黏性土,软土分布深度各不相同。为了确保地基处理效果,控制施工成本,本项目选择表层排水、粉喷桩固结等方法融合施工,利用粉喷桩固结方式处理深度较大的路段,运用表层排水法对于浅路段软基进行处理,保证综合加固效果。软基施工之前,由项目经理对施工人员采取技术培训,落实技术交底,确保所有人员对于软基处理技术有所掌握,保证处理质量,提醒人员注意施工安全。

4.3 技术应用

4.3.1 粉喷桩技术应用

因为本项目地基含水率相对较高,土质为淤泥土和黏性土,粉喷桩固结可应用在淤泥分布相对较深的路段。根据勘察结果,应用固结法施工之前,施工人员要明确桩位布置情况,根据施工图放样,布置装机位置。在了解桩位平面布置图信息以后,先清理软土地基表面,并将地基整平。如果遇到坑槽,可以使用砂垫层找平,在正式施工之前,对于地基承载力进行检测,确保施工过程中地基能够支持设备通行。如若承载力难以达到要求,还要在软基表面铺设砂垫层,整平场地以后,采取测量放样操作,将装机位置标记出来,为施工质量提供保证。装机安装要根据放样位置而展开,提前做好设备检查工作,保证设备稳定运行。同时,还要对施工原材料全面检查,保证原料能够达到要求标准,材料入场以后做好分类存储,预防材料变质。设备安装之后先试桩操作,之后根据试桩质量,确认材料配比,对于桩机参数进行调整,保证加固质量。在施工过程,施工人员要注意成桩长度、质量等检查,保证水泥供应连续,记录施工数据,控制施工时间,材料搅拌和泵送流程,确保软基处理效果。

4.3.2 表层排水技术应用

对于该项目黏性土、淤泥土层相对较浅的地基,可以利用表层排水法对其进行加固。排水法施工要先挖沟槽,在其中铺透水性强的砂石材料,通过材料回填使其形成盲沟,将软基水分排出,实现加固软基的效果,营造良好施工环境。同时,沟槽开挖阶段,要根据路段性质、对于开

槽数量、开槽尺寸和开槽坡度进行合理设置,将沟槽开挖深度设定在 50~100cm 之间,开挖宽度设定在 15cm,在纵向盲沟设置阶段,可以沿着道路中心布置,确保排水效果,提高地基加固质量^[5]。

4.4 注意事项

在软基加固处理阶段,施工人员要确保材料质量控制,从材料选购方面入手,选择有资质、信誉高的生产厂家,材料入场前进行质量检测,对原材料的产品合格证和出厂证明信息全面核对,经过材料数量和性能检查以后,现场分类存放。同时,材料配比设计也十分重要,根据本项目试桩配比,确认配比比例。在材料配置结束以后,需要及时使用,以免长期存放影响其质量,防止材料配置于以后存放时间过长,影响材料质量。在所有材料配置后都应该采取测试检验,达到要求以后才可使用。

在现场施工的质量控制方面,为了确保软基施工质量,在施工过程,可以利用经纬仪对于桩位、深度和大小进行检测,控制误差在特定标准之内,桩体倾斜度 $<2\%$,桩位偏差 $<20\text{mm}$,强度符合设计要求。软基加固施工阶段,地基沉降控制也极为重要,为了防止沉降问题影响施工,在施工之前注意地基承载力的检测,必要时利用必要时用铺设垫层方式对于承载力弱位置进行加固,保证施工安全。

5 结束语

综上所述,公路工程建设,遇到软基如果不进行处理,会增加施工难度,软基处理属于关键环节之一,能够决定公路工程施工质量。在施工过程,技术人员要掌握常用的软基处理方法,从工程实际情况出发,合理应用软基处理技术,发挥技术优势,提高公路工程建设质量。

[参考文献]

- [1]余杰.软土地基条件下的公路工程施工技术[J].工程技术,2023(1):4.
 - [2]邹凤平.农村公路工程中软土地基处理要点及施工技术的应用[J].交通科技与管理,2022(17):0144-0146.
 - [3]李志江.软土地基处理技术在公路工程施工中的应用研究[J].工程技术,2022(12):3.
 - [4]张仕安.软土地基条件下的公路工程施工技术简析[J].工程技术,2022(6):4.
 - [5]巨正义.软土地基施工技术在公路桥梁施工中的应用分析[J].工程技术,2022(5):3.
- 作者简介:吴月林(1985.3-),男,西安工业大学,建筑工程技术,北新岩土工程勘察设计有限公司,施工员,二级科员。