

软土地基桥梁隧道施工技术及改进措施分析

禹华彬

新疆北新岩土工程勘察设计有限公司, 四川 泸州 646000

[摘要]在桥梁隧道施工的过程中,经常会遇到软土地基的情况,从而对整个工程的质量造成非常大的影响。为了可以真正地解决软土地基的问题,需要做好正确的处理工作,进而可以在很大程度上确保软土地基的承载能力符合设计要求,可以有效实现桥梁隧道工程质量的提升。本篇文章首先针对软土地基的特点和危害进行阐述,然后分析软土地基桥梁隧道施工技术,包括施工准备、预处理技术、塑料排水管技术、加固处理技术、密实加固技术以及换填处理技术。最后论述具体的改进措施,旨在有效处理软土地基,确保桥梁隧道工程安全施工。

[关键词]桥梁隧道施工;软土地基;承载能力;施工技术;安全施工

DOI: 10.33142/sca.v5i8.8149

中图分类号: U416.1

文献标识码: A

Analysis of Construction Technology and Improvement Measures for Bridges and Tunnels on Soft Soil Foundation

YU Huabin

Xinjiang Beixin Geotechnical Engineering Survey and Design Co., Ltd., Luzhou, Sichuan, 646000, China

Abstract: During the construction of bridges and tunnels, soft soil foundations are often encountered, which has a significant impact on the quality of the entire project. In order to truly solve the problem of soft soil foundation, it is necessary to do a good job of correct treatment, which can greatly ensure that the bearing capacity of soft soil foundation meets the design requirements, and can effectively achieve the improvement of the quality of bridge and tunnel engineering. This article first describes the characteristics and hazards of soft soil foundation, and then analyzes the construction technology of bridges and tunnels on soft soil foundation, including construction preparation, pre-treatment technology, plastic drainage pipe technology, reinforcement treatment technology, dense reinforcement technology, and replacement treatment technology. Finally, specific improvement measures are discussed to effectively treat soft soil foundation and ensure the safe construction of bridge and tunnel engineering.

Keywords: bridge and tunnel construction; soft soil foundation; bearing capacity; construction technology; safe construction

引言

软土地基指的是地基之中具有非常高比例的软土成分,从而会导致出现土质松软的问题,无法承受比较大的荷载,进而对桥梁隧道工程质量造成非常大的影响,不利于交通安全。因此,施工人员更加需要采用科学有效的技术来进行软土地基处理,同时提出合理的改进措施,不断完善软土地基处理效果,进而可以确保桥梁隧道施工质量满足设计要求。

1 软土地基特点

1.1 压缩能力强

对于软土地基来说,具有压缩能力强的特点。因为其液限与自身的压缩系数之间具有非常大的关联,可以利用此种关系去进行分析。当液限提升时,代表其自身的压缩系统也在不断升高,甚至可以达到 1.1MPa。因为我国国土面积十分广阔,每个地区都具有自身的土壤特点。施工人员可以根据实际情况来进行分析,从而可以实现软土地基的改良^[1-2]。

1.2 透水能力弱

软土地基中有很多黏土和沙土,因为这两种土壤的存

在,会让其固化的速度非常低。其渗透能力比较差,还含有非常多的有机物,导致内部排水通道受到影响,无法将软土地基内部的水分及时排出,不利于桥梁隧道工程的安全实施。

1.3 含水量较高

软土地基自身的含水量非常高,内部具有大量的水分,大约占据总体水量的 70%左右。而且软土地基的空隙比较大,自身承载能力不足,非常容易出现地基下陷问题,对桥梁隧道工程施工安全带来非常大的影响。

2 软土地基对桥梁隧道的危害

在桥梁隧道工程施工作业中,软土地基具有非常大的危害。软土地基的结构缺乏稳定性,而且施工中的混凝土材料所具有的抗雨水能力比较有限,会让软土地基受到侵蚀,从而导致桥面的腐蚀,造成路面出现破碎问题,不利于交通安全。软土地基也容易造成路面沉降的情况发生,主要是因为软土地基的硬度不强,会受到地下水的影响,导致地基中水土流失情况十分严重。而且施工人员未做好软土地基的处理工作,造成桥面断裂的问题。软土地基的流变性非常强,在一定荷载的作用下,容易导致软土地基

变形。总之,软土地基对桥梁隧道工程的质量具有非常大的影响,严重影响交通安全行驶,需要做好软土地基的处理工作,确保整体工程施工质量不会受到影响。

3 软土地基桥梁隧道施工技术

3.1 施工准备

在进行软土地基的桥梁隧道施工作业中,需要做好施工准备工作。可以利用先进的设备去进行建筑物实际位置的标记。完成标记工作后,需要做好周边情况的检查工作,避免出现安全隐患问题。施工人员还应该根据具体的情况去选择合理的地基挖掘方法,地基开挖工作具有非常大的难度,因为其自身的荷载能力比较小,很难让一些大型的机械设备进入到施工区域内。因此,在施工设备的选择时,应该避免大型设备的进入。那么就为机械设备的选择带来比较大的难度,需要做好全方位分析工作,从而选择小型设备进行软土地基开挖施工。在施工之前需要做好软土地质的勘查工作,了解软土地基的承载能力,进而实现施工设备的科学选择。还应该利用先进仪器去进行探测,了解地基承载能力,并且进行上报。还应该做好相关数据的记录和保存工作,禁止出现虚假数据的行为,这样会对整个工程的实施带来比较大的安全隐患。若是在实际探测工作中发现与设计工作存在不符合的情况,应该及时做好反馈工作。让设计人员到现场进行勘查,从而做好设计内容的优化工作,让施工设计方案变得更加科学,能够以事实为依据进行开展,有效提升整体施工效果。

3.2 预处理技术

在进行软土地基处理时,施工人员可以利用预处理技术进行实施。可以通过管棚支护的方法进行实施,需要对一组钢管进行组合,将其打入到地层内部,这样能够通过钢拱架进行连接,形成与支护体系,能够达到提高荷载的作用。还能够利用钢管的布置来进行注浆孔的设置,向孔内进行注浆操作,实现对软土地基的加固,提升软土地基的稳定性。管棚施工钻孔操作之前,需要对其孔的位置进行精准测量,了解倾角的大小,并且做好孔位的编号工作,作好倾角的调整工作,一般要求外插角需要保持在 1° ~ 3° 之间,同时能够根据具体的情况加以调节。还应该保证管棚禁止进入隧道开挖线内部,避免出现钢管之间的碰撞。还应该对孔的斜度进行测量,避免偏差超过许可范围。若是出现偏离,应该及时作出优化和纠正,有效提升施工质量。还可以通过小导管超前支护技术进行实施,若是在桥梁隧道施工中发现含有软土地基,应该通过小导管注浆技术进行实施,此种技术的工艺十分简单,需要将小导管打入地层内部,并且通过注浆泵进行浆液的输送,将其输送到岩层孔隙内部,从而能够实现岩层的加固效果。此种方法更加能够确保其稳定性,避免出现施工安全事故。

3.3 塑料排水管技术

施工人员可以采用塑料排水管技术来进行软土地基

的处理,塑料排水管的形状有很多种,包括口琴形状、波浪形状等多种形状。可以根据具体的要求来进行塑料排水管的插入,将空气和水排入到软土地基之中,可以在很大程度上提高软土地基的凝固速度。因为软土地基内部的水分比较高,造成其稳定度不够,不利于桥梁隧道工程的高质量施工。那么就可以通过塑料排水管技术来进行处理,将软土地基中的水和空气排入到塑料管内部,达到提高软土地基密实度的效果。在进行地砂垫层施工作业中,可以做好塑料排水板的切割工作,然后对其进行砂垫层的铺设。需要找到插板机的位置,确定好其垂直度,实现塑料排水板的定位和穿插工作,对准桩位,通过振动锤将其插入到土层之中。而外部裸露的部分对其进行切割,确保其长度符合设计要求。利用塑料排水管技术能够在一定程度上实现软土地基的处理,提高其稳定度。

3.4 加固处理技术

为了可以有效处理软土地基,可以通过加固处理技术来进行实施。施工人员可以通过高真空击密法来进行处理,能够制造压差,完成排水工作。通过多次的软土地基处理,能够减少内部的水含量,使得软土地基的承载能力得到增强。压力差是通过人为操作而形成,通过击密操作能够形成正压,利用真空管的插入可以让其形成负压,从而可以形成非常大的压差,实现排水的目标。通过此种方法还能够排出软土地基之中的废物,强化地基质量,为桥梁隧道施工奠定基础。还可以采用CFG桩进行施工,可以有效做好软土地基的处理工作。可以通过素混凝土桩进行优化,将其与碎石、粉煤灰等相关材料进行混合,能够起到挤密加固的效果。利用CFG桩能够提升周边土层的抗剪能力,还可以提高软土地基的承载能力,确保隧道施工安全。施工人员还可以运用薄层轮加技术来进行软土地基的处理,强化软土地基的密实度,避免出现地基沉降的问题。

3.5 密实加固技术

为了能够做好软土地基桥梁隧道施工作业,施工人员可以采用合适的方法进行软土地基施工。充分发挥密实加固技术的优点来进行软土地基的优化,可以利用排水固结技术进行施工,做好内部基地的排水工作,进而能够提升软土地基的荷载能力。还应该使用专业设计进行综合处理,针对软土地基中的水分加以处理,有效改善软土地基的不足,为桥梁隧道施工奠定基础。施工人员还可以采用强夯法去进行施工,要求选择一个在8~25t之间的重锤,并且利用专业设备将其吊起。要求将重锤吊至软土地基上方8~20m之间,并且使其下落,做好软土地基的夯实工作,有效提高软土地基的内部密度,降低其土壤压缩能力。施工人员还可以将废旧的碎石墩放到软土地基之内,将其与软土地基之间进行有效结合,能够实现软土地基内部摩擦力的提升,可以有效达到夯实加固的目的,避免对工程质量带来影响^[3-4]。

3.6 换填处理技术

换填技术是处理桥梁隧道工程软土地基的重要方法,此种方法主要是运用比较高质量的材料去进行软土地基的替换,进而可以优化软土地基的土质,从而满足桥梁隧道工程的施工要求。施工人员应该使用大型机械设备去进行软土地基的挖掘,将其内部松软的土层进行挖掘,并且及时运送到指定地点。之后更换相关材料,有效实现对软土地基的换填操作。施工之前,工作人员应该对换填材料进行混合制作。为了可以提升桥梁隧道施工质量,可以使用碎石、鹅卵石等相关材料进行混合配置。此种材料具有非常高的硬度,将其进行一定比例的混合能够提高软土地基的承载能力。施工人员可以对其进行分层换填操作,在第一层的换填施工时,可以使用碎石和矿砂材料,可以让团体地基的透水能力得到增强。碎石与矿砂和混合可以让其间隙变得更大,方便水的渗透。在第二层换填施工作业中,一般会使用灰土与素土材料,可以让软土地基变得更加具有一定的承受力。在第三层换填施工中,可以利用砂与砂垫层材料进行施工,有效提高地基的承载水平,适合桥梁隧道工程的施工。

4 软土地基桥梁隧道施工技术的改进措施

4.1 塌方预测

为了能够确保软土地基施工效果的提升,确保施工安全,应该做好塌方预测工作。通过地质灾害的预防,能够在一定程度上提高桥梁隧道工程的稳定性。因此,在施工作业之前,地质勘察人员需要做好施工范围内内容的水文情况调查,从而能够为施工方提供比较完整的水文信息资料,将其当作数据参考,为软土地基施工作业提供意见,制定更为科学合理的施工方案。还需要考虑到施工环境的复杂程度,进而能够提升整体工程质量。还应该逐步完善设计内容,从而可以降低事故发生的概率。引发塌方的因素有很多种,最重要的因素就是隧道开挖施工。在隧道开挖施工作业时,进程会伴随着爆破、钻进等环节,会对地质结构带来非常大的影响,容易造成很多不稳定因素出现,对施工作业的安全会带来威胁。因此,更加应该做好安全防护工作,制定完美的爆破计划,避免给施工安全带来危险。完成一部分的爆破和钻孔工作后,及时做好支护工作,确保整体施工安全。还应该对地质信息做好监督工作,可以为其安全施工提供数据支持。

4.2 施工监测

在桥梁隧道施工作业中,为了能够确保施工安全,避免出现沉降问题,就需要确保工程沉降程度控制在一定的范围之内。因此,需要做好沉降观测工作,将沉降板设置

在桥梁隧道的道路中心,还会将其放在路肩和坡趾等相关位置,从而实现沉降观察。可以针对位移边桩的水平移位情况来进行了解,还能够针对地表隆起情况进行感知。要求每 200m 设置一个观测断面,对于桥梁路段,可以设置 2-3 个观测断面,能够针对地面沉降问题进行监测。一般会将会将位移观测桩设计在路堤两边的挤边沟外缘,能够了解沉降变形数据,为施工人员提供参考^[5-6]。

4.3 排水施工

对于桥梁隧道工程来说,为了确保施工安全,需要做好排水施工作业。应该根据相关要求去进行排水操作,符合综合性治理要求。因为软土地基内部具有非常多的水分,为了能够确保桥梁隧道工程的安全施工,需要及时对其进行排水工作。应该提前了解地质、水文等相关材料,并且制定科学的排水施工计划,并且根据实际情况进行排水工作,有利于强化桥梁隧道软土施工质量。

5 结束语

综上所述,为了能够真正地提升桥梁隧道施工质量,更加需要针对软土地基进行分析和处理。软土地基具有非常大的危害,严重影响桥梁隧道施工安全。施工人员需要采用合理的手段进行软土地基的处理,使其承载能力和透水能力全部得以增强,从而可以满足桥梁隧道施工要求。软土地基处理的方法有很多种,施工人员可以根据具体的工程情况进行选择,能够达到最佳效果。除此之外,施工人员还需要在原有软土地基施工技术的基础上,进行一定的改进工作,做好塌方预测和施工监测工作,从而实现软土地基的有效处理,提升桥梁隧道工程施工质量。

[参考文献]

- [1] 万颜畅. 软土地基桥梁隧道施工技术及其改进措施分析[J]. 工程技术研究, 2022, 7(5): 79-81.
 - [2] 孙铁轶. 软土地基对桥梁隧道施工产生的危害及处理分析[J]. 运输经理世界, 2021(30): 85-87.
 - [3] 张琪. 软土地基的桥梁隧道施工技术[J]. 绿色环保建材, 2021(8): 84-85.
 - [4] 穆立森. 基于软土地基桥梁隧道施工技术的应用[J]. 中国高新科技, 2020(17): 85-86.
 - [5] 王金. 基于软土地基的桥梁隧道施工技术研究[J]. 绿色环保建材, 2020(5): 107-108.
 - [6] 苟贺健. 公路桥梁隧道软土地基处理对策分析[J]. 四川建材, 2020, 46(5): 61-73.
- 作者简介: 禹华彬(1987.8-), 男, 中国矿业大学, 交通土建专业, 新疆北新岩土工程勘察设计院有限公司, 质检科长, 目前职称: 工程师。