

# 研究市政公路桥梁工程施工中软土地基处理技术

高峰<sup>1</sup> 王淑琦<sup>2</sup>

(1.山东泰辰工程项目管理有限公司, 山东 东营 257100; 2.东营泰立建设有限公司, 山东 东营 257100)

**摘要:**公路桥梁工程施工建设过程中,软土地基属于比较常见的一种路基形式,硬度、强度以及抗压性是路基关键性能指标。软土地基处理是道路桥梁施工当中的重要部分,只有保障处理技术,才能够强化工程整体质量控制。加强对软土地基加固施工技术特点研究以及在市政道路建设施工过程中的应用具有非常重要的实际意义,希望通过本文的研究能够为软土地基的加固施工技术提供科学完善的理论指导。

**关键词:**公路桥梁;软土地基;施工技术

## 0 引言

市政道路的建设是我国经济发展的重要基础,因此,想要更好地实现市政道路的建设质量,需要不断加强对软土地基的施工处理。软土地基主要是指压缩量相对较高、地质结构不稳定、强度较低的软弱土层。如果在道路工程中对软土地基的实际处理方式选择不当或加固技术应用不规范,不仅会降低工程整体质量,在后期的使用过程中也潜藏着较高的安全隐患。现阶段,为提升道路工程建设的可靠性与运维的稳定性,克服软土地基成为了公路桥梁施工技术研究的重要方向<sup>[1]</sup>。

## 1 软土地基特点及危害

### 1.1 特点

首先,软土地基具有比较大的孔隙,使得土质非常的松散,相对于正常土质的地基来说,土粒之间的空隙比较大。软土地基之所以比较松散,是因为土壤含量当中沙子所占的比例比较大,影响其结构性能。其次,水含量比较大。很多软土地基是由于靠近河流湖泊形成的,所以其中的含水量是非常大的。如果在道路桥梁施工建设完成之后,不采取合理的处理措施来清除软土地基的水分,那么在重力挤压作用下,软土地基当中的水分将会越来越少,从而引起地基下沉的现象产生,引发严重的后果。再次,透水性比较差。因为软土地基自身的含水率比较高,所以如果遇到降雨比较多的季节,由于地基的吸水性比较差,会导致雨水在道路上积聚,不能被轻易排走。最后,软土地基的体积非常不稳定,变动比较大。由于软土地基内部有大量的气泡以及水分,所以使得地基结构非常不稳定,如果所受承载力分布不均,就会造成软土地基的体积发生各种各样的变化。

### 1.2 危害

软土地基对路面所造成的危害主要体现在两个方面。一方面,根据对软土地基本身的抗剪强度分析,可以得知其相对较小。当强度水平无法承载路堤以及路面所施加的载荷压力之时,软土地基便会出现局部损毁情况,或是整体剪切损毁的情况,进而导致路堤发生塌陷,同时丧失原有的平衡稳定性。另一方面,流变性明显加强。在软土地基所承受的上部载荷出现明显的上升趋势时,同时外部载荷明显加大之时,地基都会出现严重的沉降现象,进而致使路面产生裂缝并严重受损。不仅结构物会有明显的沉降差出现,路堤衔接位置也会有显著性的沉降差出现,沉降缝逐渐扩大并开始出现渗水问题,路堤横面趋缓并且有积水,致使路面受损,严重时甚至会使整体路基由于丧失稳定性而出现损坏,导致路面出现不同程度的沉降<sup>[2]</sup>。

## 2 软土地基施工容易出现的问题

### 2.1 路面硬化

在道路工程基础建设工程中,不同建设项目对道路的实际承载性能也有着不同的要求,如高速公路、交通压力较大的道路工程中,不仅需要道路地基的结构稳定,同时,对路面的压实度、平整性等也有着较为严格的要求。而常用的道路施工材料中,沥青和混凝土材料的稳定性相对较差,沥青会随温度的升高熔化,混凝土也会随温度的变化产生开裂现象。软土地基透水性差、抗压性弱等方面的缺陷,会在一定程度上加剧材料性能的变化,容易造成路面硬化问题。

### 2.2 裂缝、龟裂

从现阶段我国道路交通工程施工的实际情况来看,在施工过程中对于混凝土和沥青混合料这两种材料的应用比较多。众所周知,不同施工材料对于施工效果有着直接的影响。而混凝土和沥青混合料具有一个共同点,就是都容易导致道路桥梁施工中出现抗压力不足的情况。在施工过程当中,如果不能对软土地基进行有效处理,那么就无法有效预防软土地基对整体结构造成的不良影响,很容易导致后期运行过程中路面出现裂缝、龟裂的现象。

### 2.3 沉降

针对软土地基地质问题进行处理时,由于软土层结构土层压实程度不同,当地基承受的压力出现变化时,加固处理只能确保固结排水处于正常水平,但无法保证整体结构的稳定性。因此,当土体承受的压力超过一定标准后,地基沉降将会出现不均匀的现象,导致道路出现下陷、断裂或桥墩倾斜等问题,严重影响道路的正常使用寿命。

## 3 软土地基处理技术

### 3.1 表层处理法

第一种,表层排水法。在从事路面桥梁施工过程当中,在前期的勘察环节当中,也有很多时候会遇见具有较高水量的土壤结构,因此业界人员称为软土地基。一般针对该构造的施工处理工作,在施工中的主要目标便是希望可以确保土地含水率的合理降低,并且正确对结合了砂砾与碎石等建筑材料,使其含水率满足行业施工的标准时,才可以完成接下来正式的施工建设。而所谓表面冲刷方式,是指施工时在土层构造中加入某些建筑材料,进行对表面部分的冲刷工作,最后使得土层构造达到极高的坚硬和承重特性。第二种,垫敷建筑材料法。对于软土地基构造沉降问题,主要的源头在于地面构造内在土质发生了一定的改变,此时施工若要想办法改善地面构造的承载力

特性,此时就可结合化纤无纺布、土工布等建筑材料,并利用专门的施工机械设备进行处理。第三种,排水砂垫层方式。这种技术最常用的地方是在有着相对较薄的土壤结构,再加上土层含水量很大的基层上,施工人员就能够利用这些软土地基的处理形式。在实际使用中,施工人员要把0.5~1m以下的砂浆垫层,平整的铺到土壤的中上部分,一方面达到土层稳定的目的,同时便于顺利排水等工作。另一方面也可以保证施工者对整个操作过程迅速完成,并在最短的施工周期内,更高效地进行处理工作。

### 3.2 土木合成材料加固

实际应用加固技术时应该在加固的桩顶加设垫层,以提升填土荷载的稳定性,避免单独桩体受力过大的问题出现。在垫层增设的施工过程中,实际就是把多层土木合成材料放置到砂石的基底位置,以达到防止地基不均匀沉降问题出现的目的,切实提升路面稳定性。在具体的技术作业施工前,也需要提前做好对应的准备工作,在施工前安排专人到现场对现场的土质情况进行调研了解,明白建设需求,并选择适用的施工方式。采用振捣方式将土木合成材料融入路面中,以提升工程地基的稳定性和密实度<sup>[3]</sup>。

### 3.3 砂垫层法

首先需要进行砂石的选择,一般选用细砂,将其放在软土地基之上均匀平铺,形成相应的砂垫层,提升软土地基的硬度。砂垫层法对土层的厚薄程度有一定的要求,并且对含水量也有一定的要求。当含水量过低时,砂砾无法有效进行渗入动作,影响软土地基的硬度。因此,想要更好地利用砂垫层法,要选择土层比较薄的地方进行使用,或者是选择在水含量比较高的地方使用。砂垫层法的施工规范如下:(1)对于砂垫层的厚度有一定的要求,厚度需要保持在1.0~1.2m之间,一旦超过1.2m,或者是低于1.0m,无法有效发挥出砂垫层法的真正效用。(2)对于砂垫层的材料也有一定的要求,一般使用中砂或者是细砂。只有这样,才能更好地促使其透水性能不断增加,使地基拥有良好的排水性。(3)保持砂石的均匀平摊,避免出现大幅度的隆起部位,或者是出现过大的凹陷部位。(4)利用砂石进行平铺以后,一定要进行压实,忽略这一步骤,将对砂垫层的密实性造成不同程度的影响。在压实的时候,一定要保持均匀发力,减少整个砂垫层压实系数之间的差异。

### 3.4 粉喷桩加固法

相较于其他的加固技术,具有工艺复杂、加固效果好、适用范围广等方面的特征。在技术应用的准备阶段,需要对地质检验报告、材料配比方案等进行综合分析,对施工方案进行有效评估后,确定粉喷桩的施工位置、尺寸等数据。在施工前期,需要事先对现场环境进行清理,确保作业面平整、土壤表层处理到位、软土置换质量检验合格,然后根据技术方案对粉喷设备进行检测、调试,在材料使用前进行性能检测,经检验合格后允许使用。该项技术可以改善地质结构较为恶劣的地基,对于施工材料的配比与设备应用有着较为严格的要求,在

实际施工阶段,需要强化设备、材料与人员的管理,保证技术应用的规范性与可靠性。

### 3.5 密实加固法

该方式具体内容包括四类,即排水密实补强法、深度密实补强法、动力胶结法和土壤混合法。当中,排水密实补强法的施工步骤比较简单,主要针对含水率较大的土壤,利用把软弱地基中过剩的水分抽走,以增加对软土地基的强度,它在沼泽、江河湖海等地方的建筑工程中使用较普遍。而第二深度密实补强法,主要利用水对土壤地层进行压实,以达到对软土地基的补强。而第三深动力胶结法,在饱和作用性的黏土地基中应用较好,它主要利用自然落下的重锤所形成的动力打压密实地基,以增加对软土地基的强度。第四种土壤混合法,也叫作深度掺合法,通过在软土壤上将某些材料混入,然后再以专门的机械设备加以拌和,甚至采用某些吸水性较强的材料,以减少软土壤中含水率,进而提高了软土壤的承载能力。经过以上常用的几个密实加固软土地基的方法,可以让地基的稳定性达到施工要求,再进行其他项目施工时就可以保质保量地完成施工,为之后整体的施工质量达标打下基础。

### 3.6 强夯法

因为软土地基的压缩系数很高,需要通过各种技术的应用的方式来增强软基的牢固性,而强夯法加固法就可以实现这一功能,提升地基稳定性和强度。在强夯法加固技术的具体应用作业时,需要将重锤拉到要求的高度位置,再利用重锤下落的冲击力对地基进行夯实作业。使用这种方法时需要提前做好准备工作,提前对需要夯实的位置进行处理和平整、清理杂物,避免垂体下落时出现偏斜影响加固效果。实际应用强夯法加固技术时,还需要提前对土体情况进行深入研究和了解,并获取道路建设需求,再根据这些需求确定强夯的点位、次数及选用锤体重量和大小等。提前将不同区域的夯实点位做出标记,方便后期夯实作业开展。在开展强夯作业时,还会用到起吊设备等大型设备来辅助夯实作业的开展,以保证最后的夯实效果。实际作业时还可以利用起吊机将锤体吊到设计的高度,及时将锤体松开放下使其通过自由落体的形式坠落在地基造成一定的冲击,将土壤中的水分挤压出来,提升地基稳定性。

## 4 结语

综上所述,施工人员必须掌握软基加固技术的应用要点,结合软基土壤的特性和要求等开展对应的加固应用技术选择、准备工作等,通过地基加固技术的应用来提升地基加固工程质量和效果,提升道路建设安全性和应用效果,有效减少道路建设项目后期出现的不均匀沉降,切实提升工程项目的使用寿命。

### 参考文献

- [1] 祁春雷.公路桥梁工程软土地基施工处理技术研究[J].居业,2019(10):120+122.
- [2] 张士兵.软土地基施工技术在公路桥梁工程中的运用分析[J].工程技术研究,2019,4(19):60-61.
- [3] 朱从浩.道路桥梁工程软土地基施工分析[J].IT 经理世界,2019,22(6):65.