

# 公路桥梁隧道软土地基的处理技术

何文杰 夏文辉 吕远波

武汉市市政建设集团有限公司 湖北 武汉 430000

**摘要:** 对外开放带动着公路桥梁的建设。桥梁隧道建设的过程中,会有很多阻碍和问题,例如常常会遇到软土地基这一施工难点,会直接影响到施工的进度,同时还会影响整个桥梁隧道的安全性和使用性。为了更好地完善软土地基的使用和选择,本文结合当前的建设特点和需求来满足桥梁隧道施工的需求,提出合理的对策和措施,保证软土地基的稳定性,降低桥梁施工的弊端,为人们的出行提供便利。

**关键词:** 公路桥梁隧道;软土地基;处理措施

## 引言

公路桥梁隧道建设是公路运输行业的主要建设工作内容,而其建设施工中的关键内容之一就是软土地基的施工处理。在铺设公路过程中,施工质量直接受到公路桥梁隧道施工的影响,而软土地基则是影响公路桥梁隧道建设的主要因素,选择合适的施工处理技术。在实际开展软土地基加固处理工作中,应充分考虑各方面因素对施工安全、处理效果以及施工成本的影响,同时应采用多样化的处理方法,将经济性、效果性作为软土地基处理工作的重要目标<sup>[1]</sup>。

## 1 软土地基的含义及特征

### 1.1 软土地基含义

其主要指的是处于大量软土当中的路基,其具有土质粘度较高,稳定性较差等特点。在开展地基施工的时候,无法承受地基的重量。同时其内部多为软土,有着非常松软的土质,虽然有无法压缩的特点,但是有可塑性差的不足。软土地基集中的地方,会呈现出典型的软土地貌,此种地质当中含水量比较高,主要是由于受到河水的冲刷而形成的,因此土质比较松散,不利于桥梁隧道工程的建设。

### 1.2 软土地基特点

其质地较为松软,而且土质的颗粒比较大,可以较少有黏连的情况,其通常出现在河边等水量较多的区域。如果存在于水量充足的区域,可以让土质含有较高的水量。颗粒之间可以保持间隙,在高压缩性上比较突出。软土地基是否可以进行有效处理,对维护桥梁隧道的安全性具有重要的作用。同时因为土质结构周期可以保持在很长的阶段内,在其承担较大的压力之后,容易出现变形的情况较长,甚至会导致地基出现凹陷,影响到后期桥梁隧道的施工。如果工作人员没有对其进行加固,容易导致地基不稳,危及桥梁隧道的安全。

## 2 软土地基对公路桥梁隧道施工的影响

首先,公路桥梁隧道施工范围内的软土呈现较差的可渗透性,基于软土本身渗透性低且含水量高的特点,通常情况下易呈现饱和的状态,且软土负荷初期会产生高孔隙水压,致使区域内土地固结程度较低从而对隧洞地基的强度和稳定性造成不利影响;其次,软土是高压缩性土,当液限恶化含水量不断提高时其压缩能力也会随之增加,若施工荷载则会导致软土严重变形并呈现不稳定的状态;最后,通常情况下软土的含水率在50%~70%,液限在40%~60%,天然孔隙比为1:2,饱和度达到95%以上<sup>[2]</sup>。软土的含水率与液限和天然孔隙比的增加成正比,因此呈现较高的可压缩性和抗剪强度,从而影响到后续路基压实工作的具体施工。

### 2.1 软土地基易造成路面侵蚀

公路桥梁隧道中存在软土地基所产生的路面侵蚀问题是较为严重的不利影响,会对公路桥梁的结构和使用寿命造成损害,从而致使工程项目的整体效益有所下降。软土自身的承载能力不佳,其地基主要成分多为稀松的土壤,易受到雨水及其他外部因素的侵蚀,遇到降水较多的季节可能还会出现地基大面积塌陷,从而大幅度降低公路桥梁隧道的质量安全。且铺设软土地基时常会应用水泥、钢筋、碎石等材料,这样材料本身的抗腐蚀能力并不强,导致路面侵蚀问题加剧,使用过程中易出现材料脱落和结构松散的问题,对整个施工项目产生不利影响。

### 2.2 软土地基造成路面沉降

造成公路路面沉降是软土层对公路桥梁隧道施工所造成的主要危害,这也是当前公路桥梁隧道施工中所急需解决的问题。由于软土层的稳定性较差,并且会长期受到地下水的冲刷,从而使公路路面出现沉降问题。另外一方面,公路路面沉降的原因还包括公路隧道施工人

员专业性不足。而路面的整体安全性和稳定性也会直接受到路面沉降的影响<sup>[3]</sup>。

### 2.3 软土地基造成路面硬化

在进行公路桥梁隧道路面施工时沥青路面是常见的一种类型,对此类型路面而言由于其具有如下特性,一是稳固性强,二是应用范围广,三是经济性高,因此受到施工企业的青睐。但是在具体铺设沥青路面时由于有很高的施工工艺要求,所以倘若有任意环节出现差错都会对沥青路面的牢固性带来不利的影响。同时,在浇筑沥青时对流动性要求也相对较强,并且要严格以实验数值和实际情况为依据对材料的振捣时间、频率进行确定,这样才能达到理想的铺设效果。由此可见,沥青路面的施工需要注意的环节问题相当多<sup>[4]</sup>。

## 3 公路桥梁隧道软土地基处理技术的应用措施

### 3.1 超前预支护结构的应用

其指的是在交通工程建设之前,就做好支护加固作用,其方法有多种,常见的有管棚加固法、超前小导管加固法等。第一种方法主要是事先进行探测,做好确定孔洞标准的设计图,然后按照设计图的要求在隧道的轮廓外表面安排钢管棚,并且往钢管当中注入混凝土,使其和钢架可以组合成完整的支护结构,促进地基坚固能力的提升。在施工的时候,管棚法可以在地基稳定性比较差的情况下使用,有助于提高支护能力,满足软土地基处理的要求。第二种方法为在施工的时候,按照桥梁隧道的方向,在隧道外部进行建设注浆管道,注浆花管不仅显露在外,也可以存在于钢管中间。此种方法和管棚法有一些相似的地方,仍然可以被应用处理软土地基工作当中,起到提高地基稳定性的作用。因此在实际工作中,可以依据不同的施工要求选择合适的地基处理措施。

### 3.2 预加固的应用

地表注浆工作主要使用在一些地质条件较差的区域,比如说,沙质土当中使用比较广泛,将能够让附近岩体的稳定性大幅度增强,与此同时,可以在岩石当中进行钢管的放置,对花管注浆进行密排,接着可以保证钢管和液体之间更为紧密的粘合,提高岩体的承受压力。洞内钻孔注浆法,主要是把一些具有填充作用的浆液材料向土体之中压入,让土层加固,在浆液的凝胶作用下对地层进行填充,这样可以减少地层渗水系数,对隧道开挖的渗水量进行控制,增强隧道附近岩体的稳定性。

### 3.3 垫层法的应用

在进行公路桥梁隧道施工的时候,软土地质上可以采用一些地质比较硬的垫层,这样不仅可以完善地基的承载力,还可以降低长时间使用导致的沉降。垫层法

主要是结合公路修建时所需要考虑的地质情况及周边排水情况,选择比较厚的垫层,使得软土地基强度随之提高,在进行排水的过程中避免因为水分过多而导致冲刷的现象,从而稳定地基。另外一种垫层法就是通过一些硬质的材料,例如砂子,来稳定地基,在砂子铺设过程中,需要施工人员提前做好准备工作,将砂子中的杂质进行清理,然后结合地层的高度进行铺设,同时做好后期的保养,从而延长公路桥梁隧道的寿命<sup>[5]</sup>。

### 3.4 挤密压实技术的应用

在挤密压实技术中常见的方法有如下两种:第一种是石灰填塞压实法。由于石灰有很强的吸水性,并且吸水后其体积会变大,因此利用石灰对土质的紧密程度予以提高是最佳的选择。同时,将石灰混合地基后在强韧度方面也会得到进一步改善。一般情况下,此方法主要适用于黄土等软土地基。而此方法的优势为:一是简单快捷,二是可利于工期的缩短。第二种是强夯土软土地基处理法。在利用此方法时,首先需对合适的机械设备进行采用,然后多次压实软土地基,进而提高土质的紧密性,以此稳固地基。在施工期间此方法的优势主要为:一是可以使土质间的空隙减到最小,二是使地基更稳定,三是使地基强度更高<sup>[6]</sup>。

### 3.5 隔墙浇筑的应用

按照桥梁和隧道的施工需求,可以采用隔墙浇筑的方法进行处理,这样可以有效降低隧道衬砌的环向位置。在进行施工的时候,需要重点消除隔墙缝隙,以免产生裂缝的问题<sup>[7]</sup>。此种方法,可以使桥梁隧道的稳固程度明显增加,提高墙体安全性。在面对可能出现的地基沉降情况时,可以使用此种方法,避免桥梁和隧道的结构遭受破坏。在遇到软土地基对桥梁隧道造成的影响,可以根据实际情况,做好此方面的准备,有助于降低危害<sup>[8]</sup>。另外在施工过程中,施工人员需要施工的要求制定动态监管方案,严格控制每个施工的细节,然后进行严格的监督和管理,使施工机器设备可以做好相关的操作,提高施工的质量。

结束语:综上所述,软土地基的存在给公路桥梁隧道施工带来的危害性是不可小觑的,因此为了确保施工质量、效率和安全性,注重软土地基问题的解决应成为施工企业重点关注的问题。同时,目前处理软土地基的技术也不在少数,而为了能够高效利用这些技术对软土地基带来的问题进行解决,施工企业在对其进行选择时还应充分考虑各方面的因素。如此,软土地基得以稳固后才能保证高质量、高效率的完成施工,进而不仅能减少不必要的成本支出,还能使企业经济效益更可观。

**参考文献:**

[1]赵华清. 浅谈软土地基对桥梁隧道施工产生的危害及处理措施[J]. 科技风,2021, 11 ( 13 ) : 169-169.

[2]范江. 软土地基对桥梁隧道施工产生的危害及处理措施探析[J]. 西部交通科技, 2020, 20 ( 8 ) : 84-86.

[3]黄松, 薛超. 软土地基对桥梁隧道施工产生的危害及处理[J]. 建筑技术开发,2021, 44 ( 7 ) : 152-153.

[4]陈阳, 王峻峰. 公路桥梁隧道施工中对软土地基处理的几点思考[J]. 建筑工程技术与设计, 2020, 12 ( 23 ) :

154-155.

[5]续建丽. 公路桥梁隧道施工中对软土地基处理的几点思考[J]. 建筑工程技术与设计, 2020, 23 ( 11 ) : 96-98.

[6]吕良楷,范文龙. 公路桥梁隧道软土地基处理对策[J]. 城市建设理论研究(电子版),2021,(30):1827-1827.

[7]张志新,杨恒春. 公路桥梁隧道软土地基处理对策[J].技术与市场,2020,(5):181-181,183.

[8]李海. 公路桥梁隧道软土地基处理对策[J].城市建设理论研究(电子版),2021,(20):6217-6218.