

# 探讨公路桥梁隧道软土地基处理的相关对策

慈 杰

北京顺迪建筑工程有限公司 北京 072650

**摘 要:** 在施工的过程当中,公路桥梁隧道的有效建设非常容易会受到各个不同方面因素的影响,比如说地质因素以及技术因素,还有天气因素等等,在其中地质因素对于施工的过程造成的影响是最大的,这直接关系到公路桥梁隧道是否能够顺利的建设,还有在完成建设工作任务后的安全使用问题。

**关键词:** 公路桥梁;软土地基;对策

公路工程软土路基性能不好,承载能力又不足,将严重影响路面施工的整体效率。由于公路的面层都是沥青砼建筑,其地面结构如果发生下沉变化,就势必会导致路基裂缝,再经降雨侵蚀的作用,进而破坏路基结构,从而给行人安全造成严重威胁。所以,适当采用软土地基处理技术,就可以增强地面的支撑稳定性,对增强道路的安全性、稳定性、耐久性等都具有重要意义。

## 1 软土地基简介

现如今,我国公路桥梁的施工行业正在迅速发展,施工效率也大大提高了,但软土地基的出现在一定程度上降低施工效率,因此必须积极探索工程实践,以寻求更合理有效的处理方法。受现场地质影响,部分施工建筑物的承载能力受限,存在软土层,不能适应路面桥梁的施工条件,会在后期施工时产生坍塌、下沉的现象,造成施工构件损伤,危害人民的生命财产安全,人们就把此类土壤叫做软土地基<sup>[1]</sup>。一般情况下,软土基础通常是由江河湖泊的侵蚀而形成的。造成不同的软土地基承载力较低的重要因素是土壤孔隙比超过正常值,同时水分亦异常丰富,饱和度及塑限系数亦较一般土壤的值高,因而进行特别处理后方能使之具备优异的坚固性及稳定性。

## 2 公路桥梁隧道软土地基

在公路桥梁隧道当中,软土是较为普遍的一类泥土物质,也是一类与黏土有很明显差异的泥土,它的黏性相当强。软粘土同样也属于粘土的一类,但是结构上比较松散,它所具有的结构特征就是蜂窝状,而这种蜂窝状的结构特征也使得在软土当中存储的水分比较多,但是长时间的存在就会对地基的金属类部件造成一定的腐蚀,也不利于推动地基建设的开展。也就是由于在水泥当中存在的水份相对较高,所以在地面施工时也容易导致地面出现沉降的现象,从而会使得公路桥梁的产生沉降的现象。对公路桥梁的基础施工质量的研究,可以

认识到其影响最大的就是地质因素的影响,如土质松散度及其所产生的收缩力,另外泥土中水源浓度增大的情况,也会对基础施工产生一定的影响<sup>[2]</sup>。由于当前公路桥梁的施工当中使用的科学技术还在持续的提高和扩展,所以在当前还是存在不少问题必须有效的解决下去,可以保证在软土当中进行的基础施工比较合理,对施工过程当中威胁性进行减少。由于粘软土这些类型土壤的存在,使得在软土当中所进行公路或者桥梁隧道的修建,以及施工的效率以及进度都会因此而产生一定的降低,也使得后续的软土地基施工的质量程度以及施工建设的复杂性因此而增加。

## 3 软土地基的危害

### 3.1 软土地基容易造成路面侵蚀

对于公路桥梁隧道施工而言,基础的安全性是不能忽略的,它直接关系到施工效率和人们的安全性,所以,从技术角度考虑,软土地基的安全性不足,容易造成对路面的侵蚀现象,在桥梁建设中通常会采用一些水泥和碎石作为基础材料,两者在结合过程中很易导致软土的质量不稳定,然而在公路或桥梁隧道中有大量的雨水侵蚀,整体的土壤结构就会出现松散,从而影响了稳定性<sup>[3]</sup>。

### 3.2 软土地基容易引起路面裂缝

软土地基在进行路面桥梁的施工过程中,从软土的特性上来看,很容易造成路基的硬化现象,在进行路面施工时混凝土也是不能忽略的主要原料之一,可是由于在长期应用后容易产生裂纹,同时,很多企业也并没有花足够的功夫从技术上深入研究软土地基的材料问题和关键性,从而使得产品很不容易通过。

### 3.3 软土地基容易产生路面沉降

路面的沉降也是影响公路道路及桥梁隧道建设的关键因素,它不但直接导致软土地基,反而会造成了整个路基沉降,在软土的整体构造上,会由于地质条件的冲

刷而导致路基沉降现象,在隧道建设中,由于缺少对软土地基的处理方法以及后期应用的研究,进而造成路基的沉降现象,从而导致了安全事故的产生<sup>[4]</sup>。

#### 4 软土地基对公路桥梁隧道施工的影响

##### 4.1 软土地基易造成路面侵蚀

公路桥梁隧道中的较软土地基所形成的路面冲刷现象具有较强烈的不良影响,将对公路桥梁的结构与使用寿命形成严重损害,从而造成路面施工的整体效益的明显减少。软弱土本身的承载能力就不佳,其土壤主要成份多为稀疏松的泥土,容易遭受暴雨及其他外界因子的冲刷,当出现雨水较集中的季节时可能还会发生土壤大量沉降,从而大幅度降低公路等桥梁隧道的施工质量。而施工软弱土地的通常必须采用水泥、钢筋、碎石等建材,这些材料本身的耐腐蚀能也较差,造成路基腐蚀现象加重,使用过程中容易产生木材剥落和构件松动的现象,给整个工程建设项目造成不良效果。

##### 4.2 软土地基使路面出现硬化

由于软土地基所产生的质量安全问题也有很多,在公路桥梁隧道的建设工程中,地基的稳定性也是保障后续施工建设质量的关键。一般道路的铺设条件为柏油水泥,地面在松软后会增加水份的渗入,导致道路结构中的水份迅速的散失,因此缺少养护的要求<sup>[5]</sup>。因为基层水泥的内部温度差异,在超过一定张力后就容易产生裂纹,而有很多细微的裂纹在初期很难看到,混凝土铺设后的情况更加严重,很难保证路基的完整性。

##### 4.3 软土地基造成路面的沉降

在实际施工与建设过程中路桥的软土地基在一定程度上也会影响到道路路基的下沉,而软土地基引起道路下沉的根源大多在于其软弱土层长时间遭受雨水的冲刷,在路基填料温度持续上升后,路基承重不断上升,从而导致了路基的下沉问题。

##### 4.4 软土地基容易引起路面裂缝

软土地基在进行路面桥梁的施工过程中,从软土的性质上来看,最易造成路基的硬化问题,而在进行路面施工时水泥又是最不能忽略的原材料之一,因为在长期应用后很容易产生裂纹,再加上许多施工人员都未能用充分的时间,在技术方面研究软土地基的技术问题和关键性,因此造成了产品质量的不过关<sup>[6]</sup>。

#### 5 软土地基桥梁隧道施工技术

##### 5.1 预处理施工技术

第一,管棚支护。管挡支护,主要是使一组钢管在基础开挖的最外部初期完成孔口入基础混凝土地层中,并充分利用基础混凝土的拱支架以形成一个完整的棚架预支护

的结构框架,其主体承受了来自于管棚上的实际重力后,再借助钢管上梅花形设计的注浆方法穿孔后加压在岩层基础中进行灌注,并以此为依托强化一些较软弱破碎的岩层构造,从而提高岩层的实际稳定性。在管棚的施工过程中,需注意如下:在钻孔时,应精密的计算其自身的平面位移、倾角等,并逐项地对每个钻孔加以编号;而钻机的插角,一般控制在 $1^{\circ}\sim 3^{\circ}$ 之间为宜,实际工点要结合实际情况加以调节;严格控制钻孔水平高度,管棚严禁伸入于隧道挖线中,与管道之间不得发生事故;要不定期检查其实际斜度,如果其偏斜超过实际范围,要及时进行纠偏检查,保证其施工符合有关标准的要求。第二,小导管式超前支护。在隧道开挖工程中遇到不良地基,应充分利用小导管实施超前支护,小导管式注浆技术的优点,就是现场的设备相对简单、技术简单。小导管式注浆的基本原理,是通过充分在地层开挖的周边按下固定插角使小导管向前进入地层内,再依靠注浆泵的作用使泥浆连续地输送并向小导管中渗入,再弥散至地层缝隙中,从而达到提高岩体的物理力学性能。

##### 5.2 预加固施工技术

在预加固施工技术流程中,注浆施工技术最为普遍,在实际的施工流程中一般包括两类方法,即地表注浆方法、坑内开挖注浆方法<sup>[1]</sup>。前者大多用作砂量很大的软土地基中,有着不错的使用效果,应积极注意浆液的选用;它主要是选用专门的机械设备向坑孔中灌注特性良好的凝胶材料,充分填充应用泥浆固化后,可使得巷道围岩自身实际硬度明显提高。

##### 5.3 抛石挤淤处理法

在处理地基水位较高、积水和孔隙度较为密集的软土地基时,施工人员通常采取向软土地基厚度较小的部位抛碎石料来排淤泥、清理积水,从而使软土地基的密实度提高以及强化和硬化,而这种方法也就是所谓抛石挤淤的处理方法。抛石挤淤技术应用中的关键在于要选取恰当的瓦砾料尺寸,由于材料的尺寸过小和过大都无法有效去除积水和泥沙,一旦使用不好还将导致软土地基的总体平整度和稳定性较差。在一般情况下,对石块的粒径通常为三十厘米左右的抛填,通过由二边向中心抛填的方法来压实并把泥沙水等物质排出,这种方法的抛填顺序与夯实地基方法的顺序区别不大。在抛填工程中,也必须格外小心大块砾石间的空隙,在间隙中必须适时用小石头加以填补,填充的小石块更加有助于保证软土地基整体结构的稳固性和更有水准的平整度,也避免了碎石层在强烈挤压时出现的相对滑动问题<sup>[2]</sup>。

##### 5.4 粉煤灰碎石桩处理技术

这一基础的处理工艺主要是采用石子、粉煤灰和碎石等建筑材料,把上述建筑材料和混凝土进行了充分的混合拌和,并搅拌出了粘结强度很好的桩。根据桩与桩、褥垫排水层的不同基础情况,需要通过联合建设的复合型地基,基础应比较稳固,以增强市政道路的软基地的强度作用。该本工艺运用与实际的优点在于,缩短了砼的浇注流程、提高了砂浆的稳定性和和易度。而在具体使用过程中,由于粉煤灰碎石桩的施工工艺中存在着泵送混凝土堵管现象,在此时,如电压过高,将会导致输料管爆裂。究其原因,泵送的软管较长且混凝土容易度不高。此技术前提是,荷载减小时,封堵管要在混凝土上成孔,这就导致了泵送混凝土材料的巨大损失。因此,城市路面施工技术可将其应用在混凝土的推广度较好的软土地方,从而使其加固的功能有效发挥出来。

### 5.5 软土地基挤密压实法

挤密压法是减少对软土地基不良影响的一种有效方法,实际施工中,一般采取以下两种方式实现。第一、采用以石灰填塞的加固方法。软土层的含水率丰富,而石灰的吸水性能较好,因此可以解决这一问题,在一定程度上减轻了对软土地基的损失。此外,石灰在吸湿膨胀后所形成的挤压,也有助于夯实土层,从而增加土壤的密实度和稳定性<sup>[3]</sup>。石灰填塞压实技术使用相当普遍,可压缩时间、成本,使效益大大提高。第二、强夯土软土地的处理方法。该技术通过重型机械不断夯实土壤,以实现增强稳定性的目的,可有效减少软土壤基中的孔隙,挤密压实性能极佳。

### 5.6 排水固结法

此技术有很好的适应性,可以进行不同类型的软基处理。它一般分为降水预压法和真空预压法两种类型,在具体使用时通常参照公路工程现场的实际状况、基础形式的综合确定。在使用降水堆载预压前,可以事先在软基中设置排水板、砂井等设施,以便于将内地下水充分排出,随后再进行堆载预压处理,就可以完全消除软基内的积水,并明显提高地基承载能力。真空预压法施工时,应先在软基表面铺设砂垫层,并设置隔水板,判断排水范围,通过沙井将软基内部水分、空气排出。另外,也可以采用深层排出法进行加强管理,即通过挤密工艺把建筑物内积水完全排除,从而显著提高排水质

量,提高建筑物质量<sup>[4]</sup>。

### 5.7 换填土技术

软土地基渗透性能并不好,因为这些特点使得其内水不能有效地渗透地面,而该类建筑物构造的垂直表面的渗透性能又极差,对给排水固结造成不良影响,在桥梁和软土地基工程建设时,利用这些管线施工的沉降持续时间较长。由于加荷初级阶段孔隙的水压力过高风险而增加,造成了地基质量下降。因此采用强排水和换填的方法对提高土壤透水性存在必要。该工程施工过程中部分软土地基较浅,存在着暗沟、杂填土层地段和低注的水源地部位等。通过分析研究,认为这些区域不能满足地基承载的条件,建筑物的变形可能性较大,必须对其实施特别管理,以确保满足建设需要。

### 结束语

综上所述,各种处理方法应与反压护道结合进行,软土地基处理应尽早安排,施工计划中应考虑地基所需固结时间,以此不断提高路基路面防护质量,缩小沉降量,避免沉降段出现。施工过程中,应对路堤中心线地面沉降速率及路基坡脚水平位移进行动态观测。待沉降稳定后,才可进行主要承重结构层和构造物的施工。在合理处理好软土地基后,应不断发挥管理效果,提升施工效率与施工质量,进而使公路桥梁隧道工程保质保量地进行。避免沉降路段形成后,对整体工程造成的严重影响。

### 参考文献

- [1]詹永勤,孙建超,王杨.软土地区超大型会展中心基础及地基处理设计[J].建筑科学,2020,36(9):57-62.
- [2]陈浩,李坡,代金鑫,等.水气分离抽真空技术在软土地基处理中的应用[J].施工技术,2020,49(3):99-101,112.
- [3]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.
- [4]穆立森.基于软土地基桥梁隧道施工技术的应用[J].我国高新科技,2020,49(17):85-86.
- [5]马杜山.探讨公路桥梁隧道软土地基处理的相关对策[J].四川建材,2022,48(04):102-103.
- [6]程喜贵.桥梁隧道中软土地基的危害及处理方法研究[J].城市建筑,2020,17(36):165-167.