

# 高速公路建设中的软土路基施工技术

孟 璞

山东高速交通建设集团股份有限公司 山东 济南 250000

**摘要:** 随着中国交通运输产业的高速发展,公路的建设面积也不断扩大,给民众的生活交通、运输交通等带来了很大的方便,公路可承受的交通流量也日渐提升,因此大大增加了公路发生病害的概率。所以为了确保公路的稳定性和使用寿命,在施工过程中就必须针对地基问题做好正确处理,以提高公路的施工品质和使用效益。

**关键词:** 高速公路施工;软土路基;施工技术;分析

## 1 高速公路施工过程中的软土路基的概述

软土路基,指的是在土层中含有大量水份的弱粘性土壤和泥沙。它的特征是硬度小、压缩率大,其中存在某些有机质,因此导致不同地区地基中的空隙率比较大,而水分含量又较高,这种成分也增加了软泥地基建造难度,另外在不同的地质构造中还会产生干絮结构,在外力的影响下,还会引起软土发生固结下沉现象<sup>[1]</sup>。而通过对公路进行软土路基的处理则是通过对其特性加以完善与提升,使之变得更为稳固,并可以承受相应的压力,而通过对软土路基的处理中,可以针对软土路基的特性、材质等问题加以综合处理,也可以采用换填处理土、塑料排水板、碎石桩等方法加以解决,以适应现代高速公路施工的技术要求。

## 2 软土路基施工技术在高速公路施工中应用的作用与优势

软土地基构造是公路土木工程中比较常用的基础构件,软土地基构造处理是提高整个质量的关键组成部分。软土地基一般具备着密度低、含水率高、硬度小的特点,而软土地基构件在遭受重大的外力作用时,非常容易产生变形、位移和塌陷等问题,结构整体的稳定性、坚固度等无法满足公路工程质量需要。所以,施工设计中选择特殊的方法对软土地基设计加以加强。常用的软土基础施工方法主要有换填强夯技术、排水固结方法、深层混凝土方法等,这种施工方法的应用重点在于可以增强基础的硬度、结实力和稳定性同时可以减少构件的含水量。各种材料使用的方法及其增强作用也具有不同,换填强夯工艺主要是将基础结构更新将较软土地基构件重新建设为能达到一定工程标准的基础构件,从而具备了施工方便简单的优势。而土壤排水固结技术则主要是通过软土地基的含水率加以控制,以便于取得与强化软土地基结合的良好效果。深层混凝土技术,主要是指运用搅拌机具和混凝土桩对软土地基结构进行硬

化处理,以增强软土地基的硬度。

## 3 高速公路软土路基的特征分析

### 3.1 渗透性弱

软土地基的通透性并不好。若在公路项目工程建设完毕后出现连续强降雨天气时,会造成土壤地表径流加速由路基渗入地基基础,从而大大降低了地基的稳定程度,危害整个工程地基的稳定性。同时,由于软土地基的土壤中还存在着大量的有机化合物,这就进一步降低了通透性,从而造成路面基因排涝不及时而发生的腐蚀。

### 3.2 含水量多

公路的规划与实施中为什么要多选择软土路基,因为不同土地的组成大多为泥沙和黏土颗粒,它不仅含水率较高,并且存在很多孔隙,一些有机质。经此作用会在地质条件中形成絮状构造。通常,不同路段含水率为百分之三十六~百分之八十时,由于应力作用,不同路段将出现比较剧烈的剪切变化,不同路段出现胶结下沉时,则会出现更加剧烈的胶结下沉现象,很大程度上大大降低了道路的稳定系数和安全系数。

### 3.3 高速公路软土路基抗剪性能差

土质易下沉、抗剪强度低是高速公路软土路基的特征之一。目前的数据资料表明,若对软土路基结构未加以排水处理,其抗剪切强度一般会小于二十MPa,在软土路基内部的碰撞角度一般为20°~35°。软土路基的抗剪能力较弱是由于软土路基一般为疏松的土质、泥炭土性质和土间空隙很大的土壤,所以如果较高速软土路基承受了很大的测量剪切力软土路基的土壤之间就不能维持原来的状态,而会出现位移、扭曲等现象。一旦高速公路的基础发生移位、扭曲或者是塌方等都将降低公路的质量和建设效益,甚至会产生巨大的恶劣社会效果,导致施工公司的企业形象大打折扣。

## 4 高速公路施工中的软土路基施工技术

### 4.1 换填施工技术

一般来说,在高速公路软土路基建设的时候,要根据项目特点认真选择科学的换填技术以及砂垫板浇筑技术,在路基以下四米的路面施工时,把比较软弱土壤直接挖出,就这样,可以针对该路基的一些问题诸如较低含水率或者较低压缩力利于改善,在回填的时候可以选择比较没有腐蚀性并且较强压缩力的土壤进行回填,对于施工单位来说,就必须按照施工要求进行夯实作业以及夯实施工同时进行,以便保障国家高速公路施工项目的正常实施,也可以采用换填施工方式,提高了施工的效率<sup>[2]</sup>。运用砂垫板技术的同时,还要利用粗砂石料做基础,使其中的孔隙水完全去除,使挡沙堤建立起来。针对沙堤,还要和谐的覆盖度和沙垫板,从而很有效的提高道路的养护效率。

#### 4.2 砂垫层施工技术

砂石垫板的施工技术是指在工程建设之时,必须采用粗砂石进行砌筑,同时施工人员需要及时清理软土路基土体孔隙水,然后再使用粗砂石设置挡沙堤。一般而言,将软土基础设在道路路面下部,间距一般为四m,施工者可以直接将软弱土质开挖起来,同时将许多土壤充填在其中,这种土壤的主要优点是基本没有很大的含水率、压实性能比较差,以及基本没有腐蚀性等。在该工作完成之后,还可以通过压实以及夯实等方法对其处理,确保在该范围内的土壤满足了道路施工条件。

#### 4.3 排水固结施工技术

当对软土路基纵向冲刷之处,可以通过铺设袋装的砂井,也可使用塑料排水管将反应物排掉。排水胶结技术主要利用土层结构的重量预压方法,在垂直泄排水阀门的支持下,将砂井中土体内孔隙水流充分排除,使混凝土体变成完全固结形态,进而在总体上提高了混凝土体强度和对软土路基承受力。在采用这种方法的同时,施工人员必须明确软土地基状态,看其能否稳定,或者存在下陷情况。排水胶结开挖方式对土壤要求较高,在应用该方法之处,应用的排水结构方式是纵向,施工使用塑料排水板排水。在实施前,有关部门工作人员必须确保水平排体的厚度和含水率等均符合要求。此外,还需要通过调节压力,确保地基能在压力作用下固结。由此可见,这种工艺有助于提高地基的安全性,克服下沉现象。

#### 4.4 水泥桩搅拌技术

在对高速软土路基建设采用水泥桩混凝土工艺的调研后,认识到这项工程建设方法是通过对软土路基进行浇注处理,以增强高速软土路基承载能力和稳定性,并严防在高速工程建设时发生的道路沉降问

题,继而促进了高速工程建设施工的顺利开展<sup>[3]</sup>。同时,在实际施工过程中还应该提高软土路基中水泥桩的距离合理性,在提高软土路基承载作用的安全性情况下,降低了高速软土路基施工的材料消耗量,以保障了高速软土路基工程建设效益。同时还应该提高水泥混凝土的施工效率,提高混凝土桩质量安全性。在对道路软土基础进行关注施工同时还应该实时观测道路的沉降程度,在充分考虑各种基础影响因素的条件下,提高道路软土基础施工质量安全性。

#### 4.5 高压喷射注浆技术

在对高速公路软土地基的处理中,能够全面运用了高压喷射注浆材料技术,而对于砾石以及泥沙等杂物较多的软土路基,能够准确而高效的处置并能够达到对软土基础的高效处理,在实际的应用实践中全面融合运用了注浆材料技术和高温喷流切割技术,发挥了两个技术各自的优点。以钻机方式进行钻孔处理时,在注浆方法上首先使用的是喷头进行,之后会在高空间中产生的高射流体运动,就可以达到了对施工范围内软泥进行充分搅拌的功效,从而改善了软土路基表层土壤相对疏松的现状,从而提高了软土路基的整体耐变形能力和局部抗剪能力,从而有效提高了其土壤地表强度。

#### 4.6 冷却固定技术

冷却固化施工技术广泛应用在中国国内外的煤矿施工和城市工程建设当中,从概念上分析,冷却固化的主要施工方式是通过使用超临界二氧化碳或液氮的热膨胀土法,或使用完全封闭的液压控制系统以及相应的机械冷却装置完成施工作业,然后再通过制冷剂固化土壤,以阻止其流淌。这样不但减少了土地的可压缩性,也同时提高了土地强度。是非常实惠而且效果显著的高速公路软土基础建设方式。

#### 4.7 振动压实技术

振动压实的方式是指使用机械进行压实或是以机械进行压实的方式,使土壤产生压实现象,增加了其安全性。具体的方法就是在进行封闭的过程中,驱动机器挤压周边的沙土,使周边的土壤产生封闭效果,这样提高了土壤的密实和软土的封密度。这项技术不但能够增强基础土的工程安全性和强度,同时能够明显降低地面的下沉,有效缓解了高速公路面层下陷的现象。

#### 4.8 应用加载技术

软土地基的透水性不甚好,土壤内部含有丰富的水分,同时土壤内部还容易受地下水等因子的作用造成土壤侵蚀和水土流失的现象。软土地基的强度不足,不能承载很大的荷载。这样,公路遭受压实时,极易出现不

均匀沉降现象,从而给公路的安全性造成很大的威胁<sup>[4]</sup>。使用加载技术可以最大限度地减少道路不均匀沉降,这也将成为公路工程建设中通过软土地基施工解决的最有效方法。但为了严格控制道路的不均匀沉降,应当在采用加载施工技术之前,先制定切实可行的对策措施,以进一步增强软土地基的抗压缩性,从而提高了软土地基的整体承载力,并使得加载技术全面地体现了自身的意义和功能。装载方法主要包括地下水装载方法和填土装载方法。前者在调节地下水水位的过程中可以促进软土地基自然下沉,一般运用在含有细砂土层较多的软土地基当中。而填土加载方法则一般运用在软土地基开挖后的表面下沉动态控制当中,使下沉量达到控制程度,从而避免了公路表层存在不平衡下沉现象,从而有效延长了公路的使用寿命。

### 5 影响路基的因素

高速公路的路基的宽度较差,造成了道路排水不畅通,以及地下水位较高等问题都是造成路面软化的主要因素。很多路面的特性也不同,与路面的级别、路基长度、道路高度等息息相关,在路面施工的时候将路面的级别降低、进行简化的处理、为降低建设成本而进行施工简化等,在很多特殊的地方修建了过于高的道路,造成了排水问题。但遇到技术层次最高的公路如高速公路,建设技术较复杂,所要求的设备人员又复杂,因此存在着管理难度、工艺条件跟不上的困难。另一方面由于交通自身的特殊性,以及我们的国家幅员辽阔,跨地广,也很容易出现各种情况的地基。在通常情况下黏性地基通常采用夯实法,而砂土路基则采用挤密砂桩方法在施工的过程中,由于噪声、地下水位、附近的建筑、地面振动频率等是造成路面的最重要原因,所以在施工的同时,也必须注意沉淀量,以免路基膨胀,降低了路面品质。

## 6 高速公路施工中的软土路基施工技术具体处理策略

### 6.1 重视施工管理

在软土层的开挖中,由于施工质量受路面及施工环境的直接影响,在开挖的同时,必须对工地环境进行必要的了解<sup>[1]</sup>。在工程建设的同时,对可能产生的意外情况和阻碍工程进度的情况加以合理管理,提高了施工过程的顺利进行。在施工前,要确保对建设施工现场的管理

明确,考虑好建设施工现场的实际状况,确定好路基的稳定性,并进行了合理的计划。同时要能清楚地预判会发生的问题,并适时制定应对预案和改进措施,防止在发生问题的时刻影响施工原本的正常进行,以确保所发生问题都能得到最有效的处理。

### 6.2 充分加固饱和软黏土地基

对软粘土进行饱和的处理时会使用混凝土或建材,但在对黏土进行混合时必须采用专门的搅拌器。通常情况下,当固化剂和水泥结合后发生物理和化学反应时,在软粘土的表面上会产生一个新的优质地基,但是由于这个基础的稳定性非常好能就可以改善软土地基的稳定性。通过在软土地基的施工过程中合理的应用固化剂,将其应用于饱和的软粘土中,软土地基特性可以获得显著的改善,提高其各层面的稳定性,进而改善道路的施工效率。在高速公路软土路基建设时,我们会遇到的粘性土壤主要是泥沙和淤泥质土,重点是针对这些土壤要做好加固饱和的措施。

### 结语

综上所述,在高速公路软土路基的实施建设中,因为地质条件复杂多变,根据不同的地质情况需要而采用了不同的地质处理技术。而对于软土地基的多样化处理也是一个施工的技术难题,因为不同的处理方法对于不同的地质条件下有着不同的结果甚至在同样的地质条件下,不同的处理方法也会产生不同的效益。因此要根据不同的地质状况,结合相应的施工技术,妥善处理软土地基的问题。而我们也深信,在工程技术人员和施工单位等各相关技术人员的共同努力下,新型科技会不断涌现,工程技术也会日益提升,并必将会为中国公路工程的发展做出积极贡献。

### 参考文献

- [1]王利斌.高速公路施工中的软土路基施工技术分析[J].四川建材,2017,43(09):149-150.
- [2]杜令武.高速公路施工中路基土方开挖技术应用分析[J].四川水泥,2018(4):142.
- [3]白昊天.公路施工中软土路基技术处理分析[J].江西建材,2018(4):158-159.
- [4]李建龙.浅析高速公路施工中的软土路基施工技术[J].工程建设与设计,2018(4):151-152.