

# 公路工程施工中的软土路基施工技术研究

卢国航

中铁五局集团成都工程有限责任公司

**摘要:**文章在分析公路工程软土路基的处理原因、危害以及影响因素进行介绍之后,逐一介绍目前比较常用的软土路基施工技术,以供参考。

**关键词:**公路工程施工;软土路基;处理技术

## 一、引言

淤泥和软性黏土是公路工程施工中容易遇到的软土路基中的软土类型,由于软土路基具有较高的含水量、较大的孔隙、较小的抗剪强度和较大的流动性,如果在施工中由于处理不当而导致在后期建设和使用中出現变形和沉降问题,这就会降低公路工程质量和稳定性,影响其正常使用,甚至导致在工程施工以及后期运营中造成安全事故。因此,在公路工程施工中针对软土路基需要做好其特点和安全隐患、影响因素的分析,采取针对性的软土路基处理技术来保障工程施工质量与后期运营安全。

## 二、公路工程处理软土路基的原因

公路工程施工中常见软土路基中的软土主要成分时泥沙或者含有泥沙成分的黏土,其主要特点就是具有较大的空隙和较高的含水量,同时也由于具有较高的压缩性而容易在工程施工中造成变形或开裂问题,此外也由于具有较弱的透水性,造成多雨天气时水分难以及时排走还影响车辆的正常与安全通行。而由于软土路基中还存在数量较多的水分和气泡,也影响其承载力和稳定性,容易由于受力不均而出現体积变化问题。正是由于软土路基在公路工程建设和运营中存在上述危害,因此要做好此类工程施工中的软土路基处理工作,保障公路工程施工质量与安全。

## 三、公路工程软土路基处理的安全隐患

正如前文所述,软土路基具有较为单一的结构,而且由于其含水量高、透水率低、孔隙大等特点,会导致在受到荷载影响时出現不均匀沉降和变形问题,以及路堤与人工结构连接位置的开裂和沉降问题。此外,其长时间暴露于外界环境中也容易出現其自身絮状结构变化而造成土壤强度降低的问题。此外,通常软土的压缩模量在4Pa以下且受到液限指数的直接影响,而且渗透性比较差,表现出在垂直方向的软土渗透系数为 $10^{-8} \sim 10^{-6} \text{cm/s}$ ,增加固结所需要的时间,且具有较低的抗剪强度。在上述特点的影响下,容易出现沟槽基坑边坡出現变形问题甚至是路基塌陷和位移问题,这就会对周边建筑物造成安全威胁。此外,软土中的含水量过高也会导致承压水对路基质量造成影响而出現凯雷问题,增加软土路基的沉降量,导致不均匀沉降问题的出現而影响路基质量,造成路基开裂和承载力降低等安全隐患。

## 四、公路工程软土路基处理影响因素

在开展公路工程软土路基处理过程中,影响因素主要表现在施工环境、施工水平以及施工要求等方面。一是针对施工环境来说,公路工程施工环境通常比较复杂,加之遇到下雨等恶劣天气,容易由于排水系统不合理而难以及时排走多余的积水,在软土地基被水浸泡之后容易出现不均匀沉降问题。二是针对施工水平来说,如果在现场施工中没有做好现场管理工作而出現施工材料乱放以及保管不当等问题,容易影响施工质量和安全。或者在实际施工中没有做好细节处理而造成施工中的问题,影响其功能的发挥。三是针对施工要求来说,不同施工等级和要求的公路工程对软土路基的处理要求不同,通常在车流量比较大的高级公路中需要严格执行软土路基处理流程和工序及逆行软土处理,而且施工中容易受到多种因素的影响而造成施工质量問題。这就需要结合工程所在地的环境情况以及

实际要求来选择和控制施工技术。

## 五、常见的软土路基处理技术

### (一)排水固结法

针对软土路基具有较大含水量的特点,在公路工程施工中可以采取此种方法进行处理,具体地说就是在软土路基中安装竖向排水装置并对软土路基进行挤压,将其中多余的水分排出,使得软土固结来提升其抗剪强度等。经过此种方法处理之后的地基承载力通常会提升 $100 \sim 130 \text{kPa}$ ,路基沉降控制在 $15 \sim 30 \text{cm}$ 。

### (二)换填法

此种方法就是针对地表以下 $0.5 \sim 3 \text{m}$ 厚度左右的软土换成强度达标土壤的方法,此种方法对置换土质有着较高的要求,保证其符合公路工程施工标准,同时还要结合实际情况来确定开挖深度。如果开挖深度过大会造成施工成本的增加,但是深度不足会影响软土路基处理效果并对路基稳定性造成影响。通常此种方法处理之后的地基承载力可以提升 $120 \sim 150 \text{kPa}$ ,路基沉降控制在 $15 \sim 20 \text{cm}$ 。

### (三)化学固结法

此种方法主要有灌浆法和高压喷射注浆法两种,前者就是在路基中填充具有较强胶结性的材料来提升路基强度和抗渗透能力、承载力等。后者就是通过软土路基中在一定深度设置高压喷嘴的方式、通过高压射流的方式将固化液通过强压的作用使之与土层混合来提升地基强度的方法。上述方法的施工效率较高和工程量比较少,提升路基强度的效果明显。

### (四)强夯法

此种方法是一种边夯实和边填筑的方法,通常只能处理塑性指数不高于10且厚度不高于 $6 \text{cm}$ 的黏性土壤,但是在使用此方法之后会将土壤压缩并降低路基高度,还需要进行符合要求的其他材料的填筑来确保施工质量。

### (五)碎石桩处理方法

此种方法就是针对软土路基使用冲击和振动的方法对表层土壤进行松散处理的方法,通过此种处理方法之后可以增加土壤中的细孔,然后通过填入碎石并加入黏合剂的方式来形成整体性碎石桩结构,进而提升路基的黏合度、承载力和强度等。

### (六)深层拌合法

此种方法就是利用搅拌机的翼片旋转将石灰或水泥等固化剂与软土进行搅拌混合来提升路基强度的处理方法,此种方法针对不同土层的应用效果不同,通常比较适合对高岭石或蒙脱石等矿石黏土的处理。通常此种方法处理之后的地基承载力可以提升 $100 \sim 120 \text{kPa}$ ,路基沉降控制在 $15 \sim 25 \text{cm}$ 。

## 六、结语

软土路基是公路工程施工中的常见问题,由于其对工程施工质量和安全造成较大的威胁,需要结合施工环境、施工水平和施工要求等影响因素,并且结合工程建设要求、现场实际情况合理选择软土路基处理技术,还要控制好施工环境,尤其是气温变化,做好对软土路基处理速度的控制,切实保障处理之后的软土路基质量以及公路工程整体质量。

## 参考文献

- [1] 欧季德. 浅析道路工程中软土路基施工技术[J]. 工程设计与设计, 2019, 406(08): 193-194.
- [2] 赵满松. 浅析公路施工中软土路基的处理施工技术[J]. 百科论坛电子杂志, 2018, 000(018): 169.
- [3] 邓勇. 公路施工中软土路基的施工技术处理分析[J]. 建筑工程技术与设计, 2018(30).