

# 公路施工中软土路基施工技术探讨

王苏平

湖南建工交通建设有限公司 湖南长沙 410029

**摘要:** 公路出行为人们主要的出行方式,随着经济和社会的快速发展,交通压力逐渐增大。因此,公路工程建设中,必须加强工程质量的管控。公路工程中,软弱土层是极为普遍的地质条件,若不合理处理,将降低工程质量,从而对汽车行驶的安全性和舒适性产生一定的影响。

**关键词:** 公路施工; 软土路基; 施工技术

## Discussion on construction technology of soft soil roadbed in highway construction

Suping Wang

Hunan Jiangyong Transportation Construction Co

**Abstract:** With the rapid development of the economy and society, people's travel mode has also changed a lot, and traffic pressure is gradually increasing, including highway bridges as the main way of travel. Therefore, in the construction of highway bridges, it is necessary to strengthen the management and control of engineering construction quality. In the construction of highways and bridges, soft soil roadbed is a more common kind of engineering construction. If it can not be dealt with in time, it will cause a reduction in engineering quality, which will have a certain impact on the safety of car driving.

**Keywords:** road construction; soft soil roadbed; construction technology

在公路工程中,由淤泥、黏土等组成的软黏土层的治理是一项非常困难的工作,而土体本身的物理特性将会对路基的承载力产生直接的影响,严重时会导致路面沉陷,从而引起公路的使用安全问题。因此,在公路工程中,遇到软黏土层时,必须采取合适的软土地基处理施工技术,以有效地保证路基的整体稳定性,确保工程质量。

### 1 软土地基概述

软土地基通常出现在河流湖泊、冲沟、水田等附近,多为水流冲刷后形成,土质以淤泥、有机质土和淤泥质黏土等为主。因此,其具有抗压强度和抗剪强度低,压缩性高,含水量大,渗透性差的特点。工程施工前,相关工程技术管理人员应全面、细致的勘探施工现场原地条件,科学、合理、经济的选择软土地基处理方案,达到提高地基承载能力、确保路基整体稳定的目的,从而保证公路工程的质量,提高工程的使用寿命并取得较好的经济效益。

### 2 公路工程中软土路基的施工原则

#### 2.1 遵循因地制宜原则

软土地基问题实质上是公路工程建设中的一个现实问题,它与当地的地质情况和水文条件紧密相关。要有效地解决这一问题,就要坚持“因地制宜”的原则。要重视与当地的自然情况相联系,科学、合理地选择合适的施工工艺,在施工前,要加大对施工场地的勘察,对软土地基的分布状况进行全面的认识和把握,选用最合适的施工工艺,以保证施工工艺的合理性与有效性,以确保对软土路基进行有效的治理。

#### 2.2 遵循环境保护原则

近年来,我国的社会经济快速发展,但同时也面临着环境污染和能源短缺的问题,所以,我国正式推出了可持续发展战略方针。软土路基治理必须严格遵守环境保护的方针,合理的选择对环境有利、不会造成破坏和影响的施工技术和材料,推动我国公路工程的可持续发展。

### 3 公路施工中软土路基施工技术的应用

在软土地基施工中,常见的处理技术有换填法、挤密法、排水固结法、高压喷射注浆法、铺垫材料法、冻结法以及加入添加剂等。

#### 3.1 换填法

换填法为最常用的软基处理方法,常用于软土路基较浅或者软土分布较少的地区,一般处治深度不超过3m。其具体方法有:抛石挤淤法、爆破排淤法、开挖换填法。

##### ①开挖换填法

施工条件较好的地区多采用开挖换填法。施工时,先清除全部软土,再用具有良好承载力和稳定性的石块、灰土、砂土、水泥土等材料换填、压实,以提高地基的稳定性。

##### ②抛石挤淤法

排水状况较差的低洼地区或者机械设备不能深入地区,常采用抛石挤淤法处理。现场作业时,砂砾从路基底部由中间向两边抛入,将淤泥置换出路基范围,从而增强路基承载力。砂砾一般采用强度高、水稳定性好的大石块,粒径不小于0.3米。

##### ③爆破排淤法

爆破排淤法经多年的实践与研究,在码头工程、防波堤、围海造地等得到广泛的应用。但由于技术上的原因,一般仅局限于淤泥厚度在二十多米以内的工程。爆破排淤法的装药量以及埋深是控制排淤效果的重要控制因素。爆破参数调整时要注意:首先是对炸药投药量的控制,避免对周围环境产生不良影响;其次是炸药的埋置深度,通常情况下,在装药量相同的情况下,炸药埋深愈大,排淤效果愈加明显;然后是控制块石堆的压力,为了提高泥沙的清理效率,必须尽可能增大块石堆的压力,以增大爆破的强度;最后是合理地控制爆破的强度,在每次爆破时,要合理地控制爆破的强度,以避免一次性爆破施工。

#### 3.2 挤密法

针对较深或者深层的软土地基,通常会采用挤密法,常见的有碎石桩、PHC桩、CFG桩等。

在公路工程中,挤密法也是一种较为常用的软土地基处理技术。挤密法主要是通过实体桩挤压土体,从而有效改善软弱地基的强度和致密性,以达到加固软基、提高地基承载力的效果,实体桩在地基中也将提供一定的承载能力,使软基转为复合式地基。

以CFG桩为例,CFG桩是一种高黏结强度的半刚性桩,由水泥、粉煤灰、碎石等成分构成。施工时,桩孔

采用冲击成孔,桩体的底端置于地质状况较好的土层当中,这样即增强土体紧密性又增加地基荷载承载体,形成复合式地基。

#### 3.3 排水固结法

排水固结法是给软土地基施加外部荷载,通过在地基里布设的排水通道,使土体中的水份在压力作用下通过通道排出,使地基发生固结变形,以求增强地基强度、降低不均匀变形的办法。当淤泥层较浅时可考虑开明沟排水。当淤泥层较深时,可采用袋装砂井法或塑料排水板板法等方法排水。

##### ①袋装砂井法

袋装砂井法一般配合堆载预压法或者抽真空堆载预压法使用,其基本原理是通过砂袋提供土壤渗水通道,再在外部荷载作用,迅速地将土壤中的水分排出,从而达到固接土体的目的。其工艺流程是:将中粗砂事先填入由聚合物材料制成的抗拉、耐腐蚀砂袋,然后将其垂直打入软土地基,形成竖向排水井,与现有的水平排水系统相互连通,再通过堆载、抽真空等外部荷载使砂井内形成负压,利用负压抽出土壤中水分。该方法在地下水丰富、软土层较深的软基处理中应用广泛,具有施工工艺成熟、打桩时间短等优势,其不足之处在于,在堆载预压的过程中,经常容易出现土体失稳变形的情况且施工周期长。

##### ②塑料排水板法

塑料排水板法是采用专用机械将排水管板插入地基,布设竖向排水通道,并与砂石铺砌的横向排水层形成一个双向相互连通的排水系统。在此基础上,采用预压法加快土壤的排水固结,从而提高了基础的强度。插板详细过程如图1所示。塑料排水板是由聚乙烯、聚丙烯等材料经厂家标准化生产的多孔管材,具有较高的抗压强度、良好的耐腐蚀、柔韧性及良好的排水性能。采用塑料排水板法,可用于深埋、地下水位较高的软弱地基,其处理深度不得超过30m。这种方法速度快、效果好、成本低,具有不受土壤干扰等优势。但其弊端是,排水板长期存在于地下不环保。



图1 塑料排水板插板工作流程

#### 3.4 高压喷射注浆法

高压喷射注浆法最早是从日本引进过来的,它是

化学注浆固接为基础,实现了过去注浆技术的有效优化,实现松软土体有效加固。其加固的工作原理是,首先利用钻孔设备加工钻孔,并在钻孔机的一端安装喷嘴,在钻孔的过程中利用高压将水泥喷浆注射到土壤土体中。在这一过程中水泥浆与土混合凝固硬化,形成坚固路基。该项方法对加强软土路基有很大的效果。

### 3.5 铺垫材料法

铺设土工织物的方法是当前工程中较为常见的一种方法,多运用于上部路基填筑施工中。它能够极大地提高本区域路基承载能力,效防止路基产生不均匀沉降并可依据公路施工区域的具体条件铺一层或多层土工织物。土工织物具有连续性强、强度高、稳定性高等优点,而且施工工艺简单,是现今公路项目中提高提高路基强度和整体稳定性的重要手段。通常采用土工布、土工格栅、土工格室等材料。

### 3.6 冻结法

它的施工原则是采用软土冻结的方法,提高结构的受力和抗压性,从而满足公路工程技术规范的要求。冻结法在实践当中,通常会采用液氮、二氧化碳膨润土等方法,通过机械将制冷剂注入到土壤结构中,这样可以迅速地对土壤冻结。该方法适用于各类软土地基,设备简单,操作方便,在较深的路基上也能取得良好的效果,但该方法多用于常年动土地区,应用范围有一定的局限性。

### 3.7 加入添加剂

由于软土地基具有较强的黏性,因此,在软土路基上掺入适当的添加剂以加强软土路基的结构,可以提高

其强度,降低其压缩程度。目前国内软土路基的添加剂多为石灰、水泥,石灰、水泥具有很高的强度,主要用途是改善潮湿度较高的软黏土结构,提高软土路基土壤的抗压、抗剪强度及水稳定性。添加剂的掺入,能极大地提升软土路基的结构强度和稳定性,保证后续施工的顺利开展。

## 4 结语

随着社会经济和城市建设的迅速发展,软土地基处理成为工程建设中亟待解决的问题。地基是影响建筑安全的重要因素,所以在工程实践中,要根据具体情况,根据工程地质条件、经济效益、工程建设标准、施工标准、施工条件等因素,选择不同的处理方式,不局限于一种方法,扬长避短,选择最经济、最可行的办法。在总结积累现行软土地基处理方法和技术的实践经验之上,持续探索软土地基加固新技术、新方法,为实际工程建设中遇到的软基处理难题提供借鉴和参考。

### 参考文献:

- [1]于明,王永进.公路工程中软土地基施工存在的问题及处理措施探讨[J].国际公路学,2020(3):30-32.
- [2]马爱平.软土地基施工技术在公路施工中的应用[J].建材发展导向,2019(1):259.
- [3]刘礼铸.公路施工中软土地基施工技术[J].绿色环保建材,2019(02):126.
- [4]侯双龙.公路施工中的软土地基施工技术[J].中国房地产业,2018(15):191.
- [5]白玉鸽.公路软土路基施工技术[J].公路技术开发,2019,46(5):110-111.