

# 公路软土路基的施工袋装砂井处理技术应用

冉玉莲

贵州遵义路桥工程有限公司 贵州 遵义 563000

**摘要：**公路是连接区域之间经济发展的重要通道，是现代交通运输体系中不可或缺的部分，由于公路覆盖空间的广泛性与公路建设中存在的多样的施工环境、气候以及地质影响，软土地基属于典型的地质形式之一。在我国的地域分布中属于比较广泛的，从而也被视为一大难点，如不妥善处理，将导致公路软土地基工程结构出现不稳定的现象，从而导致发生事故。公路施工中软土地基上的关键技术对于保证公路施工质量、提高整体运输效率有很大影响<sup>[1]</sup>。软土地基处理技术的发展有助于提升公路施工的质量，对公路施工的进一步发展意义重大。本文主要是通过对软土地基常见的工程问题和软土地基处理技术的发展现状，以及软土地基处理技术的发展趋势进行了概述。

**关键词：**软土地基；袋装砂井；；处理技术

## 引言

在中国社会经济快速发展的条件下，整个公路行业的发展推动着国民经济的发展。近些年来，城市化进程地不断加快，导致公路建设等相关领域的发展受到了一定的推动，公路工程逐渐向多元化、数量化的方向多向发展。作为所有工程项目中至关重要的基础性环节，地基施工质量直接影响着整个工程的施工。在软土地基施工项目逐年增加的条件下，为实现公路行业的全面发展，相关部门需要重视对公路施工红软土地基施工技术的研究力度。除了提高软土地基施工技术在实际工程项目中应用的专业水平与科学水平，还需要对地基施工质量的控制力度的增强，以为公路工程的顺利开展提供有力的依据。

## 1 公路施工过程中软土地基的现状

首先，要根据不同的自然环境、地质成因以及次生变化等因素，不同地域所有的普通土性质显著不同的特殊土，软土是常见的类型之一。软土指的是天然含水率高、拥有高压缩性、天然孔隙比大以及低抗剪强度的细粒土。就目前而言，一些施工单位只注重表面工作，对地基处理工作不是很重视，导致在施工过程中一些地基处理方法没有得到有效的利用。路基排水的主要工作是使路基范围内的土基湿度控制在指定范围内，在保证路基常年维持干燥效果的同时，保障路基路面有着承载强度以及稳定性，使其在最短的时间内达到路基稳定，从而保证地基变形最小，同时最大限度节省工程造价，是工程施工管理时必须认真对待和重点解决问题。主要作用是需要承受路面所面临的所有作用力，因此在施工的时候一定要使其有着高强度、稳定性及耐久性的特点。其次，虽然处理软土地基的新方法及新工艺越来越多，

但是各种新技术及新方法都存在一个验证的过程，才能保证软土地基处理尽可能早地进行，通过充分的间隔时间使软基达到沉降稳定后进行填土施工。软土路基的施工重点则需要放在降低工后沉降以及控制道路稳定性上面，施工中需要想好加快路基的沉降以及水平位移观测的措施，同时和专业监测单位进行紧密配合，保持路堤填筑速率和路基土强度增长相呼应，从而确保软土地基坚固平稳，完工后的沉降度符合标准。

## 2 在公路施工中处理软土地基的重要性

作为中国交通运输过程中至关重要的一项因素，公路工程建设质量影响着国内交通运输业的发展。在实际的工程施工过程中，一旦遇到软土地基，施工单位则需要对其进行完善的处理，以此因处理不当而降低公路的密实度，造成路面沉降、硬化等问题。为保证公路工程的整体质量，国家相关部门对公路压实度有着严格的标准。在具体的公路施工工程中，软土地基主要包括淤泥、淤泥质土、泥炭、泥炭质土等。但由于软土地基的结构与其他地基情况不同，在实际施工过程中，软土地基上所铺设的公路工程在压实度这方面无法满足工程的实际需求，严重制约着整个工程的施工质量。就从软土地基的角度来看，其本身渗透性较差，在进行排水过程中会拥有较大的困难。一旦施工处于雨季，公路工程的施工难度将会难上加难。同时由于软土地基排水性较差，雨季时期对公路将会受到较为严重的侵蚀，导致整体施工质量降低。

当公路在施工过程中存在质量问题时，软土地基在后期的使用过程中会出现路面沉降这一问题。导致出现沉降的原因，主要还是受到了软土地基自身特性的影响。雨季出现时，时常会出现抽汲地下水和降水的情

况,从而导致软土地基中的土壤水土流失,在极大程度上降低软土地基的强度,公路路面也会出现大面积沉降的现象,从而使用寿命缩短。除了路面沉降以外,路面硬化也是当前国内公路工程中时常会出现的问题。在公路工程中一般所选用的施工材料都是以混凝土、沥青为主,但由于混凝土与沥青的稳定性较为差,因此,在公路投入使用后会出现大量的路面开裂、硬化等情况。尤其是在软土地基的基础上进行混凝土沥青铺设,二者的稳定性将会大幅度地降低。因此,加强对软土地基施工技术的研究十分重要。

### 3 公路建设中软土地基的不利影响及人为因素分析

软土不属于一个特定的土壤和土质,而是一类具有相同响应特性的土层建筑物,通常分为淤泥、泥炭、软黏土等的施工。软土地基在公路行业中基础上和建筑业中大同小异,表现为强度低、压缩性高、渗透性差等特性。软土地基在公路建设中的不利影响非常大,这主要是与公路地面运输的性质有关,地形、地质、水文等都具有很强的依赖性,而对于任何一种建设项目来说,地基是最基本的组成部分。公路基础直接决定公路结构的稳定性,影响公路建设的成本和难度,影响公路的安全。通过分析软土地基的不良影响,加强了有关方面的注意。首先路面沉降,地面沉降属于影响公路路基施工质量的最大因素之一,也是最普遍存在的现象,客观上来说沉降的原因很多,如地基下存在的洞室、裂缝,或施工工艺和施工过程中出现的问题等。通过软土地基的分析,在施工过程中未能及时掌握路基压实度,造成稳定性降低或在过渡段和衔接段施工过程不当,如采用传统的带式结构,容易导致超载交通下的带断裂。相对而言,高速公路过渡段,黏结沉降问题的可能性较大,这是因为沉降本身与周围环境的变化密切相关,如雨水进入土壤结构后会发生变化,导致水土流失,强度减弱,道路碾压后引起的沉降。其次路面的侵蚀和松动,硬化是路面处理的基本要求。从技术上来看,路面结构层主要由碎石、混凝土、沥青等材料构成<sup>[2]</sup>。经过长时间的通行以及雨水侵蚀后,材料的紧密性会受到严重破坏,特别是在雨季。铺筑的路基材料会被因为冲刷松散并渗透到土层中,软土地基会加速路面的稳定性。最后造成路面不规则硬化,由于混合模式在软土地基的组成、组成比例以及缺乏统一性等方面,受软土地基的影响不稳定,且路面施工材料易出现不规则硬化的现象,这是因为,沥青混凝土路面施工的主要材料,与其配套的路面硬化问题有很大关系,如果不在合理的范围内,就会出现膨胀、沉降等迹象,进而路面呈现不规则硬化的现

象。软土地基对公路施工质量、造价、进度等有着客观的影响,但同时,人为因素也不容忽视。施工人员作为公路建设中唯一的能动因素,具有对设备、材料和技术控制能力。

### 4 袋装砂井处理公路软土层的施工技术

袋装砂井适用于软土路基深度大于3米的软土地段,是一种深层地基加固处理的排水固结方法,尤其适用于短工期、受扰动条件限制的工程,处理深度可以达到30米,运用袋装砂井排出软土层土体中的孔隙水,一定间距的袋装砂井减少了软土层中孔隙水的排水距离,固结时间减少,软土路基的承载力提高,使施工进度加快,工程造价节约。

#### 4.1 施工准备工作

调查现场并认真熟悉图纸,按照设计放线需要确定软土地基位置、清除表土、场地整平,确定具体的孔位,砂袋技术标准应满足施工图规定,砂料应采用不含树根、垃圾等杂质的中、粗砂,根据设计数量要求进行布料。保证打桩机械进场道路及场地布置。

#### 4.2 施工方法

第一,袋装砂井施工前先将地基表面进行平整和压实,低洼地段用土填平,若表面很软时,需填筑0.2-1m的土,防止软土层面向上隆起和机具下陷。

第二,铺筑下层砂垫层,砂垫层铺筑好后用压路机碾压直达到设计要求。

第三,机具就位,打桩机底部支垫应牢固平衡,用测量仪器观察措施控制桩锤导架的垂直度,上下左右移动机械,使打桩机钢套管对准位置。

第四,打入套管,打设套管前先在套管上划出控制标高的刻度线,并检查导管口的密封情况,避免管内进泥太多造成堵塞,然后用振动、锤击或静压方式把套管沉入地下或设计标高深度,套管下沉深度距设计深度查1-2m时,控制下沉速度,防止超深。导管下沉过程中控制好倾斜度,确保砂井的垂直度。

第五,沉入砂袋,下砂袋时要仔细,将砂袋缓慢顺直地放入套管中,防止砂袋破损漏砂,保证灌砂的连续性,砂袋放到位后,即可拔出套管,先不要松开砂袋吊绳,待拔出管1-2m时,才松开砂袋吊绳,使砂袋自由落下沉至井底。

第六,拔出套管,拔管时要求连续缓慢地进行,拔管中途不得放松套管吊绳,防止因套管下垂而损坏砂袋。

第七,机具移位,将打桩机移到下一个点位,及时清理随套管带出来的淤泥土,在留下的空穴里回填干净的砂砾,排水确保通畅。

第八,砂袋头的埋设,砂袋顶部至少要伸入砂垫层30厘米以上,确保袋装砂井与砂垫层贯通,伸入段应保持密实、饱满,伸入段不得卧倒,扎牢砂井袋的上部袋口<sup>[3]</sup>。填土前应检查袋装砂井的灌砂率,不满的袋装砂井并要再灌砂,避免发生断桩现象。施工完毕经检验合格方可将露出部分弯折埋设在砂垫层中,并清理干净带出来的淤泥土。

第九,上层砂垫层的摊铺

4.3 公路软土路基中袋装砂井的质量检查控制原则及质量控制要点

4.3.1 施工质量检查控制原则

砂袋:选用透水好、具有足够抗拉强度、不外渗漏砂料的聚丙烯编织袋,纵向抗拉强度大于15KN/M,砂袋的渗透系数应大于砂的渗透系数。孔口带出的泥土及时清除,并用砂回填密实,顶部埋入砂垫层长度应符合施工规定,拔管时应避免带起砂袋,当带出砂袋长度不小于0.5m时,必须在旁边重新补打,查验每批产品出厂合格证、性能报告单、抽样检查砂袋原材料的规格、质量、条带拉伸强度、渗入系数等效孔径。同一厂家、同一批号且持续进场的砂袋,每100000m为一批,当局限性100000m时也按一批计,抽查砂袋的物理力学性质和缝制尺寸。

砂:砂应采用干净的、级配比较好、透水性比较好的中粗砂、细度模数应不小于2.7,泥的含量应小于5%,渗透系数大于 $5 \times 10^{-3} \text{cm/s}$ ,不小于0.6mm颗粒的含量需要占总量的50%以上,细度模数应不小于3.0,含泥量应不小于3.0%。在料场抽样检查砂子含泥量,进行筛分实验,并在砂袋过程中观测鉴别砂的风干限度。同一产地、品种、规格且持续进场的砂料,每3000m<sup>2</sup>为一批,当局限性3000m<sup>2</sup>时为一批。

打入深度:袋装砂井井距、井长、井径规定值及容许偏差应符合规定要求,量测套管上划出的深度控制线,并在施工过程中观测是否达到此控制标注,抽样检查袋装砂井总数的5%。

砂袋灌砂:灌砂应饱满、密实,已经打设的袋装砂井,当砂袋不饱满时,应及时向袋内补砂,观测入土袋装砂井充盈状态,袋装砂井施工的容许偏差应满足要求。

钢套筒:钢套筒的内径应小于砂井直径,以减少施工过程中对地基土的扰动,套管上应划出控制高程刻划线,以保证砂井打入长度符合施工规定。当套管将砂袋

带出长度大于0.5m时,必须重新补打,抽查检查砂井总数的10%。

4.3.2 施工质量控制要点

(1)在就位机具时,打桩机底支垫要牢固平衡,桩锤导向架必须保证垂直度。

(2)在打设导管成孔过程中,持续出现两根桩的打入深度超过施工有关规定时,证明桩锤过重,需要更换轻一点的锤<sup>[4]</sup>。

(3)导管沉入时应先松后振,压入导管过程中不得起管。

(4)导管入土深度距离设计标示深度大约2米的时候,需要控制锤击频率,防止超深。

(5)砂袋灌砂应饱满,充填要密实,袋口应扎紧,中途不得有中断,拧结现象。

(6)下砂袋时,必须保证砂袋达到导管底部,如果出现砂袋打不下去的现象,应该查桩尖接头和活门,排除管内的杂物。

(7)拔管过程中,应检查砂袋口,如果砂袋没有装满,应当及时向砂袋里面补满砂。

(8)拔管前应该检查砂柱的高度,必要是需要补充灌砂。

结束语:公路建设水平的发展反映一个国家的经济发展水平,同时也是现代交通运输发展中最基础的组成部分,公路工程本身具有投资大、工期长的特点,其次还需要保证其在国民经济发展中的有效作用,就必须加强软土地基的重要性。客观来说,软土地基处理技术属于国际性的问题,没有统一的标准和统一的模型进行处理,要综合运用技术面、整体布置,不断引进新技术、新材料、新设备,提高施工人员技术素质,才能有效地进行,保证工程质量。

参考文献:

- [1]熊国林,谢忠良试析软土地基施工技术在公路施工中的应用[J].黑龙江交通科技,2020,43(12):91—92.
- [2]陈小桃,贺清娇.公路工程施工中的软土地基处理技术分析[J].中国设备工程,2020(23):225—226.
- [3]黄立虎,吴欣刚.软土地基施工技术在公路施工中应用分析[J].黑龙江交通科技,2020,43(11):112,115.
- [4]许景泽.双轴多向水泥搅拌桩施工技术在公路软土地基处理中的应用[J].散装水泥,2020(5):54—55,57.