

# 公路路桥施工中软土地基处理技术

董 军

新疆生产建设兵团交通建设有限公司 新疆石河子 832000

**摘 要:** 随着中国国民经济的快速发展, 道路建设的发展也至关重要, 在公路桥梁建设的过程当中, 为了避免因软土地基不处理或处理不当对施工进度、质量的影响, 所以在施工过程中首先要对软土地基的作用和机理进行科学有效地分析, 如若使软土地基的性能指标得到进一步的提高, 可以将设计作为基础。避免了公路主体结构不均匀沉降、基础路面开裂、下沉严重、路面的稳定性和道路负荷能力降低的一系列问题。而在对地基的处理中, 为了使公路路桥施工的建设更加合理化, 还可以与桩基处理保护装置进行结合, 并能做出适当的处理和科学的分析, 使基础施工质量得到更大程度的改进和控制, 本文重点对公路路桥施工的软土地基施工技术展开探讨, 希望对今后的工作具有参考价值。

**关键词:** 公路路桥; 软土地基处理; 技术分析

## 前言:

随着公路建设行业的快速发展和公路建设技术的不断进步, 在施工过程中经常会发现不同地质的土壤层, 特别是在地形条件复杂的山区, 该地基自身的硬度和强度都较低, 负荷能力也相对较差, 因此很难保证公路路桥路基的稳定性, 在施工过程中往往也会加大施工难度, 这就要求建设单位、施工单位等各参与单位采取合理科学的应对方式。如果没有有效的技术处理或者处理不当, 在正式使用过程中甚至会出现公路坍塌的情况, 会造成非常严重的后果。将特殊软基处理技术应用于公路建设中通过提高软土地基的强度和负荷能力, 更好地保证了施工质量和工期, 降低了损失成本, 从而在公路建设中发挥重要作用, 有利于实现利益最大化, 更好地解决民生问题。

## 一、软土地基的概念及特性

软土作为地质形态的一种形式, 其软土层的主要特性包括强度较低、压缩性更高且含水量高的特性, 且地基中含有部分有机质, 它还含有少量泥炭层。此外, 因为软土中包含的水分含量比较高, 而且土分子之间的空隙大, 所以导致软土地基更低, 其压缩性则逐渐升高, 并具有触变性和蠕变性等性质, 因此软土地基十分容易被各种各样的因素影响。一般情况下, 公路路桥的建设选址一般会在野外等施工地质条件十分复杂的地方, 非常容易遇到一些因为风化疏松的岩石、砂或黏土组成的软基类型, 包括有些软土地基中所含的内部成分是通过人工填土或泥浆<sup>[1]</sup>。

在道路施工工程过程中, 假如没有合适的处理方法

去处理软土的特性, 会影响公路施工及质量。由于软土地基的性质受地层、地质的影响, 有很多不可预见性, 为了达到提高公路路基的稳定性和负荷能力的目的, 必须对其进行技术处理。如果在项目的设计、施工过程中, 不采取措施或者采取不当则会造成危害, 常见的事故危害后果有:

1、错误、不够科学严谨的勘察设计数据, 会引起对该地段软基处理的情况上的忽视或不恰当的处理。

2、若已经知晓该地段是软土地基, 但是未做处理工作或处理措施不当, 容易造成路堤不稳或危及线外建筑物。

3、不当的堆料方式, 没有按照规定分层填筑, 填土量过大速度过快, 没有压实, 也会导致路堤不稳。

4、干扰硬壳层或填充不足会严重损坏硬壳层, 而且会导致公路主体结构及路基不稳定。

5、道路主体结构改变的另一个因素是台背填土会使地基对桩基产生摩擦阻力和纵向推力效应。

## 二、公路路桥软基处理常见施工现状

### 1、路面沉降问题

公路路桥投入使用后, 若方法不当的软地基清理工作会直接导致出现公路路桥下降问题。因此, 在施工过程中, 施工人员必须按照软基处理的相关规范及标准严格控制每一个环节, 特别是要控制中间过渡段地基结构的强度, 地基刚度可直接导致路基变形, 也可直接加速地基沉降, 所以在施工过程中要最大限度地利用高性能材料来保证地基的强度。

### 2、开裂问题

软基中包含的另一个非常重要的特征则是沉降量大, 由于软基有土层缝隙大、受力不均匀, 因此, 在修建公路路桥的过程中, 以上这个特征首先会导致路基出现下沉不均匀等现象。进而导致公路路桥投入正式使用后会出出现路基下沉的质量问题<sup>[2]</sup>。

### 3、含水量较大

由于软基含水量大湿度高的特性, 在工程施工过程中主体结构地基和地下水有相互影响的作用, 最终影响工程的整体施工工作。这就要求整个施工过程中, 结合实际情况, 在处理相关工作时要更具有技术性, 以保障湿度能够达到施工要求, 并能让路基的强度得到进一步的增强。

## 三、公路路桥工程中软土地基施工重点

### 1、做好施工的准备工作的

在施工时, 当软土路基段施工时, 可以在施工15天之前进行纵向排水管线的设置, 并提前将该段的水全部进行排干; 与此同时, 排出的水可接入当地供水系统, 以确保断面尺寸为100cm×100cm。同时, 施工前的一些准备要做好, 比如要求施工技术人员根据软土地基施工段的现状, 准备施工填料, 设计施工方案, 改进软土地基施工工艺, 从而确保高速公路桥梁工程中软土地基段的施工效果得到改善, 并产生积极影响。

### 2、路堤与桥梁连接处的处理

大多数桥梁在施工过程中采用桩基础施工, 因为其稳定性和安全性可以得到保证, 沉降相对较小, 因为软土地基引起的工程问题主要存在于桥梁与路堤连接处的不均匀沉降, 通常被认为是错台。在施工过程中, 为了避免该问题的发生, 必须消除桩基的负摩阻力, 以解决公路与桥梁荷载不一致的问题, 在这种情况下采用平衡压路堤法和预压法。预压法通常与垂直排水井法和石灰桩筏法相结合。首先, 使用与路堤一致的总荷载对桥台地基进行预加处理, 在地基稳定后, 移除预压荷载, 以便建造支柱。平衡压路堤法是指在采用预压法后, 使用桩台在已完成预压的路堤上进行钻孔和放置桩的方法。该方法能有效地避免桩的纵向位移, 消除桩基础的不均匀沉降和负摩阻力。

## 四、公路路桥工程施工中软土地基处理的关键技术分析

### 1、添加剂与表层排水技术的具体应用分析

假如在公路施工工程中在软土地基中添加一些添加剂例如水泥或者其他提高强度的添加剂, 来达到降低粘度的目的, 在这个过程中所添加的用料必须能有效与软

土结合, 这样就可以降低含水量, 提高固结效果, 缩短了固结时间, 有利于加强软土地基的耐稳性, 是达到提高负荷力的有效技术手段。另外, 处理软土地基的另一方法也叫地表排水法。在应用过程中, 可以改善土壤的地表排水功能, 有利于地表水能更快地排放, 减少地面积水的问题, 提高整个公路路桥工程的质量。

### 2、铺垫材料及铺砂垫层技术的具体应用分析

采用沙层铺设法, 也可提高软土地基的排水固结性能, 降低含水量, 有效加强了桥梁主体地基稳固性, 大大降低了水分对路基以及路面结构的侵蚀作用, 提高其抗剪强度, 从而提高软土的稳定性。

### 3、深层土振动挤密技术的具体应用分析

该技术主要通过对软土地基深层振动的压实, 从而达到提高软土密度, 已达到提高软土地基的负荷力的最终要求, 并提高土体的固结速度。厚度在15m范围内的软土地基处理适合该方法进行处理。在施工过程中, 施工人员必须使用打桩机分散表土, 然后借助高速振动形成内控, 然后将沙倒入内控中形成特定形状。有利于降低底部水分, 减少受潮的问题, 还可以减少该问题对基础稳定性的负面影响<sup>[3]</sup>。

### 4、水泥搅拌桩加固的具体应用分析

水泥混合料加固施工的基本步骤如下: 测量并定位—桩机到位—第一次下沉—准备混凝土—从灌浆顶部提升凸起的桩设计—第二次下沉—移动桩机。施工工艺参数: 水泥用量15%, 用水量和灰的混合比率控制在0.45~0.55之间, 增速大约在15cm/min左右。水泥混合料加固方法的基础是水泥加固的物理和化学反应。借助机械设备的力量将水泥均匀喷洒在软土地基上, 并均匀的搅拌, 以保障水泥土出现的水化水解反应, 并有助于凝胶的形成, 达到加固结构的最终目的, 以此来增加土壤的强度。按照工程的施工方法, 为了使路基负荷量需要得到满足, 要把水泥料进行更为充分的搅拌并能达到均匀的程度最后形成桩基, 其中搅拌的方法包括干法和湿法。将水泥作为为固化剂湿法是使用机械装置持续进行深层搅拌。同时, 路基在深层进行软土搅拌和固化剂的使用, 以确保地基具有高强度的特性。以上两种方式都是作为水泥搅拌桩的加固方式的有效方式。如果含水量大于百分之三十以上, 那么塑性指数就一定要高于十。相对于粉喷法来说, 浆喷法的优点更加明显, 主要表现在对施工质量控制上则更为快捷方便。

5、路基换填处理、冻结处理和复合地基处理的具体应用分析

在工程施工建设过程当中,路基换填处理的这种方式也是比较有效果的一种工程技术方法,在清除原来软土的基础上,借助压缩性材料(例如:工业废料、碎石、灰土等)来达到分层换填的目的,用以上方法操作后,地面必须用相关机械压实,地面必须反复平整,以确保施工质量符合相关要求,与以上方法相比较,在较大程度上软土冻结处理法更能控制工程建设量。当使用化学物质如氮(液态)、二氧化碳、集成液压系统和机械冷却系统以确保冷却液流入软土层时,可以实现软土的路基冻结,最终会取得较好的效果。使用这种方法需要大量的制冷机器及其制冷设备,这样会导致项目成本增加。

改变软土路基土质组成,是地基处理方式的本质方法。该方法由碎石桩技术、旋喷桩技术、粉喷桩技术三个技术方案组成。由于铺路材料本身具有延性,给路面造成压力会引起变形,这样可以有效保证基础的稳定性。在实际的公路工程施工中,该种处理方式能够更好地起到保护效果,可以更好地降低路面的沉降概率,提高道路的使用价值。

#### 五、结束语

值得注意的是,在公路路桥的实际施工过程中,对公路路桥工程的软基进行有效合理的处理,不仅有效提高了地基的耐稳性,其负荷力也得到了很大提升,达到了国家建设工程相关规范及标准,公路路桥的质量和安全性有了保障。为未来公路路桥大力发展提供了理论依

据及更好的技术保障。因此,在今后的施工中,施工单位应更加重视软土地基的处理,特别是施工处理技术方面,通过对软土地基的科学勘察,制定合理有效的处理制度,更好地保证工程的有序施工及质量,为公路路桥的建设提供更为便利的条件,并运用相关关键技术,更好地科学有效地处理平整地基,有利于未来中国公路路桥建设行业发展。在未来的快速施工过程中,如果发现地基光滑,必须采用相应的施工工艺,并严格按照必要的要求进行施工,以确保了软基部分的施工质量。

#### 参考文献:

- [1]陈鹏宇.公路施工中软土地基处理技术分析及应用[C]//2021年重庆市矿山学会年会优秀论文集.[出版者不详],2021:190-192.
- [2]陆静.公路路桥施工中软土地基处理技术研究[J].智能城市,2019,5(10):168-169.
- [3]赵平平.路桥工程施工中的软土地基处理技术分析[J].地产,2019(21):155.

作者简介:董军,出生年月:1968年6月8日,民族:汉族,性别:男,籍贯:江苏省扬州市,单位:新疆生产建设兵团交通建设有限公司,职位:项目经理,职称:工程师,学历:本科,邮编:832017,邮箱:1552589853@qq.com,研究方向:道路与桥梁