

# 试析软基处理施工技术在公路工程施工中的应用对策

陈超

通辽市交通工程局 内蒙古通辽 028000

**摘要:**在公路工程施工中往往会遇到软土地基,如果不进行科学处理,会对整体工程施工质量造成严重的负面影响。由于软土地基中的含水量较高,主要为粘性土、淤泥等,结构不稳定,承载力差,处理难度较大。因此,需要结合实际情况,对软土地基处理施工技术进行优化应用,强化施工技术控制,提高软土地基处理效果。文章主要对软土地基施工技术在公路工程施工中的应用对策进行分析,从而进一步提升公路工程路基处理效果,强化整体公路工程施工质量的提升。

**关键词:**软基处理;施工技术;公路工程;应用对策

The application countermeasures of soft foundation treatment construction technology in highway engineering construction

Chao Chen

Tongliao City Traffic Engineering Bureau, Inner Mongolia Tongliao 028000

**Abstract:** In the construction of highway engineering will often encounter the soft land foundation, if not scientific treatment, it will cause a serious negative impact on the overall construction quality of the project. Due to the high water content in the soft soil foundation, mainly clay, silt, etc., the bearing capacity is poor, and the treatment is difficult. Therefore, it is necessary to optimize the application of the construction technology combined with the actual situation, strengthen the control of the construction technology, and improve the treatment effect of the soft land foundation. This paper mainly analyzes the application countermeasures of soft land foundation construction technology in highway engineering construction, so as to further improve the treatment effect of highway engineering subgrade, and strengthen the overall improvement of highway engineering construction quality.

**Key words:** soft foundation processing and construction technology, highway engineering, and application countermeasures

软土地基的存在会严重影响公路工程结构稳定性和安全性,一旦处理不当,很有可能引起公路工程裂缝、沉降等病害问题,严重降低公路工程使用效果,缩短工程使用寿命。因此,需要结合实际情况,对软土地基进行科学处理,才能进一步提升公路工程施工质量,为整体公路工程行业的可持续发展奠定良好的基础。

## 一、软土地基特点

(1)含水量大,一般情况下,软土地基主要由黏性土、淤泥等构成,含水量较大,且呈现絮状结构,颗粒之间的孔隙率较大。

(2)承载力较低,在软土地基中包含很多微生物、腐殖质、可燃气体,导致整体路基结构的稳定性较差,承载力较低,甚至容易出现不均匀沉降,难以满足车辆运行需求。(3)抗剪强度差,软土地基孔隙较大,微颗粒含量多,包含大量的松散沙土、泥炭等材料,导致其抗剪强度较差,通常情况下,软土地基的有效摩擦角为 $20\sim 35^\circ$ ,抗剪强度小于 $20\text{kPa}$ <sup>[1]</sup>。且软土地基的压缩性较大,抗渗透能力差,难以有效排水,一定程度上降低了抗剪强度。

## 二、公路软土路基处理原则

随着社会经济的发展,公路工程规模逐渐增大,跨度逐渐扩展,在施工过程中往往会遇到软土地基,影响施工进度和施工安全。软土地基一般为淤泥、粘性土,承载力差,稳定性不足,容易引起公路路基沉降、塌陷等问题,甚至引起严重的交通安全事故,危害人们生命财产安全。因此,需要结合实际情况,对软土地基进行科学处理,在具体处理施工中需要遵循以下原则:(1)因地制宜,在施工前,需要对现场地质条件、水文条件、环境要求等进行详细调查和分析,并以此为依据选择合适的处理技术,对施工材料进行合理选择,条件允许的情况下就地取材,尽量使用当地绿色材料,减少环境破坏<sup>[2]</sup>;(2)经济合理原则,在软土地基处理过程中,需要对处理技术进行合理把控,同时需要对经济成本进行科学控制,实现技术性指标和经济性指标的协调性,保障工程设计的可靠性,尽量减少费用支出,最大程度上提升工程效益。(3)方便施工原则,在软土路基处理作业中,需要结合施工单位实际的作业能力展开施工设计工作,并确保设计方案与周边作业条件保持契合性,才能保障软土地基处理工作的顺利开展,强化处理效果。

## 三、软土地基施工技术在公路工程施工中的应用要点

### 3.1 换土法施工

该技术方法在公路路基施工中较常使用,即把软土地基中的软质土层进行全面清除,然后利用片石、水泥土、粗砂、煤矿渣等进行代替铺设,这样可以增加路基强度,保障整体公路结构的稳定性。在实际操作中,需要通过人机机械的方式进行分层、分步换填,然后进行压实、夯实,以便增加换填层的压密性,强化持力层的整体强度,增加地基承载力,促进地基结构的抗变形能力,保障地基结构的稳定性。该方式较适用于软土地基较浅的工程中。当前,在换土施工技术主要在湿陷性黄土地基处理中进行使用<sup>[3]</sup>。

### 3.2 粉煤灰碎石桩加固技术

该技术应用中,需要通过科学试验,明确各种原材料的配合比,并按照该配合比对砂、碎石、水泥等进行混合并均匀搅拌,让后与特定比例的水泥进行充分搅拌,形成结构稳定且较大强度的桩体,即粉煤灰碎石桩,将该桩体打入到软土地基中,这样桩子之间形成厚度较大的褥垫层,从而增加桩间土的挤密性,产生复合地基,同时荷载可以在褥垫层的作用下,传递到桩间土中,进一步强化公路地基的承载力。该技术主要适用于淤泥质软土地基工程中。该技术应用中,如果需要填筑基础底层、顶面,需提前进行沉降观测,并做好沉降情况评估工作;在对褥垫层进行铺设时,需要使用静压法进行施工,但如果基础底层含水量不大,可以利用动力夯实法进行操作;钻孔作业中,需要控制钻进速度,按照先慢后快的原则进行操作,明确钻进路线,防止钻杆随意晃动;完成 CFG 桩灌注作业后,需要静置两小时,做好桩身防护工作,避免受到人为损坏;在施工过程中需要对场地标高、桩顶标高进行动态监测,从而及时发现断桩情况<sup>[4]</sup>。

### 3.3 抛石挤淤技术

当工程施工场地处于泥沙、水塘等地时,需要利用抛石挤淤技术进行处理,即利用不容易被水软化的材料,如大石块等,将其抛填在地基上面,同时利用小石块对缝隙进行填筑,以便增加地基土壤密度,强化整体地基结构强度。填筑时,需要对材料抛填高度进行合理控制,然后利用托压式或者轮式压路设备压实路面,并对淤

泥进行排出,直到下沉现象不明显时,才能停止压实作业。在压实处理中,需要通过分层抛填方式进行处理,并控制每层的抛填厚度。为了强化路基强度,还需要结合具体情况,铺设土工格栅,强化整体路基结构的稳定性<sup>[6]</sup>。

### 3.4 添加剂法

当软土地基的表层为黏性土时,需要在其土壤中加入特定的添加剂,以便对软土地基的强度、压缩性能等进行改良,从而加固表层,保障基础结构稳定性的提升,强化软土地基处理效果。在实际操作中,添加剂类型主要包含水泥、熟石灰、生石灰等。通过添加剂的使用,能够控制土壤含水量,并与土壤混合形成团粒,以便增加软土地基表层强度,并逐渐产生化学性固结,改变宝成黏土物理化学性质,促进软土地基表层土体的承载能力。需要注意的是,使用熟石灰、水泥是,添加剂与表层土进行拌和后就能够形成固结,但是使用生石灰时,需要在生石灰水解后进行二次碾压才能产生固结。同时需要做好养护工作,养护时间一般为七天。

### 3.5 高压喷射注浆法

该技术应用中,主要按照一定比例对高强度泥浆进行均匀混合搅拌,并利用高压枪注射到软土地基中,增加地基结构强度。在注射前,要结合实际情况,编制可行性的施工计划,对打孔深度进行合理设计,确保其与软土地基土层厚度保持契合性;在灌浆前需要对注入量进行科学计算,防止注入量不合理,降低加固效果;在喷射过程中要对高压喷射设备进行规范性使用,避免违规操作影响施工效果<sup>[6]</sup>。

### 3.6 表层处理技术

路基表面是软土路基重要的承压面,所以需要表层处理技术进行优化应用,在路基表面添加特点材料,从而增加地基表面密度。其中表层处理技术包含以下形式:(1)使用加固层,即在路基土壤中添加砂石等材料,从而强化路基稳定性,增加承载力。(2)表层排水,设置排水沟等排水设施,对软土地基中的水分进行排出,并在排水沟两侧铺垫砂石,从而增加整体路基结构的稳定性。该技术适用于细砂、黏土类型的软土地基中。操作方便,可以减少软土路基含水率,同时需要结合现场地势条件,对排水沟槽进行合理设计。(3)铺垫土工布或土工格栅,从而增加路基抗变形能力,强化抗剪切能力,避免路基出现不均匀沉降现象;(4)砂垫层,在路基表面铺设厚砂砾,改变地基结果,强化地基稳固性<sup>[7]</sup>。

### 3.7 振动挤密技术

在使用该技术进行处理时,需要结合实际施工需求,选择合适的打桩机,确保其性能、规格符合施工要求。在应用中,需要利用打桩机冲击软土地基中的砂桩,将其完全冲散,并将砂料填充到软土地基中,以便对软土地基土壤密度进行改良,增加地基结构稳定性,强化其整体承载力。该技术的操作难度较大,需要对工作人员进行提前培训,强化操作能力,掌握技术关键点。在作业中容易出现砂桩倾斜、断桩等问题,所以对施工材料质量进行严格把控,动态观测设备运行情况,保障施工效果。

### 3.8 铺设排水土工格栅

该方法应用中,要结合实际情况,在地面装订插孔,同时与连接套头,利用插板机对孔位进行精准定位,然后利用套锤实现穿孔下沉。在套管内把排水板与端头中的锚靴进行连接,并保持水平性,同时把插孔中的套管顶进锚靴。之后才能开展土工网格铺设作业。在具体操作中,要把拔出套管,但是需要把锚靴、排水板顶留在软土层中,敲打排水孔,避免移动;切削露出地面的板头,并在其两侧挖出凹坑,使其呈现碗状,填筑材料;把插板投入到坑位中,并在铺设路段添加土工工程,同时需要设置塑料排水板,在路基两侧搭接顶板,使其高度超过路基,并连接聚乙烯闸口,确保间隔宽度的一致性,然后对排水土钉进行统一锚固。在铺设过程中需要做好观

测,避免土工格栅出现起鼓、起皱问题,避免上下层之前出现扭曲、褶皱。最后进行吹填砂垫层使用,对每次吹填沙土量进行合理控制。

### 3.9 强夯法

该技术方法在软土地基处理中较常使用,且适用性强,加固效果好,也是动力固结法。在使用过程中,需要利用夯锤等重物通过自由落体进行重复性捶打,以便增加地基硬化速率,提高地基强度。为了提升施工效果,需要选择合适的夯实机械设备,其起重能力需要超过夯锤重量的四倍,夯锤质量需要达到5吨,并对锤子落地距离进行合理控制<sup>[8]</sup>。夯实作业中需要从四周逐渐向中间进行夯实。完成最后一层夯实,需要进行一定的填充,避免出现坑洞。该技术应用中会产生一定的噪音、灰尘,影响周边居民正常生活,所以需要在人员分布不密集的区域进行使用。

### 3.10 其他方法

(1)真空预压施工技术,该技术应用中,需要在软土地基中设置沙井、塑料排水板,同时需要在软土地基表面铺设砂垫层,并覆盖密封膜,这样可以对大气进行隔离。砂垫层中有滤水管,可以利用真空装置把密封膜中的空气全部抽离,这样可以强化密封膜中的气压,在此情况下,可以进一步强化软土地基的荷载能力。在真空预压施工技术应用下,地基强度会出现等向应力同方向变化。(2)排水固结施工技术,该技术应用中,需要结合软土地基的实际特性,对排水设施进行科学设置。当设置塑料排水带设施时,需要对其进行科学铺设,强化纵向排水便利性。该技术应用中需要强化土层自重预压加载技术的合理应用,在具体操作中,要通过垂直排水阀把土层缝隙中的水分进行全面排出,这样可以进一步强化土层固结速率,提高地基结构的承载力。在使用该技术处理软土地基时,需要对路基沉降、稳定情况进行提前勘察和分析,确保排水固结方法的有效应用。

## 四、结语

综上所述,软土地基会影响整体公路工程施工质量,甚至会引发裂缝、坍塌、沉降等病害。因此,需要结合实际情况,采取科学合理的软土地基施工技术,对软土地基进行优化处理,增加其承载力,提高地基强度,对软土地基性能进行有效性改良,保障公路工程施工的顺利进行,提升整体公路工程施工质量,保障人们交通安全,为公路工程施工技术水平的提高奠定良好的基础。

## 参考文献:

- [1]周刚.软基处理施工技术在公路工程施工中的应用[J].城市建设理论研究(电子版),2023(14):87-89.
- [2]王雷.软基处理施工技术在公路工程施工中的应用[J].智能城市,2021,7(14):139-140.
- [3]杨爱侠.软基处理技术在公路工程施工中的应用[J].交通世界,2021(18):106-107.
- [4]郑宝平.软基处理施工技术在公路工程施工中的应用[J].黑龙江交通科技,2021,44(02):66-67.
- [5]狄宜明.软基处理施工技术在公路工程中的应用分析[J].运输经理世界,2021(03):11-12.
- [6]武丽丽.软基处理施工技术在公路工程施工中的应用[J].城市建设,2020,17(32):176-178.
- [7]韩耀华.软基处理施工技术在公路工程施工中的应用[J].建筑技术开发,2020,47(21):149-150.
- [8]郑先伟.软基处理技术在公路工程施工中的应用概述[J].四川水泥,2020(10):92-93.

作者简介:陈超(1985-01),男,蒙古族,河北省乐亭县人,本科,工程师,研究方向:公路工程路基路面的结构设计、边坡防护、路基路面排水、特殊路基处理措施、公路工程地质概况统计等。