

# 软土路基处理技术在公路工程施工中的探索与应用

卫永孝 赵志强

河南立达工程科技有限公司 河南 许昌 461000

**摘要:**公路施工中软土路基施工质量是保证道路交通安全的必要条件。因此,在施工过程中,主管的筑路服务部门会结合本地区的客观情况进行相关分析,解决问题,确保使道路施工质量和安全措施符合有关人员的规范和标准。选择合理的施工技术,防止盲目采用不同施工技术进行道路施工存在隐患,采用合理的施工技术,有效地进行现场施工。

**关键词:**软土路基处理技术;公路工程;探索;应用

**前言:**在公路施工阶段,软土路基的初始荷载一般较低,不能满足设计规范的要求,这增加了安全风险。软土通常包括软粘土、盐碱土、黄土。这部分土地地下阻力低,是施工单位十分困难的工程。不合理的软土将导致路堤滑坡和沉降,并导致部分构筑物被破坏,最终导致安全事故。为了防止这种现象的发生,建设单位必须根据实际情况采取各方面的预防措施。

## 1 软土成因与软土路基的特点

软土通常是指高湿度、高压压缩、低抗剪强度和低荷载的粘土。主要是第四冰期下一阶段溶解的地表水冲刷形成的沉积物。主要分为泥炭、软粘土等。其特点是自然吸湿性高,渗透性低,裂纹大,压缩性高,多层分布,闭合系数小,机械物理性能差异较大,稳定性高。软土路基易被侵蚀沉积,抗压强度低,承载力弱,对道路安全构成严重威胁。为了提高路基的不可抗力、可靠性和承载力,必须对路基的地面进行适当的管理,确保建筑质量和人员流动安全。

## 2 公路施工中软土路基的施工问题

### 2.1 地段处理不当

在公路建设中,软土路基的施工受到广泛注意,需要注意一些细节,特别是一些要素,如果基本建设要素不逐案详细设计,可能影响施工效率,甚至埋下许多隐患。建筑工人必须进行实际调查,除非进行实地勘察,或明确界定软土地区的主要结构问题,对于需要处理的软土地段,缺乏主动性,会直接影响整个工程的安全,并可能导致山泥倾泻或其他严重事故。

### 2.2 施工处理技术不能灵活使用

在施工过程中,受到环境、气候等因素的影响,技术骨干的水平不足等原因,使其难以灵活合理地开展施工工作,施工质量存在诸多问题。此外,软土地基施工需求更高,很多员工在施工过程中选择模仿传统施工方法,而不是选择合适的施工方法。

### 2.3 软土路基的沉降问题

软土路基沉降是一个重要的问题。在软土处理中,若

干关键因素需要密切关注,一旦我们确定导致地面出现的因素,便应立即作出决定,以便更有效地解决实际问题。在实际施工中,部分软土路基残余沉降以及路基沉降问题十分明显,直接影响工程本身的稳定性,以及对工程建设的直接干预。科学解决降雨问题的方法,合理预测降水量,具有现实意义和重要意义。

### 2.4 处理效果影响因素较多

软土路基的处理非常困难。在实际施工过程中,往往受到多种因素的影响。在实际处理过程中,一旦相关人员无法及时针对各种影响因素制定相应的对策,将使整个施工效率和质量目标难以实现。例如,如果软土路基施工过程中的温度和材料难以达到标准,就会导致公路工程质量问题频发。

### 2.5 技术发展受到机械水平的制约

随着我国公路工程项目的不断增多,施工技术也越来越成熟。尽管许多公路工程建设都将面临软土路基的施工问题,但软土路基处理技术的日益发展降低了软土路基的施工难度。然而,大多数软土路基处理过程通常需要借助专业机械设备完成。这些设备的功能和性能是影响施工质量的关键。在现阶段许多软土路基的施工中,技术应用水平往往受到机械发展水平的限制。在一些公路软土路基处理过程中,选用的机械设备相对落后,难以充分发挥设备的优势,这不仅限制了技术的应用,而且在软土路基处理过程中也存在一定的安全风险<sup>[2]</sup>。

### 2.6 路堤滑坡情况严重

在公路施工过程中,路基滑坡将对软土路基施工进度产生直接影响。因此,应密切注意路堤塌方的严重程度,找出造成这类问题的原因,并采取适当措施,确保软土保持稳定。软土带的主要组成是软粘土土。在该区软土路基施工过程中,滑坡问题产生于压实慢、土体阻力低等诸多因素。在这样的危急情况下,如何提高软土的抵抗力,保持软土的稳定性,是公路建设中的一大重点,是确保高质量公路建设成功的关键<sup>[1]</sup>。

### 2.7 施工单位技术水平不高

施工单位技术水平不高,一般进行搅拌桩工程。在路基处理中,深搅拌不适用于软土的处理。在具体应用中,工程

**作者简介:**卫永孝,男,汉族,1988年09月,河南省沁阳市山王庄镇,本科,研究方向:交通工程。

机械和施工能力不能满足深度搅拌的要求。近年来, 建筑工队伍发展迅速, 员工的专业素质无法得到充分保证。就连一些施工队也没有进行必要的技术培训, 不能熟练操作各种施工工艺和施工设备<sup>[3]</sup>。

### 3 公路工程处理软土路基的根本原因

道路工程部门通常根据软土地基的基本特点, 制定科学合理、准确的处理方案。众所周知, 软土地基荷载一般较弱, 含水量一般较高, 气候敏感度高, 土壤颗粒间隙大, 刚性差, 压缩比高, 加工难度系数通常较大。在施工过程中, 必须改善软土的基本性能。

#### 3.1 变形和沉降

软土地基在荷载作用下通常会受到严重的沉降和变形, 影响路面设计并对道路安全构成威胁的。因此, 在软土地基的处理中, 必须对施工区域的土壤进行认真细致的分析, 合理运用软土地基的处理技术。根据其物理和化学性质, 避免软土的脱落和开裂。

#### 3.2 土壤强度和抗剪切强度偏低

软土路的基本结构是独特的。如果施工过程中的软土处理不好, 会导致裂缝和反射不规则脱落, 影响下一阶段整体施工质量和交通舒适性及道路安全。此外, 软土的孔隙度一般较高, 可压缩性较高, 由于土壤结构的差异, 差异较大。

## 4 公路工程施工中应用到的软土路基处理技术

### 4.1 排水固结处理法

采用排水固结法处理软土路基和粘性软土。加工工艺要求在较饱和的粘土软土堆中安装垂直排水, 其工作原理是在软土路基中排挤排水, 以排挤中间水分。压缩后, 软基道路群固定, 软基道路群强度增加, 荷载增加。排水固结法是处理饱和软土地基、粘性土地基和软土地基的有效方法, 可以充分发挥提高软土覆盖层抗力的作用。

### 4.2 加筋技术



图1

此外, 在处理软土时加筋道路是一项非常有效的技术。这项技术通常需要使用玻璃纤维、尼龙等材料。在实际处理中, 土层和砂层应均匀均匀地混合, 以提高软土地基的性能, 大大提高土体的承载力。然而, 当采用加筋技术进行相

应处理时, 尤其需要确保在路面铺设过程中选择性能最佳的材料, 并符合铺设的规范标准, 从而最大限度地提高软土路基的承载力和抗压能力。材料铺设完成并达到相应标准后, 工程企业应根据相应的质量要求, 安排专人及时进行质量检查和维修。例如, 如果铺设土工格栅, 施工期间应确保材料铺设的均匀性(如下图1所示)。

### 4.3 换填垫层法

根据工程实际, 应选择相应的施工工艺, 而如果在公路建设中合理处理软土路基, 将为后续建设奠定坚实的基础。换填垫层法是一种公认的软土路基处理手段, 但其实际应用有限, 并且需要根据项目的基本条件进行科学分析, 以确保使有关的技术举措能满足工程建设的需要。这项技术主要应用于软土层较薄的地区, 在科学研究后开挖软土, 更换优质强力材料, 如, 作为石灰石和砾料, 采用机械手段在该密封区进行处理, 保证了软土路基的可靠质量, 也避免了部分沉降。值得注意的是, 这项技术适用于地下2-3cm区域, 不能太深, 否则可能造成滑坡。在处理斜坡的路基时, 应适当考虑路基的宽度, 以及路基的比例, 以确保路基的存在, 并维持工程整体的稳定性。

### 4.4 深层搅拌桩支护法

深层搅拌桩支护, 在加工过程中, 主要是桩的固化, 在整个施工过程中可以充分发挥土壤的作用, 以大幅度节约能源, 保证自然资源的再利用。适当搅拌后, 底座周围的泥土及其周围的交通将不受影响。由于柱的成型过程与混凝土的铺设有着密不可分的关系, 有关操作人员应在适当时候进行足够的技术训练及浇筑作业。

### 4.5 挤密法

中国幅员辽阔, 土壤条件因地区而异。在中国中西部地区, 建筑工程通常是用黄土建造的。但由于海拔间隙大、黄土压力低, 该地区潮湿、地下降水十分明显。因此, 采用压实方法进行了相应的处理。压实方法主要包括以下处理方法: 1) 在黄土地基上钻孔, 然后在孔中加入足够的石灰粉和煤粉以加强软基部。这种方法的主要优点是材料简单, 施工难度系数低。因此, 在底盘系统的加工和施工过程中得到了广泛的应用。(2) 水泥桩法主要有效地利用了水中水泥粘结的特点。根据实际情况, 适当混合水泥、石灰粉、煤灰、煤渣等。位于软土壤上。该部分材料经水固化, 得到软土的压缩效果。最后, 混凝土桩和密封层承受载荷功能<sup>[4]</sup>。

### 4.6 预压与堆载预压技术

预压和堆载预压技术在软土路基中的应用主要是对原有的软土层施加一定的荷载压力, 通过施加压力使软土层中多余的水排出, 从而大大提高了软土地基的密实度。地基上没有孔隙。但在预压和堆载预压技术下, 施工人员必须结合实际施工标准, 有效控制堆载压力, 做好施工过程中的质量控制。如果公路工程施工所面临的土壤粘度很大, 有必要结合现场条件制定更有效的施工方案<sup>[5]</sup>。

#### 4.7 机械碾压技术

对于任何项目来说,机械设备都是项目的重要组成部分。这是公路建设的一个非常重要的辅助工具。在公路建设的具体过程中,装备配置不合理,装备性能下降,工作难以正常有序推进。此外,在软土路基施工过程中,由于软土结构分布不规则,在土体施工中,为保证软土施工质量,必须适当调整土层厚度。一般来说,在这种情况下,将配置合理的机械设备来提高轧制质量,保证工作的有效进展,从而确保土层厚度处于统一状态,为今后全面实施奠定良好的基础。

#### 4.8 强夯法

强夯法是用夯实锤固定软土路基的一种方法(如下图所示)。打夯锤高度将达到设定值,进一步提升后可暂停,脱钩后依次下降,速度要尽量慢,防止不必要的停滞,每次振捣、夯锤都要稳定。压实时,与压实点的最大偏差值为10cm,如果基坑不平整,应用垫片处理。尽量避免雨季施工,雨天时应及时填筑夯土以减少渗流。采用夯实法检查其施工效果,确保施工达到预期目标。按照规定步骤,检测土体沉降、平整、定位点位移、打夯位置、打夯锤位置等,获取最完整的检测数据。一旦发现不符合规定,就需要进行新的施工,直到达到目标。此外,施工队还要检查土堤周边的土质,包括土质颗粒大小、土质压缩性、土质粘度、变化趋势等,对照质量要求,确定需要调整的部位,有效控制误差,消除场地缺陷,提高施工科学性。



图2 强夯法

#### 4.9 高压喷射注浆技术

高压泥浆喷射技术应用的基本原理是:为将水泥浆或水玻璃浆注入地层,并对软土上的路基进行改善,具有加固的特点。经过适当的冲击力,水泥或水玻璃溶液和软土变硬,形成圆柱形水泥混合物。成型水泥混合物不仅能防止渗漏,而且能提高软土路基的稳定性。随着高压泥浆喷射技术的有效应用,软土的粘度和密实度明显提高,并对软土的结构特征进行了相应的改变。最后,软土路基结构的承载力得到了显著提高。

#### 4.10 碎石桩技术

碎石桩技术是比较传统的手段,在具体应用过程中效果理想(如下图)。通过振动和冲击,可以保证软土面的平滑处理,消除损伤并填充碎石洞。然后用粘合剂浇筑,形成碎石桩来发挥承重作用。碎石桩结构不受软土条件的影响,但可防止土体脱落。这是我们建设阶段的重要一步。

#### 5 结束语

总而言之,随着科技创新的不断推进,其在公路建设中的广泛应用,基础设施发展水平的提高,我国的交通运输也得到了更好的发展。然而,公路建设面临着更为复杂的自然条件和道路建设薄弱和不可持续的问题。在高速公路建设过程中,难免会有很多问题需要员工解决。为了更好地发展道路建设,提高软土路基条件下的道路建设水平,十分重要。路基作为道路的关键要素之一,具有非常重要的功能,必须具备所需的强度、稳定性等。至于软土路基,需要有完善的处理方案,以确保其符合实际设计标准及具体的质素要求。软土路基是极易受多种外部因素干扰的条状结构,缺乏对问题的综合分析,与路面有关的问题,必然会影响工程的整体情况,亦可能导致很多隐藏因素的产生,对国家财产安全造成不利影响等。在道路施工过程中,应根据软土路基的位置,采用科学合理的处理方法对软土路基进行分析具体地区,以确保更全面地执行公路建设规范。

#### 参考文献:

- [1]周绮雯.软土路基处理工程中泡沫轻质土施工技术要点[J].工程技术研究,2021,6(22):48-49.DOI:10.19537/j.cnki.2096-2789.2021.22.019.
- [2]李鹏飞,田丰雨.市政道路施工中软土路基处理技术的应用[J].居业,2021(11):65-66.
- [3]张炜炯.强夯法处理公路软土路基施工技术应用[J].交通世界,2020(36):111-112.DOI:10.16248/j.cnki.11-3723/ u.2020.36.055.
- [4]麻江涛.公路施工中软土地基处理分析[J].四川水泥,2020(09):132-133.
- [5]陈长洪.扩建高速公路拼宽段软土路基加固处理技术研究[J].中国勘察设计,2020(08):92-95.