

高速公路施工中的软土路基施工技术分析

彭爱民*

湖南交通国际经济工程合作有限公司 湖南 长沙 410004

摘要:在高速公路工程施工中,软土路基是常见的、难以避免的部分,施工单位通常采用针对性的软土路基处理技术进行处置。然而,在处置过程中也会面临诸多问题,处置效果不甚理想,尤为重要的是,处理质量的好坏将直接与后期运营有密切的关联。因此,在施工过程中,要全面分析公路工程软土路基的实际情况和专业特性,对软土路基处理技术进行合理化的应用,全面提高公路路基的施工质量,确保后期运营安全。

关键词:高速公路工程;软土路基;处理技术

DOI: <https://doi.org/10.37155/2717-557X-0207-6>

引言

目前我国城市化建设步伐加快,高速公路发展水平不断提高,特别是现阶段交通量不断增加,对高速公路的建设要求也愈加严格,因此,应重视高速公路的建设工作。路基质量关系着高速公路结构的安全与寿命,而软土基础是高速公路建设中常见的地质问题,为更好地控制公路软土路基的施工质量,必须对其进行深入分析,软土路基是公路工程施工中的常见问题,目前可用于软基处理的技术方法有很多,不同工程要根据软基类型、埋深等因素确定适宜的处理方法,然后在施工中严格执行技术标准及规程,确保软土路基施工达到预期效果。

1 高速公路软土路基的特点

1.1 强度低

公路建设过程中软土路基的天然孔隙比大于0.3,这种孔隙比特性使软土路基在荷载作用下极易发生变形,当荷载作用超过变形极限时,将直接导致软土路基破坏,造成相应的路面结构失稳,带来安全隐患。

1.2 压缩性强

软土地基的压缩性较强,压缩系数一般为0.7~1.5MPa,同时随着天然水分的增加,松软土壤的压缩性也随之增大。

1.3 含水量高

软土路基含水率一般为40%~80%,由于含水量高,在剪力的作用下,软土层的形状变得更加突出,时常会出现沉降现象,对高速公路交通安全造成非常不利的影响^[1]。

2 高速公路工程处理软土路基的原因

2.1 变形和沉降

软土路基通常会在荷载的作用下,出现较严重的沉降和变形,进而反射到路面结构层,致使公路运行出现安全隐患。因此,在软土路基处理期间,要对施工区域中的土质情况进行全面且详细的分析,根据其物理和化学特性,合理采用软土路基处理技术,避免软土路基出现沉降和开裂^[2]。

2.2 土壤强度和抗剪切强度偏低

软土路基结构单一,在施工中若是对软土处理不善,将会导致不均匀沉降而产生反射裂缝,影响路基的整体施工质量,影响后期路面的行车舒适度与安全性。此外,软土的孔隙率一般偏大,压缩性高,渗透性根据土状结构存在明显的差异。软土的压缩性模量就常规情况下,除了不高于4Pa外,还与液限指数成正比。垂直方向的软土渗透系数是 $10^{-8} \sim 10^{-6}$ cm/s,软土在短时间内很难得到固结,所以抗剪强度通常都较低,而软土的内摩擦角是 $20^{\circ} \sim 35^{\circ}$,在采取排水固结或挤密等措施后,软土结构的抗剪强度将会出现部分变化。

*通讯作者:彭爱民,男,汉,1970.11.8,湖南邵阳,大专,助理工程师。研究方向:公路桥梁施工。

3 高速公路软土路基施工技术

3.1 软土开挖

(1) 软土开挖主要使用挖掘机开挖, 并加以人工辅助, 由于地面纵坡和横坡比例大于1:5, 因此, 应按设计要求挖出2m宽向内倾斜台阶, 开挖路段中有淤泥, 应先将淤泥段积水清理干净, 再按淤泥段长度, 深挖施工。(2) 开挖前, 应确定标高与外围线, 开挖必须按照现行规范进行挖掘, 开挖必须达到设计要求的基底高度, 并完成清淤, 开挖完成经检验合格后及时夯压, 以保证基底强度达到设计要求, 避免后续施工中发生沉降。(3) 基底处理完毕后, 须经监理工程师检查, 检查合格后方可继续施工, 软土清理完毕后, 应对其基底承载力进行测定, 如符合设计要求, 开始回填施工, 不符合设计要求, 应立即停止, 并通知相关部门人员进场检查, 并根据检查结果调整施工方案^[1]。

3.2 冻结法

(1) 冻结法主要用干冰等材料冻结路基, 以达到硬化路基的效果。因软土路基含水率高、易结冰, 冻融处理后的路基强度将大幅提高。(2) 冻结法是一种物化处理方法, 该方法使用的制冷剂和辅助设备成本较高, 导致施工成本偏高, 但其处理效果明显, 操作简单, 易于推广, 在小规模软基施工中大量采用。

3.3 机械碾压技术

针对任何工程来讲, 机械设备都是工程项目中极其重要的部分, 而对于公路工程施工而言, 则是非常关键的施工辅助工具。在公路工程具体施工期间, 对机械设备配置不合理或设备性能偏低, 将会导致工程项目难以正常有序地推进。此外, 在施工处理软土路基结构的过程中, 由于工程现场中的软土结构分布并不是处于均匀的状态, 加上土层性质也并不完全相同, 而要想软土路基施工质量得到保证, 则需要将土层厚薄问题进行妥善性的处理。通常在这样的情况下, 则会配置合理的机械设备, 提高碾压质量, 确保工作有效地进展, 以保证土层厚薄处于在均匀状态, 为后期施工的全面落实奠定良好的基础条件。同时, 采用机械设备完成碾压工作后, 不仅会使土层结构的整体承重能力得到明显的改善, 而且路面的平整度也会有相应的提高。因此, 在公路工程具体施工期间, 使用大功率凸式碾压设备处理软土路基的施工技术比较常见^[4]。

3.4 双向水泥搅拌桩

双向桩的施工工艺为一喷四搅, 根据试桩结构明确各项参数, 其具体施工方法如下。(1) 定位桩机进入施工场地前应先检查地基状况是否符合规定, 如不符合, 应及时采取处治措施。桩机放置时必须处在指定部位, 与桩位之间良好对中。若地面上下起伏明显, 则应调好塔架丝杠, 与搅拌轴保持垂直。(2) 浆液配制严格限制浆液的水灰比, 一般不超过0.45~0.55。将水泥运输到场后应做好抽检, 为水泥加水时要用特定容器, 做好计量工作; 浆液配制务必均匀, 若借助砂浆搅拌机生产浆液, 搅拌时间保持在3min以上。为改善水泥性能, 可以在泥浆中添加一定量的添加剂, 特别是在夏季施工时应加入一定量的减水剂, 其添加量按照水泥用量0.2%控制。(3) 送浆制备完成水泥浆后进行过筛处理, 然后将其倒入贮浆桶中, 启动灰浆泵, 使浆液进入搅拌头处。(4) 钻进喷浆搅拌在搅拌机和其他相关设备的运行都保持正常后开启搅拌机, 使其搅拌头持续向下旋转, 在旋转的同时喷入浆液。第一次下钻时应使用较低的挡位, 下沉速度应按照0.5~0.8m/min控制, 喷浆时需将压力控制在0.25~0.40MPa范围内。按照设计要求, 结合成桩试验结果调整灰浆泵的压力, 确保喷浆量达到设计要求, 同时喷浆必须保持连续, 在钻头持续下沉过程中, 不可发生中断。钻进喷浆至设计要求的桩长后, 需要在原地保持一段时间的喷浆搅拌^[5]。

3.5 挤密法

由于我国幅员辽阔, 所以导致不同区域之间的土质情况具有很大的差异性。而在我国中西部地区, 建筑工程通常会在黄土地上展开相应的施工。然而, 因黄土地的孔隙率相对较高、密实性偏低等多种原因, 造成这部分区域的路基湿陷性比较明显。因此, 会采用挤密法将其进行相应的处理。挤密法主要涵盖的处理方式有:(1) 在黄土地进行钻孔处理, 然后在孔中添加适量的石灰和粉煤灰等, 对软土地基实行夯实处理。这种方法的主要优势主要体现在用料极其简单、施工难度系数偏低等, 所以在路基处理及应用极其广泛。(2) 水泥桩法, 此种方法主要是通过对水泥遇水固结的特性进行有效利用, 在软土路基中根据实际情况的需求, 配置好相应的混合水泥、石灰粉、粉煤灰、矿渣等, 这部分材料在遇水的情况下而出现板结的现象, 达到对软土路基挤密的效果, 最终达到水泥桩与被挤密的地层共同承担承载作用。

4 结束语

高速公路是经济发展的重要桥梁和纽带，其建设质量不仅关系到行车安全，而且对区域经济的发展有着重要影响，首先要选择合适的勘察方法，了解目前相应软土路基的沉降相关数据信息，了解软土路基对后续施工和使用可能带来的实际危害，并根据实际情况，采取合理的处理措施，确定相应的施工程序和技术，有效地保证软土路基的施工质量，保障高速公路的运行安全。针对性地选取合理的施工技术，防止出现对不同施工技术的盲目性使用给公路工程留下隐患问题，以合理的施工技术有效地指导现场施工。

参考文献：

- [1]杨大诚.高速公路施工及软土路基处理方法探讨[J].建筑与装饰,2019,(11):170,173.
- [2]王锋.强夯法在高速公路软土路基处理中的应用探索[J].交通世界(中旬刊),2019,(5):30-31.
- [3]张长淮.浅析高速公路施工中软土路基的处理施工技术[J].建材与装饰,2019,(36):265.
- [4]刘景三.软土路基处理技术在高速公路工程施工中的应用工程技术研究,2020,(15):62-63.
- [5]陈珍.高速公路施工中的软土路基施工技术分析[J].建筑工程技术与设计,2018,(28):1759.