

# 公路工程地基软基处理方法的合理探讨

李建明

张家口市路桥工程监理咨询有限责任公司 河北 张家口 075000

**摘要:** 由于软土地基所引起的施工质量问题最终会对公路工程质量产生严重影响, 必须采取合理的加固措施做好防护。需采取有效的处理技术, 切实提高软基的整体性能。以软土地基的主要影响为切入点, 着重探讨软土地基处理技术, 阐述施工中的技术要点, 为类似公路工程提供参考。

**关键词:** 公路施工; 软基; 处理技术; 措施

## 引言

当前, 国内公路施工中的基础技术为软土地基处理技术, 可以全面提升公路品质, 确保交通出行安全。随着国内经济的迅猛发展, 极大促进了公路舰载的速率, 因此强化公路建造品质, 更有助于确保国家财产与大众人身安全。基于此, 更需要强化软土地基的施工技术标准, 提高整体建筑品质, 全力促进公路健康发展。

### 1 对软基处理技术的认识

软土是地质施工中无法避免的一种淤泥质地泥土, 常常存在于沿海、河流、湖泊等地区。生活中常见的软土通常是灰色调, 其中天然孔隙率非常大, 大于1.0, 而且含有大量水, 大于液限的细粒土。软土所具备的特征是含水量高、天然空隙比大、可压缩性强、抗剪强度低、固结系数低、固结时间长、灵敏度高、透水性差等, 加上结构分布复杂、不同层次之间的物理性质差等特征影响了软土地质在项目施工中的作用<sup>[1]</sup>。软土主要由黏土粉组成, 部分黏土粉的质量可以达到60%以上。软基在沉积之后往往形成絮状结构, 这种结构下很容易形成天然含水量增多的现象。在工程施工中进行软土地基处理的目的是提高土的抗剪强度、降低土基的压缩性能、改善地基透水性能, 提高地基土的透水性加快归结, 提高土体强度, 降低透水性与减少水压的作用。

### 2 软土地基对公路施工的不良影响

#### 2.1 破坏路面结构

软土地基如果缺乏稳定性, 就会在遇强降雨等恶劣天气时, 出现较明显的水损害等; 不仅如此, 若公路施工材料受损, 性能优势将会受到严重的抑制, 从而导致其稳定性和耐久性均难以满足要求。路面与地基具有紧密衔接的关系, 若路基施工过程中存在处理方法不合理、填筑材料质量不达标等问题, 均会作用于路面, 不仅会导致路面结构受损, 还会造成车辆通行期间的平稳性下降, 安全隐患增多。可见, 软土路基极具特殊性, 若该

处的处理质量不达标将出现“牵一发而动全身”的情况。针对此, 在公路工程建设中, 迫切需以合理的方式处理软土地基, 以进一步改善施工条件及公路的运营条件。

#### 2.2 压实度低

在工程建筑实践中软土区地质状况特别, 软土地基承载能力较差、自身容易变形, 并且较为松散、不坚固。在软土地基技术施工过程中, 地基内部沙粒间存在间隙, 增加了软土压实难度。国内软土地基压实工作不规范, 严重影响了整体地基建造的牢固性与品质。软土地基材料特别, 体现出渗透力强特性, 极易受到天气因素影响, 比如在阴天下雨时, 大量雨水散落在软土地基间隙当中, 渗入地基, 导致地基松软问题, 增加了压实的工作困难。

#### 2.3 路面下沉

由于软基中土颗粒之间空隙较大, 且含有较多水分, 此外, 对于局部地下水发达地区, 在长期受到地下水冲刷作用后路基会产生严重变形, 导致承载力和强度下降, 最终引起路面下沉<sup>[2]</sup>。因此, 需要采取多种技术手段来提高路基密实度, 降低路基含水率, 使各部分密度差异性降至最低。

### 3 公路工程中软基处理技术

#### 3.1 碎石桩加固施工

此技术为软土地基处理关键, 软基处理技术在施工中得到广泛运用, 桩加固技术的重点就是碎石桩加固技术, 可大幅度提升地基硬度。工程在桩加固技术实践中, 应实地勘察施工状况, 如地质情况等, 以确保土质结构强度可以高效实施桩基础工程施工。此外, 软土地基具备硬度小特性, 在项目施工实践中, 加碎石桩可以提升软土地基的密度, 保障地基的强度符合建设需要, 增强上层建筑的稳固性, 充分利用挤密砂桩的形式, 保

障复合桩的优点得到有效发挥。应用碎石桩加固技术时,施工技术员应强化技术,针对挤密结构充分研讨,确保碎石桩加固进程科学性,严密把控碎石桩间距与数量等。具体流程:下承层清扫→施工放样→模板安装→混合料拌和→拌和料运输→拌和料摊铺→碾压→养护→交验→结束。

### 3.2 强夯法

强夯法具有工艺简单、操作便捷的特点,是软土地基处理技术体系中较为传统的方式。以通常可达到8~30t的重锤为主要装置,可将重锤提升至10~25m高度并释放,使重锤自由下落,借助强大的冲击力达到压实地基的效果。实践表明,在人工填土、黏性黄土、淤泥质土中可以应用强夯法。为充分发挥出强夯法的应用优势,需加强强夯技术的优化<sup>[3]</sup>。为此,应着重考虑2点:(1)用碎石或砂石材料换填,在此基础上组织强夯作业;(2)强夯施工期间加强强夯力度、提升强夯高度、频率的控制,既要保证软基具有稳定性,又要避免过度夯击的情况。在强夯法的基础上,经技术优化后衍生出了强夯置换法。该方法先用重锤夯击施工现场的软土,并在形成的夯坑中回填片块石或其他粗颗粒材料,由此形成片块石墩,能够与软土共同作用,以构成完整、稳定的复合地基。

### 3.3 振动成桩工艺要点

根据设计深度的相关要求,振动打桩机是用来固定其钢管的。砂桩的直径与钢管的直径是相同的,采用闷尖,在入口处将砂石注入桩管,振动之时将桩管进行拔出。拔管、拔桩的时候,每隔50cm停止拔出一段的时间,在连续振动25s之后继续拔管、拔桩,以保证桩孔之内的砂土也能够压实并且逐渐扩大其桩径。振动打桩机的激振力应该控制在30×70kN左右,避免激振力过大对土体结构造成干扰。拔桩的速度应该控制在1m/min,并且根据振动打桩机的直径选择合适的激振力。大直径的砂桩进行施工时,一般的直径为φ50×70cm,宜选用大吨位的振动打桩机。将试验的参数作为振动桩施工的技术标准,保证振动桩的压实均匀性。加强灌砂过程中含水量的控制。如果土层是饱和的,可以适当增加其含水率,使砂土饱和;若土层为杂填土或者非饱和土,含水率应该控制在7%~9%。采用静态渗透测试、标准渗透测试以及手提式渗透测试,以检测桩柱之间压实土壤的质素。在检查的过程当中,检查的位置选择在正三角形的中心。当检查复合地基的处理效果时,检验的时间应在1或2周之后。如果要检查砂基,必须在施工之后1周进行。如果对饱和土地基进行检测,应该在施工之后

2周之内进行。施工记录包括水砂充填其材料的质量,在每个桩部分,往复挤压振动桩管的时候,解除范围,提升速度等等。实际施工操作的参数与质量控制的标准由测试进行比较与分析质量检验的基础。经过质量的检验,发现不符合质量控制标准的,应当及时采取补救的措施,修复之后应当重新进行检验与评价复合地基的处理效果。

### 3.4 砂垫层法

如果软土层厚度小且含水量大,需要在其上铺设砂垫层,砂垫层厚度应根据实际情况控制在0.5~1.2m,以促使软土层得到固结,由此,砂垫层不仅可以在上部起到排水作用,也可在填土层的部分起到地下排水的作用,有利于促使填土部分的含水量降低。并且,如果地下水水量较大,同时填土面积较大,排水过程不便捷,则可在其中设置盲沟,且应尽量控制排水距离的长度。如果仅采用山砂作为砂垫层,排水效果难以得到提升,而如果将粉土作为砂垫层,因为其不具有良好的透水性,所以一旦其受到土壤覆盖,将有可能出现排水效果受阻的情况,所以针对砂垫层端部,有必要进行妥善处理。

### 3.5 土工合成加筋法

在软基局部地方,可以辅助采用土工合成物加筋的方式来提高软基整体稳定性,使路基沉降值达到最低。与此同时,加筋材料在软基中还可以增加其抗拉性能,在提高强度的同时,还可以使软基具有一定韧性,进而均匀扩散到基层地面荷载中,避免软基因局部荷载集中而出现损坏。采用此种方法务必精确计算加筋材料埋设位置及深度,通常在低等级公路中使用,对于地面下沉严重的开采区,也可采用加筋法。

### 3.6 加筋地基法

加筋地基法是指挖空施工范围内存在于地基下方的软土层,再于该处铺设加筋垫层(通常以土工合成材料、粗砂、石子等为基础材料,按特定的比例共同混合而成)。该结构具有抗压能力强的特点,有助于提高地基的承载力。施工中,要先在软基上铺设砂砾垫层,厚度以300mm为宜;再于上方铺筑1层有纺土工布;最后铺设厚度至少达250mm的砂砾垫层和格栅。在合理施工加筋垫层后,可以提高地基的稳定性以及耐久性,从而保证地基在雨水侵蚀等特殊的环境中依然可维持稳定的状态。

### 3.7 固化法

固化法是运用化学溶液或者是胶结剂运用灌入或者是搅拌加固的方式让其与软基发生融合,物质与泥土发生化学反应,达到加固的目标。在使用这种一般运用水泥、水玻璃、纸浆液等混合教材、胶结材料,增加软基

颗粒之间的粘结力来提高软土的抗压强度、抗压性能。根据使用方式的差别,固化法也可运用多种手段。

#### 结束语

公路为当代主要的交通运输方式之一,在施工过程中,必须对其中的安全性及实用性进行充分考虑。为了避免在公路投入到应用之后出现难以估量的损失,在开展设计工作以及施工工作的过程中,应针对各方面不良情况进行合理处理,特别是对于软基情况来说,其处于一种较为常见并能够对公路工程质量产生重要影响的情

况,需要对相应的处理技术进行合理应用,以保障公路工程施工质量的提升以及使用寿命的延长。

#### 参考文献

- [1]张泽丰,祝玉波,谢桥.软土路基处理技术在公路工程施工中的应用[J].工程技术研究,2020(2):85-86.
- [2]赖盼真,徐礼辉.关于公路路基施工中软土路基处理技术分析[J].人民交通,2019(11):76-78.
- [3]孙大勇.市政道路软基清淤回填施工技术实践与探讨[J].中国建筑装饰装修,2021(6):154-155.