

Application and Quality Control Strategy of Soft Soil Foundation Construction Technology in Highway Bridge Construction

Chunsheng Zhuang

Jiangsu Weixin Engineering Consulting Co., Ltd., Nanjing, Jiangsu, 210001, China

Abstract

Soft soil foundation in highway bridge construction can affect the progress and quality of construction, and bury great hidden danger to the project. In order to ensure the safety and stability of highway and bridge engineering structure, the foundation should be treated according to the concrete characteristics and performance of soft soil foundation during construction. Combined with the practice, this paper analyzes the common characteristics of soft soil foundation, and then analyzes and discusses the soft soil foundation treatment technology and quality control measures, hoping to provide theoretical reference for the development of practical work.

Keywords

highway bridge; soft soil foundation; treatment technology; control measures

软土地基施工技术在公路桥梁施工中的应用及质量控制策略

庄春生

江苏纬信工程咨询有限公司, 中国·江苏 南京 210001

摘 要

公路桥梁施工中软土地基会影响工程施工进度与质量, 给工程埋下较大安全隐患。为此, 在施工过程中需要根据软土地基具体特征、表现采用相应技术对地基进行处理, 以保障公路桥梁工程结构的安全稳定。论文结合实际, 先对软土地基的常见特征进行分析, 然后针对软土地基处理技术以及质控措施展开分析论述, 希望能为实践工作的开展提供理论参考。

关键词

公路桥梁; 软土地基; 处理技术; 控制措施

1 引言

软土地基是公路桥梁施工中比较常见的一种地基类型, 软土的诸多力学性能不符合工程施工要求, 在施工时需对其做针对性处理, 以减少地基、裂缝等质量问题的出现, 提升公路桥梁结构的稳定性、可靠性, 延长公路桥梁使用寿命^[1]。论文结合实际, 针对软土地基的特征特点做简要分析。

2 软土地基特征特点分析

2.1 含水量大

软土地基的含水量非常大, 一般含水量在 20% 以上, 最高时可达 70%, 高含水量造成土壤稳定性差、流动性高^[2]。在含水量过大的情况下, 土壤会像水流一样流动, 若不做针对性处理将严重威胁到公路桥梁工程安全。软土地基的含水量大, 渗透性又非常差。

2.2 土壤固结速度缓慢

相较于其他类型的土壤, 软土土壤固结速度缓慢, 水流不易下渗。且软土地基中又通常含有有机质成分, 土壤中有许多气泡, 气体充斥土壤排水通道, 在上述多种因素的作用下使土壤中水流不易下渗。

2.3 抗剪能力弱

抗剪能力弱也是软土地基的一大特征, 与其他类型的土壤相比, 软土的不均匀性十分明显, 软土容易产生不均匀沉降。在事故过程中需对地基地质做详细的勘察分析, 准确掌握软土地基的各项质量缺陷并采取有效措施进行处理, 以此保证道路桥梁施工质量。

3 公路桥梁施工中软土地基处理技术

3.1 竖向加固处理技术

在公路桥梁施工中, 竖向加固处理也是一项比较常见的

软土地基处理技术。在这一技术体系中, 包含将水预压法、真空预压法以及电渗排水法等几种处理方法。根据实际情况科学使用以上方法将土壤中蓄积的水分排出, 使地基的强度得到提升, 地基的稳定、稳固性能达到工程要求^[3]。

3.2 灌浆加固技术

在公路桥梁施工中, 可采用灌浆加固技术对软土地基进行处理, 通过向软土地基中灌浆优化软土地基物理性质, 提升其稳定性、密实性, 使地基地质符合工程要求。在采用灌浆加固技术对软土地基进行处理时具体的原理与步骤如下: 在施工位置使用钻机进行钻孔施工, 使设备钻入软弱地基基础层。结合具体的施工要求配制浆液, 完成浆液的配制后利用高压灌浆设备将浆液注入软弱基础地层, 通过浆液与土壤的反应优化土壤性质, 提升稳定性能。研究与实践证明, 发挥灌浆加固技术的挤压、劈裂以及凝结等作用, 大大改善软土地基的土体性能, 有效增强土体强度, 提升路基的承载力, 使公路桥梁施工质量达到标准要求^[4]。

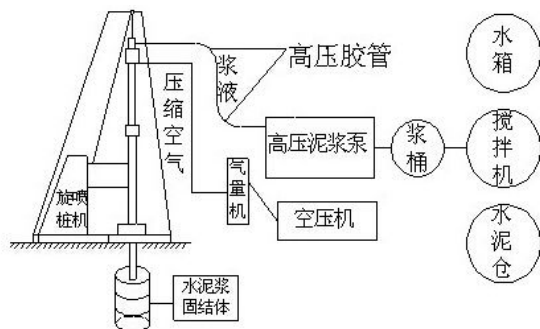


图 1 地基加固注浆图示

3.3 粉喷桩加固处理技术

应用粉喷桩加固技术处理软土地基时, 先使用特制的搅拌机机械搅拌水泥与软土, 使水泥与软土之间发生化学反应, 让软土固结, 从而达到提升软土地基稳定性、整体性以及强度、承载力的目的。研究与实践证明, 含有三氧化二铁、三氧化二铝、二氧化硅、三氧化硫以及氧化钙等物质的硅酸盐水泥在与软土混合接触后将产生水化硅酸盐钙、氢氧化钙、等生成物, 这些物质又与空气中的二氧化碳反映, 最终生成碳酸钙, 碳酸钙有利于提升土层强度^[5]。

软土中有很多矿物质, 这些矿物质与水泥混合后会生成钙离子并产生离子交换作用。在离子交换作用下, 一些较小的土颗粒会形成体积较大的团粒, 这样软土中的孔隙就减少, 土体强度得到提高。在应用这一技术处理软土地基时, 桩体

能发挥出巨大作用来提升整个土层的强度、刚度与承载性。由于粉喷桩是具有一定粘结强度的混合料, 因此粉喷桩的刚度较大, 受荷载作用影响, 粉喷桩的压缩性会明显小于周边土体。在此情况下, 基础传给复合地基的附加应力随地基的变形将更多地集中在桩体上, 由此产生应力集中现象, 实现对软土地基的有效处理。实践证明, 在桩体的作用下, 地基的空隙比、含水量以及压缩系数均将大大减小, 压缩模量会明显增加, 地基的强度会明显提升。

在应用这一技术处理软土地基时, 有以下要点需要注意:

①要确保固化剂的配比科学合理, 选用适合的固化剂并合理控制固化剂会其他材料的配置比例, 确保材料性能质量符合工程施工要求。②严格控制桩长。在进行软土地基加固处理之前, 要通过详细严密的勘察准确掌握施工区域内的土壤含水量、渗透速度等实际情况, 然后再进确定各材料的混含量, 对桩的无限抗压强度进行计算, 得到单桩承载力, 依据单桩承载力与总桩数、总荷载计算出桩长。

3.4 加载与置换处理技术

在软土地基施工中, 可合理应用加载、置换处理技术优化土壤, 提高土层稳定性。在公路桥梁施工中, 若软土面积不大, 就可直接将这部分软土去除重新填入优良土壤, 通过整体的置换增强地基稳定性, 降低地基沉降率。在应用这一技术时需要注意以下几点: 首先是换填的碎石不能过大, 粒径要适中; 其次是在填筑时分层填筑、分层压实, 要全面保证最终的施工质量。

4 软土地基施工质量控制策略

在地表面相对软弱的情况下, 采用填料、排水等表面处理方式来提升地表的强度, 让地基层部出现剪切变形, 从而为后续的施工提供便利。在施工时要能根据施工区域实际情况灵活采取针对新措施做有效处理。如当事故区域土壤含水量较大但地表土质相对优良时, 就不能采用换填法, 直接通过沟槽排水的方式降低土壤含水量, 使土壤符合工程施工要求。或者是直接在沟槽中填入具有较强透水性的材料, 以此解决土壤含水量大的问题。

若土壤含水量低但是土层厚度小, 可可采取增设砂垫层的方式来提高排水面高度, 提高地基质量, 为后续施工提供便利。为确保砂垫层的功能作用能得到充分发挥, 在施工时

要合理控制砂垫层的厚度，一般控制在 20cm 左右；同时也要合理选择材料，运用于工程中的材料要在含泥量、清洁度等方面符合要求，以此保证最终的施工效果。

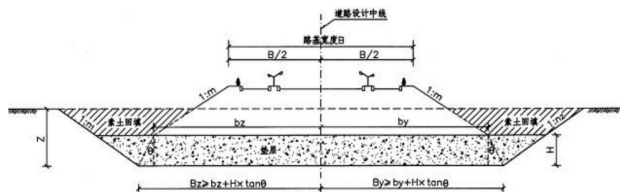


图 2 软土地基垫层布置

在施工过程中若软土地基出现不均匀沉降问题，就应及时采用玻璃纤维格栅等敷垫材料来控制问题影响，避免影响范围扩大。为将不均匀沉降的影响教导最小，在施工过程中要建立相应的监测机制落实对软土地基的动态监测，全面掌握软土地基各项力学性能变化情况，从而有的放矢地做好软土地及处理。

研究与实践证明，材料是影响软土地基施工效果的重要因素，因此在施工过程中还要严格控制材料质量。在施工现场建立严格的材料质检制度，确保各项材料符合工程施工标准，避免将劣质材料应用有工程。例如，在施工时要控制细砂质量，对细砂的含水量、含泥量进行检测，确保其符合要求。在细砂含水量不足的情况下，可适量洒水湿润，同时对细砂进行压实处理，防止出现表面松散问题。

5 结语

综上所述，软土地基处理是公路桥梁施工中的一重要内容，软土地基处理效果直接关系到道路桥梁施工质量与效率，关系到公路桥梁的使用年限。因此，在施工过程中要能根据施工区域软土层厚度、含水量等实际情况合理选用挖槽排水、灌浆加固等技术方法提高土壤质量，提升公路桥梁施工质量。

参考文献

- [1] 张艳云, 孙洋. 公路桥梁施工中软土地基施工技术探讨 [J]. 四川建材, 2020(08):48-49.
- [2] 郭张锁. 软土地基施工中夯实水泥搅拌桩技术的应用研究 [J]. 交通世界, 2020(21):48-49.
- [3] 窦磊奇, 徐烨. 公路桥梁施工中软土路基施工技术 [A]. 中国智慧工程研究会智能学习与创新研究工作委员会. 2020 万知科学发展论坛论文集 (智慧工程二) [C]. 中国智慧工程研究会智能学习与创新研究工作委员会: 中国智慧工程研究会智能学习与创新研究工作委员会, 2020.
- [4] 陈杰. 试论公路桥梁工程软土地基施工技术要点 [J]. 企业科技与发展, 2020(06):118-119.
- [5] 姜会玲. 公路桥梁施工中软土地基施工技术要点分析 [J]. 工程建设与设计, 2020(09):232-234.