

公路桥梁施工中软土地基施工的技术要点分析

王红华

山东省青岛市公路工程处

摘要:在公路工程中,经常会遇到软土地基。本文根据多年的工程实践经验结合工程实例对软土地基施工技术进行了分析,为此类工程施工提供依据。

关键词:桥梁;软土地基;技术

一、前言

在公路桥梁施工中,解决软土地基的施工方法有:换填法、抛石挤淤、稳定剂处理、沙砾垫层、土工合成材料、排水法、真空预压、粒料桩、粉喷桩与浆喷桩、水泥粉煤灰碎石桩、强夯和强夯置换等等。选择哪一种施工方法,要依照现场实际地质地形情况,结合软土地基的特性选择一种或多种技术相结合的治理方法,这样才能更好的避免施工中存在的质量隐患,最终使工程质量得到大大的提升。

二、软土地基简介

软土地基当中的含水量可以高达30%~70%,包含淤泥、腐殖土以及松软土有机质等土质,具备较大的压缩性、抗剪强度非常的低、渗透系数大致为 10^{-8} ~ 10^{-7} cm/s,具备流变性以及不均匀性等特点。如果在外力的作用下,软土地基非常容易出现变形以及不均匀沉降等情况,在施工的过程当中,不能及时的采取措施,将会非常容易出现塌方、路面裂缝以及失稳等问题,最终造成路面出现塌陷以及桥梁出现断裂的情况^[1],这样一来,不仅会造成比较严重的损害,还会对行人的安全造成严重的威胁,因此在公路桥梁的施工过程中一定要重视软土地基的具体分析情况,使用比较适当的施工技术,这一点是非常必要的^[2]。

三、公路桥梁软土地基施工技术与注意事项

火炬大道路面改建工程位于青岛市高新技术产业开发区新区,地质概况:第一层人工填筑土;第二层淤泥质粉质黏土层(滨海沼泽相沉积);第三层粉质黏土层(滨海沼泽相沉积);第四层粉质黏土层(陆相沉积)。第二、三层为软土层,厚平均3~4m,饱和,流塑软塑状态。因为土层厚度及埋深多变,且周围管线众多,为软土地基处理增加了很多难度。施工前组织专家及相关建设方进行了软基方案论证会,经过认真讨论形成了专家组意见,修改完善完成了软基地基处理方案。根据不同的地质地段分别采用了换填土法、换填+低能量满夯和高压旋喷桩方法。

(一)换填土法

换填土法适用于软土层比较薄的土基,这种方法的操作非常的简单化,其施工工艺:挖除软土一整平场地—换填适用材料—压实,但是这种方法在实施的过程当中,耗费较大的工作量,会使得工期延长,增加相应的施工成本,且最好附近有可替换的适用材料,因此在施工的具体过程当中,如果存在的软土地基工程量比较大,替换材料费较高通常是不会使用这种方法的。

(二)换填+低能量满夯

本工程先挖除70cm饱和流塑状淤泥质粉土后,对其下土层进行低能量满夯,满夯夯击能采用600KN.m,夯点按三角型布置,锤印搭接1/4,夯击2遍,第一遍夯完,第四天夯第二遍,每点至少3击。本工程为降低满夯施工对周边构筑物及管线的影响,设立了隔振沟,沟深1.8m,宽度为0.8m。满夯处理后,采用150KN以上振动压路机碾压到设计的压实度后,再石渣分层回填、分层压实。强夯施工必须进行试夯来确定各种参数,由于本方法噪音大,对周围建造物要采取抗噪抗震措施,使用上受限于周围环境。

(三)高压旋喷桩

在K0+636-K2+000段采用了高压旋喷桩,高压旋喷桩属于加固土桩法。加固土桩处理适用于十字板抗剪强度不小于10kpa、有机质含量不大于10%的软土地基,包括粉喷桩与浆喷桩。首先挖除原道路结构层,同时依据纵断设计标高开挖至碎石褥垫层底,然后进行单管法高压旋喷桩施工。采用 $d=600$ mm的高压旋喷桩,其桩顶标高为路面设计标高以下0.89m,桩顶位于硬壳层顶,平均桩长约为6.0m,按正方形布置,桩距1.8m,其置换率为8.7%。水泥采用复合硅酸盐水泥,浆液水灰比采用1.0,水泥掺量为35%,要求桩身水泥土强度标准值 ≥ 2.5 mpa,复合地基承载力 ≥ 110 kpa,施工过程中,控制冒浆量在10%~25%之间。此方法施工前,一定对施工机具进行认真检查和校验,进行试喷,校对喷射压力和喷浆量;固化剂及掺加量要通过实验结果、工期要求和现场土质来选择。

(四)碎石桩法

董家口港区疏港一路(坝南路至滨海公路)沿线软土主要分布于滨海浅滩地貌单元,厚度约1~12米,分布面积较大,以含淤泥中砂、淤泥为主,呈流塑、软塑状。根据淤泥及淤泥质土层厚度和填土厚度,分别采用强夯和碎石桩方式处理。

K1+100-K3+500段淤泥层较厚(淤泥及淤泥质土厚度1.7m~11m,其上填土厚度2m~6m,总处理深度8m~16m),采用碎石桩处理方式,碎石桩法适用于十字板抗剪强度不小于20kpa的软土地基。碎石桩穿透淤泥及淤泥质土层,然后再进行强夯满夯处理以提高地基承载力。正式施工前应进行成桩试验,试验桩数一般为7~9根;正式施工时,要严格按照设计要求的桩长、桩径、桩间距、碎石灌入量以及试验确定的桩管提升高度和速度、挤压次数和留振时间、电机的工作电流等施工参数进行施工,以确保挤密均与和桩身的连续性;应保证起重设备平稳,导向架与地面垂直,垂直偏差不应大于1.5%,成孔中心与设计桩位偏差不应大于50mm,桩径偏差控制在 ± 20 mm以内,桩长偏差不大于100mm;碎石灌入量不应少于设计值,如不能顺利下料时,可适量往管内加水。碎石桩施工完成后应进行检测,检测内容包括碎石桩单桩承载力及复合地基承载力。碎石桩单桩承载力要求不小于330KPa,复合地基承载力不小于168KPa,检测方法采用重型动力触探试验及平板载荷试验法,检测合格后,采用低能量的满夯两遍。

(五)注意事项

无论采用哪种施工技术,施工前,施工人员必须做好地质勘探工作,将该地区的软土地基基本性质勘探准确,认真审阅有关资料,并根据当地生态环境状况,工期要求和施工条件等选择施工方案,并复核处置方案的可行性,编制实施性施工组织设计,材料的选择宜因地制宜、就地取材^[3]。

四、结束语

路桥工程是我国交通系统的重要组成部分,因为目前交通方式的不断进步以及人们物质文化生活需求的不断增加,要加强路桥工程的质量管控,处理好软土地基的施工问题,提升公路桥梁的施工质量。

参考文献

- [1]李敬.浅析道路桥梁施工中的软土地基处理技术[J].黑龙江交通科技,2020,43(05):50+52.
- [2]黄元林.公路桥梁施工中软土地基施工的技术要点浅述[J].居舍,2020(06):74.
- [3]毛国卫.浅析软土地基CFG桩施工技术要点[J].建材与装饰,2017(09):18-19.