

市政道路软土路基处理技术与质量控制

余继兰

陕西华山路桥集团有限公司

摘要:新时期,人们日常生活质量持续提升,随着城市化的推进,市政道路工程项目施工不断增加。在市政道路工程项目建设中,软土地基问题较为常见,由于地基施工水平可直接影响到道路工程建设质量,因此需对整个施工环节进行控制,采取适宜的加固技术措施,提升市政道路工程项目施工整体水平。基于此,本文首先对软土路基的形成原因进行介绍,然后对软土路基加固施工技术措施进行分析,并选择某市政道路工程作为研究对象,对软土路基施工技术要点进行详细探究,以期为类似项目提供参考。

关键词:市政道路;软土路基;加固;质量

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2022.12.051

随着我国社会经济的不断发展,人们的生活条件逐渐改善,车辆越来越多,运输量庞大,市政道路所需承载的压力显著增加。人们对市政道路工程项目施工的质量问题关注度较高,所以相关部门需重视市政道路工程项目施工水平。然而,在市政道路运行过程中,依然存在路基路面沉降、裂缝等质量问题,如果未实施有效的解决措施,则会对人们的日常生活造成一定的影响,甚至有可能发生安全事故。因此,亟须对市政道路软土路基处理技术与质量控制开展深入的探究。

一、软土路基的形成原因

在城市道路中,造成软土地基的因素较多,通常情况下,主要可划分为人为因素与自然因素两种类型。在市政工程项目施工中,自然因素可对基础地质产生一定的影响。由于不同项目的建设区域不同,自然环境差异性较大,与此同时,水文环境和气象条件也会对项目建设造成一定的影响,使得地基中泥土的质量、含水量有较大差异。软土地基所在地区一般地质环境较为复杂,并存在大量地下水、降雨充沛的情况,同时距离湖泊较近,且昼夜温差较大。软土地基的特性十分显著,主要体现为热胀冷缩。为了确保项目工程施工水平,现场施工人员应做好相关防水措施,对施工现场周围环境进行勘察,科学合理的对软基问题实施有效的解决措施,提升软土地基加固效果,避免对市政工程项目施工质量造成不良影响。人为因素造成软土地基主要的体现在两点,其一为施工现场的工作环境,其二为施工人员的综合素养。如果施工人员的施工技术水平较差,对软基的处理不够及时,或者施工技术应用不当,则会造成地基混凝土的建设达不到相关施工要求,使得基础承载能力在较短时间中无法达到相关标准,即便市政工程项目建设以完成,然而后期使用时,依然会出现地基坑洼、质量下降等多种问题^[1]。

二、市政道路软土路基处理技术

(一)换填加固法

在市政道路工程建设中,可采用换填加固的方式,这一方式主要是挖出一些较差的软土层,之后按照相关设计的要求,选择适宜的回填材料进行回填施工,并对

地基土质进行压实处理,可有效提升基础的载重能力。当不良软土地层不符合施工现场相关的施工要求,需用换填法,可有效的改善基础的性质。然而换填加固法只适用于软土层较浅、范围不大的项目中。在应用换填加固法时,施工成本较高,应投入较多的施工材料、机械设备等等。另外,相关人员需对施工现场周围进行全面勘察,并从多方面进行考量,合理判断是否采用这一施工工艺。另外,在换填加固法的使用过程中,若采用的回填材料耐腐蚀性较强,则可显著提升路基抗腐蚀性以及承载能力,进而改善软土地基的渗水性,同时,对于塌陷、沉降等问题,均可起到预防的作用。

(二)强夯技术

在市政道路工程建设中采用强夯技术,有利于提升软土路基土壤密度,同时还可有效改善土质疏松等情况。在施工中采用该方式时,需选用机械设备,对道路路基中的土壤进行夯实,可提升路基的强度,使其能够符合市政道路相关规定的建设要求。在施工时,需采用相关的机械设施,重锤的重量在10~40t之间,在对软土路基施工时,需将重锤从高处砸向路基,在此过程中产生的冲击力,可对软土路基起到压实的效果。对于重锤落下的高度,需按照相关施工规定的要求进行调整。一般情况下,对于落高差,需控制在10~40m之间,使得在重锤下落中所产生的冲击力可对软土路基产生压实作用。如果路基土壤中存在一些碎石、粒土等物质,则采用强夯技术,可提高软土路基的强度,如果该市政道路工程属于黏土路基,则一般达不到预期加固的效果^[2]。

(三)排水固结法

如果路基土壤为黏性土壤,则可采用排水固结施工技术,对软土路基进行预压处理,在路基中进行排水系统施工,可显著提升基础结构承载性与抗剪性。在市政道路工程施工过程中,这一施工技术可与其他施工技术联合应用,对地基起到加固的作用,另外,对于这一施工技术,可与加载法相结合。在排水固结法的实际应用中,可排出软土路基中多余的水分,使得地基的土壤的强度得到有效提升,同时还可改善软土路基的承载性能。然而,该施工技术的局限性较高,通常只适用于含水量较大的软土路基项目建设中,若在其他种类的土壤层中使用,则效果不佳。

(四)水泥搅拌桩

在软土路基项目施工中应用水泥搅拌桩施工技术,可有效对软土地基进行加固处理,提升市政道路项目施工水平,通过这一方式,还可提高混凝土结构的稳定性与硬度,使得软土地基得到有效加固。在项目施工中,使用搅拌机对混凝土进行均匀搅拌,与铺设的地基材料发生反应,即可充分发挥出软土地基中混凝土的固化效果,进而有效提升软土地基的强度。在市政道路工程项目施工前,相关人员需对施工现场环境进行勘察,掌握施工现场周围建筑物等各种情况,对勘察获得的资

料进行分析,明确水泥搅拌桩所处位置以及混凝土的用量,在项目施工过程中,在混凝土搅拌方面,现场施工人员需使用搅拌机,使得软土可与混凝土进行充分反应,将拌合好的施工材料使用到软土地基建设中,可对地基进行有效的加固。在这一施工过程中,操作较为繁杂,并且项目施工周期较长,对此,该施工技术尚未得到推广和应用。

(五) 水泥粉煤灰碎石桩

在市政道路工程施工中,应用的施工材料通常具有较强的稳定性,采用水泥粉煤灰碎石桩,要求选用适宜的搅拌配合比,将混凝土与碎石进行均匀的搅拌,在各类原材料充分混合后,即可制备形成碎石桩。由于碎石桩的稳定性比较高,因此,在软土地基施工中可形成复合地基,使得软土地基的稳定性和承载力得到有效提高,同时也提升市政道路工程施工的质量。在工程项目建设中使用水泥粉煤灰碎石桩技术时,可体现出以下特点,包括流动性强、强度高等等,可显著提升软土地基加固的强度,另外,该技术施工成本较低,有利于提高施工单位的经济效益。然而,在应用该技术时,需加大现场施工管理力度,并定期安排专业施工人员进行养护与检测,观察水泥粉煤灰碎石桩是否出现质量隐患。与此同时,还需注意避免泵管发生堵塞的现象,使得软土地基出现施工质量受到影响。对此,需组织现场施工人员定期进行监测工作,对出现的各种问题采取有效的解决措施,确保市政道路工程施工的质量^[3]。

(六) 预应力管桩

在对软土地基进行加固施工时,通常可采用预应力管桩技术,在实际应用中,需在软土地基中铺设预应力管桩,可实现加固软土地基的目的。在项目施工时,需确定软土层所在方位,在获得相关精准的数据后,需在软土地基中铺设预应力管桩。另外,在工程项目建设前,应当对施工现场进行全面勘测,确定关键技术参数,对预应力管桩位置进行准确测量,保证打桩施工准确性,确保软土地基项目施工有序开展,提升软土地基施工质量。在打桩施工时,需重视施工现场四周的环境情况,对施工现场进行全面检查,对项目施工存在的各种问题,需实施有效的解决措施,避免出现项目施工质量问题。在完成项目施工后,需设置警示标志,防止出现损坏地基的情况。

(七) 现浇混凝土管桩

在市政道路软土路基项目施工中,现浇混凝土管桩技术的应用较为常见,可有效的提升路基的硬度与承载力。在实际应用中,该技术可与信息技术以及振动管桩相结合,在项目施工中应用该技术,可有效减少人工的操作施工内容,操作简单,可简化施工工序,提高施工进度,还可保证软土地基的施工水平。另外,在实际应用中,现浇混凝土管桩施工技术难度较低,工程项目监管人员在开展施工现场管理时,可有效对施工质量进行控制。在项目施工中,管桩的硬度和强度均比较大,应用在软土地基中,可起到加固的作用,在应用现浇混凝土管桩技术时,可有效规避项目施工存在的相关问题,同时还可缩短项目建设周期,提升施工单位的经济效益。

(八) 袋装砂井法及挤密法

在项目施工时采用袋装砂井法,可有效的降低施工成本,且可在软土路基上建立固结排水面。在工程项目施工前,需按照项目施工规定的相关标准在路基上建立多个沙井,与此同时,还需在沙井周围铺设砂土层和土工布。在对软土路基施工时采用袋装砂井法,可加快排水速度,提升排水量,可有效提升软土路基的稳定性与承载力。在挤密法的实际应用中,可利用分层夯实、挤密桩间土的方式进行软土地基加固施工,这一方式可应用在各类软土路基施工中。在工程项目施工过程中,由于土质种类较多,使用挤密法的方式也有所不同。如果在软土路基中使用灰土进行处理,则这一方式被叫作灰土挤密法,如果在软土路基中使用素土进行处理,则这一方式被叫作土桩挤密法。上述两种施工方式,均可对软土路基起到加固的作用^[4]。

三、工程概况

该工程项目施工设计长度10.3km,施工场地周边有10座通道、12道涵洞、3座桥梁、1座隧道。该工程项目道路平曲线半径最小的在1600m,纵坡最大在3.6%。依据项目建设前勘测到的数据,该工程项目软土地基共有3段,总体长度在193m,施工现场周围环境的复杂程度比较高,可对项目建设造成一定的影响。

四、市政道路软土路基填筑施工方案

(一) 施工流程

在对路基填筑开展施工时,主要施工内容包括填筑路堤、测量放样、振实、基底处理等等,路基填筑施工流程图如图1。

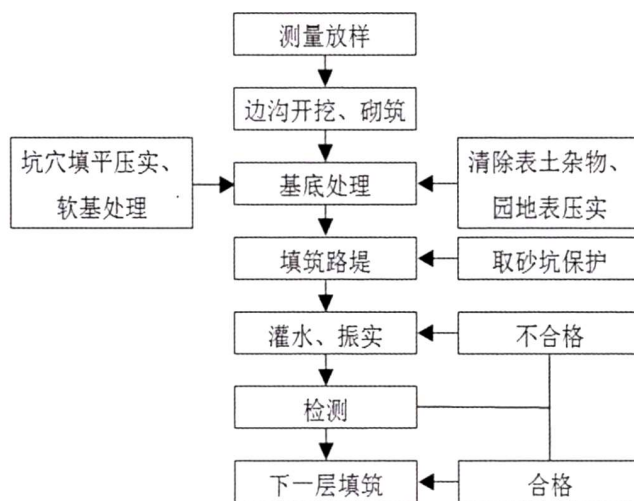


图1 路基填筑施工流程图

(二) 施工方案

根据该工程项目相关施工要求,制定出以下路基填筑施工计划:

(1) 在工程项目施工前,对施工现场勘察得出,该工程项目2段的软土层都不大于3m,因此,采用路基填筑施工工艺,并采用片石为填筑材料,可有效增强软土路基的稳定性,在施工处理完之后,需保证密实度到达90%以上。

(2) 在该工程项目中,有一段软土路基的位置在山沟中,该软土的具有以下特征,包括深度大、分布不均匀、覆盖范围小,因此,在这段软土地基加固施工

中,需采用基填筑施工工艺,换填材料为片石。软土路基具体数据如表1。

表1 软土路基具体数据

序号	长度 (m)	软土深度 (m)	挖出软土 (m ³)	挖淤回填石渣 (m ³)
1	50.0	2.3	5329.1	5329.1
2	63.0	2.0	3108.0	3108.0
3	80.0	3.8	30669.8	30669.8
4	193.0		39016.9	39016.9

(三) 路基填筑施工技术

(1) 分层压实法

在路基填筑项目施工前,需进行测量放样,确保地面线与填筑设计线之间保持平行,随后实施分层夯实,在项目施工中,需把控好回填层的厚度,尽可能确保每一层填筑厚度相同。现阶段,在路基填筑施工时,填筑的材料种类较多,例如片石、粉煤灰、红砂岩等等,上述材料的性能相同,同时回弹模量大、抗剪强度。在路基填筑施工过程中,需按照相关施工规定的要求进行材料控制,本工程中所选用的材料粒径必须控制在150mm以内^[5]。

(2) 隔水层设置

由于软土路基结构较为特殊,使得排水性能较差,如果没有根据施工要求进行隔水层施工,则会使后期项目施工无法有序开展,并对工程项目施工质量产生一定的影响。在软土路基填筑施工完成后,还需开展预压处理,并且对隔水层进行有效的规划,可为砂垫层起到保护的作用,防止项目施工结束后受到路基填土的影响,同时还可提高砂垫层的排水性能,有效解决路基的积水问题。在项目施工中设置隔水层时,需对路基的状况进行详细分析,例如排水效率、路基沉降量等等,据此选择适宜的填筑材料,进而可保障项目施工的水平。

(3) 过渡段技术

在项目施工中采用过渡段技术,需对视宽度以及坡度比例进行严格控制,在施工过程中,在完成路基开挖施工后,才可进行材料填筑。在对道路软土路基处理施工前,首先需做好完善的准备工作,例如清除现场施工的垃圾、杂草树木等等,对施工场地进行整平处理后才可进行路基填筑。在项目施工初期阶段,应当根据项目设计方案确定中线与边线,并从低往高处进行开挖施工,使其形成台阶状。在该施工过程中,可同时开展填筑与开挖施工,能够有效缩短项目施工周期。

五、市政道路软土路基施工质量控制策略

(一) 做好路基沉降的监测

在路基填筑施工中,需明确施工环节的相关规定要求,才能够有序开展后续施工,同时还需对施工现场的各类检测参数进行详细分析与评估,进而可获得精准的数据信息,据此选用科学合理的施工技术开展路基填筑施工。对此,在路基填筑施工过程中,需重视监测路基的沉降,现阶段,在对路基沉降量进行监测时,常用方式如下:(1)位移观测桩方式。将路基沉降监测观察点布置在距离路基坡脚约为5m处,可对路径沉降进行实时监测。(2)分沉降观测桩方式。在该方法的实际应用中,需在道路中心间距最小处布置观测桩,观测桩

与路中心之间的距离需控制在0.5m左右,在路基填筑施工中,需及时对观测桩的高度进行相应的调节,与此同时,在项目施工过程中,需对观测桩实施相关的保护措施,使得观测桩充分发挥出监测效果,提升监测路基沉降的准确性。另外,由于项目施工不断的推进,路基性质也在变化,需对观测方式进行及时调节,同时观测路基沉降的周期需大于2周,可确保监测到的各项参数的完整性^[6]。

(二) 做好路基排水施工

对路基沉降量进行观测,并对所得数据进行详细分析,据此选用科学合理的施工工艺,在项目施工过程中,软土路基的排水问题对施工水平具有一定的影响,因此,需加强路基排水控制。相关施工人员需按照相关技术标准进行项目施工,并结合软土地基的地质结构,制定出科学合理的路基排水工程施工计划,提高路基排水能力,确保项目施工的质量。在路基排水工程施工中,需综合考虑路基的强度,同时,在排水系统运行中,需加强监测控制,确保路基具备较强的排水性能。

(三) 做好路基夯实施工

(1)在路基夯实工程建设前,需对现场施工的场地垃圾、杂物等进行清除,确保施工场地干净整洁;

(2)将项目施工设计图作为重要依据,科学合理的对夯实施工的位置进行布置,同时还需开展高程监测工作,并以监测到参数作为依据,选用适宜的夯实设备;

(3)在项目施工时,需将监测到参数最为依据,对夯实设备的位置进行不断调节,使得符合高程规范的标准;(4)在项目施工中,需重视监测工作,一旦发生歪斜、坑槽等情况,需进行调整优化,进而提高工程项目施工水平。

(四) 做好路基填筑施工

在路基开挖过程中,需采用先进的机械设施,当开挖完成后,需注重填筑施工,当完成填筑施工后,采用压路机设备压实路基。如果出现特殊状况,可使用辅助压实的方式。

综上所述,我国城市化持续推进,城市道路工程项目施工难度也在不断提升,施工企业需对各种施工问题进行有效的处理。在项市政道路施工过程中,如果存在的软土路基的情况,则需使用科学合理的施工技术加固路基。对市政道路施工方案进行优化调整,提升软基加固效果,确保市政道路施工的质量。

参考文献

[1]王术光.浅谈市政道路软土路基处理技术应用[J].山东工业技术,2018(8):1.
 [2]邱琴忠.公路工程施工中软土路基处理技术应用探究[J].中国建材科技,2018(1):2.
 [3]王勇.公路施工中的软土路基处理技术探究[J].价值工程,2018,37(25):3.
 [4]杨凯.简述市政公路软土路基处理加固施工技术[J].交通科技与管理,2020,000(005):1-2.
 [5]曹艳.论公路工程施工中软土路基处理技术[J].建筑发展,2020,4(3):1.
 [6]张峰.公路施工中的软土路基处理技术分析[J].建筑技术开发,2018,45(5):2.