

软弱地基处理中道路桥梁施工处理技术

张文旭

(北京住总集团有限责任公司轨道交通市政工程总承包部, 北京 100102)

摘要:我国土地幅员辽阔, 众多的地质类型中软土地基是重要的组成部分。在市政道路工程施工中不可避免地会遇到软土地基。软土地基因自有的一些特性, 很容易引起市政道路的不均匀沉降, 这些质量问题为后期的市政道路维护埋下了安全隐患。在施工过程中, 如何加强软土地基的土质改良工作、提高市政道路工程的工程质量, 是市政道路建设工作人员亟须解决的问题。综上所述, 加强对软土地基加固施工技术特点的研究以及在市政道路建设施工过程中的应用具有非常重要的实际意义, 希望本文的研究能够为软土地基的加固施工技术提供科学完善的理论指导。

关键词:软基加固; 市政工程; 施工质量

中图分类号: U416.217 **文献标识码:** A

在实际的施工过程中, 市政道路施工人员必须考虑软土地基的实际情况, 充分了解软土地基的土质特点, 明确软土地基对道路施工的不利影响。只有对软土地基的土质特点和软土地基对市政道路施工的不利影响有了科学的认识, 才能有针对性地采取有效的软基加固施工技术进行软基的加固工作。软土地基的加固施工技术可以保证市政道路施工建设的质量和性能, 不但可以增强路面的平整和稳定度, 而且能延长道路的使用寿命, 降低后期的维护和保养成本。故此, 在市政道路施工过程中要科学合理地采用软土地基加固施工技术, 实现市政道路施工质量的提升。

1 软土地基的主要特点

1.1 抗剪强度较差

软土地基的土壤颗粒空隙比较大, 在这种地质情况的影响下, 软土道路地基的承载能力非常弱, 抗剪强度也相对较低。伴随着我国机动车数量的不断增加, 道路需要承载的负荷也越来越大, 日益增大的荷载必然会对市政道路造成很大的压力, 在长期反复的车辆荷载作用下, 会对市政道路的稳定性和安全性造成非常不利的影响。软土地基的抗剪强度低, 会导致道路出现沉降、塌陷等问题^[1]。

1.2 流变性、触变性更强

地质松软是软土地基的主要特性, 重力和外力会导致形变的出现。同时软土地基具有流变性, 会引起市政道路的坍塌。软土地基还具有触变性, 较高的触变性无疑会对车辆和行人带来巨大的安全隐患。

1.3 含水量较高

除地质松软这一特性外, 含水量高也是软土地基的主要特性, 这就造成了软土地基的空隙大, 流动性强。黏土和软土是软土地基的主要构

成成分, 黏土和软土的负电荷与其他土壤类型相比更多, 极易被空气中的水蒸气吸收。水蒸气会直接附着于土层表面, 进一步增强土壤的含水量。在我国的南方地区, 因为水系发达以及降水量的增多, 这种问题更为严重, 更增加了市政道路建设的难度。

2 市政道路工程中应用软基加固施工技术的作用

2.1 提升市政道路的安全性和稳定性

软土地基作为一种不良的地质类型, 如果在市政道路施工过程中不对其采取科学合理的加固措施, 进行有效的改善和处理, 就会给市政道路施工带来不利的影 响, 会造成很多严重的后果。例如, 道路沉降、道路裂缝和局部坍塌等问题, 不但会对车辆和行人造成安全威胁, 而且会降低市政道路施工的质量, 增大后期的维护和修复成本。因此, 在进行软土地基施工时, 要积极、科学地采用软基加固技术, 从而改善道路的施工质量, 提升市政道路的承载能力, 为后续的施工提供一个良好的基础, 增强市政道路的安全性和稳定性^[2]。

2.2 有效减少维护和保养成本

目前, 汽车已经非常普及, 越来越多的汽车加重了城市道路的荷载, 长此以往就会对市政道路造成损坏。为保证交通运输系统的顺利运行, 市政道路维护的相关部门就要加大对道路的维修和养护工作, 这样无疑增加了财政部门的负担。长期反复的荷载会引起道路的塌陷和沉降, 使市政道路的维修和养护成本居高不下。故此, 在市政道路的建设过程中, 一定要科学合理地采用软土地基的加固施工技术, 软土地基施工技术的应用可以提高市政道路的施工质量。该技术可以有效地延长市政道路的维护周期, 进而降低市政道路的维修和养护的成本。

2.3 有效提升道路施工行业的发展水平

软土地基的加固技术不但在市政道路建设领域有着重要的意义,在其他的工程建设中也具有举足轻重的位置。只有采取科学合理的软土加固技术,才能有效地实现工程质量的提高,保证人身和财产安全并且延长维护周期,降低维护和保养成本。在具体的施工过程中,要对软土地基施工技术进行不断的研究和创新,实现软土地基加固的不断优化和完善,以此不断地提升软土加固施工技术的规范性和高效性。这样不但能提升工程质量,而且能在客观上促进道路施工行业的整体发展水平^[3]。

3 软土地基施工技术在市政道路施工过程中的应用

伴随着我国城市化进程的发展,城市道路工程建设数量不断增加,而软土地质类型是我国比较常见的地质类型,会对工程施工造成不利影响,所以软土地基加固技术的应用就显得尤为重要。

3.1 预应力管桩技术的应用

在进行预应力管桩的施工过程中,主要有以下几步:第一步,要明确市政道路工程施工的软土地基的松软程度和范围,这样可以有效地保证施工的精确性,提高市政道路工程的施工质量。第二步,在明确软土地基加固施工的相关范围的基础上,对预应力管桩进行精准的定位,从而有效地测量管桩位置,进而推动具体的施工流程。第三步,在确定预应力管桩的位置后要设置对应的标识牌,同时重视养护管理工作,只有这样才能保证市政道路的施工质量。预应力管桩施工技术可以明显改善软土地基的土质条件,对软土地基空隙大的问题也可以进行有效的缓解。

3.2 土木合成材料的应用

在市政道路施工过程中,要进行软土地基的加固,施工往往涉及深层次的软基加固,所以要结合地基的具体情况确定合适的施工方式。土木合成材料作为一种更为优良的材质,就适合在这种情况下使用。土木合成材料能更好地促进深层软基加固施工。在实际施工过程中,通过在加固的桩顶上设置垫层来保证填土荷载的均匀和稳定性,这样可以从根本上避免出现因某一个桩承受的压力过大而出现施工质量问题。在市政道路施工过程中铺设的垫层,是位于砂石基础底部的土木合成材料,土工布是比较常见的材料。采用土木合成材料,可以有效地避免道路路基因为不均匀的沉降出现质量问题,进而提高了市政道路路

面的稳定性。综上所述,道路施工的技术人员在施工过程中,要对土质情况进行全面仔细的勘测和检查,确定科学合理的施工方法,然后将土木合成材料用振捣的方式融进路面中,从而提升道路工程的密实度。

3.3 现浇混凝土管桩施工

经过不断的发展和完善,市政道路软土地基加固的施工技术中比较多地采用现浇混凝土管桩技术。和其他施工技术相比,现浇混凝土管桩施工在振动沉管桩和防渗墙施工技术方面具有绝对的优势。在市政道路施工过程中,采用现浇混凝土管桩施工技术首先要确保管桩中间部位浇筑的混凝土的凝固程度满足设计要求,然后在管桩上层铺设砂石层,同时放置土工合成材料,这样不但可以使路面和土体的承载能力提高,而且能够加强桩身的强度,优化和完善施工流程。

3.4 塑料排水板施工技术

在软土地基的特性中提到,软土地基有着大量的负电荷,负电荷会吸收空气中的水蒸气,这样就会提高软土地基的含水量,使土层的空隙增加,增加土层的流动性,给市政道路施工质量带来不利影响。结合这种情况,采用塑料排水板施工技术,可以对土层进行排水,压缩地基中的空隙。在进行塑料排水板施工时,为能够排除软土空隙中的水分,要在天然土层中设置竖向排水井,然后再利用砂垫层,在水平方向把水分排出,最后再向地基施加压力,这样就能达到软土地基的加固目的,进一步提高地基的密实度。

4 工程概况

某软基工程项目中,软土地基采用 CFG 桩复合地基处理的方式,主要段落包括 YK14+840—YK15+760、ZK14+787—ZK15+800,在高速公路桥梁投影面范围内,由于高度限制无法采用 CFG 桩处理,故采用小直径钻孔灌注桩处理,其余范围均采用 CFG 桩施工。

5 软土地基的具体施工方案

CFG 桩设计桩径为 0.5m,平均桩长为 22m,桩间间距 2.4m、2.2m 和 2.0m,共 14217 根,总长 347055m。桩身混凝土强度为 C25,桩帽为混凝土双面配筋的现浇钢筋混凝土板,桩帽与桩现浇混凝土连接,桩顶设 50cm 级配碎石砂加筋,褥垫层加铺一层横向 180kN/m 聚丙烯单向土工格栅。

5.1 CFG 桩技术施工的试桩准备

基于项目 CFG 桩工程数量较大的实际情况,

施工前应取得满足质量要求的工艺技术以及具体的工程项目参数,对施工现场地质情况进行验收与核查。随后依据设计图纸及方案要求进行试桩作业。在施工现场进行试桩的目的主要在于保证CFG桩本身能够与地基相适应,并满足负载的基本沉降要求。试桩通常选择每一段落的4根桩进行,试桩过程中完整记录相应数据,以便后续的分析。试桩完成后,还需要对地基的承载力进行进一步试验确认,并保证在整个过程中对现场进行完整有效的监测^[4]。

5.2 CFG桩技术在工程项目中应用的重点环节

(1) 钻机就位

施工前根据桩位布置图及时测量基准点,由专职测量人员统一测放桩位线,在桩中心点用木质短棍插入地下,并用白灰明示。以上施工过程中应当根据设计桩的长度以及钻孔的深度综合确定机架应当架设的具体高度和钻孔长度,在此基础上进行设备的有效组装。

(2) 搅拌混合料

在搅拌过程中应注意加料的顺序,依次为碎石、水泥、粉煤灰、外加剂、石屑、砂。搅拌时还应注意将粉煤灰与外加剂置于石屑和砂之间,搅拌时间控制在1min左右。混合料坍落度控制在16~20cm。

(3) 钻孔

首先要确保钻头阀门处于关闭状态,将钻头移动至准确位置。然后启动钻头,在整个钻孔过程中保证桩体的垂直度,尽量缩小垂直偏差与桩的中心位置偏移。钻孔的具体深度由桩的具体长度所决定,当钻头到达桩的预设高度时,应当及时在相应位置处进行醒目标记,以此来对桩的长度进行准确控制。

(4) 灌注与拔管

将搅拌好的混合料通过泵送入,在钻杆的芯管内部被混合料充满后再进行拔管作业,要严格控制在先后顺序。灌注完成后要及时用水泥袋盖住桩头对其进行有效保护。混合料的加入量应当严格满足设计图纸的方案要求。

(5) 移位钻机、插钢筋笼

完成一个CFG桩施工后,要进行钻机的准确移位,然后进行下一个CFG桩的施工。前期应当将制作完成、符合施工标准的钢筋笼在桩基中准备。在具体施工过程中,CFG桩钻入排出的土比较多,会将邻近位置处的桩位覆盖,影响桩

位置的确定,在施工中应当注意对桩位置进行及时校验。

(6) 处理桩头

在CFG桩施工完成后,要对各个桩之间的土进行清理。一是使用挖掘机进行全面清理,二是人工作业。桩间土处理完成后,再按照要求对桩头进行处理,采取人工方式凿除。

(7) CFG桩帽施工

应该在CFG桩施工结束后,报请监理验收合格才可进行桩帽的施工。在桩顶设置级配碎石砂加筋褥垫层50cm,夹双层(桥头处理段落)或单层聚丙烯单向土工格栅(180kN/m)。CFG桩帽的施工质量及检验表见表1。

表1 CFG桩帽的施工质量及检验表

序号	检查项目	质量要求和允许偏差	检查规定		备注
			检查频率	检查方法	
1	轴线偏位	偏差±15cm	抽查2%	经纬仪检查	
2	平面尺寸	偏差±3cm	抽查10%	皮尺测量	以底部尺寸为淮
3	帽顶标高	偏差±10cm	抽查2%	水准仪检查	
4	混凝土强度C30	C30	抽查10%	取样检查	28d
5	桩帽厚度	偏差±1cm	抽查10%	皮尺测量	
6	钢筋间距	偏差±10mm	抽查2%	尺量检查	

6 结束语

综上所述,软土地基是市政道路建设过程中经常遇到的土质情况。本文阐述了软土地基对施工质量的影响,表明在市政道路施工过程中一定要注意软土地基的加固处理。本文重点对软土地基加固技术在市政道路建设中的应用进行研究和分析,具体可以通过预应力管桩技术的应用、土合成材料的应用、现浇混凝土管桩施工和塑料排水板施工技术来实现对软土地基的加固处理。在实际的施工过程中,采用合理科学的软土地基的加固方法,才能保证道路施工的质量,提高市政道路工程的稳定性,降低后期的维修和养护成本。

参考文献

- [1] 栾佳亮. 软弱地基处理中道路桥梁施工技术探讨[J]. 居业, 2020, 153(10): 72-73.
- [2] 张林. 道路桥梁施工中的软弱地基处理探讨[J]. 建筑工程技术与设计, 2016(12): 1544.
- [3] 王忠鑫, 王宇. 道路桥梁施工中对软弱地基处理措施的探讨[J]. 科学与财富, 2018(12): 81.
- [4] 张继超. 道路桥梁施工中软弱地基的处理手段[J]. 工程建设与设计, 2020(19): 76-79.