

探讨市政道路桥梁隧道软土地基处理对策

郭 恒

湖南建工集团有限公司 湖南 长沙 410008

摘 要: 市政道路桥梁隧道的软土地基处理是保证道路桥梁稳定和安全的關鍵, 采用有效的处理方法能够改善道路的稳定性和安全性。本文从软土地基的特点、处理方法、施工要点等方面进行了探讨, 提出了一些具体的处理对策, 以期市政道路桥梁隧道软土地基的处理提供一定的参考。

关键词: 市政道路; 桥梁隧道; 软土地基; 处理对策

引言: 软土地基是指由软土层构成的地基, 由于软土层的物理力学性质较差, 容易导致道路桥梁的沉降、变形和损坏, 因此需要采取有效的处理方法来改善道路的稳定性和安全性。市政道路桥梁隧道的软土地基处理是其中的一个重要环节, 必须采用科学合理的方法, 才能确保工程的质量和安

1 软土地基处理的重要性

软土地基处理是市政道路桥梁隧道建设中的一个重要环节。软土地基是指在软弱土层上修建道路、桥梁、隧道等基础设施时, 由于土层压缩性高、强度低、抗剪强度不足等原因, 导致地基不稳定, 容易出现沉降、变形等问题。软土地基处理的重要性在于, 如果不进行处理, 软土地基会对道路、桥梁、隧道等基础设施的稳定性和安全性造成严重影响, 甚至可能导致道路、桥梁、隧道等基础设施的损坏或倒塌。因此, 在市政道路桥梁隧道的建设中, 必须对软土地基进行处理, 以保证基础设施的稳定性和安全性。常见的软土地基处理方法包括换填法、预压法、强夯法、水泥土搅拌法和深层搅拌法等。这些方法各有优缺点, 适用于不同类型的软土地基。在选择软土地基处理方法时, 需要根据工程实际情况和地质条件进行综合考虑, 并制定科学合理的处理方案。软土地基处理对市政道路桥梁隧道的建设具有重要的意义, 必须得到高度重视和充分重视^[1]。只有通过科学合理的软土地基处理, 才能保证市政道路桥梁隧道的质量和安全性, 为市政道路桥梁隧道的建设提供可靠的保障。

2 市政道路桥梁隧道软土地基的特点

市政道路、桥梁和隧道的建设对土地基础的要求极为严格, 地基土的强度、稳定性、承载力等都是至关重要的因素。软土地基是指由会发生显性变形或可塑性较强的粉土、泥土、淤泥等松散土构成的, 普遍存在于城市的湖泊、江河滩地、河口三角洲等地区。软土地基具有良好的水分、渗透性和压缩性等特点, 但其承载力

和稳定性较弱, 易于发生沉降和变形, 对道路桥梁和隧道的建设造成一定的威胁。软土地基的特点在于其荷载性能较差。软土地基是由较少颗粒间结合的高度压缩性土壤构成的, 比其他土地基松散得多^[2]。软土可能包含粘土、砾石、石质等, 这些材料颗粒间通常没有相互连接, 单个颗粒使用条件下表现为高度流动性。当荷载施加到该土体上时, 它可能会发生立即变形, 通常表现为土体上的任何东西都会垂直下沉。这种行为可称为压塑性。其强度通常慢于沉降, 导致软土的表面和裂缝。

3 软土地基给桥梁工程带来的危害

3.1 地基的不均匀沉降

软土地基是指地基土层中黏性较高、荷载变形性较大的土层。市政道路、桥梁和隧道等建筑物往往都需要建立在软土地基上。但软土地基一般具有较大的压缩性和较低的强度, 易受自然力和人工力的影响, 难以满足工程设计所要求的各项技术指标。软土地基给桥梁工程带来的最大问题是不均匀沉降危害。由于软土的强度较低, 同时压缩性也比较大, 经常会在建筑物施工后出现较大的地基沉降, 导致桥梁构件的拱度产生变化。而当桥梁构件发生变化后, 原来的设计参数和计算方法就失效了, 导致桥梁的结构面临破坏和失稳的风险。此外, 软土地基还有可能出现侧向位移, 特别是在高水平荷载作用下, 会产生较大的侧向位移变形, 这将严重影响桥梁工程的架构和整体稳定性。这些问题必须通过有效的土壤加固和处理措施来解决, 否则就会使桥梁工程的安全性和可靠性大大降低。

3.2 软土地基容易造成路面侵蚀

软土地基的土质松软, 容易被雨水浸透, 形成土壤流失和路面侵蚀。特别是在陡峭的山坡和深度的河谷地区, 软土地基更容易受到水流的冲击和侵蚀。在这些地区, 常常会出现因为路基侵蚀导致道路塌陷、路面裂缝、路基不稳等问题。一些因素会导致软土地基的路面

侵蚀。首先,大雨可能会冲走路侧的边坡,导致土壤流失和路面下沉。其次,车流也会对软土地基的路面产生沉积和毁坏,尤其是在高负荷路段。长时间越过硬土路面的车流、运输车辆以及机械设备,都会加剧路面的磨损和损坏,导致路面在一些重点部位产生深穿和开裂。因此,软土地基的路面侵蚀应得到高度重视^[3]。应该加强路面维护和治理,采取科学的路面保护和补强措施,使道路在软土地基上具有更好的耐久性和抗压能力。这些措施可能包括路面修补、路面养护、建筑物工程、防护措施以及水土保持等方面的技术手段。这些措施可以减少因软土地基路面侵蚀而导致的损失和危害。

3.3 软土路基变形

由于软土地基中含水量高、含有较多有机质等因素,其本身的稳定性较差,容易发生侵蚀、变形等情况,给道路的使用和正常交通行车带来危害。在软土地基中,含水量与路面表现之间存在着密切的联系。由于软土地基吸水较多,地基中往往含有较多的水分,造成软土体的液化,引起地表沉降、表面水泥混凝土破坏、面层起翘等问题。湿度过高会导致土体变得黏滞,吸附大量水分,导致水表升高,路基环境条件恶劣,使路面易发生侵蚀。此外,软土地基的自重和破坏状态也会导致路面的不同程度下陷和变形。当自重较大或者层间剪切力较大时,软土地基中容易出现变形和沉降,导致道路表面不平整,使车辆不适宜行驶,影响行车安全。因此,在市政道路桥梁隧道的设计和施工过程中,对软土地基进行了较多的处理措施,如加固、排水、填充等等,以提高整个道路工程的稳定性和安全性。

4 市政道路桥梁隧道软土地基处理对策

4.1 市政道路桥梁隧道地基表层处理技术

市政道路桥梁隧道地基表层处理技术是指对软土地基表层进行加固和处理的一系列工艺和技术手段。在市政建设中,由于软土地基的特点和不稳定性,往往会导致工程的不稳定和地基沉降不均等问题,从而使道路和桥梁等构筑物的安全性和可靠性受到影响。因此,对软土地基进行表层处理成为市政工程建设中不可或缺的一环^[4]。目前,表层处理技术主要包括以下几种方法:加固处理、水泥土搅拌桩法、动力压密法、改良土法以及加筋土法等。其中,加固处理是最为常见和传统的方法,其主要通过加入加筋网、岩石碎石等材料,来增强软土地基的承载力和抗沉降性;水泥土搅拌桩法则是通过挖孔进入软土中,施工带动材料与土壤混合并形成桩体,增强地基的强度和稳定性;动力压密法则是通过利用振动机械将土壤振实,改善土壤的承载性能;改良土法则

是利用某些物理或化学方法,改变土体结构和性质,提高地基的稳定性和抗沉降能力;加筋土法则是往土中加入一定数量的钢筋或纤维等材料,增强土体的抗拉性能和抗变形性能,从而提高地基的整体承载力和稳定性。

4.2 水泥搅拌桩法

水泥搅拌桩法是一种常用的地基处理技术,适用于软土地基处理,并且被广泛应用于市政道路、铁路、水利工程等领域。该方法是通过将混凝土和原土同时搅拌在一个螺旋浆上,来加强原土的强度和稳定性。这种方法提供了一种有效的地基处理解决方案,具有施工简单、工期短、成本低、施工效果好等优点。水泥搅拌桩法的具体施工过程一般分为以下几个步骤:第一步是开挖,将软土钻孔开挖至一定深度;第二步是倒入水泥和原土,在桩机和螺旋浆的作用下不断搅拌;第三步是挖掘搅拌桩的底部以使其与原土混合;第四步是回填土,覆盖路面。水泥搅拌桩法的优点包括:1.能够增强原土的承载力和抗沉降性能;2.可以使软土变得更加密实;3.施工简单,效率高;4.适用于各种类型的软土地基,不同类型的软土地基都能够得到较好的处理效果。

4.3 加载填土施工技术

加载填土施工技术是一种常见的软土地基处理方法,常用于道路、桥梁、隧道等市政工程中。它是一种通过向软土地基加压、压实来提高地面承载力、加固土体、减小沉降的方法。该方法分为静压处理和振动加固两种。静压处理主要是通过大规模加压器械(也称“压路机”)重复压实软土地基,使其变得更加致密、紧凑,提高地基承载力。这种方法适用于软土地基良好的区域,但不适用于填土层中深、耐深层较少的场地。振动加固则是利用振动器的机械力和振动作用效应,促进地基颗粒之间的紧密排列和土壤颗粒摩擦力的增加,从而实现加固的目的。振动加固方法广泛用于近海岸地区,桥梁、铁路及机场跑道的软土地基治理中^[5]。同时,如果振动处理时振幅过大,也有可能引起地基松散现象,加重地基变形。总之,在软土地基处理中,加载填土施工技术是一种行之有效的方法,具有成本低、施工过程可调控等优点等。而在具体实施过程中,需要根据地基情况、施工要求和利弊得失进行具体分析和选择。

4.4 竖井排水技术

竖井排水技术是一种常用的软土地基处理方法,它适用于软土层深厚、泥水含量大、土质松软的地区,通过在软土地基内部建设抽水井,将地下水排出田野以外的渠道进行排泄,从而有效提高了软土地基的稳定性。竖井排水技术的施工步骤一般包括以下几个方面:首先,选定合

适的抽水井位置和井深,根据土壤类型、地下水位和地表条件等因素进行合理设计。其次,对选定的井位进行钻孔,开发井眼,清理孔壁。然后,在井眼内安装管道,并进行井眼回填和封印。最后,通过管路将井口与排水设施连接。竖井排水技术的优点主要表现在以下几个方面:首先,施工过程相对简单,施工周期短,可以在短时间内完成软土地基的处理。另外,竖井排水技术施工工艺稳定可靠,对土壤本身无需进行过多改变,同时其排水效果也较为显著,能够有效控制地基变形,提高填土质量和地基稳定性^[6]。但是,竖井排水技术也存在一些应用限制,例如当地下水位太低或土层过于稠密时,使用竖井排水技术并不能很好地解决软土地基的问题,在实际工程中需要根据具体情况进行综合考虑。

4.5 灌浆处理技术

灌浆处理技术是软土地基处理的一种有效方法。在该方法中,灌浆材料被注入地基中,填充地基缝隙并增加土壤的密实度。这种方法主要应用于针对地基较浅的情况。灌浆处理技术能够使土壤的承载力提高数倍,从而使地基的复合强度得到增强。此外,该方法通过加强软土和基础的黏结和摩擦作用,降低地基沉降率和大变形速率。灌浆材料的原料可以是混凝土、水泥、粉煤灰和硅酸盐等。灌浆处理技术通过压力注入法,将灌浆材料注入软土地基。在灌浆处理前,首先需要进行地基勘测,找出地基中的弱点和缺陷。随后,需要为灌浆处理确定注入孔的位置和深度,并规划出合理的注入方案。整个灌浆过程中需要充分控制注入量,避免过量灌浆产生副作用^[1]。此外,对于灌浆处理的成效评估,需要进行地基沉降和承载力的观察和测试,以及对建筑物或结构物周边环境进行监测,确保地基处理效果满足设计要求。

4.6 软土地基处理强夯法

强夯法是一种常用的软土地基处理方法,主要用于加固软土地基,提高地基承载力和稳定性。强夯法的原理是利用重物(如重锤)从高处落下,对地基土层进行冲击和压实,从而使土层变得更加密实和坚固。在软土地基处理中,强夯法可以有效地提高地基土层的密实度和强度,使其能够承受更大的荷载。与其他软土地基处理方法相比,强夯法具有操作简单、成本较低、效果显著等优点。但是,强夯法也存在一些缺点,如对周围环境和建筑物有一定的影响,需要注意安全措施等^[2]。在市政道路桥梁隧道的建设中,强夯法可以有效地加固软土地基,提高地基承载力和稳定性,从而保证基础设施的质量和安全性。因此,强夯法是一种重要的软土地基处理方法,应该得到广泛的应用和推广。

结语

市政道路桥梁隧道软土地基处理是一项复杂的工程,需要综合考虑地质条件、施工工艺、材料选择等多个因素,采用科学合理的方法进行处理。同时,施工过程中要加强监管和管理,确保施工质量和安全。

参考文献

- [1]王立新.市政道路桥梁隧道软土地基处理方法[J].山西建筑,2021,44(24):127-128.
- [2]邵青青,徐中锋.市政道路桥梁隧道软土地基处理技术[J].交通世界,2021(22):82-83.
- [3]张鹏.市政道路桥梁隧道软土地基处理技术的应用[J].工程技术研究,2021(3):65-66.
- [4]赵阳,刘杰.市政道路桥梁隧道软土地基处理方法研究[J].科技创新与应用,2018(3):249.
- [5]张宏伟,张辉.市政道路桥梁隧道软土地基处理方法分析[J].科技资讯,2018(11):197-198.
- [6]王晓明.市政道路桥梁隧道软土地基处理技术[J].建筑工程技术与设计,2018(10):551.