

软土地基处理技术在城市道路工程中的应用分析

马俊清

潍坊峡山城市建设投资开发有限公司

摘要:在市政道路建设中,基础道路设施的稳定与否直接影响到路面的强度,关系到行车的安全性与服役年限。软土地基是城市公路施工中较为普遍的一种病害,由于其流变强度大、抗剪强度小、稳定性差等特点,已成为我国城市公路建设中较为普遍的一种病害。因此,在公路建设中,掌握软土地基的处理方法,对增强路基的稳定与牢固具有十分重要的意义。结合工程实际,对软土地基的处理方法进行了研究,并将其用于城市公路建设。

关键词:软土地基;处理技术;城市道路工程;应用分析

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2024.10.054

前言:市政公路作为一个城市的重要组成部分,从某种意义上来说,它是一个国家建设项目的一个重要标志,同时也代表着一个城市的形象。随着我国经济的快速发展和人民群众出行需求的提高,对公路的品质提出了更高的要求。软土地基会对公路工程的质量产生很大的影响,若不进行合理的处理,极易产生开裂和沉降等病害,从而危及行车安全。因此,在城市公路建设过程中,如何选择软黏土的处理方法是非常重要的。

一、城市道路软土地基特点

软土地基是由机制土、沙质土、淤泥质黏土等构成的一种土体,在城市道路建设中,若不采用合适的施工方法,将会导致交通事故,对过往车辆及行人造成极大的危害。软土地基具有以下特征:第一,软土地基含水量高,在承受较大的外部压力时,极易发生变形、坍塌。此外,在软土地基中,一旦发生渗漏,其排水困难,含水量大,地基承载力降低,强度降低,对城市公路建设造成不利影响。二,软土地基具有较高的可压缩性,在地基上施加较大的压力时,地基将产生较大的沉陷,且受力愈大,则沉陷愈严重。城市公路建设中使用了大量的大型机械,这些机械的自重很大,作用在软弱地基上也会产生较大的沉陷。三是渗透系数小,相对于其他土壤,软黏土的硬化速率较慢,因而土体的强度上升速率较慢,从而导致了软土土层的渗透系数降低。而且,土壤中有太多的有机物,会造成大量的气泡,使土壤的孔隙充满了泡沫,从而降低了渗透率。

二、城市道路工程中软土地基处理的重要意义

市政公路在城市交通中占有举足轻重的地位,而软弱地基则是公路路基的主要组成部分,它对整个公路工程的整体安全性与稳定性构成了很大的威胁。

在城市公路建设中,应根据实际情况,根据实际情况,选用合适的软基处理工艺,以达到打实可靠的目的。

首先,以软基处理为基础,可以大幅度提高工程基础的承载能力。与一般地基相比,软弱地基的承载力相对较低,若不进行有效地处理就会导致地基的沉降和变形,从而影响整个工程的质量和安全性。因此,采用合理、可靠的方法对软基进行加固,可以提高土体的密度,提高其承载力。

其次,提高公路的通行能力。在许多土层密度度较差的土层中,采用软基处理技术,可以使基础的松软程度得到改善,土层变得更密,从而能够承受较大的上部负荷,从而满足交通需要,延长公路的服役年限。

三是降低公路养护费用。由于软基处理导致的路面沉陷、变形等问题,既会降低公路的稳定性,又会增加养护费用。

频繁的公路养护和加固工程不仅影响了城市的正常运营,而且还浪费了大量的人力、物力和财力。因此,采取适当的软基处理方法,既能降低公路养护费用,又能节约公路运营费用。

软黏土路基是影响公路安全的重要因素,若不加以重视,将会引起路基的不均匀沉降与变形,从而引起路面不平、开裂、坑洼等病害,从而增大行车安全。

本项目针对我国公路建设中存在的问题,提出了一种新的路基设计方法,即以此为基础,以改善路基工程特性、改善路面平整度、保证行车安全为目标。同时,改善软基处理后的工程特性,可减少土地资源的浪费,延长公路使用年限,减少对土地的占用。在此基础上,对城市道路进行优化设计与建设,以提升城市通行效率,缓解城市交通拥挤,减少能耗与环境污染。

三、城市道路工程中软土地基处理技术的应用策略

(一)排水固结处理技术的应用

在城市公路建设中,采用排水固结法对软基进行加固是一种行之有效的方法。如果治理后发现不能达到预期的效果,可在基础上设置一条排水管,尽可能地使其垂直或水平,做成一口排水口,用于优化软弱地基的边

界条件,加速水从孔内排出。目前,最常见的是采用下列方法进行排水加固:1)砂井堆载预压处理技术;针对透水性较差的饱和黏性软土,采用砂井堆载法进行固结,可以有效提高土体的密实度,提高固结速度。2)采用负压预压法。砂井和砂垫层是一种加固地基的方法,采用真空泵将地基中的气体抽走,使砂垫层处于负压状态,加速排水,从而达到预期的预压效果。由于真空预压法的施工方法相对简便,但是对于一些对基础条件要求很高的城市公路建设来说,该方法并不适合推广。3)预压排水法。其基本思想是:采用井点抽吸,使地下水水位下降,使土的自重得到最大限度地发挥,从而产生预压力。

(二) 土层置换处理技术的应用

土体置换是指以提高工程场地土体的强度为目标,以更稳定、更高强度的土体替代软弱层,保证地基的强度满足设计要求,达到最优承载能力。对于土层较薄的地基,一般采用土层置换法,在进行工程建设前,应组织专家到工地进行勘察,若发现地下水水位较低,则可采用土层置换技术进行治理。该工艺可分为两种作业方式,即手动驱替法和强迫驱替法,其中手动驱替法需借助专业队伍,对场地土壤、地下水进行调查,并按现场条件选取适宜的换填物,以增强治理效果。粗颗粒具有良好的渗透性和抗压能力,可以作为土壤换填的主要材料,然后用压路机碾压,充分利用原材料的优势。强迫置换法是利用开挖置换和爆破排淤来排出淤泥质和软土。另外,采用抛石挤淤法对软弱地基进行加固,即将一定大小的碎石投入低洼地进行排水。在软弱土层中,若出现横向坡度,则应首先对上部进行治理,然后对下部进行治理,并加大下部的抛掷石块数量。

(三) 粉喷桩复合处理技术的应用

粉喷桩复合地基也是一种常用的加固方法,尤其是在基础构造不高时,可以使用专用的施工机械对其进行钻孔,再将配制好的固化剂向钻孔内喷入,促进固化剂与土体发生一定的物理、化学作用,迅速将固化剂中的水分蒸发,从而提高软土地基的承载力。在众多的固化剂中,由于水泥、石灰等原材料价格低廉,因此,这两种材料理所当然地成了这一工艺中应用最为广泛的一类。为了保证固化剂具有较好的流动性能,可加入适量的掺合料。在开始施工之前,要深入到工地进行细致的调查,将现场高程和土工试验信息资料收集、整理好,并根据软土地基的实际情况,确定粉喷桩的具体位置。在实际操作中,必须掌握好钻孔灌注桩的工作质量以及灌注桩的具体标高,以便对灌注桩的高度进行合理地控制。另外,要有专人对设备的运行情况项目进度进行

定期的监督、检查,对机器设备进行维修、保养,保证施工的正常进行。

(四) 化学加固处理技术的应用

化学加固法是一种基于化学原理的方法,利用化学物质与软弱地基的组成发生化学反应,将其融为一体,提高地基的稳定性,为以后的市政道路建设打下良好的基础。粉喷桩是一种新型的软基处理方法,它是将水泥、石灰等物质通过特殊的设备输送到软基上,并经过充分的搅拌,使其与土体中的水发生化学反应,最终形成一种具有一定强度的固体,从而确保其承载力。城市道路建设中,由于周边地区湿度很大,土壤性质也会有很大地改变。为防止影响工程稳定,可采用水泥土搅拌法进行基础加固,必要时可掺入一定比水泥,使其与软基中的水结合更充分,达到优化淤泥特性,确保抗压强度,促进工程建设的顺利进行。另外,在处理软弱地基的过程中,还可以用金属铸管将硅酸溶液引入土壤中,与软土进行化学反应,生成固化体。

(五) 机械夯实处理技术的应用

由于软土地基的土质比较松散,稳定性差,因此,在进行软基加固时,首先要解决的问题是如何提高软基自身的刚度,而利用高强度强夯技术可以达到这个目标。在实际应用机械夯的过程中,施工人员要科学地调查软弱地基的结构分布情况,并根据具体的条件,选用合适的机具,对场地进行合理的碾压、打击和夯实,施工单位要加强对基础夯实工艺的各个阶段的监督力度,并以具体的监测资料为依据,对碾压夯实工作的强度、范围、频率等提出合理的控制措施。比如,在使用光轮碾机等机械设备对公路软土地基进行夯实之后,可以按三分之一重叠的方法逐步夯实,从而达到符合建筑规范的规定,并达到较好的夯实效果。对于高强度机械基础法而言,由于其自身的施工方式较为简单,且易于管理、见效快等诸多优点,这一技术的有效运用,将有助于改善软弱地基的强度和整个公路的稳定性,因此是一种性价比很高的方法。

(六) 真空预压处理技术的应用

采用真空预压法对软弱地基进行加固,有很多优点。在特殊情况下,不会对地基的稳定产生影响。在实际预压时,由于剪切作用,软基仅受压力作用,不会产生剪切变形,从而大大提高了软基处理的效果。采用真空预压工艺,缩短了施工周期,并可一次性完成预压。施工人员不需要人为地控制工期。另外,采用真空预压技术的安全系数较高,对大型机械设备的需求不大,而且在工地上无噪声、无灰尘,减少了真空的可能。有一定的安全事故。所以,建筑工地一般都是比较安全的。

结合工程实践,对软基进行了真空预压处理。该方法是:先在原地基上铺一层0.4~0.5米厚的沙土。第二步,把检查孔放入软土地上的胶袋及排水板,作为软弱地基的排水体系。第三步,在沙地上铺上一层薄薄的、密实的膜。第四,采用抽气泵抽走砂垫层和砂垫层间的空气,使砂井内产生负压,再通过气压把软基中的污水全部抽走。在沙池里。该方法能有效地改善软弱地基的稳定与强度。

(七) 水泥搅拌桩处理技术的应用

水泥土搅拌桩作为一种特殊的加固方式,其基本原理是通过将软土与水泥充分黏结而达到固化作用,而适当加入固化剂,则可提高其承载力,被广泛用于固化软弱地基的建设。首先,将水泥与固化剂混合液装入专用制备装置,经充分拌和后注入待补填软土,使其紧密结合,并与泥浆发生物理或化学反应,促进软土地基的固化。在整个灌注过程中,要注重检查搅拌桩的定位,通过科学的计算,找出精确的位置,然后进行调整,把搅拌桩的位置固定好,把搅拌桩移到预定的位置,用水准仪找平,用经纬仪来控制导架的垂直度,在搅拌机下落的时候,在后台调整水泥浆,在压浆的时候,把浆液滩注到储料斗里,从而达到最理想和最有效的状态。其次,在进行水泥搅拌时,要先将搅拌好的水泥浆贮存在储料斗中,然后进行其余的水泥浆的搅拌,这是一项比较繁琐、对工人有较高技能的工作。

(八) 加筋土处理技术的应用

加筋土法是采用格栅、土工织物等手段对软弱地基进行加固,利用格栅、土工织物等材料将其与软基结合,使其与软基融为一体,从而提高路基承载力。在软土地基、黏性地基和沙土地基中,已得到了越来越多的应用。当采用格栅、土工布时,可将砂垫层和格栅作为同一层来进行荷载转移。由于垫层不同于其他层次,可采用带有格栅、土工布的砂垫层,或在软基加固中起到排水层的作用。垫层处理能够改善路基的工作特性和均一性,还能够加快施工的进度与质量,在一定程度上能够缩短工期,确保道路工程能够在最短的时间内恢复交通。

四、市政道路软土地基处理时应注意的事项

首先,安全问题。对城市道路软土地基的安全性进行研究是非常必要的。在软基处理中,一般都会使用垫层处理技术、夯实处理技术和排水处理技术,这三种处理技术都比较简单,不需要太多的设备,从而在一定程度上可以对其安全进行更好的控制。

但是,从综合治理的角度和最后的安全性来看,可以采用换填和垫层两种方法。从城市道路施工场地和施

工特点来看,要综合考虑工地周围的环境状况,制定出详细的施工计划。

其次,噪声问题。在对城市道路软土地基进行处理时,噪音也是一个值得重视的问题。目前,不管是在做什么工程,环境都要以环保为主,而在具体的建设过程中,噪音会对周围居民的正常生活和工作造成严重的影响,所以,在建设之前,必须把噪音治理列为工作的重点,制定相关的预防措施。在具体的施工中,为了降低噪音,应该尽量减少机器的使用,因此,在制定和选择施工方案时,应该尽量采用最少的施工机械和设备。

最后,环境问题。在对城市道路软土地基进行治理的同时,对周围的环境也会造成一定的损害。在我国大力提倡和推行绿色施工的同时,公路工程建设对于绿色施工的需求也越来越高,所以在进行实际建设的时候,也要把环保问题放在心上,因此在制定具体的方案时要综合考虑到环境问题。虽然通过压实法、垫层技术和排水技术可以使原地区土体的结构发生变化和变化,因此对周围的环境没有太大的影响,并且可以在某种程度上对周围的环境起到很好的控制作用。

结语

随着我国城市化进程的加快,城市规模的不断扩张,许多地方都在修建市政公路,但在一些地方,因为软土层的存在,使得一些地方的建筑质量较差。因此,应用软土地基处理技术是十分必要的,文章对各种软土地基的处理方法进行了阐述,可以针对不同的软土地基条件采取不同的治理措施,提高对相关技术的熟练程度,提高市政公路施工的质量,提高市政公路施工的社会与经济效益。

参考文献

- [1] 喻德松,孙宇,梅杰.道路桥梁工程中软土地基的施工处理措施[J].建设科技,2018(1):1.
- [2] 苏志猛,张宏波.市政道路施工中软土地基处理技术的应用[J].住宅与房地产,2018(2X):2.
- [3] 李劲.道路桥梁施工中的软土地基处理技术要点[J].黑龙江交通科技,2022,45(9):3.
- [4] 罗琳琳.市政道路路基施工中的软土地基处理问题浅析[J].中文科技期刊数据库(全文版)工程技术,2022(8):4.
- [5] 沈元.道路桥梁施工中的软土地基处理浅析[J].中文科技期刊数据库(全文版)工程技术,2021(8):2.
- [6] 郭阳森.道路工程施工中软土地基处理技术[J].交通世界,2021(32):2.