

软基处理施工技术在公路工程施工中的应用

杨栓仓

内蒙古路桥集团有限责任公司 内蒙古 呼和浩特 010010

摘要: 软基处理是公路施工过程中常常遇到的一个问题,在实际施工过程中需要根据现场地质状况利用软基处理技术提高施工质量、确保工程的整体效益。基于此,本文根据公路施工中软基施工技术的重要性与特点,分析了现阶段软基处理施工技术的影响因素,并阐述了相关应用。

关键词: 软基处理; 施工技术; 公路工程

引言: 对公路工程施工中软土地基加以处理时,必须保证各项技术在其中应用力度,控制现场软土地基对公路工程施工效果和整体结构质量安全产生的不利影响。增强各项软基处理技术之间协调配合力度,积极改善公路工程施工中软基处理质量安全问题,使得软基处理在公路工程施工和整体质量管控中发挥最大作用。改善公路工程施工现场软基现状和承载力低下的隐患问题,确保公路工程施工质量和结构稳定性得到有效保障。

1 公路施工中软基处理施工技术的重要性

1.1 保障路基的稳定性和安全性

软基处理是在地基土的松散、不均匀、水分较多和力学强度较低等情况下,采用一系列有效措施来改良地基土性质的技术。在道路施工中,软基处理是保障路基稳定和安全的基礎,采取不当的软基处理,将不利于道路底部承载能力、路面平整性、排水能力的安全、长期运行等负面影响。

1.2 清理土质废弃物和环保

软基处理施工技术可以有效识别,将地质和行业固体废物清理掉,减少环境垃圾的堆积和对环境的污染,提高了项目的生态价值。因此,在道路施工中,应合理采用软基处理技术,结合环保理念,培养人们的环保意识^[1]。

1.3 提高道路建设质量

软基处理技术可以对基层土壤进行改良,以拓宽数字公路施工过程中对已有软地层的基础处理模式,提高了道路工程建设的质量,减少了施工期间或使用期间发生的巨额维修费用,降低了道路建设与使用费用。

1.4 提高公路易损部位的抗压性能

软基处理施工技术可以增强道路模块化的结构,提高模块内技术的密度,强化道路易损部位的技术性能,并加固道路底层的支撑力,从而提高路基的抗压性能、挠度分制、创新设计和施工管理。

1.5 保障道路使用寿命

软基处理施工技术可以提高道路路基土体的物理性能和剪切特性,增加路面坚硬度、耐水分和耐久性,从而提高公路的使用寿命。在道路建设与维护周期中,适当的软基处理技术可以保障道路的安全稳定性,减少维修和重建费用,为用户和社会节省经济成本。

2 公路工程施工中软基的主要特点

2.1 体积不稳定性: 软基土层中的土壤具有体积不稳定的特点。软基土层土体在加重和水分作用下会发生明显变形,这种变形常常是沉降、挤压和渐进性的,导致路基沉降难以处理。

2.2 强度低: 软基土层土壤的强度低于其他类型的土壤。软基土壤常常是由黏性、有机质含量较高的松散的粘土和淤泥构成,抗剪强度、轴向压缩强度、弯曲的强度都十分低,容易发生失稳和挤压,对于路基的铺设和施工都十分不利。

2.3 透水性差: 软基土层通常为粘性土壤,透水性差,含水量高,且当地下水位升高时,土体最为松软,车辆驶过时容易形成车辙,对于车辆行驶产生严重的影响。

2.4 土体筛选特性明显: 软黏土在承受荷载的过程中呈现明显的滤孔效应。毛细管力和颗粒结构力共同作用,使得一些较小、较细的颗粒易被压缩挤出,而导致土壤的变形和溃壳现象的发生。

2.5 含水量敏感性强: 含水量是影响软基受力特性的一个重要因素。含水量大则土壤的动力特性、抵抗能力都会降低,容易产生失稳、流变。同时,含水量变化对软基的稳定性和承载性也有重要影响。

3 公路工程施工中软土地基的影响因素

3.1 土质成分

软土地基所含的水分和有机质含量较高,普遍具有较低的抗剪强度和较大的压缩变形,因此,易于塌陷和沉降。但是,软土的性质特别复杂,不同地区、不同深

度、不同季节的软土性质不尽相同，这种复杂的性质为高质量的公路建设带来了更高的难度和挑战。

3.2 地下水

地下水是公路工程建设中影响软土地基的另一个主要因素。在工程施工期间，经常需要对环境进行改造，使地下水位发生改变，而改变后的地下水位，很可能导致软土地基形成不均匀应力分布，从而产生地基变形甚至坍塌。因此，施工前需对地下水位进行详细分析。

3.3 荷载

在公路建设的过程中，车辆和结构物所造成的荷载将会穿透软土地基并直接作用于地基本身，如不采取相应措施，很可能导致地基的破坏和变形。因此，在施工计划中要充分考虑到各种荷载组合情况，包括静荷载、动荷载等，并研究各种荷载的作用方式，以制定有效的治理方案。

3.4 施工因素

软土地基在施工过程中也容易受到不同的施工方式，包括挖掘、填方、压实、排水等影响。如施工过程中不合理的操作或管理不当，可能导致软土地基的沉降和变形，严重影响工程的质量。因此，在施工过程中，需要遵守相关的施工规范，采用科学的工艺和技术，确保施工质量的安全性和稳定性^[2]。

4 软基处理施工技术在公路工程施工中的应用

4.1 浅层软基处理

公路建设中，软土、淤泥或松散岩石等属于典型的软基材料，其力学性质非常复杂，易发生沉降，其稳定性、承载力和变形特性都存在着较大的不确定性，这些都会对公路的使用安全带来潜在的风险。为此，在公路工程的施工过程中，需要采用一系列的有效的处理方法来改善软基的力学性质，保障公路的稳定性和安全性。在软土处理方案中，浅层软基处理是其中一种常用的方案之一，主要是指对于软土淤泥等松散不均的地层进行处理。浅层软基处理采用了一系列的方法来提高其力学性质和抗沉降能力，主要包括以下几个方面：（1）石英砂桩。石英砂桩是将石英砂注入软土层中形成的。在桩埋深范围内形成的石英砂桩能够加固并提高地基整体的承载力和抗沉降能力。这种处理方法不仅绿色环保，而且操作简便快捷，使用效果显著，被广泛应用于公路工程中。（2）动力压密法。动力压密法是将专门的机械设备通过反复运动，对地基进行夯实以提高交通道路的承载力和稳定性能力。它不需要大量添加附加材料，造价相对较低，在中等污染和深度较浅的软土层处理方面具有优势。（3）挖掘桩基础。挖掘桩基础采用挖掘孔后加

入混凝土的方式，能够降低软土沉降的风险，并改善地基的带入角度，提高地基的整体刚度。（4）地基加固。对于淤泥沉积层被选定的场地，人工地基加固方法可以经济地解决地基基础。对于土壤层薄的地质条件，可以采用加固的钢筋网、钢板嵌条等技术来实现地基加固。

4.2 深层软基处理

软基处理是现代公路工程建设中不可缺少的技术之一，它可以有效地提高公路路基的稳定性和承载能力，降低公路工程建设的成本和维护难度。而其中的深层软基处理技术是软基处理技术的重要分支，被广泛应用于当前的公路工程施工中。深层软基处理技术主要针对深厚的、难处理的软基进行加固和处理，采用高科技的处理工艺和先进的机械化设备，通过深层地下处理技术和应力平衡原理，支撑土体的稳定性和抗变形能力，达到强化地基结构的目的。深层软基处理技术的应用主要体现在以下几个方面。（1）加强软基的承载能力。深层软基处理技术能够有效地增加公路路基的承载能力，特别是针对深厚的软基，通过深入地下将土壤与有机材料混合处理，形成硬实土层，达到强化地基的目的。这种方法可以显著提高公路路基的载荷能力，降低路基的沉降量。（2）降低施工成本。深层软基处理技术采用先进的机械化设备和高科技工艺，可以快速地完成软基处理，同时不影响公路工程建设的进度。这种技术不仅可以降低施工人员的工作强度，同时还可以减少人力和物资的消耗，降低施工成本。（3）增强路面的平稳性。深层软基处理技术能够加固和处理公路路基的软基，不仅能够提高公路路基的承载能力，还能够增强路面的平稳性。采用这种技术处理的路面，可以有效地防止路面波浪状和起伏现象的发生，提高公路的使用安全性和舒适性。（4）减少自然灾害的影响。深层软基处理技术能够有效地加固和处理深层软土层，同时能够防止深层软基在气候变化或自然灾害等情况下的影响。这可以有效地减少公路工程在自然灾害发生时的风险^[3]。

4.3 应用真空预压法

随着公路交通运输的发展，越来越多地进入了建设中，而软基处理的作用也变得越来越重要。在公路工程的施工过程中，为了提高软基的承载力和稳定性，需要采用一系列的有效处理方法来改善其力学性质，保障公路的安全性。其中一种新型的处理方法是真空预压法。真空预压法是一种基于地基增强的处理方法，它是在软基处理的基础上，通过对基础地基的抽真空预压，以达到基础地基的加强和稳定。其主要包括以下几个步骤：（1）挖掘深度。首先，需要根据地质调查结果，确定软

基的深度和分布范围,并进行测量和标记。然后,使用挖掘机将软基的浅层表土掏掉,并将其平整化,根据计划深度开始开挖。(2)真空处理施工。将管道下放到挖掘截面中,使其深度达到预期的深度。在预处理施工过程中,需要先在预设点打入钢筋桩,根据勘探取样报告调整压力、真空度。然后,通过管道在深层地基内形成真空预荷载,使得软土的内聚力增加,地基整体模量和静动摩擦角增大,从而提高地基的承载力和稳定性。

(3)四周壁加强。真空处理结束后,开始进行周围壁的加强。在软土地基周围的四周打入加强墙,通过加强墙的作用,防止软土产生边坡滑动,将地基负荷向周围土体传递,使其分散在新固化的土体内,提高了地基的静动稳定性。(4)等待固化。接下来,需要等待所处理地基固化。也就是说,预处理施工完成后,需要保持一段时间不再施工,以确保地基完全固化、稳定。

4.4 碎石桩和水泥粉煤灰碎石桩

在公路建设中,软土和淤泥等地基材料具有力学性质不稳定、易发生沉降的特点,严重影响公路的稳定性和安全性。为了有效地改善软基的力学性质,提高公路的稳定性和承载力,需要采用一系列有效的处理方法。在这些处理方法中,碎石桩和水泥粉煤灰碎石桩是两种常用的处理方法。(1)碎石桩。碎石桩是一种岩料振捣法,通过将强度和黏性较弱的软土层振捣土与石头混合,以形成稳定和坚固的地基。在施工的过程中,首先需要进行破碎振捣作业,然后在土中加入石子,制成碎石桩,并进行压实。例如,在云南省文山壮族苗族自治州公路重构项目中,采用了碎石桩来增强地基的力学参数。构成碎石桩要求根据地质学和土工学,具体要求有:碎石的大小、振捣深度等参数的获取。然后,进行挖掘施工现场的桩孔,放置布置钢筋筏板,按照要求将碎石充填到桩孔内,用打桩机进行振捣压实。完成后,可实现对局部地段的加强效果。(2)水泥粉煤灰碎石桩。水泥粉煤灰碎石桩也是一种有效的处理方法,它是通过将水泥、粉煤灰和碎石混合而成的桩,来增强软基的强度和稳定性。这种方法的优点是在施工过程中可以较准确地控制水泥及其它原材料的掺配比例,从而确保了施工质量和效果的可靠性,可在工期内快速提升地基

强度。例如,在沈阳市某公路工程建设中,采用了水泥粉煤灰碎石桩来进行软基处理。具体的处理方法是在地表之上打孔、将碎石倒入孔中,并在倒入适量的水泥和粉煤灰来制成碎石桩。在桩直径大约为40厘米时,每米深的桩布置数量在20至30个之间,从而实现了软土地基的强化效果。

4.5 加固土桩

(1)路面均匀沉降问题的解决。在公路施工过程中,由于强力运输和频繁的车辆轰击等原因,往往会产生路面反复起伏的问题。而加固土桩技术适用于地基不够稳定和地基松弛等情况的出现,可以解决路面均匀沉降的问题,提高路面的平整度和舒适性,从而为行车提供更为安全和高效的路面。(2)孤立基础稳定性提升。在公路工程施工中,经常会出现孤立基础的情况,孤立基础周围的土层承受不了荷载而导致孤立基础下沉。而采用加固土桩技术,可以在孤立基础附近进行钻孔加固,使土层承载能力得到提升,同时提高孤立基础的稳定性和承载能力,从而保证公路工程的安全性。(3)土质困难区域加固。在一些土质较差的地区,土层抗压指数比较低,很容易引起路面下沉等质量问题。而加固土桩技术可以产生深层负荷,钻入土层深处,提高多孔介质的承载能力和稳定性。通过这种方式加固土质困难区,提高路面的稳定性和抗压能力,确保公路工程的长久安全^[4]。

结语

总而言之,在公路工程的施工过程中,软基是一项比较常见的问题,施工中必须要采用有效措施进行处理,保证路基整体稳定性,从而降低公路病害的发生,为行车提供一个舒适的环境。

参考文献

- [1]杨尚.公路工程软基处理绿色施工技术应用研究[J].交通节能与环保,2020,16(06):119-122.
- [2]陈小桃,贺清娇.公路工程施工中的软土地基处理技术分析[J].中国设备工程,2020(23):225-226.
- [3]武丽丽.软基处理施工技术在公路工程施工中的应用[J].城市建筑,2020,17(32):176-178.
- [4]韩耀华.软基处理施工技术在公路工程施工中的应用[J].建筑技术开发,2020,47(21):149-150.