

# 道路工程施工中的软土地基处理技术

钱 杰

东海县通达公路养护工程有限公司 江苏 连云港 222300

**摘 要:** 软土地基处理技术的科学性,将直接影响到整个道路工程的生命周期。因此,本文通过对软土地基特性的分析,讨论软土地基的施工技术在道路工程中的应用要点,以期今后的道路建设提供参考。

**关键词:** 道路建设;软土地基;建设技术

引言:软土地基是道路建设中的一个重要问题,在实际建设中,若出现这种问题,必须对软土地基进行有效的分析,从而合理地选择合适的加固方法,以改善软土地基的承载能力和强度,从而为道路建设提供较为稳定的基础。

## 1 软土地基特征分析

软土地基是当前施工过程中较为常见的一种情况,软土地基中有机化学成分含量普遍较高。在道路建设过程中,若不采取相应的措施,很容易引起路基的沉降、硬化,对道路的正常运营和经济发展造成很大的影响,并对道路工程的质量、行人的生命、财产的安全构成巨大的威胁。通过对软土地基技术的分析,可以为今后长期使用的软土地基提供可靠的依据,从而确保其安全性和稳定性。

要想进一步改善软土地基的治理效果,就必须对其特性进行深入的分析,并有针对性地采取相应的措施。软土地基含水率高、渗透率低,一般情况下,其含水率可达50%~70%,这将使道路工程的施工更加困难。将土壤的软土和基础水分看作是一个单调的递增函数,并将其与土体的承载能力视为一个递减的函数。在软土地基处理时,因其含水率高,会使基础结构的软土程度进一步增大,产生非均匀性、流变性等缺陷,在施工中因结构内力的作用,造成路基不均匀沉降,严重影响后续的施工,严重的可能造成路面塌陷。同时,软土地基因其土体的孔隙大而具有较高的压缩性。因此,必须在工程建设中采用有效的方法来改善基础的耐久性。在道路工程施工中,若不能充分地考虑到压实度,很可能造成路基坍塌、路面沉降,从而引发交通安全事故<sup>[1]</sup>。

此外,完成度与工程质量是道路工程完工与否的重要因素,在软土地基工程中,施工质量和完成度一直是

一个很大的难题。由于软土地基的不稳定性,使得其不能作为工程的直接目标,且具有不可预测性、含水量大等特性,容易给建筑物带来不利的影晌。在施工之前,施工单位要安排专门的技术人员对场地周围的环境、土壤进行检查,在发现软土地基时,要采取新的技术、新设备对其进行处理,以便为以后的施工做好准备。同时,要加强对软土地基处理的监督和管理,以保证软土地基的治理效果。解决软土地基施工中遇到的问题,将是一项重大的突破。

## 2 软土地基的危害

软土地基对城市道路的施工和施工有很大的影响。软土地基的抗剪能力、承载能力、结构强度等指标均不能满足工程的需要,同时,软土地基本身的水分含量也较高。如果不对这些问题进行有效的技术处理,就会产生一系列的消极问题。比如,由于软土地基的内部结构比较松散,由于含水量高,弹性变形的空间很大,因此,在进行传统的摊铺、碾压等工程后,很难达到结构稳定和密实的要求,从而造成应力裂缝、异常沉降、路面下陷等问题。如果这种地基不牢固的道路投入使用,不但会影响行人和车辆的出行舒适度,而且还会造成严重的跳车事故和塌陷事故,对人民群众的健康安全构成一定威胁。另外,由于软土地基的承压能力和渗透能力都很差,如果在城市道路工程中完全采用这种基础,很容易受到自然降雨和车辆的冲击,从而降低路面的使用寿命,增加后期的维护和维修费用。

但就目前国内城市道路工程的现状来看,由于各区域软土地基强度不一,又受地方经济发展及施工技术条件的制约,目前国内还没有统一的规范,采用的方法也存在很大差别。但由于各种方法的使用,最终的处理效果也不尽相同,使得城市道路的软土及治理难度大增。另外,由于软土地基的存在,也会间接提高道路工程的造价。在城市道路建设中,既要考虑到造价、工期、技术、环境等因素,又要考虑到软土地基对整个工程的影

**通讯作者:** 钱杰, 1989年1月18日 汉 男 江苏 东海县通达公路养护工程有限公司 机务科科长 助理工程师 本科 222300 研究方向: 道路桥梁施工

响,既要加大施工人员的工作量,又要提高安全风险。

### 3 软土地基的性质与处理原则

#### 3.1 软土地基处理准则

在道路工程中,软土地基是广泛分布的,如果不进行适当的软土地基处理,很可能在施工和使用过程中出现局部或整体的剪力破坏,从而影响工程的稳定。软土地基具有高填方量大、工期紧、地基沉降大等特点,对地基沉降有较大的影响。软土地基的施工质量直接影响着道路结构的完整性和行车的稳定性。因此,在软土地基上进行地基处理时,要注意地基的沉降、横向位移的监测,以保证地基的稳定性<sup>[2]</sup>。

#### 3.2 软土地基的透水性差

软土地基最大的特点就是它的渗水特性,而它的渗水能力又很弱,这也是造成软土基础尾数大的一个重要因素。由于地基在加固时必须进行排水,而软土地基的排水能力很差,在竖向和横向上基本处于不渗透状态,因此很难进行加固。而要让软土地基彻底下沉,则要花更多的时间。而且,一旦形成固结,就会对基础的强度和质造成一定的影响,从而对道桥的施工质量产生不利的影响。

#### 3.3 软土地基在外力作用下容易发生变形

因为松软地基中的空隙太大,所以它的渗透性要比普通的泥土要低,而且土壤中的水分含量也要比其他地方高,这就导致泥土的固化速度变慢,如果基础的承载力不够,就会出现裂缝和变形的情况。

#### 3.4 软土地基抗剪强度低

是指随着时间的推移,土壤的变形会随着时间的推移而逐渐增大。这种性质使得其长期强度比瞬间强度低得多。这就给边坡和码头的稳定性带来极大的困难。所以,通常先进行剪力测试,确定其抗剪强度,然后在安全系数上进行适当的提高。

#### 3.5 软土地基的非均质性

由于软粘土中含有大量的湿气和粉细沙透镜体,因此,在长期静止状态下,粉细沙透镜体在一定范围内发生沉降。这种沉降通常是不均匀的,而且在地基的四面八方都比较突出,对基础造成很大的破坏。

#### 3.6 软土地基具有高压缩性

由于软土地基中存在着较大的裂缝,在这些裂缝中存在着大量的水分,使其容重变得很低。并且土壤中水分含量高,微生物数量多,直接影响土壤内部的腐殖质与可燃气体的量增大。因此,在软土地基中,由于其体积的不断压缩,其体积会逐渐减小,因此,在相当长的一段时间内,软土地基的内部结构是无法保持稳定状态

的。软土地基的抗压性能与其弹性性能密切相关。

### 4 软土地基施工技术 in 道路建设中的应用

#### 4.1 换填垫层

该技术应用于软土地基改造时,必须采取开挖措施,去除不满足强度要求的软土,并采用满足工程强度要求的土体进行换填。在施工中,必须先确保开挖的土壤厚度,一般要求土壤的厚度为0.5~3 m,否则不能采用这种方法。在确定开挖深度后,对整个工程进行全面的调查和分析,这种方法主要用于黄土、淤泥、沟渠等,对其他软土的影响较小。其次,在道路工程中,回填时要考虑荷载的大小,根据不同的情况选用不同的回填材料,以及不同的施工技术,为达到最佳的效果,可以通过开挖排水沟来防止地表水和地下水外渗。在软粘土中,由于土体性质较差,需要分层次、分步骤地进行回填,以改变其性质,从而有效地改善软土的特性。但是,这种方法具有工作量大、操作难度大、成本高的缺点,因此,在大范围的软土地基处理中,该技术的应用还不够完善。

#### 4.2 置换强夯

在高含水率和大孔隙的软土地基中,可以采取常规强夯或置换强夯的方法。在含水量超过25%的软黏土基础上,可以采用置换强夯法或重锤法加固软土黏土地基。在强大的冲击能作用下,土体内部产生强大的冲击波和压力,可以有效地压缩土体的孔隙,并在夯击点附近的某一深度产生裂缝,从而形成一个良好的排水渠道,从而促进土壤中的孔隙水的排出,从而加快土体的固结。采用这种方法可以在一定程度上改善地基的承载力,减小其压缩性能。该方法适合于0~5米深度的软土地基,施工深度大,施工速度快,但施工费用较高。

#### 4.3 排水固结技术

所谓的排水固结法,就是用相关的机械将它打入软土的土壤中,然后将其排出,这样在失去水分的情况下,就可以将地基加固,达到排水的目的。采用排水固结法,应加强对软土地基的实际厚度及含水率的检验,并严格按施工技术规程进行施工,以取得预期的处理效果。此外,还可以将其他处理技术结合起来,从而使基础结构的稳定性得到进一步的改善,从而保证道路工程的正常进行,并取得预期的处理结果<sup>[3]</sup>。

#### 4.4 加筋土处理技术

加筋土法是利用栅栏、土工织物等机械设备对软土地基进行加固,再通过加入栅格、土工织物等材料,使其与软基结合,从而达到分散软基的压力,从而提高路基承载能力。在软土地基、粘性土地基和沙土地基中,

常采用此类地基处理方法。当采用格栅或土工织物时,可以将其与沙垫层一起采用,并将其看作同一层,从而达到传递荷载的目的。由于土工织物和土工织物的垫层不同,因此,可以将土工织物和格栅复合的沙垫层用作路基的柔性基础,并在软土地基中应用软土固结排水技术。采用垫层进行地基处理,既能改善路基的性能,又能改善路面的平整度,又能加快施工进度,在一定程度上缩短工期,使道路工程尽快恢复通车。

#### 4.5 粉喷桩的施工

在软土地基中,粉喷桩加固技术是一项比较困难的技术,它首先要确定软土的深度,确定好的停灰面,以保证软土地基的实际需求,同时也要保证粉喷桩的长度和高度,避免过多的喷粉量会影响工程的整体效果。所以,在实际操作中,操作人员要认真、细致,对喷粉机械设备进行定期检查。首先,要对施工场地进行全面的清理,并在施工前做好材料、机械设备等方面的准备。其次,选择合适的钻具安装位置,进行机械设备的调试,以保证在进入软土后,与粉喷作业相配合。在进行二次搅拌后,必须将钻头从钻孔中取出,在实际施工中还要精确地测量钻杆的长度,并正确地确定钻孔深度,保证粉喷桩的长度。操作人员要按试验确定特定的技术参数,精确地记录喷粉量、压力值、推杆转速、喷粉量、停粉量等,以保证工程的实际效果,最大限度地降低施工误差对软土地基处理的影响,保证工程的顺利进行。

#### 4.6 水泥搅拌桩技术

混凝土搅拌桩是其中最具特色的一种,它的主要作用是将软土地基中的泥土和水泥充分结合,达到固化的目的,适当添加固化剂,可以提高软土路基的承载力,因此在软土地基工程中得到广泛的应用。首先,将水泥与固化剂的混合物放入专用的生产装置中,经过充分地搅拌后,将水泥与固化剂混合,并与泥浆发生物理、化学反应,将软土固化。在整个灌浆过程中,要仔细检查搅拌桩的定位,然后通过科学的计算来确定正确的定位和调整,然后把搅拌桩的定位和移动到指定的桩位,用水平仪调平,再用经纬仪对导杆进行垂直调整,在搅拌器下落的时候,再将浆料注入到集料斗中,以达到最理想、最有效的状态。其次,在混凝土搅拌过程中,必须将已完成的混凝土泥浆贮存在集料斗中,然后将剩余的

混凝土混合料进行搅拌,这不仅是一种比较复杂的方法,也是对工人技术的要求。

#### 4.7 挤实砂石桩技术

压实砂石桩技术是通过振动、冲击等方式将砂石物质注入软土中,形成大颗粒、大直径的砂石结构,形成致密的圆柱形砂石体,其应用原则是通过改变土壤成分的组合结构来提高基础的承载力,避免振动液化。采用此技术制成的压实砂石桩,能提高土壤的稳定性,适合于疏松的粘土、粉土、砂土等地基,施工技术简单,材料经济,施工成本低,不会对环境造成任何的污染。另外,压实砂石桩技术也可以用于软土黏土的加固,对于提高此类黏土的整体稳定起着非常重要的作用。目前,压实砂石桩是目前城市道路及各类建筑物基础加固中最普遍的一项技术。

#### 4.8 软土地基的表层处理技术

在软土地基的表面处理中,软土地基的表面非常软,很容易在外界的荷载作用下发生变形。另外,还要检查一下土壤的实际含水率,假如土壤的含水率太高的话,就可以通过开挖沟渠将基础排出,然后在进行下一步的填筑。在进行填土时,应注意到地基的含水率。同时,在道路的路基建设当中,还需要对软土的土壤进行彻底的清除,然后在清除完毕以后,再在地面上铺上一层厚厚的沙垫,这样的话,土壤里面的水分含量就会大幅度的下降,从而达到最好的效果<sup>[4]</sup>。

结论:综上所述,基础施工的质量是影响整个道路工程质量的关键因素,因此,在软土地基的施工中,必须结合具体的施工技术。在道路工程软基施工中,除采用适当的施工技术外,还要确保技术操作的规范,并对施工现场进行实地勘察和验收,确保道路工程的整体效果。

#### 参考文献:

- [1]李云浩,刘方.道路工程施工中的软土地基处理技术[J].工程建设与设计,2022(16):206-208.
- [2]孙亚朋.软土地基处理技术在城市道路工程中的应用[J].工程建设与设计,2022(12):240-242.
- [3]燕永兵.道路工程施工中软土地基处理技术措施[J].智能城市,2021,7(09):150-151.
- [4]何小武.道路工程施工中软土地基处理技术探究[J].门窗,2019(12):126.