

# 浅议城市市政道路软土地基处理

石德鸿

贵阳城市建设工程集团有限责任公司

**摘要：**新时期社会经济水平的上升，带动了民众生活质量和生活水平的提升，我国的基础设施建设也突飞猛进，工程建设各方对工质的质量、安全、环保等提出了更高的要求，同时，民众对交通出行也有了更高层次的要求，这必然会导致对城市道路的建设工作提出了更严格的标准。软土地基是市政道路建设过程中难度较高的一种土壤，需要施工人员结合软土地基的特质和可能产生的问题进行技术的选择和应用，以此提高软土地基问题解决的质量和效率。本文主要以市政道路软土地基处理为例，对处理的意義和處理的技术展开讨论。

**关键词：**市政道路；软土地基；处理策略

**【DOI】** 10.12254/j.issn.2096-6539.2023.16.052

## 前言

近年来我国城市发展进程的加快，使得市政道路的施工问题不断涌现出来，尤其是软土地基的问题，不仅对道路施工的质量产生了一定的影响，而且还会对民众的安全行驶埋下隐患。一方面，当软土地基不能承载来自路面的重力和压力之时，路基很可能会出现塌陷的问题，对民众的生活产生直接的影响。另一方面，由于路面荷载作用的不均衡，软土地基容易出现变形、开裂等问题，在一定程度上加大了桥头跳车的风险。因此，施工人员需要客观分析软土地基处理不当可能造成的后果，以此为基础开展更具针对性的处理工作。

## 一、城市市政道路软土地基的特点

### （一）压缩系数较高

软土地基由于自身性质的影响，在软土层会存在大量的空隙，这些空隙的出现会在一定程度上对市政道路路面的正常使用产生相应的影响，导致路面路基的承压能力逐渐下降。如果不能及时对软土层的空隙做出处理，严重的情况下可能会导致道路出现塌陷的问题，对道路上民众们的安全产生一定的威胁，同时也会限制市政道路自身的使用年限，导致道路的使用质量随着时间的延长而出现明显的下陷趋势，增加了施工人员道路管理和后期维护的难度。

### （二）变形概率较强

道路路基在投入使用的过程中，如果长时间受到外力挤压或重力作用，则非常容易出现变形的问题。如果道路工程项目施工人员在道路建设的过程中，没有结合道路的实际情况采取相适应的加固形式，则会降低软土地基的稳定性，使得软土在不断流动的过程中出现塌陷的问题<sup>[1]</sup>。这一问题的产生不仅会影响市政道路的美观，而且还会对道路自身的使用质量埋下安全隐患。

### （三）地基水量充足

从软土地基的土质层面进行分析，不难发现，造成软土地基土壤缝隙较大的原因之一，是软土中的含水量较为丰富。含水量的过多，不仅使得土壤缝隙较大，而且还会导致土壤中的缝隙数量较多。就土质构成而言，软土地基的土质主要由黏土和粉土组成。由于软土土粒含有一定的负电荷，负电荷在作用的过程中会将空气中的水分吸收到土壤中去<sup>[2]</sup>。其次，部分负电荷会滞留在土壤表层，使得地基的含水量不断上升，导致地基中的空隙不断范围和规模数量不断扩大。不同的土质会体现出不同的特点，南方地区由于雨水天气较多，空气中的水分较为充足，因而使得土质中的含水量也始终保持在相对丰富的状态中。这一问题不仅使得软土地基自身的稳定性受到了影响，而且还会加大市政道路软土地基施工处理的难度。

## 二、城市市政道路软土地基处理存在的问题

### （一）地质勘查不到位

市政道路施工项目组在进行路基设计的时候，需要客观看待软土地基的特点，加强对软土地基的处理，从而有效避免软土地基对道路稳定性和使用质量产生不利影响<sup>[3]</sup>。在进行路基设计工作之前，施工人员需要对软土地基所在区域的地质情况进行全面且详尽的勘查。但实际情况中，地质勘查工作需要消耗大量的人力物力，需要花费大量的时间，并且如果勘查地区的地质情况过于负责复杂，则会大大降低勘查工作的效率，甚至会对路基的施工建设进度产生相应的影响，使得路基施工建设难以在规定时间内完成。同时，地质勘查过程中往往需要勘查人员具备相应的水文和地质知识基础，然而当前大多数道路工程项目组过于以来过往的建设经验，忽视了对勘查人员专业水平的提升，使得勘查的结果不够全面，勘查的数据不够准确，因而难以对软土地基的分布情况进行精确的定位、难以对软土地基区域的实际情况做出明确的判断。

### （二）地基处理不恰当

在进行软土地基问题处理之前，道路工程路基设计人员只有对软土地基的处理技术和处理方式提出明确要求，才能确保处理技术价值的真正发挥。然而在实际的地基处理过程中，部分路基设计人员对软土地基的处理技术认知不够明确，没有选择契合路基基础情况的处理方式<sup>[4]</sup>。施工人员如何根据施工设计方案中的相关要求对软土地基进行处理，则会导致软土地基出现处理不恰当的问题，反而加重了软土地基的安全风险。由于软土地基的情况较为复杂，施工人员在处理的过程中所

面对的问题也较多，如处理方式的选择和专业设备的应用等，如果没有合理的施工方案加以指导，不仅会使得软土地基的处理程序混乱、环节衔接不及时，而且还会影响软土地基处理的最终成果，甚至可能在施工过程中出现各种施工问题，影响处理工作的有序进行，增添道路工程的安全风险。

### 三、城市市政道路软土地基处理的施工意义

区别于普通的市政路基，软土地基的含水量较高、土壤内缝隙更大，当外部荷载过重的时候，可能会使得软土地基的结构发生变化、位置发生移动。因此，施工人员需要采取科学的技术手段对其进行防控和处理，通过全面了解软土地基的特点，灵活选择相适宜的技术手段加以解决，以此提高市政道路的运行质量。施工人员通过立足于软土地基的实际情况进行方式的选择，能够尽可能缩短施工的周期，减少软土地基处理对道路结构造成的影响，在确保道路结构稳定性的基础上，获得更高的经济效益。此外，施工人员在道路施工的过程中，还需要有意识的提高自身的专业素养和技术水平，合理对地基处理的方式进行选择、灵活对地基处理的技术加以运用，并通过分析对比过往软土地基处理的经典案例，丰富自身的施工经验，对软土的含水量问题有一个详细且全面的了解，从而最大化的发挥出软土地基处理技术的优势，为路基的安全性和可靠性提供坚实的保障。

### 四、城市市政道路软土地基处理的施工技术

#### (一) 开挖换填

在处理市政道路软土地基的时候，开挖换填是最为常用的一种方式。这种处理方式主要是全部或挖出部分道路原有的软土层，然后再结合道路的实际情况，选择一些适宜的砂土或者黏土，结合一些渗水功能较好的材

料进行填充<sup>[5]</sup>。在挖出原有软土层的时候，施工技术人员需要注意附带部分土质，以便在后续填充的时候能够更加便捷。这种方式主要适用于土层厚度较小的公路。如果公路原有的软土层厚度较大，使用这一方式不仅会加大施工的难度，而且会消耗大量的人力物力，造成资源浪费现象。因此软土层较大的市政道路不适用于这一方式。



图1 软土路基换填开挖换填施工

#### (二) 排水固结

许多软土层中都会出现固结软土，施工技术人员在对这一问题进行处理的时候，可以采取排水固结的方式。相较于其他处理技术而言，排水固结在加工过程中更为简单便捷，与部分市政软土地基的适配性更高。其次，施工技术人员在运用这一技术的同时，还可以与其他处理方式进行有机结合，以便让软土地基的处理效果得到有效提升。此外，施工人员可以以不同的技术手段运行排水固结技术，通过形成排水通道，形成横向和纵向的排水体，以此确保土壤中的水分能够尽量排除，从而提高市政道路的道路强度。

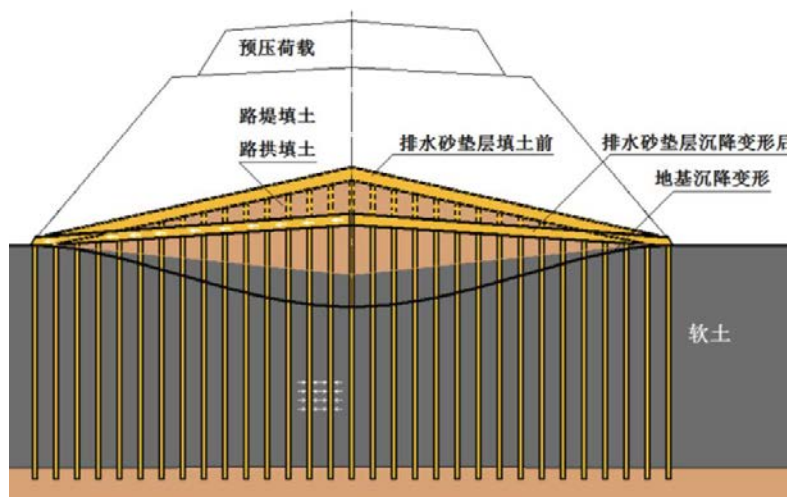


图2 排水固结法

#### (三) 深层搅拌

深层搅拌这一处理技术的使用，需要施工人员采用专业的设备，将软土成分和固化剂进行充分的混合搅拌，以此构建出一个具有更高稳定性和强度的硬结，以

此增强市政道路软土地基自身的承压能力。这种深层搅拌技术的操作是非常便捷的，施工人员只需要提前准备好固化剂和搅拌机就可以实现，节约了软土地基处理所需要的人力和物力，同时也提高了软土地基处理的效

率。也正是因为深层搅拌技术具有这样突出的优势,这一技术在市政公路工程方面已经得到了广泛的使用。值得注意的是,施工人员在利用搅拌机进行搅拌工作的时候,需要合理保证搅拌机运行的时间,精准控制固化剂使用的剂量<sup>[6]</sup>。除了搅拌法之外,为了预防路面出现沉降问题,大多数施工人员还会使用加载法,在防控沉降问题的同时增强软土地基自身的硬度。在使用加载法的时候,施工人员通常会采用降低地下水位的方式,这一方式主要适用于处理砂层中间的地基。但需要注意,这一处理方式可能会对施工周围的环境产生一定的影响,因此施工人员在打入钢板的时候,需要对施工的范围进行严格控制。

#### (四) 挤压空隙

挤压空隙主要是通过挤密桩的方式得以实现。挤密桩通常被用于有孔的地基中,通过向空隙内填充石块、木头、石灰等材料,以此形成一个直径较大的桩体。在完成前期填充的步骤之后,施工人员可以通过竖向挤压的方式,将地基中的空隙尽可能的缩小,以此强化地基的坚实度,提高地基的承载能力。其次,为了全面缩小地基中的空隙,施工人员还需要关注到黏土的重要性。施工人员通过在空隙中加入适量的石灰,发挥石灰的吸水功能和膨化剂的热处理作用,对软土地基的性质进行改变,让软土地基更加坚实,减少软土周围发生位移的概率,从而保障市政道路运行的质量和安全。

#### (五) 水分吸收

区别于排水固结,这里的水分吸收处理技术主要指的是粉喷桩复合地基技术。这一技术实质上是一种化学加固技术。施工人员进行混凝土作业的过程中应用粉喷桩复合地基技术,需要采用专业的设备将材料添加到地基中去,并对其进行充分搅拌。由于软土地基的含水量较为丰富,施工人员在运用设备对石灰粉或水泥粉进行搅拌的过程中,能够将软土地基中的水分充分吸收掉,从而达成固结的目的。这一技术的使用能够适当缓解软土地基中的弱压缩性,并且这一技术在广泛使用的过程中取得了高质量的成果,因此粉喷桩复合地基技术的使用范围和使用规模正在逐步扩大。

#### (六) 强度夯实

不同的处理技术,适用不同的工程项目和施工范围。施工人员在应用技术处理市政道路软土地基问题的时候,需要关注对地基抗压情况方面的改善作用。为了尽可能解决这一问题,施工人员可以采取高强度夯实的方式,首先对软土地基的硬度进行测试。但这一处理方式也存在相对明显的问题,就是在应用的过程中需要耗费大量的时间,且工作的难度和强度也相对较高。为了保证这一技术的使用成效,保证软土地基的处理成果,施工人员在应用这一技术之前,需要仔细对机器进行全面的检查,确保机器的性能。

#### (七) 使用砂垫

不同的处理技术,在使用的过程中会呈现出不同的

效果。施工人员在充分分析地基的基本情况之后,可以采取砂垫层的方式进行处理。通常情况下,砂垫层的处理方式比较适合用于含水量较高,或者薄软土环境中。施工人员在使用这一方式的时候需要搜现对操作的范围进行选择。一般砂垫的选择范围是0.5—1.2m左右,这样能够确保固结的效果。施工人员在运用砂垫方式进行地基处理的时候,还需要更换材料层的位置。这一工序可能还会使用到推土机和自动倾卸卡车这两种工具。

#### (八) 处理织物

土工织物处理技术主要分为深层处理和浅层处理两种类型。深层处理的效果对比之下要优于浅层处理。这一处理技术主要是通过采用袋装排水或者袋装塑料排水的方式替代纸板排水,从而提升地基的密度和强度。这一技术的适用范围较小。由于软土地基的含水量较为丰富,施工人员在施工处理的过程中可以适当采取置换处理的方式,利用符合国家标准土壤替代地基中不良性的土壤。置换处理技术由于操作的范围较大,能够从根本上解决软土地基存在的问题,因此更适用于土壤自身问题较大的情况。

#### 结语

随着现代我国社会经济的飞速发展和民众生活水平的提升,市政道路的施工问题受到了越来越广泛的关注和重视。软土地基稳定性不强、易变形的问题时有发生,这些问题的出现严重影响了城市市政道路的质量和安全性。因此,市政道路项目的施工人员,需要就软土地基的相关特点和安全风险进行全面分析,通过精准定位问题、找到问题产生的本性原因,以此采取针对性措施加以处理,以此保证市政道路路基的稳定性和坚实性。

#### 参考文献

- [1] 陈焕钊. 探析软土地基处理技术在市政路桥施工中的应用[J]. 城市建设理论研究(电子版), 2023, No. 427(01): 158-160.
- [2] 杨柳红. 换填法在市政工程软土地基处理中的应用[J]. 四川水泥, 2022, No. 315(12): 174-176.
- [3] 何玲姍, 沈子雄, 陈颖. 水泥土帷幕桩联合堆载预压加固对市政道路软土地基的沉降影响分析[J]. 市政技术, 2022, 40(11): 111-116.
- [4] 李琳丽. 市政公路桥梁工程施工中软土地基处理技术研究[J]. 四川建材, 2022, 48(10): 82-83.
- [5] 龙健. 市政道路软土地基施工中水泥搅拌桩的应用[J]. 四川建材, 2022, 48(10): 186-187+224.
- [6] 肖时辉, 周波, 王虎等. 市政道路深厚软土地基处理的设计与实践[J]. 工程建设与设计, 2022, No. 489(19): 43-46.

作者简介: 石德鸿, 男, 1976年10月5日, 汉, 贵州贵阳, 本科, 工程师(市政工程)研究方向: 市政道路。