

# 市政工程施工建设中软土地基施工技术的应用

白恩全

宁夏雨鑫建设工程有限公司 宁夏银川 750000

**摘要：**软土地基在市政工程施工建设中表现出稳定性差、变形大和承载力不足等问题，对工程建设提出了严峻挑战。本文探讨了市政工程施工中针对软土地基的几种常用施工技术，包括置换法、碎石桩法、强夯法和挤密法，分析了它们的工作原理、应用范围及存在的局限性。通过综合评估这些技术的适用性，为市政工程软土地基处理提供了科学依据和参考方向。

**关键词：**市政工程；软土地基；施工技术；应用

市政工程施工建设作为城市基础设施的重要部分，其质量直接关系到城市的运行效率和居民生活质量。软土地基由于其特殊的工程性质，如高压缩性、低渗透性和低剪切强度，给市政工程施工带来了一系列挑战。为了确保工程质量，需要采取有效的技术手段对软土地基进行处理。本文围绕市政工程施工中的软土地基问题，分别就置换法、碎石桩法、强夯法和挤密法等技术的应用进行论述，以期提供一套系统的解决方案。

## 一、软土地基的特性

### 1. 高含水量

软土的含水量一般在35%到80%之间，这导致其具有较低的稳定性和承载能力。高含水量使得软土地基在受到压力时容易发生变形和沉降，对建筑物的稳定性构成威胁。

### 2. 大孔隙比

软土的孔隙比通常在1到2之间，这表明土体中空隙较多，密度较低。大孔隙比意味着软土地基在受到外力作用时，其内部结构容易发生调整，导致地基沉降。

### 3. 低抗剪强度

软土的天然不排水抗剪强度一般小于20kPa，有效内摩擦角约为 $20^{\circ}$  ~  $35^{\circ}$ 。低抗剪强度使得软土地基在受到剪切力作用时容易发生破坏，影响建筑物的安全。

## 二、软土地基对市政工程的挑战

### 1. 稳定性问题

软土地基对市政工程的稳定性带来了重大挑战。由于软土的强度低、压缩性高，易在外部荷载作用下产生较大的变形，因此在这种地基上的工程结构很难保持长期稳定。在软土地区进行市政工程建设时，如道路、桥梁、下水道等，经常会面临地基失稳的风险。这种失稳

可能表现为地基的不均匀沉降，甚至可能导致结构物的开裂或崩塌。此外，软土地基中的水分含量高，使得地基在重荷载或振动作用下极易发生滑移，增加了工程的整体不稳定性。在地下水位变化大的地区，这个问题尤为突出，水位的上升或下降都会引起地基中孔隙水压力的变化，进而影响地基的稳定性<sup>[1]</sup>。

### 2. 变形问题

软土地基上的市政工程在施工和使用过程中常会遇到严重的变形问题。由于软土具有高度的压缩性和低抗剪强度，因此在建筑物荷载作用下，地基会出现持续的沉降和侧向位移。这种沉降往往是不均匀的，导致路面、管道等结构产生裂缝或断裂，严重影响市政工程的正常使用和运行安全。特别是在建筑初期，沉降速度可能较快，使得工程很难在短时间内达到稳定的使用状态。随着时间推移，虽然沉降速率会减慢，但长期的累计变形仍然可能超出设计预期，给市政设施的维护和使用带来困难。

### 3. 承载力问题

软土地基上的市政工程面临着显著的承载力问题。由于软土的承载能力本身就比较差，当受到上部结构的重量作用时，很容易发生较大的沉降，甚至可能出现地基整体失稳的情况。这对于需要承受较大荷载的市政工程结构尤为不利，如厚重的道路铺装层、大型的公共建筑等。此外，软土地基中的粘土颗粒在受到外力后容易重新排列，导致地基土体密实度降低，进一步削弱了地基的承载能力。

## 三、市政工程施工建设中软土地基施工技术的应用

### 1. 置换法

置换法在软土地基施工中是一种常见且直接的地基处理方法。其基本原理是将软土层部分或全部移除，然

后用具有更好承载能力和稳定性的材料（如砂、碎石或其他透水性较好的填料）替换，从而改善地基的性能。这种方法特别适用于浅层的软土区域，可以迅速提高地基的承载力并减少后期的沉降。实施置换法时需要开挖的深度和范围进行精确控制，以避免周边土地的不稳定和对已有结构的损害。同时，回填材料的选择和压实工作也是保证效果的重要环节。此方法的优势在于能够快速提供稳定的工作面，适用于需要短时间内改善地基条件的项目。缺点则包括可能的环境影响、对周边建筑物可能造成的损害以及成本问题。在一些情况下，可能需要辅以其他地基处理技术，以确保达到设计要求的稳固程度<sup>[2]</sup>。

## 2. 碎石桩法

碎石桩法是处理软土地基的一种有效方法，它将碎石或其他类似材料制成的桩体打入软土层中，以提高地基的稳定性和承载能力。这种桩体通常直径较大，长度可根据地质条件和设计需求调整。碎石桩通过振动或锤击等方式安装到地下，它们既可以作为支撑结构分散上部荷载，也可以通过挤压周围土壤排走水分，加速软土的固结过程。此外，碎石桩还有助于提高地基的排水性能，进一步稳定软土层。在市政工程施工中，碎石桩法因其施工效率高、加固效果显著而被广泛采用。不过，它的设计和施工都要求高度的专业知识，以确保桩体的合理布局和高质量的施工标准。碎石桩法的应用原理主要依靠碎石桩与周围软土的摩擦和互锁作用来传递荷载，从而提高地基的整体稳定性。施工过程中，需要使用专门的设备如打桩机或振动锤将桩体打入预定的深度。根据设计要求，桩体可能需要布置成网格状或其它图案，以最大限度地提高地基承载力和控制沉降。碎石桩法的一个关键优点是它能够在相对较湿的地面上施工，因为它可以通过桩体的安装来改善地基的排水情况<sup>[3]</sup>。

## 3. 强夯法

强夯法是一种用于改善软土地基承载性能的地基处理方法，它通过将重锤从高处自由落下，对地基土进行强力夯实，以达到提高地基密实度和承载能力的目的。在市政工程施工中，强夯法常用于大面积的地基处理，如体育场地、大型广场或停车场的建设。该方法能有效加速地基土的沉降，提前释放土体的自重应力，从而减少后期建筑物的沉降量。强夯法的设备相对简单，操作

便捷，能在较短的时间内处理大面积的地基。不过，由于夯击过程中会产生显著的振动和噪音，因此在人口密集或对振动敏感的地区需谨慎使用。此外，对于厚度较大、含水量极高的软土层，强夯法可能无法达到预期的处理效果。

## 4. 挤密法

挤密法是一种深层地基处理方法，特别适用于软粘性土和松散细砂土的地基加固。该方法通过在地基中形成一系列紧密排列的孔洞，并在这些孔洞中注入水泥浆、混凝土或其他填充材料，通过填充材料的体积膨胀来挤压周围的土体，从而达到提高地基承载力和减小变形的目的。在市政工程施工中，挤密法常用于基础加固、提高地基的整体稳定性和防止地下水侵蚀等工程。挤密法的关键在于合理设计孔洞的分布、深度和填充材料的配比，以确保加固效果。虽然挤密法能够有效提升软土地基的性能，但其施工过程较为复杂，需要专业的设备和技术团队来执行。

## 结语

综上所述，软土地基的处理是市政工程施工中的一个复杂而关键的问题。不同的地基处理技术有其独特的优势和局限性，因此在实际应用中需要根据具体的地质条件、工程要求以及经济环境因素综合考虑。置换法、碎石桩法、强夯法和挤密法各有千秋，能够在不同的工况下发挥其优越性。作为工程技术人员，应充分评估各项技术的适用性，选择最合适的处理方法，以确保软土地基上的市政工程安全稳定，满足长期使用的需求。随着技术的不断进步和发展，未来定会有更多创新的方法出现，为软土地基处理提供更多可能性，推动市政工程建设向更高水平迈进。

## 参考文献

- [1] 李猛. 市政工程施工建设中软土地基施工技术的应用. 中文科技期刊数据库(全文版)工程技术, 2023(5): 0157-0160.
- [2] 王逸民. 市政工程施工建设中软土地基施工技术的应用. 建筑与装饰, 2023(16): 130-132.
- [3] 王晓敏. 市政工程施工建设中软土地基施工技术的应用. 建材发展导向, 2023, 21(1): 160-162.