

# 房屋建设工程中的软土地基处理技术探讨

黄超

宁夏灵州工程监理咨询有限公司 宁夏 银川 750011

**摘要:** 本文介绍了房屋建设工程中几种常见的软土地基处理技术,包括预压法、深层搅拌法、换填法、高压喷射注浆法和加固法。每种方法都有其特点和适用范围,需要根据实际情况选择合适的方法和技术参数。同时,本文也探讨了这些技术的施工过程和注意事项,并强调了环境保护和安全生产等方面的问题。

**关键词:** 房屋建设工程;软土地基;处理技术

引言:随着城市化进程的加速,房屋建设工程的数量和规模不断扩大。然而,在房屋建设中,经常会遇到软土地基的问题。软土地基具有强度低、稳定性差等特点,容易导致建筑物沉降和不均匀沉降等问题。因此,对软土地基进行处理是房屋建设工程中必不可少的一环。本文介绍了预压法、深层搅拌法、换填法、高压喷射注浆法和加固法等几种常见的软土地基处理技术,旨在为房屋建设工程提供一些参考。

## 1 房屋建设工程中的软土地基处理技术的特点与重要性

### 1.1 房屋建设工程中的软土地基处理技术的特点

(1) 处理方法多样化:软土地基处理技术包括物理处理、化学处理和地基改良等多种方法。物理处理包括挖除软土、加固软土和填充夯实等方式;化学处理主要是利用化学物质改变软土的物理性质,增加其强度与稳定性;地基改良则是通过混凝土浇注、钢板桩和橡胶置换等方法对软土进行修复。(2) 抗沉降性能较差:软土地基由于土层松散,水分含量较高,含有大量有机物质,因此沉降性能较差,易引起房屋变形、裂缝等问题。软土地基处理技术需要有较强的抗沉降能力,对土壤进行适当的加固,提高其承载力与稳定性。(3) 施工周期长:由于软土地基处理技术需要综合考虑土壤的结构、含水量等因素,并进行多次加固和改良,因此施工周期比较长。需要经历多个阶段,包括勘察、设计、施工和验收等过程。(4) 技术要求高:软土地基处理技术需要有一定的专业知识和技术经验,对土壤进行合理的选择和处理,确保工程的质量和安全性。需要选用合适的地基处理方法,控制处理深度和处理程度,以达到工程设计要求<sup>[1]</sup>。(5) 成本较高:由于软土地基处理技术需要进行多次加固和改良,并选用专业化设备和材料,因此成本较高。而且由于施工周期长,还会增加人力和物力的投入,进一步提高成本。

### 1.2 房屋建设工程中的软土地基处理技术的重要性

(1) 有效地提高地基的承载力和稳定性。软土地基经过处理后,能够减小地基的沉降量和变形,提高土壤的刚度和抗压强度,增加地基的承载能力。通过合理的选用处理方法,如加固、加密、夯实等,可以使软土地基的工程性质得到显著改善,保证房屋的稳定性和安全性。(2) 提高土壤的排水性能。软土通常具有较高的含水量和较差的排水性能,容易导致地基处于湿润状态,从而引发地基沉降和土体流动等问题<sup>[2]</sup>。通过采取适当的排水措施,如加装排水管道、构建排水系统等,可以有效地提高地基的排水性能,避免土壤的液化和软化等问题的发生,确保房屋的稳定性。(3) 改善土壤的可塑性和可变性。由于软土的塑性和可变性较强,容易受到外界因素的影响,如气候变化、地震、振动等,导致地基沉降、土体流动等问题。通过采取适当的加固和固结处理方法,如土石方加固、地下注浆等,可以显著减小土壤的可塑性和可变性,提高土壤的稳定性和抗震性能,确保房屋在外界因素的影响下保持稳定。(4) 减小地基工程对环境的影响。软土地基处理过程中,可以采取一系列的环保措施,如土壤的资源化利用、垃圾的分类处理等,减少对土壤、水体、大气等环境的污染和破坏,实现工程的可持续发展。此外,适当使用地基改良材料和技术,能够减少土壤的开挖和填方量,降低工程对土壤资源的消耗,实现节能、降耗和减排的目标。

## 2 房屋建设工程中的软土地基处理技术

### 2.1 地基置换法

(1) 这种方法的主要原理是通过将软弱土层挖出,然后用强度高、稳定性好的土层进行填充。这种方法的优点是可以有效地提高地基的稳定性和承载能力,从而保证建筑物的安全。此外,地基置换法还可以改善地基的排水条件,防止地下水位上升导致地基不稳定<sup>[3]</sup>。(2) 适用于软弱土层厚度较小、地下水位较低的情况。

这是因为在这种情况下,使用强度高、稳定性好的土层进行填充,可以有效地提高地基的稳定性和承载能力。然而,如果软弱土层的厚度较大,或者地下水位较高,那么使用地基置换法可能会导致大量的土方开挖,从而增加施工的难度和成本。(3)施工周期较长。这是因为在进行地基置换时,需要先将软弱土层挖出,然后再用新的土层进行填充。这个过程涉及到大量的土方开挖和运输工作,因此施工周期会相对较长。此外,地基置换法还需要进行严格的质量控制,以确保新填充的土层的稳定性和安全性,这也会增加施工的时间<sup>[2]</sup>。(4)费用较高。这是因为在进行地基置换时,需要进行大量的土方开挖和运输工作,这会产生大量的人力、物力和财力投入。此外,地基置换法还需要进行严格的质量控制,以确保新填充的土层的稳定性和安全性,这也会增加施工的成本。(5)可能会对原有建筑物造成破坏。这是因为在进行地基置换时,需要将原有的软弱土层挖出,这可能会对原有的建筑物结构造成一定的破坏。因此,在进行地基置换时,需要尽可能地减少对原有建筑物的影响,同时也需要采取相应的保护措施,以防止建筑物在施工过程中发生损坏。

## 2.2 预压法

(1)堆载预压法。它通过在软土地表上堆放大型重物或者施加大面积的压力,使土体发生固结,达到加固地基的目的。在施工过程中,需要根据地基的情况和设计要求选择合适的堆载预压方式和荷载大小。一般情况下,堆载预压法可以有效地提高软土地基的承载力,但需要严格控制预压荷载的大小,以免导致地基过度压实,进而引发地基失稳的风险。(2)动力预压法是通过使用重锤或振动器等设备,对软土地基进行震动或冲击,以实现土体的固结和加固。动力预压法可以快速、有效地提高地基承载力,适用于比较松散的土壤,并且工期相对较短。然而,施工过程中需要精确控制预压设备的频率、振动力度和冲击次数等参数,以避免对地基产生不利影响。(3)真空预压法是一种较为先进的预压方法,它利用真空吸力和压实应力对软土进行固结。在真空预压处理中,首先在软土上安装密闭的模块,然后将模块内的空气抽出,形成真空状态。由于真空吸力和压实应力的作用,软土的有效应力增加,土体发生固结,从而提高地基承载力。真空预压法具有加固效果明显、施工过程稳定可控等优点,但需要特殊的设备和技术支持。然而,在施工过程中需要严格控制预压荷载的大小和施加方式,以确保地基稳定。

## 2.3 深层搅拌法

在准备工作阶段,首先需要进行现场勘察和岩土分析,以确定土层的性质和特点,进而制定合理的施工方案。随后,根据设计要求和施工方案,选择合适的搅拌桩机械和辅助设备,并进行现场组装和调试。(1)搅拌桩施工。在施工过程中,搅拌桩机械将水泥、石灰等材料注入软土地基,并通过旋转和提升的动作混合土壤,形成水泥土复合体。搅拌桩的施工深度和间距根据设计要求进行合理确定。搅拌桩最终形成的尺寸和排列方式将直接影响地基的承载能力,因此施工过程中需要严格控制施工技术和参数<sup>[3]</sup>。(2)在抽拔搅拌桩阶段,待搅拌桩硬化后,使用适当的机械将搅拌桩从软土中抽拔出来。抽拔过程中需要注意对搅拌桩的保护,以避免破坏搅拌桩的完整性和地基的承载能力。(3)进行后续处理工作,包括对地基进行必要的加固和处理,如填充土方、排水系统的设置等。此外,还需要对施工过程中产生的废弃物和污水进行妥善处理,以减少对周边环境的影响。(4)以深层搅拌法来提高地基承载力具有施工周期短、费用相对较低等优势,但同时也面临一些潜在风险和影响。例如,施工过程中可能会产生噪音、震动和扬尘等环境污染问题,对周边居民和生态环境造成一定影响。因此,在施工过程中需要采取相应的措施,减少对周边环境和人员的影响。

## 2.4 换填法

换填法是对软土地基进行改造的一种常用方法。软土地基具有较低的强度和稳定性,容易发生沉降和塌陷等问题,严重影响建筑物的安全和使用。通过换填法,可以改善软土地基的承载力和稳定性,确保地基能够承受上部结构的荷载。(1)需要将软土地基的表层土壤全部或部分挖除。挖除的深度和范围应根据具体情况而定,通常需要根据地基勘察和设计要求确定。挖除表层土壤可以去除软土地基中的有机物、淤泥和过于松散的土壤,为后续的加固和填充工作提供清洁的基础。(2)需要对软土地基进行加固处理。加固的方式可以采用加固桩、挤浆桩、灌浆等方法,以提高软土地基的承载力和稳定性。加固处理的具体方案应根据地基的性质和工程要求而定,需要经过专业人员的设计和施工。(3)在软土地基完成加固后,可以进行填充材料的施工。填充材料应具有较高的强度和稳定性,以确保地基能够承受上部结构的荷载。常用的填充材料包括砂、碎石和素土等。填充材料的选用应根据地基的性质和工程要求而定,需要考虑材料的力学性能、排水性能和可持续性等因素。(4)填充材料的施工可以采用层压和加固等方法。在填充过程中,需要注意材料的均匀性和密实性,

以确保填充层的质量和稳定性。填充施工结束后,可以进行地基的表面平整和修整,以满足上部结构的施工要求。

### 2.5 高压喷射注浆法

高压喷射注浆法是一种在房屋建设工程中处理软土地基的有效方法。该方法通过将高压喷射流对软土地基进行切割和搅拌,然后将水泥等固化剂注入其中,使软土固化成为高强度的地基。(1)可以通过高压喷射流对软土地基进行有效的切割和搅拌。在施工过程中,高压喷射流具有很高的能量和速度,可以对软土地基产生强大的冲击力,从而使其产生切割和搅拌效果。这种切割和搅拌可以有效地将软土地基中的水分排出,并使其变得更加松散和均匀<sup>[4]</sup>。(2)可以注入水泥等固化剂,使软土固化成为高强度的地基。在高压喷射流的冲击下,水泥等固化剂可以迅速渗透到软土地基中,并与软土颗粒发生化学反应,使其固化成为一种高强度的地基。这种固化后的地基可以显著提高其承载能力和稳定性,从而避免建筑物在使用过程中出现的沉降和不均匀沉降问题。在处理过程中,该方法只需要使用少量的设备和人员,可以有效地降低施工成本。同时,通过高压喷射注浆法处理后的地基,其强度和稳定性得到了显著提高,可以有效地保证建筑物的安全性和稳定性。

### 2.6 加固法

(1)加固法是一种有效的地基处理方法。在软土地基中,由于土体的强度较低,容易出现沉降和变形等问题,影响建筑物的稳定性和安全性。通过设置一定数量的加固桩或锚杆等,可以有效地提高地基的承载力和稳定性,保证建筑物的安全使用。(2)加固法具有较强的适应性<sup>[5]</sup>。在不同的地质条件下,如软土、砂土、黏土等,都可以采用加固法进行处理。此外,加固法还可以应用于不同类型的建筑物,如住宅、商业、工业等,满足不同用户的需求。(3)在实施加固法之前,需要对地基进行详细的勘察,了解地基的地质条件、地下水位等情况。根据勘察结果,制定合理的加固方案和设计图

纸。(4)根据设计图纸,采购所需的加固材料和设备,如加固桩、锚杆、钢筋笼等。同时,对施工人员进行培训,确保施工质量和安全。(5)在地基表面按照设计要求开挖基坑,为安装加固桩或锚杆创造条件。基坑开挖时要注意保护周围的建筑物和地下管线,防止损坏。

(6)将预制好的加固桩或锚杆放入基坑中,用专用设备将其固定在地基中。加固桩或锚杆的数量和布局要根据地基条件和设计要求来确定。(7)安装好加固桩或锚杆后,用夯实机对回填土进行夯实处理,使土体密实度达到设计要求。回填土方时要注意控制压实密度,防止出现空洞或局部沉降。在加固工程完成后,要进行严格的质量检验和验收工作,确保加固效果达到预期目标。验收合格后,方可投入使用。通过合理的设计和施工,可以有效提高软土地基的稳定性和承载力,保证建筑物的安全使用。

结语:总之,软土地基处理是房屋建设工程中的一项重要任务,对于保证建筑物的安全性和稳定性具有重要意义。在实际工程中,需要根据实际情况选择合适的处理方法和技术参数,并严格控制施工过程和环境保护等方面的问题。随着科技的进步和创新,软土地基处理技术将不断得到改进和完善,为房屋建设工程提供更好的服务和保障。

### 参考文献

- [1]陈琼,叶慧海,许威,等.软土地基处理技术在房屋建筑工程中的应用[J].工程建设与设计,2020(6):32-34.
- [2]赵文姣,马海涛,等.房屋建筑工程中软土地基处理技术的研究[J].工程建设与设计,2020(5):45-49.
- [3]王勇,张宇,等.房屋建筑工程中软土地基处理技术分析[J].建筑技术开发,2020(3):98-100.
- [4]罗元,王军,等.房屋建筑工程中软土地基处理技术的研究[J].工程技术研究,2020(1):78-80.
- [5]陈海峰,赵阳,等.房屋建筑工程中软土地基处理技术的应用[J].建筑技术开发,2020(4):119-122.