

# 岩土工程地基加固处理

甄东华<sup>1,2</sup> 张小平<sup>1,2</sup> 李盛堃<sup>3</sup> 王 茹<sup>4</sup> 郑永新<sup>1,2</sup>

1. 中国冶金地质总局三局 太原 030000

2. 山西冶金岩土工程勘察有限公司 太原 030000

3. 中建八局第一建设有限公司 济南 250000

4. 河南水利与环境职业学院 郑州 450000

**摘要:** 岩土工程地基加固处理是保障建筑物安全性和稳定性的重要手段。本文介绍了岩土工程地基加固的重要性,分析了岩土工程地基常见问题及原因,并探讨了多种岩土工程地基加固处理方法,包括排水固结法、置换法、夯实法、振密法、预压法、灌浆法和其他地基加固方法。在施工过程中,要严格控制施工质量和施工工艺,确保加固效果达到预期。岩土工程地基加固对于保障人类生命财产安全和促进经济发展具有重要意义。

**关键词:** 岩土工程; 地基加固; 处理方法; 地基问题

## 引言

岩土工程是土木工程中涉及岩石、土壤和地下水的分支领域,而地基加固处理是岩土工程中的重要环节。建筑物地基的稳定性和安全性直接关系到整个建筑物的安全性能。然而,由于自然环境的变化和人为因素的影响,地基可能会出现各种问题,如沉降、变形、渗漏等。因此,岩土工程地基加固处理对于保障建筑物安全性和稳定性具有重要意义。

### 1 岩土工程地基加固的重要性

岩土工程地基加固的重要性主要体现在以下几个方面:首先,地基加固可以提高建筑物的整体稳定性。建筑物所有的重量和外力都通过地基传递到地面,地基的稳定性和安全性直接决定了建筑物的稳定性和安全性。如果地基不够稳固,可能会导致建筑物沉降、倾斜、开裂等问题,严重威胁到建筑物的使用寿命和安全性。因此,对地基进行加固处理是保证建筑物稳定性的关键。其次,地基加固可以防止地基变形和破坏。地基中的土壤、岩石等材料在受到外界因素(如地震、水流等)的影响下,可能会发生变形和破坏。如果地基不够稳固,可能会导致地基变形和破坏,进而影响到建筑物的安全。因此,对地基进行加固处理可以增强地基的承载能力和抗变形能力,防止地基变形和破坏。最后,地基加固可以提高建筑物的抗震能力。地震是常见的自然灾害之一,其对建筑物造成的破坏程度因建筑物抗震能力而异。如果地基不够稳固,可能会导致建筑物在地震中发生倾斜、开裂等问题,甚至倒塌。因此,对地基进行加固处理可以提高建筑物的抗震能力,减少地震对建筑物的影响。岩土工程地基加固的重要性不容忽视。在地基

加固过程中,需要针对不同的地质条件、建筑物类型和施工环境等因素,选择合适的加固方法和技术,确保地基的稳定性和安全性,从而保证建筑物的整体稳定性和安全性<sup>[1]</sup>。

## 2 岩土工程地基常见问题及原因

### 2.1 地基沉降

首先,地下水位的变化可能导致地基下沉。当地下水位上升时,地基中的土壤被水浸泡,土体变得松软,承载能力降低,从而导致地基下沉。此外,地下水位的下降也可能导致地基下沉,因为地下水位的下降会导致地下土壤失去水分,土壤收缩,进而导致地基下沉。其次,土层的压缩性也是导致地基沉降的原因之一。土壤具有一定的压缩性,当建筑物荷载作用在地基上时,地基中的土壤会被压缩,从而导致地基下沉。此外,地震、车辆荷载等外力作用也可能导致地基下沉。如果地基沉降过大,可能会导致建筑物开裂、倾斜等问题,严重威胁到建筑物的安全。

### 2.2 地基滑动

地基滑动是岩土工程中另一个常见的问题,其原因是地基土层滑动或滑坡导致地基失稳。这种情况通常发生在山区或斜坡地形的建筑物地基中。当建筑物地基位于斜坡上时,如果地基土层稳定性不足,受到外力作用或自然因素的影响,地基土层可能会发生滑动或滑坡。这种情况下,地基的稳定性受到严重影响,可能导致建筑物倾斜、开裂甚至倒塌。地基滑动会导致地基表面出现横向或纵向的裂缝,裂缝的宽度和深度会随着滑动量的增加而增加。地基滑动会导致建筑物向滑动方向倾斜,严重时可能导致建筑物倒塌。地基滑动会导致地基

下沉,下沉的深度和范围会随着滑动量的增加而增加。

### 2.3 地基液化

地基液化是岩土工程中一个非常严重的问题,特别是在地震等外力作用下。当饱和砂土或粉土受到地震等外力的作用时,其颗粒结构会发生变化,导致地基液化。地基液化会导致土体失去承载能力,使得建筑物失去稳定的基础,可能导致建筑物倾斜、开裂甚至倒塌。地基液化会导致土体液化流动,形成流动的泥浆,严重威胁到建筑物的安全。地基液化会导致地基变形,使得建筑物发生不均匀沉降,进一步加剧建筑物的破坏。

### 2.4 地基不均匀沉降

地基不均匀沉降原因是地基各部分土层性质差异、荷载分布不均等。地基是由不同土层组成的,各土层的性质和厚度可能存在差异。当建筑物荷载作用在地基上时,各土层受到的荷载分布不均,导致地基产生不均匀沉降。此外,地基中的地下水位变化、土层压缩性等因素也可能导致地基不均匀沉降。地基不均匀沉降会导致建筑物向沉降较大的方向倾斜,严重时可能导致建筑物倒塌。地基不均匀沉降会导致地基表面出现裂缝,裂缝的走向和宽度会随着沉降量的增加而增加。地基不均匀沉降会导致建筑物结构受到破坏,如墙体开裂、楼板下沉等,严重威胁到建筑物的安全<sup>[2]</sup>。

## 3 岩土工程地基加固处理方法

### 3.1 排水固结法

排水固结法的基本原理是通过设置排水系统,将地基中的水分排出,从而提高土体的固结程度,增强地基的承载能力和稳定性。排水固结法通常包括设置排水板、砂井或塑料排水带等排水设施,以增加地基的排水性能。这些排水设施可以将地基中的水分迅速排出,减少土体的含水量,从而降低土体的压缩性,提高土体的固结程度。在实施排水固结法时,根据地基的土层性质和地下水位等情况,合理布置排水设施的位置和深度,确保排水效果良好。在排水过程中,要控制排水速度,避免过快或过慢的排水对地基造成不良影响。在施工过程中,要对地基进行实时监测,及时发现和处理问题。同时,根据实际情况调整排水设施的位置和深度,确保加固效果达到预期。排水固结法适用于处理饱和软土地基的加固处理。通过排水固结法处理后的地基,可以有效地提高土体的固结程度,减少地基沉降和变形,提高建筑物的稳定性和安全性。

### 3.2 置换法

置换法的基本原理是将不良土层置换为性能良好的材料,以提高地基的承载能力和稳定性。置换法通常包

括将软弱土层挖除,然后填入性能良好的材料,如砂石、碎石、矿渣等。这些材料具有较高的承载能力和稳定性,可以有效地提高地基的承载能力。在实施置换法时,根据地基的土层性质和承载要求,选择合适的置换材料,确保置换后的地基具有足够的承载能力和稳定性。在选择置换位置和深度时,要充分考虑地质条件,如土层分布、地下水位等,确保置换后的地基不会受到不良地质条件的影响。在施工过程中,要对地基进行实时监测,及时发现和处理问题。同时,对置换材料的质量和施工工艺进行严格控制,确保加固效果达到预期。置换法适用于处理软弱地基和不良土层的加固处理。通过置换法处理后的地基,可以有效地提高土体的承载能力和稳定性,减少地基沉降和变形,提高建筑物的稳定性和安全性。需要注意的是,置换法的成本较高,施工难度也较大。因此,在选择和应用置换法时,需要根据具体情况进行详细的分析和评估,确保加固效果和性价比达到最优。

### 3.3 夯实法

夯实法的基本原理是通过夯实设备对地基进行压实,提高土体的密实度,从而提高地基的承载能力和稳定性。夯实法通常包括使用振动压路机、冲击压路机等设备对地基进行压实。这些设备通过振动或冲击的方式,将土体中的空气和水分排出,使土体变得更加密实。在夯实过程中,要控制夯实速度和力度,避免过快或过大的夯实对地基造成不良影响。根据地基的土层性质和承载要求,选择合适的夯实设备,确保夯实后的地基具有足够的承载能力和稳定性。在施工过程中,要对地基进行实时监测,及时发现和处理问题。同时,对夯实设备的运行状态和施工工艺进行严格控制,确保加固效果达到预期<sup>[3]</sup>。夯实法适用于处理各种类型的地基加固处理。通过夯实法处理后的地基,可以有效地提高土体的密实度,减少地基沉降和变形,提高建筑物的稳定性和安全性。

### 3.4 振密法

振密法是一种通过振动设备使土体颗粒重新排列,从而提高土体密度和稳定性的岩土工程地基加固处理方法。振密法主要利用振动设备产生的振动能量,对地基土体进行振密处理。在振动作用下,土体中的颗粒会发生位移和重新排列,形成更加密实的结构。同时,振动能量还可以将土体中的孔隙水排出,进一步增加土体的密实度。在实施振密法时,根据地基土层的性质和振动设备的性能,选择合适的振动频率和振幅,确保振密效果良好且不会对地基造成不良影响。振密法施工时间不

宜过长,以免对周围环境产生不利影响。因此,需要根据实际情况合理安排施工时间。在施工过程中,要对地基进行实时监测,及时发现和处理问题。同时,对振动设备的运行状态和施工工艺进行严格控制,确保加固效果达到预期。振密法适用于处理松散、不均匀的地基土层。通过振密法处理后的地基,可以有效地提高土体的密度和稳定性,减少地基沉降和变形,提高建筑物的稳定性和安全性。

### 3.5 预压法

预压法是一种在建筑物荷载作用前对地基进行预压,以减少建筑物荷载引起的沉降的岩土工程地基加固处理方法。预压法包括堆载预压法和真空预压法两种。堆载预压法是在地基上堆放一定重量的土石材料,通过增加土体荷载使地基土层压缩,从而提高地基的承载能力和稳定性。真空预压法则是通过在地基表面铺设塑料薄膜,然后通过真空泵将空气抽出,使土体在负压作用下产生压缩,达到加固地基的目的。在实施预压法时,根据地基土层的性质和承载要求,选择合适的预压荷载,确保预压后的地基具有足够的承载能力和稳定性。预压时间不宜过长,以免对周围环境产生不利影响。因此,需要根据实际情况合理安排预压时间。在施工过程中,要对地基进行实时监测,及时发现和处理问题。同时,对预压设备的运行状态和施工工艺进行严格控制,确保加固效果达到预期。预压法适用于处理软弱地基和不良土层的加固处理<sup>[4]</sup>。通过预压法处理后的地基,可以有效地提高土体的承载能力和稳定性,减少建筑物荷载引起的沉降,提高建筑物的稳定性和安全性。

### 3.6 灌浆法

灌浆法是一种通过灌浆材料将地基中的空隙填充,提高土体强度和稳定性的岩土工程地基加固处理方法。灌浆法是将具有胶凝性质的材料,如水泥、石灰等,加入适量的水或其他添加剂,制成浆液,然后通过灌浆设备将浆液注入地基中。浆液在地基中会渗透、充填和压密,将地基中的空隙和松散土体加固,形成具有较高强度和稳定性的结石体。在实施灌浆法时,根据地基土层的性质和承载要求,选择合适的灌浆材料,确保灌浆后的地基具有足够的承载能力和稳定性。灌浆压力和深度对灌浆效果有着重要影响。压力过大可能会导致地基破坏,而压力过小则可能无法充分填充地基中的空隙。因此,需要根据实际情况合理控制灌浆压力和深度。在施工过程中,要对地基进行实时监测,及时发现和处理问

题。同时,对灌浆设备的运行状态和施工工艺进行严格控制,确保加固效果达到预期。灌浆法适用于处理各种类型的地基加固处理。通过灌浆法处理后的地基,可以有效地提高土体的强度和稳定性,减少地基沉降和变形,提高建筑物的稳定性和安全性。

### 3.7 其他地基加固方法

此外,还有一些其他的地基加固方法,如化学加固法、高压喷射注浆法等。化学加固法是一种通过化学反应将地基中的空隙和松散土体进行加固的方法。该方法通常使用化学浆液,如水泥浆、聚合物浆液等,通过注浆设备注入地基中。化学浆液与地基中的土体发生化学反应,生成具有较高强度和稳定性的结石体,从而提高地基的承载能力和稳定性。高压喷射注浆法是一种通过高压喷射技术将浆液注入地基中的方法。该方法使用高压喷射设备,将浆液以高速射流的方式注入地基中<sup>[5]</sup>。浆液在高压作用下会迅速扩散和渗透到地基中的空隙和松散土体中,形成具有较高强度和稳定性的结石体。这些地基加固方法各有特点和使用范围,需要根据具体情况进行选择和应用。在施工过程中,要严格控制施工质量和施工工艺,确保加固效果达到预期。

### 结语

岩土工程地基加固处理是一项复杂而又关键的任务。通过深入了解各种地基问题的原因和特点,针对性地选择合适的加固处理方法,可以有效地提高地基的承载能力和稳定性。在选择和应用加固方法时,需要考虑多种因素,如地质条件、环境因素、经济性等。同时,在施工过程中要严格控制施工质量和施工工艺,确保加固效果达到预期。只有这样,才能真正保障建筑物的安全性和稳定性,为人类创造一个安全、舒适的生活环境。

### 参考文献

- [1]郭道通,边琦.岩土工程地基加固处理技术分析与研究[J].中华建设,2020(10):128-129.
- [2]陈文强.岩土工程地基处理的方法与应用分析[J].科技创新与应用,2020(27):130-131.
- [3]王立冬.岩土工程地基处理的方法与应用解析[J].房地产世界,2020(16):95-96.
- [4]张春仁.岩土工程地基处理的常用方法及应用[J].工程技术研究,2020,5(15):115-116.
- [5]陈喜栓.岩土工程地基处理及应用研究[J].绿色环保建材,2020(07):170-171+174.