

# 水利工程施工中不良地基的处理技术的应用

黄财有

中国水利水电第十六工程局有限公司 吉林 吉林 132000

**摘要:**水利工程施工中,地基处理技术的应用具有重要的意义。通过采用适当的地基处理方法,可以有效地缓解土质疏松问题、防止施工地基承载力下降,并解决引发的地基不规则沉降问题。水利工程施工中常用的不良地基处理方法包括排水固结法、置换法、振密、挤密法、化学加固法和增大接触面法。通过合理选择和应用这些不良地基处理方法,可以有效地改善地基土的性质,提高地基的承载力和稳定性,保证水利工程的安全运行。本文从水利工程施工中不良地基处理技术应用的重要意义入手,分析水利工程施工中常用的不良地基处理方法,以及相关技术的应用,以供参考。

**关键词:**水利工程;施工;不良地基;处理

**前言:**不良地基处理技术在水利工程施工中具有重要的意义。它可以缓解土质疏松问题、防止地基承载力下降和解决不规则沉降问题,确保工程的安全性和稳定性。在实际应用中,需要根据具体情况选择合适的地基处理技术,并采取有效的施工和监测措施,以确保工程的质量和长期运行的可靠性。在工程实施过程中,应根据地基的具体情况和施工要求,选择适合的不良地基处理技术,并结合实际工程情况进行施工和监测。

## 1 水利工程施工中不良地基处理技术应用的重要意义

### 1.1 有利于缓解土质疏松问题

土质疏松是指土体颗粒之间存在较大的空隙,土体整体松散,地基承载力和稳定性较差。在水利工程施工中,如果遇到土质疏松的地基,会严重影响工程的稳定性和安全性。此时,采用不良地基处理技术可以通过加固和改善土体的结构,使土体更加紧密和稳定。常见的不良地基处理技术包括土体压实、灌浆注浆、人工搅拌桩等<sup>[1]</sup>。这些处理方法都可以有效地改善土质疏松问题,提高地基的承载力和稳定性。通过合理选择和应用这些处理技术,可以提高工程的安全性和可靠性。

### 1.2 有利于防止施工地基承载力下降

在水利工程施工中,为了满足工程的要求,常常需要在地基上进行大型结构的建设,包括水库、水闸、堤坝等。如果地基承载力不足,会导致结构沉降、变形甚至破坏。因此,采用不良地基处理技术可以有效地防止施工地基承载力下降。通过对不良地基进行处理,如加固土体、注浆加固、超前支护等,可以提高地基的承载

力,确保结构在土体上的稳定。地基处理技术可以改善地基的物理和力学性质,增强地基的稳定性和荷载传递能力,避免地基的承载力下降问题<sup>[2]</sup>。

### 1.3 有效解决引发的地基不规则沉降问题

在水利工程施工过程中,由于土壤的不均匀沉降导致地基不规则沉降的问题经常会出现。不规则沉降会导致工程结构的非均匀变形,引发开裂和破坏,对工程的安全和稳定性产生严重影响。不良地基处理技术可以通过对不规则沉降区域的处理来解决这个问题。采用填埋加固、降低地下水位、预压加固等处理方法,可以调整不稳定的地基,平衡土体的沉降,减少地基的不规则沉降变形。

## 2 水利工程施工中常用的不良地基处理方法

### 2.1 排水固结法

排水固结法是一种常用的地基处理方法,适用于需要降低地下水位和提高地基土承载力的情况。该方法通过布置水平排水孔、垂直排水井和水平排水带等设施,有效地控制地下水的流动,并将地下水井控制在一定的范围内。在使用排水固结法时,首先需要进行水文地质勘察,确定地下水位的情况和土壤的水分含量。根据勘察结果,合理地布置水平排水孔,使其与地下水流动方向相垂直,从而快速地降低地下水位。布置垂直排水井,通过井内的抽水装置将地下水抽出,进一步降低地下水位<sup>[3]</sup>。

### 2.2 置换法

置换法是一种常用的地基处理方法,其目的是通过利用高质量的土石料替代原有的不良地基,从而提高地基的承载力和稳定性。在施工过程中,首先需要将原有的不良土挖除或疏松,以便为后续填充土石料提供空

**通讯作者:**黄财有,1987年6月,汉族,男,福建建阳,中国水利水电第十六工程局有限公司,项目经理,高工,本科132000,研究方向:水利水电工程。

间。接下来,选择优质的土石料进行填充,目的是改善地基的质量。这种方法可以有效地增加地基的稳定性和承载能力,并且具有施工周期短、操作简便等优点。通过将不良土挖除,然后填入高质量的土石料,可以提高地基的密实度和稳定性,从而达到增加承载力的目的。新填充的土石料具有较高的密实度和承载能力,可以更好地支撑建筑物或结构的重量。通过用优质土石料进行填充,不仅可以提高地基的承载力,还可以增加地基的稳定性,减少沉降问题的发生。

### 2.3 振密、挤密法

振密法和挤密法是两种常见的提高地基土密实度和承载力的方法。这些方法主要适用于土质较松的地基,例如沙质土或砂砾土。振密法是利用振动机械对地基土进行振动,通过振动力的作用,使土颗粒重新排列和紧密,从而提高地基的密实度和承载力。振密法的优点是施工过程简单、速度快、工效高,同时对现有结构的影响较小。在振动机械的作用下,地基土颗粒之间的摩擦力减小,土体的密度增加,使地基土变得坚实稳定。挤密法是通过机械挤压作用,将地基土重新排列和紧密。挤密法的主要方法有静力挤密法和动力挤密法。静力挤密法采用重物对地基土进行垂直挤压,使土体达到更高的密实度和更大的承载力。而动力挤密法则利用振动机械将地基土进行水平挤压,使土体颗粒重新排列,进而提高地基的密实度和承载力<sup>[4]</sup>。

### 2.4 化学加固法

化学加固法是一种常见的地基处理方法,通过使用化学固化剂来改善地基的物理和化学性质,从而提高地基的强度和稳定性。这种方法主要适用于土质松软、承载能力差、易于沉陷的地区。水泥浆是一种常用的化学固化剂。水泥浆主要由水泥和水组成,可以通过与地基土发生化学反应而形成坚固的固化层。加固过程中,水泥浆可以流入地基土的微孔和细缝中,填充空隙并与地基土发生反应,形成硬化的固结体,改善地基土的力学性能。聚氨酯泡沫浆也是常用的化学固化剂之一。聚氨酯泡沫浆具有良好的渗透性和粘附性,能够渗透到地基土的细微裂缝中,并通过固化反应形成坚固的结构体。聚氨酯泡沫浆具有较低的压缩性和较好的抗沉陷性能,可以有效地提高地基的承载能力和稳定性<sup>[5]</sup>。

## 3 水利工程不良地基处理技术措施

### 3.1 透水层处理

透水层问题是地基工程中常见的难题之一。透水层的存在会导致土壤沉降和地基不稳定,对工程造成严重的影响。钻孔与回填法是一种常见的处理透水层问题的

方法。通过钻孔将透水层内的松软土层挖除,再用非透水材料回填。这样可以提高地基的密实度和排水能力,减轻透水层对地基造成的影响。注浆处理法也是一种常用的透水层处理方法。通过注入适当的固化材料,将透水层固化成坚硬的土体。这样可以提高地基的强度和稳定性,阻止透水层对工程的破坏。此外,土工合成材料施工也是一种有效的透水层处理措施。通过使用土工合成材料,可以形成防渗屏障,阻止水的入渗和渗透。这样可以提高地基的隔水性能,避免透水层对工程造成的不利影响。

### 3.2 可液化土层处理

可液化土层是指在地震或振动作用下,由于土层颗粒间的附着力减小而失去稳定性,土体呈现液态行为。这种现象常常给地震灾害中建筑物和基础设施的安全带来威胁,因此需要采取一些技术措施来解决可液化土层问题。一种可行的方法是采用硬化固化法。这种方法通过注入水泥和其他硬化剂,使土壤颗粒之间形成连接,增强土体的抗液化能力。水泥的固化过程可以增强土体的强度和稳定性,从而减少土壤的液化倾向。这种方法适用于可液化土层较浅的情况,可以有效地提高土体的抗液化能力。还可以采用土体加固法来解决可液化土层问题。这种方法通过振动或挤压作用,使土体重新排列和紧密,增加土体的抗液化能力。振动可以使土体颗粒相互振动并重新堆积,从而增加土体的密实度和稳定性。挤压则利用外部力的压力将土体迫使到更紧密的状态,提高土体的抗液化能力。这两种方法可以有效地改善土体的物理性质,减少土壤液化的风险。还可以设置土工合成材料屏障来防止液化土层的液化扩散。土工合成材料具有较高的抗拉强度和刚度,可以构建起有效的隔离层。这些材料可以阻挡液化土层内液化物质的扩散,从而减少液化土层对周围环境的影响。通过选择适当的土工合成材料,并进行合理的设计和施工,可以有效地降低液化土层的风险,保护建筑物和基础设施的安全。

### 3.3 软弱地基处理

对软弱地基的处理,土体加固与改良是最常见的方法之一。通过对软弱地基的土体进行加固和改良,可以提高地基的强度和稳定性,使其能够承受更大的荷载。常用的土体加固与改良技术包括振密法、预应力锚固法、灌注桩和搅拌桩等。振密法是通过振动器将砂土或黏土振动,从而使其颗粒紧密排列,提高土体的密实程度。预应力锚固法则是通过在地基中预先安装锚杆,然后施加预应力,增加地基的强度和稳定性。灌注桩和搅拌桩则是将混凝土灌注或搅拌到地基中,形成坚固的

桩体,从而增加地基的稳定性。加压排水法也是处理软弱地基的一种有效手段。软弱地基常常含有大量的地下水,而地下水的存在会加大地基的承载力和稳定性的问题。通过施加压力,将地下水从软弱地基中排出,可以提高地基的承载力和稳定性。加压排水法可以通过水平井、立井等形式来进行。在施工过程中,超前支护法也是处理软弱地基的一种常见方法。超前支护法是在软弱地基前方进行支护,以减少地基土的变形,保证施工的稳定性。常见的超前支护方式包括钢板桩、土钉墙、梁板桩等。超前支护法可以有效地减少地基土的沉降和变形,保证施工的顺利进行。

### 3.4 淤泥地基处理

淤泥地基是建筑工程中常见的问题之一。由于淤泥土层的不稳定性,容易导致建筑物的沉陷、变形等不良后果。因此,采取适当的技术措施来处理淤泥地基是十分重要的。可以通过清理淤泥土层来解决问题。这可以通过挖掘或吹砂等方式进行。通过清理不稳定的土体,可以减少地基的不稳定因素。化学固化也是一种有效的处理方法。通过使用化学固化剂,如水泥、石灰等,可以增加淤泥土层的稳定性和强度。这样可以提高地基的承载能力,并减少建筑物的沉降风险。土钉加固法也可以应用于淤泥地基的处理。这种方法是在淤泥土层中钻孔,并安装土钉,然后注入固化材料,形成稳定的土体结构。土钉加固法可以提高地基的稳定性,并有效地解决淤泥地基问题。压实法也是一种常用的处理方法。通过振动或滚压等方式,可以增加淤泥土层的密实度,从而提高地基的承载能力和稳定性。这种方法需要专业的设备和技术,可以在工程中得到有效应用。针对淤泥地基问题,清理土层、固化土体、使用土钉加固法和压实法是常用的处理技术措施。选择合适的方法取决于具体的工程条件和需要。通过科学的技术手段,我们可以有效地解决淤泥地基问题,确保建筑物的安全和稳定。

### 3.5 深覆盖层地基处理

深覆盖层地基在工程建设中常常带来一系列问题。由于深部土层软弱,地基土容易发生变形与沉降,给施工安全和建筑稳定性带来威胁。针对这个问题,超前支

护法是一种有效的措施。在施工的前方进行支护,通过采用支撑和加固措施,可以减少地基土的变形。比如,可以采用钢支撑和混凝土墙体等结构物,来提供支撑力和防止土壤液化的效果。这样可以明显提高施工的安全性和稳定性。预应力锚固法也可以被应用。通过使用预应力锚杆来增强地基的承载能力和稳定性。这种方法可以通过预先施加一定的张力,在土层中形成一种拉应力,从而增加土体的强度。预应力锚固法在解决地基沉降和土体侧面抗滑等问题时有着良好的效果。桩基加固法也是常用的方法之一。通过打入一定深度的桩基,以增加地基的承载能力和稳定性。桩基可以根据具体情况选择不同的类型,如双壁钻孔桩、钻孔灌注桩等。这些桩基结构可以有效地将建筑荷载传递至深层土体,从而减小地基的沉降和变形。

结束语:水利工程中,不良地基处理是确保工程稳定和安全运行的关键环节。不良地基包括透水层、可液化土层、软弱地基、淤泥地基等,这些地基问题会影响工程的承载力、稳定性和耐久性。为解决这些问题,需要通过采用合适的技术措施,可以改善地基的物理性质、提高承载力和稳定性,保障水利工程的安全运行。在实际施工中,应根据具体工程情况和地质条件,综合考虑工程要求和经济效益,选择合适的不良地基处理技术措施,并在施工过程中加强质量控制和监测,确保施工质量和长期运行的可靠性。

### 参考文献

- [1]刘云,卯虎平.水利水电基础工程施工中不良地基的处理技术[J].居舍,2021,(11):59-60+76.
- [2]侯晓斌.水利水电基础工程施工中不良地基的处理技术[J].工程与建设,2020,34(06):1140-1141+1149.
- [3]孟德青.水利工程不良地基施工加固技术探讨[J].建筑技术开发,2020,47(17):161-162.
- [4]姜涛.水利工程施工中不良地基的处理技术探究[J].科学技术创新,2019,(33):108-109.
- [5]郑伟.水利水电工程建设中不良地基基础处理方法研究[J].居舍,2019,(32):175.