

# 软土地基处理技术在水利施工中的应用

汪洁晶 王 赟 郭连峰

盐城市水利勘测设计研究院有限公司 江苏省 盐城市 224600

**摘 要：**随着我国城市经济体制的逐步完善和水利建设的发展，软土地基处理技术在该模块中的应用越来越广泛。从总体上讲，水利系统具有复杂多变的特征，它涵盖基础建设、人员应用、施工技术、设备、环境处理等各方面，具有很强的综合性。通过优化软土地基的技术，可以提高整个工程的施工质量，确保使用寿命。基于此，本文对软土地基处理技术在水利施工中的应用进行深入的研究与分析，期望能够为同行从业者提供参考。

**关键词：**水利建设；软土地基；处理技术；应用分析

引言：在水利工程建设中，地基处理是一个重要的工作，也是一个重要的项目。因此，在进行各种基础处理工作前，应全面了解其本质，掌握其特征，以便制定科学、高效的设计方案和管理措施。其中，软土地基是一种常见的土质问题，由于软黏土具有强度低、高压缩性大、孔隙大、含水率高等特性，因此，在工程设计、施工中遇到许多技术难题。所以本文对软土地基处理技术的应用研究，具有重要的现实意义。

## 1 软土地基的概念与特征

软黏土是一种含水量高、抗剪力强度低、空隙大、可压缩性高的细砂土。一般都是在一些湖泊，海边，沼泽之类的地方。就软黏土而言，其特性主要表现在：第一，软黏土的压缩程度较高，存在着天然的孔隙；第二，土壤水分含量高；第三，软黏土渗透能力弱，干扰能力大，其固定周期较长；同时，其抗剪强度和固定系数也相对较小。另外，由于软土地基上各层间的物理差别较大，其分布状况也较为复杂。

软土地基的处理过程中主要有：第一，工程建设中有关基础处理的复合问题；第二，对软土可能出现的变形进行合理的预算；第三，对软土的承载力做出科学的预测<sup>[1]</sup>。

软土地基的有关特性：软黏土是由软粘土、粉土、粉砂等多种物质组成的基础。这种土体的承载力和强度都很低，但是其可塑性和柔软度都很高。在水利工程实践中，若遇上此类软土地基，施工难度将会增大。另外，软黏土地基具有较高的触变性和较高的流动性。而

且它的含水率很高，也就意味着它会有很大的空隙，导致水分可以在很短的时间里流失，从而导致土质非常的松散。软土地基在上述特性的影响下，使其在地基上的建筑结构稳定性不足。在许多案例中，都是因为建筑的滑移所引起的损坏。例如，在软黏土基础的某一面受到剪应力的影响。当剪应力超过它本身的剪应力时，它就会破坏原有的平衡，从而导致建筑的滑移。产生这种情况的原因主要有两个：一方面，软土地基本身的特性。另一方面，有可能是降雨造成松软土壤的重量太大，也有可能是施工的时候，造成更大的符合，从而导致剪应力的增大。

## 2 软土地基问题及对水利工程的危害

在软土地基的建设中，若不进行及时的治理，将会对工程建设造成很大的影响。软土地基的主要危险有：第一，触变。相应的接触变异在软黏土基础上发生。之所以会出现这种情况，是因为软土地基在没有压力的情况下，会变成固体，而在外力的作用下，会形成一种流动的状态。第二，渗透率低。从总体上看，软黏土基础的渗透性是不够的。在水利工程建设中，要对地基的水量进行有效的控制和管理，需要投入大量的物力和人力。第三，沉降性。在软土地基之上修建水利工程，需要花费很多时间。而在施工后，一些软土地基也会出现一定的沉陷。由于软土地基的强度和稳定性差，在施工过程中会对工程的质量和进度产生很大的影响。这种问题的产生，是由于软土地基本身的抗剪强度不够，不能满足水利建设的要求，从而导致施工中易发生塌陷、倾斜、失稳等问题。在水利工程中，软土地基的沉降特性是影响其施工质量的重要因素。在软土地基的上部荷载和外部荷载的双重作用下，会引起不同程度的地基沉降。对水利工程建筑物的安全稳定构成严峻的威胁<sup>[2]</sup>。

**通讯作者：**姓名：汪洁晶，出生年月：1988.10，民族：汉、性别：女，籍贯：江苏沛县，单位：盐城市水利勘测设计研究院有限公司，职称：工程师，学历：硕士研究生，邮编：224600，研究方向：水利工程、工程移民、测绘工程、岩土勘察。

### 3 软土地基处理在水利建设中的重要性

地基结构是建筑工程中的重要基础,尤其是在水利工程中。由于我国水利工程是重要的民生工程,对引水、调水工作有着重要的影响。在工程施工时,一旦基础情况出现故障,就将会对工程基础的安全性造成极大的危害。同时,基础情况的复杂性、变化等因素也对项目的实施质量有着很重要的影响作用。软土地基的下沉造成的土壤沉降不平衡,抗滑性能较差。所以,在工程实践中要根据水利建设的实际性质,对软土地基进行科学的研究与调查,并结合现状,提出完善的工程建设计划与施工方法,对其中存在的各类地质问题加以研究。对软土地基的处理技术进行科学的选择,是保证工程质量的重要保证。软土地基的勘察与施工工作是一个非常复杂的问题,在施工过程中要对其进行科学的管理,掌握其要领,从而提高工程质量<sup>[3]</sup>。

### 4 对处理技术选用产生影响的几类因素

在选用软土地基处理的方法中,将面临许多困难。一般涉及技术、施工现场条件、工期指标、工程规模等。通过对在水利工程施工中,使用软土地基处理技术的主要原因加以分析,并通过选择最适宜的施工方法,使其在工程建设中的优势得到有效发挥,为工程进行方提供有力的工期保证。首先,对施工工期的考虑;工程项目必须从根本上强调施工的重要性,并根据项目的实际状况和施工性质,决定实施的具体期限,在工程实施阶段能最大限度地保证项目客观的稳定性。而实施具体的时间则是保证项目及时完成的基础要求。在软土地基处理中,采用相应的处理方法,所需的时间也不尽相同。第二,对建筑环境的影响;建筑环境常常受地域因素的影响,因此,建筑周边的环境也会直接影响建筑的质量。不同的工程项目所处的地域环境有很大的不同,不同的地域环境会直接影响到工程技术的选择。在水利工程的软基建设中,应事先对软土地基进行全面、系统的现场调查,并根据实际情况,综合考虑,确定最适合的软土地基。第三,软土地基的施工规模。项目建设规模也同样对技术选择产生相当重要的影响,因为一旦水利工程进入施工进度中,更换地基处理技术会耗费巨大的资金,进而加大对项目的建设投入。软土地基的使用,一定要选择适宜的软基处理技术,在保证经济的可持续发展的前提下,软土地基的承重会对软土地基的稳定性产生很大的影响,因此软土地基的建设总量也会影响到软基的处理技术。

### 5 软土地基处理技术的应用

为适应当前水利建设的新要求,对软土地基处理技

术加以完善,就需要对软土地基的建设周期作出全方位的考察,并根据工程周期状况,合理选用合适的地基处理方法。在软土地基处理中,应当充分考虑工程施工时间、软土地基施工时间等各种因素,并选择一个较新的软土地基处理方法,以提高软土地基在一段时间内整体处理的质量。在软土地基施工处理过程中,还需要对工地周边环境作出全方位的分析研究,并根据工程建设标准、工地周边环境条件等各种因素,对软土地基的处理方式进行合理的选择,对软土地基的整体处理方案进行优化,提高整体施工质量。

软土地基的组成成分复杂,存在着大量的土粒间隙、高含水率、软土地基的总体强度,从而造成软土地基的整体强度降低,很难承受较大的地压,如果处理不当,很可能造成地基坍塌、工程溃坝等情况。在软土地基处理中,更换管理方法起到关键作用,它的工作模块主要是用软黏土代替软土地基,增强整体的稳定性和密实性,以达到当前水利建设的需要。在换填施工过程中,必须采用专业的机械设备,挖掘水利建设基础上的软土,再按照国家水利基础工程的规定,进行相应的地基土壤的回填,从而进行国家水利地基土壤的回填作业,以达到基础工程的地基力的进一步增强,并保证国家水利建设基础施工作业的顺利进行。

#### 5.1 换填施工技术

在更换填筑过程中,鹅卵石、碎石、粗砂等是填土的主要构成成分,要加强填筑基础的整体密实度,就必须进行多层式填筑,矿渣垫层和碎石作为填筑基础的一层,这有助于提高整个基础的透水性,同时,对高强度矿渣、碎石等进行综合利用,可以提高基础的强度,从而提高基础的渗透性,从而提高工程的整体质量。二次充填,采用此方法可使土层荷载均匀分布,提高基础的整体强度以及稳定性。砂垫层是三次充填基础,它能及时排除淤泥土壤中的水分和气体,提高土壤的整体强度,提高基础的承载力。为满足当前软土地基处理工作的需求,必须实施柔性化的换填管理方案,并在实践中推广排水砂垫层技术,使基础土质的整体强度得到提高,从而提高整个工程的地基施工质量。在实际建设过程中,必须在软土地基基础上铺设高渗透砂垫层,而随着水利建设的不断发展,软土地基的应力也会逐渐增大,因此,采用这种砂垫层可以提高软土地基的整体强度,从而防止地下水的反渗<sup>[4]</sup>。

#### 5.2 强夯施工技术

强夯加固技术是一种土体加固技术,可大大减少工程造价,施工简单,加固效果良好,是目前广泛采用的

软土地基处理技术。它是利用夯击在某一预定高度的基础上,对地基进行多次的多次夯击,以增加基础的整体密度。在具体的工程中,首先要安排好排水通道,清除地面上的积水,清除地面上的淤泥和杂草,然后在地面上晾干一段时间,然后用推土机进行平整。首先,要进行桩位放样工作,用全站仪精确判断基础两侧的桩位,并逐个确定各夯点的位置,最好是3~4米之间,以四点为四点,然后在中间再加一块。其次,在吊车到位后,要正确地将夯锤和夯击点对齐,并记录和控制好夯击前的锤头高度,最大限度地保持在15 m以上,以确保夯击的效果;其次,当夯击达到指定的高度时,将其松开,并将其自由下落。最后,一般采取五遍夯法,一、二、三次以点夯进行,每一次8~15遍,并通过夯坑的高度变化确定能否适应施工要求;四、五遍后以满夯进行,并根据不同夯点的高度确定次数,通常连续三击即可。在施工完毕后,将采用静力触探测试,对软土地基的加固情况和强度进行全方位的测试。

### 5.3 添加剂法

在软土地基的处理过程中,可添加水泥、生石灰等助剂,利用这些方法能够使泥土的结构成分最大限度地改善,在一定程度上改善泥土的结构,从而使软黏土生长成为更高的或更高的黏土,这样就能够提高软黏土的稳定性和韧性。同时在采用添加剂的过程中,要针对具体情况加以合理的填充,以确保土壤的水分没有遭到污染,同时也要确保不是过于湿润。

### 5.4 硅化加固法

硅化加固法是指将硅酸钠溶液在一定的压强下,经由金属浇注管加入不同位置。通过这个技术能够激发土壤颗粒上的胶状结构,进而使其内部的土壤颗粒彼此融合。它可以有效地控制土壤的变化,使土层的硬度达到最高,对弱土壤产生一定的补强效应。

### 5.5 加筋土法

在软土中埋设强力拉筋,可以增强软土的抗拉性能,采用这种方法,可以使软土与拉筋之间产生较大的摩擦,有利于软土与加固材料的结合,从而降低软弱地基的整体变形,从而提高整体的稳定性。

### 5.6 预压法

预压法,是指在水利工程建筑上施以一定的载荷进行预压,将地基压实后,再将其卸载,这样可以降低结

构物的沉降,并改善地基的承载力。采用这种方法,既能有效地改善基础的强度,又能减少基础的沉陷。其中,真空预压也是一种方法,利用空气作为预压的载荷,通过抽吸地基的方法,在土壤中产生一个真空,从而产生空气和空气的压力,从而使土壤中的水分被抽走,从而加固土壤。堆载预压,是在第一阶段基础加固基础上,然后再进行下一阶段的加固,直到最终的承载力结束,才能有效地消除基础的承载力。

### 5.7 灌浆法

在水利建设中,可以采用灌浆、渗透、挤压等方法,将泥浆注入地层。这样可以将土壤中的水分和空气中的水分全部排出,让基础变得更加的坚固,从而达到防水和化学稳定的效果。灌浆方法有渗透灌浆、充填灌浆、挤密灌浆、劈裂灌浆、电化学灌浆等多种方法<sup>[5]</sup>。

为保证整个处理过程顺利完成,施工人员必须具备良好的技术知识和操作技能。在施工过程中,必须严格按照施工规范进行施工,严格执行操作规程进行注浆。在整个处理过程中,必须对施工现场的环境和设备进行控制、测量以及监督检查,以便于实现软土地基处理效果的优化。

结论:综上所述,目前我国水利工程软土地基建设中存在的一些问题,极大地妨碍水利工程的建设周期,使其与实际的工程标准发生偏差。因此,要深入理解软土地基,着重探究软土地基处理技术。在具体的施工中,要注重项目的具体情况,注重成本地控制,并选用合适的技术。通过对软土地基的处理效果进行重点优化,可以保证整个工程质量的安全性与科学性。

### 参考文献:

- [1]汪晓明.软土地基处理技术在水利工程施工中应用的探索和实践——以安徽省繁昌县综合工业园河沿山泵站扩建工程为例[J].科学技术创新,2018(17):85-86.
- [2]赵云霞.水利工程施工中软土地基处理技术的应用[J].农业与技术,2017,37(18):60.
- [3]赵军亮.软土地基处理技术在水利施工中的应用[J].智能城市,2020,6(24):156-157.
- [4]刘淮铭,于良.探讨软土地基处理技术在水利施工中的应用[J].珠江水运,2019(17):42-43.
- [5]李子鉴,高亚威.软土地基处理技术在水利施工中的应用研究[J].数码世界,2018(11):275-276.