

# 水利施工中软土地基施工技术探讨

王艳生

中国水利水电第三工程局有限公司 陕西 安康 725000

**摘要:**软土地基是水利工程施工过程中的常见问题,这一类型的地基自身的强度以及承载力都比较弱,很难满足水利工程的施工需求,如果在这种地基上进行水利工程施工,会对整个工程结构产生严重的不良影响,因此,施工单位要针对具体的软土地基情况,采取适当的处理技术,增强软土地基的性能,从而提高水利工程的施工质量。

**关键词:**水利工程;软土地基;施工技术

## 引言

水利施工中软土问题的存在,影响着工程施工质量,而且在施工过程中会受到很多因素的影响,所以地基地质的优劣将会在很大程度成为工程的重要环节。随着水利施工开展,规模日益加大,所有工程期间所遇到的软土地基将成为影响水利工程建设的重要因素,而软土地基问题也会成为水利建设的重点问题。

## 1 软土地基处理概述

当前,为全面提高人们的生存条件和经济效益,水利建设项目的覆盖面已愈来愈大。而在具体实施水利建设项目的实践中,却多次出现了软土地基的问题。这种建筑物会对建筑施工的效率和安全性造成十分直接的影响,所以选用正确的建筑施工控制技术,保证建筑施工达到预定的要求和效果就显得尤为重要。软土地基的性质相当特殊,所以对建筑施工的技术手段也提出了很大的要求。由于不同建筑施工技术的性质水利条件以及现场操作的复杂性都存在很大的差异,这也就给管理软土基础建设带来了比较大的困难。在具体确定管理方式之后,工程管理人员应针对不同情况的特点进行深入的思考和研究,并认真研究施工过程各类状况,并以此为基础制定相应的措施,从而利用科学的施工手段实现理想的软土基础建设管理目标<sup>[1]</sup>。同时管理人员还要适时对施工过程中可能发生的各类状况进行全面的分析研究,并提供相应的技术处理措施,以在保证项目安全进行的情况下增加工程的投资效益。

## 2 软土地基的基本特征

软土地基大多形成在长期有轻缓流水的环境下,例如各种江河湖泊地区,由于流水从地下土层中不断渗入导致土的结构更加疏质化,土层条件也变得更加容易产生变化,而如果土壤排水条件较为充分,但漏水情况严重时,也可能形成受流质量的土层,如地下泥沼等,会对施工过程形成较大影响。在这种土质中建造水利建

筑物时,因为其抗压差,因此更容易出现建筑倾斜的现象,而一旦发生不规则倾斜现象,就会导致建筑物的撕裂损伤,或者造成严重损失。软土地基的主要特征为:

2.1 因含水量较大且结构疏松,所以有高压缩力,如果遇到高压,很容易坍塌,即使最初没有问题,土壤结构也可能在承受重量超过阈值时发生严重改变;

2.2 透水性较弱,由于其自身含水率很高,很难向下渗入,反而主要是被地表土壤所吸附,再加上土壤淤水的积累,对建筑材料就会产生相应的腐蚀,从而缩短了建筑物使用寿命;

2.3 扰动性较强,一旦出现自然外力的扰动就容易引起土壤形变,如不能有效解决,即使在早期并不会出现沉降的现象,但一旦地震或天灾影响,就会发生水利基础设施的倒塌现象;

2.4 地层构造比较复杂,各层间有明显的性能差别,若在建造前并未对软土地基进行适当处理,很可能导致建筑后期的不规则沉降现象<sup>[2]</sup>。

## 3 软土地基处理的意义

地基施工技术模块是水利整体建设系统的关键部分,是水利工程及整个项目平稳运作的基础。在地基的施工技术运用模块中,还需要开展具体的地基管理研究和准备工作,根据地基础的实际情况开展理论分析,以掌握地基特性状况,以便于进行对科学化基础设计方案和管理模式的合理利用。同时,针对传统软土地基的高含水量、低硬度、大孔隙性以及低抗剪强度,还必须进行新型基础施工技术的试验运用,以实现传统软土地基施工策略的全面革新。

实践证明,由于软土地基的总体承载力相对较弱,在工程建筑过程中,一旦无法进行对软土地基的有效管理,就非常容易出现建筑构件变形和断裂等现象,或者混凝土构件的破裂等情况,不利于提高水利基础设施的总体建设品质,非常容易出现大面积的建筑损毁情况。

针对于天然软土地基的建筑构造特点,若不使用相应的技术进行解决,则在本质上既无法达到对建筑构造物稳定性的要求,也无法解决对建筑构造正常使用的需求,更不利于对建筑构造安全特性的改善。

#### 4 水利施工中软土地基处理时应注意的问题

##### 4.1 注意施工准备工作

在进行水利施工软土地基的管理时,应当适时做好施工机械的维护作业,确保施工机械的顺利工作;搞好施工现场的清洁管理,以确保工程的顺利进行;做好建筑材料的质量检测管理等工作,以保证更高水平的施工质量。

##### 4.2 注意施工过程中的相关事项

在软土地基施工过程中,应注意工程中的相关问题,严格按照工程软土地基实施程序开展施工,做好安全防护措施,同时做好对建筑物内机具的维护管理,以保证施工机具的顺利使用。

##### 4.3 注意水利工程的相关要求

在开展水利工程实施过程中,应按照国家工程的具体用途和国家规定的工程建设级别,选择性价比较高的施工方法开展施工项目<sup>[3]</sup>。国家水利工程一般根据具体应用的情况,有不同的质量标准和施工标准,在实施国家水利建设(如小浪底水利工程、三峡水利工程)时,要建立更高标准的工程建设规范,在软土地基处理中,尽可能实现完美施工;当实施小规模工程建造时,对建筑品质要求不是很高,这时,必须充分考虑工程造价和建筑品质的关系,选择性能价格比高的方法完成软土地基处理工作。

##### 4.4 注意软土地基的施工量

在建设软土地基工程中,要根据实际工程量的大小不同,采取不同的管理方法,这样就实现了对软土地基的高效管理。因此在建设大型项目时,通常都不能采用换填的治理方式进行软土地基处理,因为这将需要大量财力、物资的支持,进而导致建设项目工程造价成本增加,因此一般都会选择以砂垫板方式,铺平软土地基。

##### 4.5 注意软土地基的施工环境

在水利工程软土地基处理时,应充分考虑到具体的工程建设条件,并针对不同的工程建设条件、不同的工程建设要求,因地制宜,选用不同的软土地基处理技术、合理的工艺方法,才能保证工程软土地基处理的最大效率。

#### 5 水利施工中软土地基处理技术

##### 5.1 换填垫层施工技术

施工单位在水利工程的施工过程中,如果遇到软土地基的软土层的厚度处于2到3厘米之间,就可以使用砂

石换填垫层技术,以此来提高软土地基的强度以及稳定性。在开展换填施工工作之前,施工人员需要对施工区域内的各种杂物全部清理干净,若是坑内存在积水,则要用有效的排水技术,有效排除积水<sup>[4]</sup>。在具体的应用过程中,施工人员需要先对表层的软土层予以挖除,并采用具备较高强度以及承压能力的材料,将其填充其中。其中换填垫层的材料通常包括砂石、砂以及卵石等多种材料,而这几种材料具备较高的强度、较小的压缩性、良好的透水性等多项特性,有利于提升软土地基的承载能力,降低其沉降度,提高了软土的排水速率,使之更快的固结,从而防止了冻胀,同时也可以对膨胀土壤的胀缩效应得到合理消除。当完成了换填法的施工任务以后,建筑施工者则需要对换填处理后地面加以夯实,使之得以良好的支持力层,从而使得地面本身的稳定性和耐变性能能够提高。在施工过程中,各施工者都需要特别注意对基底材料的科学选取,如果是在填充材料的处理过程中,发现里面存在孔隙,那么就必须要利用透水能力较高的建筑材料进行排水工作,以提高软土地基材料凝结的速率。

##### 5.2 排水固结法

在各类工程的软土地基的处理中,排水胶结方法是最主要的手段之一。排水胶结法主要由排水和增压两个方面而构成,其中按照增压技术的不同又可分为:堆载预压力法、真空预压法、降水堆载预压力法,以及联合加压力法。在排水胶结类的结构施工中,人们往往需要运用建筑本体的墙体对自重结构进行加压施工,又或是在施工进行之前对施工部位预先做好的加载预压,以便于使建筑体内的排水空隙逐步减少,进而实现固结的目的。土壤排水结构施工,主要指科学合理地运用土壤本身所形成的透水能力质,在地面上安装排水设备,由排水设备集中完成排水。常见的排水装置主要有塑料水管排水和沙井排水。

##### 5.3 强夯施工技术

施工单位在使用强夯施工技术,对软土地基进行处理时,需要对强夯的参数指标予以明确,与此同时,还要在施工现场进行强夯试验,并将相关数据信息详细的记录下来,对强夯试验前后的数据进行对比分析,借此对强夯施工技术的应用效果进行检验,并且要对其进行科学的调整,使其能够达到相应的施工要求。在强夯施工过程中,施工人员要按照深层土、中层土、表层土这一顺序,对土层进行改造。在完成最后的夯实工序后,要用推土机填平夯坑。在对土层进行最后一遍强夯之后,还应该采用低能量进行满夯,然后在夯实施工质

量进行检验,以确保效果达到预期目标。

#### 5.4 高压喷射注浆法

高压喷射注浆法的过程主要包括:开挖、插管、高喷浇灌和清洗四大步骤。这种注浆技术效果上体现了土壤黏固化的效果,在高压水与土壤间形成了密封的效果;土壤填充饱满,具有割断水流作用;通过化学反应固结土壤的作用,它是对以往的换土层法、夯实法、挤密法等传统软土地基处理技术中的又一个对现代软土地基处理技术的革新。

#### 5.5 井点降水法

井点降水法主要运用于处理地下水水位过高的软土地基,优点是:降水效果较好,成本低,工期短。弊端主要是由于桥涵数量较多,又如时间紧急而需要的井点设备过多,这又要加大了施工投资。因此采用井点降水技术的基本原理是:首先将井点设施的泵送混凝土装置安装到与地下水位相差很大的位置,然后再通过布置井点装置、泵送、挖基、清除井点设施等的流程,使发不同区域基的土壤中水分迅速下降。在施工完成之前,还必须注意检查水电等相关设备。在布置井点系统排水设施的同时,还必须采取先挖掘井点系统附近的沟槽,接着进行总管,然后再将各个井点管系连起来的方式进行作业。在施工的过程中,水力泵送时间应当一次完成,不可断断续续,应密切注意周围环境的变化,并及时调整泵送混凝土的高低点和流量。现场安装工作结束后,要进行拆回所有井点设备并收理完毕。

#### 5.6 灌浆法

将两种特性的浆液配比融合,利用泵将混合好的浆液注入软土地基的土层之中或注入到建筑物与地基结合的缝隙中,使泥浆从软土基处蔓延开来,再进一步渗入,最后使土壤变硬,起到强化土壤和防水的作用<sup>[5]</sup>。灌浆使用的物质主要有水泥浆、黏土浆液,及其他物质如聚氨酯材料和硅酸盐等。这个技术特别适合于淤泥软壤土和沙质的土壤。

#### 5.7 加筋法

加筋土基法通常应用于沉降量不大的软土地基中。由于软土地基的细砂土颗粒的高横向位移情况下,把抗拉力非常高的建材埋设在了地基土层中,使二者之间产生了巨大的摩擦力,在摩擦力的作用下,使地表土层和埋设地下的建材形成了一个整体。这大大降低了现代工

程中软土地基的应力水平,并从而极大地提高了软土地基的建筑安全性,由此,不仅使软土地基完全满足了现代水利建设的新特点,而且还进一步地合理提高了在现代水利建设施工中要求软土地基的高横向排水,从而使软土地基的压力在水平上分布得比较均衡。

#### 5.8 水泥土搅拌桩法

在水利工程施工中,处理软土地基时,通常都会使用水泥搅拌法,就是按照科学的比例,将水与水泥混合在一起,形成相应的泥浆,将其与软土地基中的土质充分融合在一起,借此提高软土地基本身的强度,使其形成固结成分,增强地基的承载力与稳固性。在应用水泥搅拌施工技术之前,施工人员需要先对施工区域进行有效的清理,以免在搅拌施工中混入杂物,影响到水泥搅拌施工质量。在选择水泥时,施工人员需要选择固化能力比较好的水泥,并按照合适的比例进行混合,在搅拌过程中,施工人员需要选用合适的搅拌机,确保其能够正常运行,以此保障整个水泥搅拌施工过程的安全性,进一步提升软土地基的稳定性。

#### 结语

在水利施工过程中,土壤的结构也是非常重要的施工组成部分,而软土地基处理的技术方法也有许多,针对软土地基的处理需要依据其本身的特点和具体的施工条件,采取相应的处理工艺方法,有效地提高土层的结实力和硬度。另外,在实施过程中也需要针对软地基容易发生的情况进行完善,在提高项目效率的同时,还能够增加项目实现的价值与品质。

#### 参考文献

- [1]孙国静,王寒芳,赵攀.对水利施工中软土地基的处理技术分析[J].河南科技,2013,03:105.
- [2]代建兵.水利施工中软土地基处理技术[J].中国水运(下半月),2013,08:223-224.
- [3]邹岫桦,王雷.浅谈水利施工中软土地基处理的方法[J].科技与企业,2012,21:198.
- [4]高辉.水利施工中软土地基施工技术探讨[J].水利科技与经济,2014,03:146-149.[2]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]王晓梅,侯梦梦.水利施工中软土地基处理技术探讨分析[J].建筑工程技术与设计,2017(5):347.