

水利施工中软土地基处理技术分析

王建国

保定市王快水库管理处 河北保定 074200

摘要: 水利工程目前是我国民生工程的一部分,随着国家的不断发展,民生问题受到很大的重视,因此水利工程建设也受到极大的重视。水利工程的高效发展,促进了其他行业的发展,在很大程度上提高了人们的生活质量和生活条件。但随着水利工程的不断增加,碰到软土地基的频率也在不断提高,如果对此问题不重视,那么在很大程度上会影响工程的质量,造成严重的经济损失,危及人民的生命安全。因此本文结合土地的实质,从软土地基提出解决措施,提高水利工程建设质量和水平。

关键词: 水利工程;软土地基;处理技术

引言:

水利工程在施工过程中需要多个环节的配合才能完成,最主要的就是要打好地基,地基是水利工程建设的首要环节。但是水利工程具有特殊性,因此绝大多数水利工程都会建设在软体地基上,而软土地基的含水量较高,土质较为松软、且荷载能力较差,因此使得水利工程在施工过程中的难度和风险增大。如若不及时处理,会导致安全隐患事故^[1]。在水利工程施工前因对实地土质情况进行检测,全面掌握土质的特点,对影响施工的因素进行分析和评估,制定适合此处土质施工的施工方案和计划,保障施工过程中的稳定性和安全性,为水利工程的有效实施保驾护航。

一、软土地基的简述

软土地基指的是软弱土层,软弱土层在一定程度上会影响水利施工的质量。而且软土地基的比普通泥土具有空隙大的特点,含水量也比普通泥土的高,极易导致颗粒胶结出现,从而导致不能夯实^[2]。此外软土地基具有较强的压缩性,如若不及时处理,在很大程度上会导致地基的承载力降低、强度减小,从而影响水利工程后续的施工进度和施工质量。软土地基如下图所示



图1 软土地基

作者简介: 王建国,男,1982年5月出生,汉族,2009年毕业于河北工程大学,水利水电工程专业,本科学历,高级工程师。

1.1 软土地基灵敏度较高

灵敏度主要是的是软土地基具有较强的初变性,对原状的软土进行振动在一定程度上会破坏软土的结构,从而使软土的强度降低,使软土变成稀释的状态,从而施工过程中会出现沉降、滑动、地基面侧向挤出等一系列问题的发生。

1.2 软土地基透水性较低

软土的抗剪强度一般为20MPa以下,因此软土地基的透水性相对来说较低^[3]。在处理软土地基的过程中,地基排水具有较大的困难,而且就地基内孔隙水压力来说其值相对较高,容易使地基出现沉降等问题,而且会导致建筑物的沉降时间延长。

1.3 软土地基空隙较高

就软土地基而言,其空隙比重塑土空隙高20%~40%左右^[4],在施工过程中地基施工的土质沉积的过程较长,而且土质内颗粒易胶结,压密步骤比重塑土简便,从而导致软体地基的承载力严重降低。

1.4 压缩性较高

软土压缩曲线不是按照一定规律进行的,具有一定的特点,一般初始阶段较为平缓,当压力超过一定的值,会出现陡降阶段后会慢慢趋于平缓,然后再出现陡降阶段。经过软土地基一定的压力区间后,软土图样的压力曲线斜率会展现出明显的变化。

1.5 软土地基在水利施工过程中的难度大、危险高

软土地基具有上述所说的一些特点,而水利工程在施工过程中具有特殊性,因此在施工时要考虑地下水位较高问题、填方问题以及施工过程中构造物稳定性等问题,对比其他建筑施工工程,水利工程比其他工程出现沉降问题的概率较高^[5]。因此,可以得出结论,软土的上述特点给水利工程的施工带来较大的危害,其隐藏的问题也较多。这就意味着,水利工程在

施工过程中,要及时妥善的处理软土地基,如若对软土地基处理不及时不恰当,不仅会对其他施工带来便的影响也会对人民的生命造成威胁,更为严重者导致较大的人员伤亡。

二、水利工程实施软土地基的原因和要求

在水利工程施工过程中,选择软土地基处理的方法以及软土地基的种类技术是尤为关键的。软土地基与其他地基相比具有较强的不确定性,如果采取不恰当的技术进行实施,在很大程度上无法保证地基的稳定性,严重的时候会导致水利工程在施工过程中沉降、裂缝等问题的发生,使施工安全和质量严重降低,达不到预期的标准^[6]。对于有效避免上述问题的发生,施工人员应采取合理且较为专业的施工技术,对软土地基进行相应的处理。

那么如何选择和使用软土地基的处理方法呢?首先从多个角度多个方面进行考虑和权衡,对影响水利工程的软土地基进行深入的了解和分析,确保选择的处理方法和方式的针对性和可行性,在很大程度上能够保证基地的稳定性。其次,软土地基的处理技术不同其实施的时间也会有所差异,在实际选择过程中,应有效结合水利工程的实施时间和水利工程施工的具体情况来决定软土地基处理的技术和方法,从而有效对软土地基进行相应的处理^[7]。再次,水利工程的施工也会受到施工区域的地势环境和地理条件的影响,因此在具体实施过程中要实地进行考察,全面了解和掌握水利工程的施工特点,选择适合软土地基处理的技术和方法。最后,应对施工总量进行有效的衡量选择不同的软土地基处理方式,其所花费的成本也有所不同,在实际选择过程中,要有效结合水利工程的实际施工情况进行评估和分析,保障软土地基处理达到理想的标准和状态。

三、软土地基的处理方法

3.1 置换法

置换法主要指的是在水利工程施工时在较为软质的土中添加一些材料,例如水泥、沙土等,从而有效使得软土地基的土质特性得到改变,用适合水利工程地基的土壤替代软土地基,从而满足水利工程的施工都需要,有效提高地基的质量和稳定性。换土是解决软土地基施工较为简便和基础的方法。但其会受到施工条件的影响,局限性也会有所提高,如若水利工程的施工环境较恶劣并且运输土质所耗费的时间较长,那么运输的成本就会有所提高,使得施工的难度增加。因此,因有效结合施工现场的周边情况进行换土的方法,换土时必须将土壤压实,从而有效确保地的稳定性,使置换法的效果达到最大。

表1 置换法对比表

处理方案	石灰治土垫层法	换填碎石法	抛石挤淤法
适用范围	地下水位低,层底深度小于3m的低含水量黏土	地下水位较高,层底深度小于3m的软土	地表下1-3m的厚软土
优缺点	施工速度快,造价低,运输费用大	施工工艺简单,处理效果较好,造价高	施工简单,技术不成熟,检测困难
结论	道路软土	软土地段	河塘地段

3.2 旋喷法

旋喷法主要指的是喷洒水泥固化浆通过旋喷机来进行,是水泥固化浆有效与土壤进行混合并凝固硬化成为连续墙或者连续桩,从而有效防止地基渗漏,提高水利施工过程中地基的强度和承载力。旋喷法与其他加固的方法在本质上有区别,旋喷法的威力与普通加固方法的威力大,且其成桩的强度较高,有较低的压缩类型,而且旋喷法的稳定性较好。但旋喷法也具有缺点,例如:其实用范围与普通加固方法的范围小,对土层中含有较高有机成分的土层无法产生效果,因此需要对软土地基进行相应的加固,可使用软黏土或者细沙来进行加固。

3.3 排水固结法

排水固结法主要指的是在软土地基施工过程中加压和排水两个较为重要的环节和技术所形成的一种处理手段。首先,水利工程在软土地基施工过程中,对软土中含水量较少的软土,应及时去除软土中的水分,可以使用热处理的方法,这样可以有效提高软土层的固结度以及土层的强度。热处理方法去除土层的水分,此种方法虽然简单吗,是具有较大的局限性,对于土层中含水量较高的土壤其作用不是非常明显。其次,如何使土壤中的水分自然排出呢?可以在软土地基适当增加一些排水管,增加排水管后可增加一定的压力,这样土层就会产生压力差,使得地基土有效固结从而压缩,这样可以有效减少土壤中的空隙,使得软土地基有效固结,达到变形的程度,使软土地基的强度增加。

3.4 震动水冲法

震动水冲法主要指的是在水利工程施工过程中采用振动机械设备来对软土地基进行一系列操作。振动机的顶、底部会具有两个喷孔,振动机可通过自身的振动以及外部的冲击进行施工作业。首先,水利工程在施工过程中需要在地基上钻孔,将土砂倒入地基上的钻孔中,将土砂等材料压实,最后在进行地基加固。而震动水冲法在对软土地基进行加固时,施工前期一般不进行排水处理,初始抗剪强度必须保持在20KP以上,不得低于20KP的强度。

3.5 高压旋喷注浆法

高压旋喷注浆法主要指的是按照一定的比例将两种性质不同的泥浆进行混合处理，然后在地基上钻孔，将混合后的泥浆注射到软土地基中，使混合后的泥浆充分扩散到软土地基中，有效硬化软土层，增强地基的固化强度和地基的防水效果。高压旋喷注浆法可以提高土质的黏性和凝固程度，通过填充泥浆可有效切断水流。高压旋喷法实则是在置换法的基础上进行改变和创新，对于换土而言是较为新颖的一种方法。目前高压旋喷法具有其他方法不可媲美的有点，因此在水利工程施工过程中应用较多

3.6 加固加筋法

加固加筋法主要指的是在水利工程施工过沉重增加钢筋的方法。钢筋一般用于建筑施工的支撑，因为其具有较高的强度和较低的韧性。而水利工程大多建设在软土地基上，软土地基的土层具有较多的空隙，土粒具有较强的移动性，较容易发生位移，从而影响软土地基的稳定性。如何避免土粒位移对软土地基造成的影响呢？可以地基施工过程中的适当的增加钢筋材料，由于地基具有较强的强度和较低的韧性，钢筋可与地基产生摩擦。钢筋与地基的有效结合，科室防止地基发生变形，增强地基抗拉的强度，避免水利工程在施工过程发生不稳定的情况，满足地基施工需求。此外，在水利工程施工过程中可在软土地基上做铺砂处理，在铺砂之后在铺设一些施工材料，这样可有效避免所有的承重都在一个部位，可有效分散水利工程的重量，使地基加固效果增强。如若出现地基滑坡破坏等问题，可对沙土应力进行调整，降低发生沉降的问题，提高软土地基的稳定性和可靠性。



图2 加固加筋法

3.7 深层水泥搅拌法

深层水泥搅拌法主要指的是在水利工程施工过程中对软土地基中是深层的水泥进行搅拌。目前深层水泥搅拌法在水利工程项目中得到了很好地应用，取得了良好施工效果，在处理软土地基中水泥土和粉砂土含量较大的时候。在实际施工的过程中应及时将施工现场的杂物清理，对作业平台进行较好的布置。注重水泥的选择，选择质量和效果较好的水泥来进行搅拌。此外，水泥在注浆的过程中，要保证水泥注浆管道的通畅，防止水泥堵塞对施工带来不利影响。最后，还应保证水泥搅拌桩的垂直度，确保打出来桩是垂直的，加强对搅拌桩的检

查频率和次数，确保深层水泥搅拌法达到优良的效果。



图3 深层水泥搅拌法

3.8 化学固结法

化学固结法主要指的是利用化学试剂对软土地基产生化学反应，从而有效改善软土地基的土质情况，有效提升软土地基的承载力和强度。在水利工程施工过程中，除了对软土地基提前进行勘察和考评之外，还应对化学固化法进行考评，观察和分析化学固化法会不会产生巨大破坏。在确保不造成破坏的情况，应严格按照施工流程进行施工。在目前施工过程中，化学固结法主要采用的是硅酸钠水溶液和氧化钠水溶液两种化学试剂，这种试剂可有效对地基内孔隙进行填充，使得地基的承重能力提升，从而达到对地基的固化处理。在改善软土地基的过程中应选择有科学依据的化学试剂，使软土地基改善达到良好的效果。

四、结语

软土地基处理是水利工程施工过程中较为重要的一部分，应从软土地基的本质解决此类问题，采取积极有效的方法对软土地基进行处理，减少软土地基问题对水利工程造成的影响和威胁。根据实际情况对软土地基的问题进行分析和研究，采取恰当有效的措施和处理技术，不仅要保障地基的施工质量，还应为水利工程打下牢固的基础，使水利工程顺利进行。

参考文献：

- [1] 邹晶. 软基基础处理技术在水利工程施工中的应用分析[J]. 建筑工程技术与设计, 2018(22): 3357.
- [2] 李颜颜. 水利工程施工中软土地基处理技术分析[J]. 装饰装修天地, 2017(24): 365.
- [3] 常剑, 熊芳. 水利工程施工中软土地基处理技术要点浅析[J]. 建筑工程技术与设计, 2017(33): 1358-1358.
- [4] 褚峰平. 浅析水利工程施工中软土地基处理技术要点[J]. 技术与市场, 2016, 23(1): 81-82.
- [5] 甘雯, 谭良辉. 水利工程施工中软土地基处理技术要点[J]. 建筑工程技术与设计, 2016(10): 128.
- [6] 李京伦, 孙津媛. 浅谈水利施工中软土地基处理的方法[J]. 城市建设理论研究(电子版), 2015(30): 1799-1799.
- [7] 孟庆宇. 钻孔灌注桩施工技术在水利施工中的应用[J]. 吉林农业, 2014(8): 50-50.