

水利水电工程设计中地基处理技术研究

石国朗

广西壮族自治区河池水利电力勘测设计研究院 广西壮族自治区河池市 547000

摘要: 为了提升水利工程项目的整体质量水平,要践行标准化管理方案和施工流程,减少不良地基对工程项目造成的影响,优化施工效果,规避安全隐患问题。本文分析了水利工程软土地基的特点,并着重讨论了水利工程不良地基处理技术措施。

关键词: 水利工程;软土地基;处理措施

引言:

水利工程施工过程中,软土地基作为常见地层状况,需要结合施工现场的实际情况合理运用施工技术措施,可以有效改善土层出现沉降问题,很好的避免影响水利工程整体施工质量。水利工程施工时,工作人员需要对软土地基基本特征进行全面了解,并结合具体情况制定完善的软土地基处理施工质量管理策略,有利于不断提升水利工程施工效率和质量,并促进社会的快速发展。

1 软土地基特点

1.1 孔隙度大

通常软土地基中土壤的含水量较大,土壤颗粒的交接处存在难胶结现象,导致土壤之间孔隙度较大,在施工时影响夯实效果。

1.2 压缩性强

由于软土地基的土壤含水量大,在施工时地基在承载一定压力后,会出现快速排水的现象,导致土壤体积快速缩小并出现凹陷或下沉等问题,表现出较强的可压缩性,严重影响软土地基的施工。

1.3 抗剪能力比较低

一般在水利建设中的软土,会出现软塑性一级状态。一旦有较大的外荷载作用,土体的抗剪能力就会变差。如果在这种土壤上进行施工,必须增加轻薄墙的设计形式,以减少建筑物的荷载^[1]。

1.4 透水性比较差

软土地基含水量高、透水性差,其渗透系数往往小于1,承重后空隙的水压会很高,使地基压实,在某程度上影响固结能力。水利工程的建设往往需要花费大量的时间来排干所有的水,同时,软土地基水利工程建设后,整体沉降时间较长,大部分工程仍处于长期沉降过程中。

2 水利工程不良地基处理技术

2.1 透水层处理

在水利工程项目中,透水层参数不符合标准就会影响地基的稳定质量,所以,要对强透水层进行防渗处理和整改控制,有效落实相应工作。本文以大坝工程项目为例,施工单位会在开挖清除强透水层环节中落实相应工作,要对刚性坝基砂、砾石等予以处理,因为其本身具有透水性较好的特点,会出现管涌问题,此时,就要对压力参数予以约束,完善防渗处理效果。首先,要挖除透水层砂石、砾石等,然后集中换填黏土或混凝土材料,制备截水墙,有效避免透水性超标对工程项目质量产生的影响,并且匹配冲抓钻等设备,有效加宽孔的直径,确保混凝土和黏土填充效果符合预期,进行防渗墙的二次加固处理。其次,要利用高压喷射灌浆处理技术(图1),保证防渗工序的规范性,维持整体施工效果。在坝前施工操作工序中,要利用粘土或者是混凝土完成铺设,并且在帷幕后进行有效排水降压处理,确保反滤层等具体结构都能发挥实际作用,提升水利工程项目透水层处理水平^[2]。

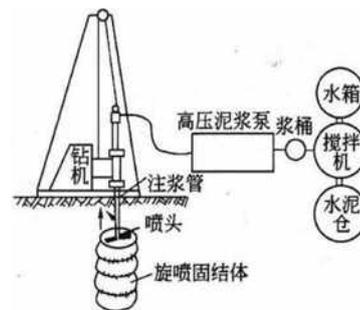


图1 高压喷射灌浆处理技术

2.2 预压施工技术

在进行水利工程施工项目时,应对预压施工技术进行科学运用,可以提高水利工程施工中软土地基的承

承载力,在完成建设之后有效降低建筑物沉降量。预压环节,工作人员应做好软土地基环节的施压,有序开展沉降作业,逐渐提高地基整体强度。预压技术应用时,可以合理运用真空预压技术,预压荷载作为大气压,在进行地基抽气过程时,软土中会形成真空度,并需要施工人员将土壤当中的水分抽出,做好地基土加固工作。预压技术科学应用时,通常采用堆载预压,施工中需要合理放置砂、石、水等,做好地基固结环节,并做好下一级载荷施压环节,有效保障施工设计环节和荷载能够相互适应,可以避免在进行堆载过程中发生地基被压坏等情况^[3]。

2.3 换土处理法

水利工程建设软土地基换土处理法是操作工艺最为简单、效果最为明显直接的技术,它可以直接改变施工区域的土壤性质。软土地基换土处理法是直接用大量的沙壤土、水泥或灰土等替换软土,直接改变软土土质性质,以满足水利工程建设地基的施工要求,例如南水北调临清魏湾节制闸软土地基处理中采取的就是水泥土置换,经过换土处理后该区域地基承载力得到极大的提高。但是此方法也存在一定的局限性,例如此方法仅适用于软土土层较薄的施工区域,而且要求置换土质距离施工区域较近,一旦置换土质需要长距离运输则极大的增加换土成本,同时施工区域地形和气候等外界因素也会影响换土法的施工质量,此外换土后土质的压实度也同样重要,若未达到相应的紧实度,极易造成施工后期土层沉陷,因此在软土地基换土处理时,首先应深入调查施工区域的地形、气候和施工区周边置换土质分布范围等,选择最优的换土方案,在换土后应采用专门的机械振动进行压实,充分降低沉陷的风险,提高地基整体的承压能力^[3]。

2.4 旋喷注浆处理法

该技术的使用借助液压法来实现,结合电化学手段、气压综合法实现,将固化液浆在高速旋转后引入到对应地基上层当中,水泥浆、砂、黏土浆、硅酸盐、黏土水泥浆液等物质都可以通过旋喷注浆技术运用。在浆液高速旋转的时候利用旋喷、定喷的方式来构造复合地基。使用该方式处理之后的地基能够充分地避免沉降,整体承载能力也会显著提高,对地基质量的提升有直接而全面的影响。因此,该技术处理方式被广泛地运用在黄土、沙土、淤泥量过高的环境当中,这一部分环境内软土地基含有石块量较大、有机成分比较高,运用旋喷注浆技术能够及时改善软土地基的整体性能。

2.5 排水固结的方法

排水固结法是指水利工程中软土地基的加压和排水两个重要环节形成的一种处理技术。首先,在实际施工中,对于含水量较少的软土,可以通过热处理去除土壤中的水分,提高了土层的固结程度和土层的强度。此方法虽然简单,但局限性很大,含水量较高的土壤受其影响不大。其次,要想使孔隙中的水自然地排出,可以在软土地基上增加排水管,施加一定压力使土层产生压力差,造成地基土固结产生压缩,从而减少土壤中的空隙率,使软土地基固结变形,强度增强^[5]。

2.6 深覆盖层地基处理

若是水利工程项目地基结构周围的砂石层、卵石堆积层较厚,也会对工程项目的稳定性和固定效果产生影响,然而全部挖除换填会增加工作量和项目投入成本,此时,就要对其进行针对性处理,避免软弱夹层造成的不良影响。第一,要利用振动碾夯实处理的方式,亦或是采取强夯法进行锤击处理,就能提升土体表层的密实度,避免出现渗漏等问题。第二,要结合地基的实际情况和工程项目的具体要求,落实合理的地基帷幕灌浆技术方案,保证固结灌浆处理的规范性,并且可以结合实际状态增设混凝土截水墙或者是防水墙,有效避免渗漏问题产生的安全隐患。

3 水利工程软土地基处理施工质量管理相关工作相关策略

3.1 科学组织策划水利工程建设环节

水利工程施工项目中,在开展软土地基处理时,工作人员应全面分析施工现场的地形地势,并根据考察结果制定完善的施工策略,有利于更好地开展处理软土地基施工环节。在进行勘察过程中,施工人员应对施工现场的水文特征、地形地貌、周边建筑以及地质构造等相关内容做好全面调查,并对相关资料进行深入分析,获取更多有价值的信息,制定完善的施工作业方案,有效保障施工方案更具科学性、可行性,有利于逐渐提升水利工程软土地基处理施工质量管理水平。

3.2 施工前注意事项

施工前的调查和准备工作对软土地基的施工质量是十分重要的,通过现场深入勘查确定适宜的施工图纸,进而才能确定施工区域的具体处理方式,在现场勘查中主要注意以下事项:施工环境勘查:水文、地形地貌是影响软土地基施工的主要因素,相关单位应综合调查施工区的外界环境,并根据相关标准资料对软土地基进行科学分析,然后根据勘察和测量的结果制定科学的软土

地基处理方案, 以避免盲目施工造成经济损失。施工区地质条件: 积极采取螺旋板载荷或静力触探等技术, 并结合工程钻探等技术测定不同深度软土土层的承载力, 此外, 施工前应进行预定施工材料改变软土土质的模拟实验, 确定施工区软土地基处理的各项施工参数, 从而避免施工中出现失误, 保证施工的顺利安全进行。季节性气候变化特点: 相关调查员必须重视施工中气候的影响, 应结合历史气象资料和当年气象局提供的资料综合考虑计算施工期的气候条件, 尽量避免气候对特殊施工工艺的影响, 否则不仅会延长施工周期, 还会影响工程质量和预期效果^[6]。

3.3 加强水利工程项目施工质量管理工作的

在进行水利工程项目施工时, 施工企业需要结合施工现场情况, 科学选择软土地基处理施工质量管理方案, 有利于确保施工管理工作内容更具规范性, 逐渐提升水利工程施工质量, 有效预防施工中可能产生的一些质量隐患和安全隐患。在水利工程施工阶段, 应确保施工人员技术更加规范, 施工内容满足国家制定的水利工程施工项目施工标准, 进而有序开展接下来的施工建设。水利工程项目中应充分重视施工材料的选择, 对施工材料质量的检测应更加严格和规范, 选择的施工材料应满足国家规定的水利工程施工标准。

4 结束语

软土地基处理技术是水利工程建设过程中的重要组成部分。施工人员必须从根本上解决软土地基问题, 积极采取有效的方法和措施应对软土地基对水利工程的威胁。因此, 软土地基问题需要根据实际情况, 分析软土地基的地形和土壤质量, 采取合适有效的处理技术, 保证基础施工质量。为水利工程提供坚实的基础, 确保水利工程的顺利完成。

参考文献:

- [1] 赵文成. 水利工程不良地基施工加固技术探讨[J]. 工程技术研究, 2021, 6(4): 124-125.
- [2] 闫伟超. 水利工程不良地基施工加固技术探讨[J]. 百科论坛电子杂志, 2020(13): 1852-1853.
- [3] 艾金岑. 水利工程软土地基处理施工质量管理探讨[J]. 中国设备工程, 2021, (16): 236-238.
- [4] 吴建良, 朱方荣, 吴振华. 水利工程软土地基处理施工质量管理[J]. 绿色环保建材, 2020, (6): 218, 220.
- [5] 郭继超. 试论水利施工中的软土地基处理技术[J]. 农业与技术, 2020, 38(22): 88.
- [6] 石梅红. 水利施工中软土地基的处理方法探析[J]. 中国高新技术企业, 2020, (23): 113-114.