

# 水利水电工程施工中不良地基处理技术分析

郭兴模

中国水利水电第九工程局有限公司 贵州贵阳 550001

**摘要:** 水利工程施工建设过程中,不良地基基础较为常见,此类地基存在天然地质缺陷,如未能及时处理,则可能影响水利工程的稳定性及安全性,并会导致开裂、滑坡、坍塌等严重质量问题。为此,在水利工程施工过程中需提高对不利地基基础施工的重视程度,并结合实际情况采取有效的施工方法及处理策略,以保证水利工程施工质量符合相关标准要求。

**关键词:** 水利水电工程;地基施工;不良地基处理技术

## 引言

随着水利工程的复杂性不断增加,岩土勘查和地基处理技术也需要不断提升。有学者采用高压注浆方式来处理溶洞,以提高其承载力。通过注浆的加固作用,提高了岩溶地基的结构稳定性。有学者采用增压式真空预压方式可以有效降低土体中的孔隙水压力,加快水分的排出速度,从而提高处理效率。相较于非真空预压区的处理方式,使用增压式真空预压处理软基可以缩短工期约40d左右,并且能够获得良好的固结效果。在地基情况复杂、施工难度大并且工程质量要求高的地区,数据处理的重要性尤为突出。如果在这些情况下没有对数据进行准确、全面的处理,可能会导致工程施工面临各种风险和问题。

## 1 地基施工特点分析

水利工程地基施工是整个工程的关键环节,其特点主要有以下3点。(1)复杂性。由于地下地质环境复杂多变,各种岩土层、水流等因素相互影响,导致地基施工的复杂性很高。同时,在现代水利工程建设中,工程地基施工是极为重要的内容,然而,一些地区地理环境较为复杂,水利工程地基施工也面临更加复杂的环境和技术要求。(2)风险性。地基施工存在着一定的风险,如地质灾害、地下水涌流、地震等自然因素和施工误差、施工质量等人为因素都会对地基施工产生影响。这些因素有可能导致施工过程中发生事故和存在安全隐患<sup>[1]</sup>。(3)精细化。随着水利工程越来越高、越来越大,地基施工对精细化的要求也越来越高。地基施工需要用到微电子、计算机控制、无线传感器等先进技术手段,才能

实现对地基施工全过程的监测与控制。(4)异质性。地基材料的物理性质、力学性能以及固结状态存在较大差异。不同地层的孔隙度、含水量、压缩性和剪切强度等参数会对地基的稳定性产生影响,导致地基的承载能力和变形性能的非均匀性。

## 2 水利水电工程中地基施工存在的问题

### 2.1 软弱地基

许多地区的堤坝地基由于长期沉积、湿润环境等原因,存在软弱地基的问题。软弱地基的特点是承载力低、压缩性大、易发生沉降和较大的变形量,对堤坝的稳定性构成威胁。

### 2.2 地下水问题

地下水对堤坝地基的稳定性和渗流特性具有重要影响。地下水位的波动、渗流压力以及水化学作用可能引起地基土体的饱和、溶解、沉积物移动等问题,进而导致地基的破坏和变形。

### 2.3 地基稳定性

地基的承载能力和稳定性是堤坝施工的关键问题。需要对地基的地质结构、孔隙水压力、地震活动等因素进行全面考虑,采取恰当的处理措施来增强地基的稳定性,确保堤坝的安全运行。

### 2.4 地基改良与加固

为克服软弱地基的问题,常采取地基改良与加固措施。例如,通过压实处理、桩基技术、地铺(垫)层处理等方式来提高地基的承载能力和稳定性,降低地基的沉降和变形。

### 2.5 渗流控制与排水

地下水问题对于堤坝工程的安全性和稳定性至关重要

要。需要采取合理的渗流控制与排水方案,以降低地基土体的饱和度和渗流压力,防止地基冲刷和溶解等现象的发生。

### 3 水利水电工程施工中不良地基处理技术的应用

#### 3.1 夯实处理技术

在现代的水利工程中,采用的地基,其稳定性和强度都很好,所以不采用或只采用压实技术就能达到要求。所以,在具体的工程建设中,有关施工人员应该事先对地基的实际类型展开试验,再结合具体条件,科学地选择地基处理技术。采用重锤夯实法时,采用圆台锤,锤体重量大于2t,锤体底面单位静压15kPa~20kPa,锤体下落距离为4m。用一个大锤子打结,一次打结。对于单列基,按照从表面到内部的顺序进行合并<sup>[2]</sup>。同一基坑标高相差较大时,按由大到小的顺序排列。通常情况下,夯的累计次数为10~15次,最后两次夯击的平均夯沉量,对砂土不应超过5~15mm,对细颗黏土不应超过10~20mm。在重锤夯实区进行夯实试验时,需要计算最小夯实次数、两侧最终夯实量和夯实面的有效夯实厚度。一般有效夯实厚度可达到1m,并可完全去除1.0~1.5m的湿沉降黄土。

#### 3.2 振冲碎石桩处理技术

与其他地基处理技术相比,振冲碎石桩是一种组合式地基处理技术。该技术是利用专用振动冲孔装置,用高压水炮冲洗工作面,使之产生一定深度且符合设计要求的孔,然后将准备好的砾石材料按一定顺序送入孔中。在此过程中,要小心、缓慢地将振动冲孔装置拖出孔洞,并适当振动,以增强桩与周围地基之间的咬合,进而打造出地基与碎石桩相结合的复合地基。这种技术可以提高施工现场地基的打桩效率,提高水利地基的整体稳定性,提高地基的密实度和抗剪强度,适用于一些上部荷载较大的高层水利<sup>[3]</sup>。在应用振冲碎石桩处理技术时,需要事先对工程场地的地基性质进行详细调查,以明确地基中的岩土组成。当基岩和土壤中的土壤渗透性较强时,需要进行相应的排水工作。如果地基土层以软土或软弱土为主,则应更换这一段地基中的土层,以增强施工现场的地基加固效果,提高地基的稳定性和整体承载力。

#### 3.3 堤坝添加剂处理

在水利工程堤坝施工中,添加剂处理技术的实质是在加筋土中加入一定量附加材料,通过与相邻地基的相互作用,提高加筋土的承载力和强度。一些软黏土由于

不能满足上述部分工程机械的作业要求,因此需要在其中添加适当的外加剂,如灰尘、水泥等。在堤坝地基中加入水泥或粉煤灰等添加剂,可以降低其透水性,起到加强地基压实的作用。添加剂处理技术因其显著、简便、成本低而得到广泛应用。

#### 3.4 地铺(垫)层处理技术

该方法适用于软弱土壤或不均匀地基条件下的工程项目,如道路、机场跑道、堤坝等,通常包括以下几种类型:砾石垫层:在地基表面铺设一层厚度较大的砾石,通过砾石之间的互锁作用和排水性能来提高地基的承载能力和抗沉降能力。砾石垫层还可以有效排水,防止地下水对地基产生不利影响。砂垫层:在地基表面铺设一层细砂,通过砂层的填充和压实作用来改善地基的承载性能和变形特性。砂垫层可以提供较好的支撑性能,并且具有较好的排水能力<sup>[4]</sup>。地毯垫层:在地基表面铺设一层合成材料或纤维材料,例如土工布、土工膜等。地毯垫层可以增加地基的抗剪强度和稳定性,减小土体变形,并有效防止不均匀沉降。水泥砂浆垫层:在地基表面铺设一层水泥砂浆,通过水泥的胶结和硬化作用来提高地基的强度和刚度。水泥砂浆垫层可以增加地基的承载能力和稳定性,适用于需要较高强度的工程项目。

#### 结束语

综上所述,水利工程施工过程中,不良地基基础为常见问题,如未能采取有效的处理措施,则可能影响水利工程的稳定性及安全性。不同类型水利工程对地基基础承载力及强度、稳定性的要求不同,不同类型不良地基基础的处理方式也存在较大差异,为此施工人员需加强研究分析,在实践中不断总结经验,以实现不良地基基础的有效处理。

#### 参考文献

- [1] 郭海龙.浅析水利水电工程施工中有关不良地基处理技术[J].中华建设,2023,(09):178-180.
- [2] 刘安富.水利水电工程施工中有关不良地基处理技术[J].水利水电技术(中英文),2022,53(S2):225-229.
- [3] 田栋良.水利水电工程建设中不良地基基础处理方法研究[J].科技风,2022,(16):79-81.
- [4] 申瑞.水利工程施工中不良地基的处理技术[J].居业,2021,(09):72-73.