

# 水利工程中的地质勘察与地基加固技术研究

张志远

(中山市水利水电勘测设计咨询有限公司, 广东 中山 528400)

**摘要:**近年来,随着经济发展水平的不断提升,水利工程建设规模越来越大,建设数量越来越多,为进一步提高水利工程的整体施工质量与水平,有关地质勘察与地基加固这两方面技术逐渐受到更多的关注与重视。为此,本文将结合水利工程中基础处理的重要性、软土地基的主要特点与危害、影响水利工程基础处理施工技术的主要因素、水利工程地质勘察内容与主要任务,着重分析水利工程基础加固施工技术与应用,提出排水固结技术、化学固结技术、灌浆处理技术、换填处理技术、水泥土技术、粉喷桩技术等主要技术应用,仅供相关人员参考。

**关键词:**水利工程;地质勘察;地基加固;技术与应用

**中图分类号:**TV221.2;TV553 **文献标志码:**A



现阶段,在水利工程基础处理施工技术应用过程中,受工地实际条件、基础地基情况、工程防渗性能、地质环境等因素的影响,部分技术在应用过程中经常出现一定问题,不仅影响水利工程的整体质量,而且对人们的日常生活产生不良影响。从当前水利工程地质勘察工作看,其主要内容与任务就是勘察环境地质问题与区域构造稳定问题、开展水利工程建筑物性能测试、完成水利工程地质勘察任务。为此,针对这些工作内容与任务要求,必须进一步对水利工程中的地质勘察与地基加固技术进行合理应用,以期全面提升水利工程的整体建设水平。

## 1 水利工程中基础处理的重要性分析

在水利工程施工期间,相较于其他类型的工程,水利工程中的一次性施工与交叉施工环节相对较多,同时水利工程有较为严格的质量要求,这是确保水利工程整体稳定性与安全性的关键。另外,由于部分水利工程所处施工环境为地下或水下,因此一旦基础处理工作无法实现更高标准,便有可能带来十分严重的稳定性问题。在水利工程中,基础处理可以划分为地基处理与基础环节两个主要部分。尽管地基处理属于工程整体中的基础部分,却是最关键的部分,要求施工人员的技术水平必须达到一定标准。地基的稳定性与安全性对水利工程产生直接影响,所以施工企业必须提高对地基处理的重视程度,结合具体的施工情况,对施工方案进行不断调整。

## 2 软土地基的主要特点与危害

### 2.1 特点

(1)较强的压缩性。软土地基中的水分与微生物含量较多,致使地基孔隙明显增大,提高地基压缩性。在水利工程施工期间,如果施工质量与软土地基的整体承载能力不符,就有可能发生沉降现象,既加大水利工程施工风险,又增加其施工成本。

(2)透水性较差。软土地基中的土质部分为淤泥,具有较差的透水性,无法满足水利工程施工过程中的排水需求。(3)土质均匀程度不足。软土地基中的土质十分不均,致使水利工程施工期间经常发生沉降不均等问题。(4)较快的下沉速度。因为软土地基具有较强压缩性,所以施工后具有较快的下沉速度。(5)较强的触变性。一些软土地基如果没有受到外部因素的干扰,其承载强度一般较强,遭受外部环境因素影响后,其承载能力将降低。

### 2.2 危害

由上述分析中软土地基的特点不难发现,软土地基的压缩性较强、透水性较差、触变性较强、下沉速度较快且强度较低,从本质上看,这些特点都可以归结为缺点,因此软土地基在施工过程中可能出现各种各样的风险,如果没有针对软土地基开展科学的施工处理,将导致发生严重的下沉或者塌陷等施工事故,一方面提升水利工程施工风险,另一方面增加水利工程施工成本。由此可见,软土地基的存在为水利工程施工带来严重危害,因此必须做好包括软土地基在内

的多种地基处理工作,加大地质勘察与地基加固技术应用的力度,提升地质勘察与地基加固工作水平。

### 3 影响水利工程基础处理施工技术的主要因素分析

#### 3.1 工地实际条件,基础地基情况

在水利工程中,工地实际情况对基础处理施工技术的合理应用产生直接影响。工地地基在各个施工环节属于重要前提,只有有效提高工地地基的稳定性、安全性与防滑性,才可以真正确保后续施工稳定、顺利开展,提升整体施工质量水平。反之,一旦工地地基的稳定性、安全性与防滑性相对较差,就要求基础处理施工技术必须具备更高的水平,同时在这样恶劣的施工条件与施工环境中,水利工程施工过程中的安全隐患将进一步增加。由此可见,工地实际条件与基础地基情况是影响水利工程基础处理施工技术的首要因素,更是基础性因素<sup>[1]</sup>。

#### 3.2 工程地基防渗性能的优劣

在水利工程中,地基基础的防渗性能同样对基础处理施工技术的合理应用产生影响。一旦地基基础的防渗性能相对较差,防水性能将无法达到标准,那么在深基坑施工过程中,可能发生严重的安全隐患,对水利工程顺利、平稳推进带来严重阻碍。在地基基础施工过程中,一旦地基出现严重渗水情况,将增加工程整体施工难度,影响水利工程整体的稳定性与安全性。由此可见,在水利工程中,地基防渗性能的优劣是决定基础处理施工技术应用水平高低的关键,更是影响工程整体质量的主要因素。

#### 3.3 地质环境对基础处理技术的影响

水利工程不同于其他施工工程,其具有更加特殊的特点,通常情况下,水利工程建设施工区域在偏远地区或山区内,因此这些区域的地理环境、水文条件、地质情况等,都有各种各样的特点。水利工程具有较大的工程量,其施工范围相对较大,一旦在施工过程中所处地理环境具有较低的岩石地质层,或遇到各类地质松软的土层,水利工程基础施工很可能出现各种各样的问题,同时面临更大的施工难度。此外基础处理施工技术在应用过程中会面临全新的挑战,有更高的技术要求,这是确保水利工程整体稳定性与安全性的关键<sup>[2]</sup>。

### 4 水利工程地质勘察内容与主要任务

#### 4.1 环境地质问题与区域构造稳定问题

地质勘察工作指相关工作人员对水利工程施工区域的地质与地震等情况进行全面了解,让相关工作人员对不同阶梯水库地质条件开展合理化分析,完成深

入研究对比区域构造的目标,确保该区域的地质构造满足水利工程施工所需稳定性。完成地质勘察后,如果相关工作人员在开展水利工程施工过程中发现该区域存在严重地质问题,则应及时提前解决该问题。但是在这个过程中,需要着重关注以下问题:充分考虑水利工程中的造价问题,确保关键改进区域中的资金分配在建设工程资金可承受范围,同时需要保障制定的改进方案不会带来严重的风险隐患<sup>[3]</sup>。

#### 4.2 水利工程建筑性能测试

水利工程施工过程中的建筑性能测试包括多个方面的内容,其中主要包括建筑地基渗透性、不均匀沉降以及动力等。对建筑基础进行承托的场地称为地基。在选择建筑建设地基过程中,相关工作人员需要针对区域的稳定性与具体承载性能进行全面考量,防止由于差异性沉降较多而导致地质出现严重变形问题,避免地震带来地质渗透严重破坏问题。在水利工程中,建筑物地基主要可以分为两种,即岩基与软基,其中软基可以划分为另两种,即一般软基与超软基。这两种软基的主要划分标准就是结合土地中的含水量与土力学特性划分,因此必须确保地质满足较强整体性与一致性<sup>[4]</sup>。

#### 4.3 水利工程地质勘察任务

在水利工程具体施工期间,相关工作人员可以结合工程特性设置勘察任务。勘察阶段具有一定差异性,导致不同的勘察阶段有不同的勘察任务。但是从实际看,工程地质勘察任务在特定的地质环境中,为水利工程提供相关资料与地质依据,帮助工程进行更加科学、合理的项目规划设计,使地质环境与建筑更好地适应,有效提升建筑整体的稳定性与安全性。地质环境和地质条件具有十分密切的联系,所以相关工作人员在地质勘察过程中,首先应详细勘察地质条件,确保地质条件满足水利工程建设情况,只有制定细致的地质勘察任务,才能真正发挥地质勘察工作的实际作用<sup>[5]</sup>。

### 5 水利工程基础加固施工技术与应用

#### 5.1 排水固结技术

这种技术的应用可以有效优化由于地基强度较差以及沉降频率较高带来的地基稳定性问题,可有效减小地基沉降,更好地对具有较高含水量的软土地基进行处理。这种技术能在地基中增设排水系统与加压系统,在实际工程中实现加压地基的方式较多,包括真空、超载以及降水等预压方式,都可以有效处理软土地基,加快地基中积水的排出速度。在水利工程中,较为常见的就是真空预压技术:在软土地基的表面敷设垫砂

层,同时将排水管道埋设好,利用封闭薄膜将其与空气隔开,然后使用真空抽气装置抽出薄膜中的空气生成真空地带,达到强化地基强度的效果。

## 5.2 化学固结技术

化学固结技术相较于排水固结技术具有更高的应用成本,但是其能获取更好的处理效果,在具体工程中,一般应用于不适用经济型处理方式的前提下。同时随着技术手段与科技的进一步发展,越来越多新型处理材料涌现在市场中。在对软土地基进行处理过程中应用这些新型材料,可提升地基整体稳定性。可以采取深层搅拌、灌浆以及高压喷浆等施工,其中深层搅拌就是将固化剂融入软土地基,凝结软土地基,提高地基的稳定性与整体强度。高压喷浆与灌浆有相似的原理,分别借助高压气流、高压气压以及液压在裂缝中灌注混凝土,以此增强地基强度<sup>[6]</sup>。

## 5.3 灌浆处理技术

灌浆处理技术在当前水利工程中的应用范围最广,结合不同的灌浆方式,可以将其细分为水泥搅拌技术、渗入型注浆技术、劈裂灌浆技术以及硅化注浆技术四种。不同技术可应用到不同类型的软土地基中,其中应用较为普遍的就是水泥搅拌技术。这种技术具有更好的经济性,主要就是充分搅拌水泥泥浆以及地基软土,使其凝结为水泥块,完成固化后及时排除软土层中的水分,对软土结构进行有效优化,提升其稳定性以及整体承载能力。由此可见,在水利工程基础加固施工过程中,合理应用水泥搅拌技术,不仅能有效提高地基整体质量,而且能节省大量施工成本<sup>[7]</sup>。

## 5.4 换填处理技术

换填处理技术的施工方式较为简便,处理成本相对较低,因此在软土底层更加稀薄的区域内得到更多应用,主要的技术原理就是及时清除软土地基中具有较差强度的粉质黏土,然后回填一些强度更高、承载能力更强以及密度更大的砂石或者素土,确保有效强化地基强度。这种地基处理方式没有较高的技术要求,主要需要关注选择何种回填材料以及做好回填层敷设处理工作即可,需要确保所选回填材料具有较好压密性与透水性<sup>[8]</sup>。在条件允许的情况下,可以直接就地取材,使用施工区域附近适合的砂石或者灰土等,有效节省施工成本,提高地基的强度。

## 5.5 水泥土技术

水利工程建设完成后,将长时间遭受水流冲击,所以为有效延长水利工程的使用寿命,提高其运行过

程中的稳定性,充分发挥其使用性能,需要利用水泥土进一步提高水利工程的稳定性,强化基础部分强度,确保水利工程整体处于更加稳定且安全的状态。使用水泥土前,需要做好实地勘察工作,确定具体的水泥土使用量与应用在何处,充分发挥水泥土的重要作用。然后,需要按照适合的比例合理配制水泥土,并在配制完成后利用灌浆技术将水泥土灌注到所需位置,同时完成后期维护保养工作,充分发挥水泥土保质期内的效用<sup>[9]</sup>。

## 5.6 粉喷桩技术

粉喷桩技术在应用过程中需要注意以下问题:

(1) 确保施工环境的干净整洁,并做好施工场地平整工作。(2) 施工人员应结合具体施工方案,勘察施工现场与具体进度,然后确定具体的桩位。(3) 通常桩顶与桩底高度都应距地面0.5 m左右,不能过高或过低。(4) 要求桩身只能出现轻微的倾斜,不能出现超过15%的倾斜度<sup>[10]</sup>。

## 6 结束语

综上所述,在水利工程施工过程中,由于地质勘察与地基加固是提高工程整体稳定性与安全性的关键,因此要求相关工作人员必须针对这两方面的工作加大研究与实践力度,提升水利工程地基的强度。

## 参考文献

- [1] 夏磊.水利工程软土地基勘察及处理技术分析[J].工程与建设,2021,35(5):1007-1008.
- [2] 刘飞虎.桩技术在水利工程地基加固中的应用[J].珠江水运,2021(15):46-47.
- [3] 罗兵.水利工程不良地基处理技术探究[J].珠江水运,2021(15):55-56.
- [4] 杨柱源.水利工程软土地基勘察及处理技术分析[J].智能城市,2021,7(14):137-138.
- [5] 韩琨.水利工程基础处理施工技术研究[J].居舍,2021(18):47-48.
- [6] 于海洋.水利工程地基处理关键技术探析[J].居舍,2020(21):76-77.
- [7] 宋宇.水利水电工程建筑地基施工技术研究[J].山西水利,2020,36(2):34-35.
- [8] 祝玲.小型农田水利工程软土地基加固处理方法[J].乡村科技,2019(22):122-123.
- [9] 吴小龙.CFG桩复合地基在河闸工程软基处理中的应用[J].甘肃水利水电技术,2018,54(12):53-56.
- [10] 徐志刚.新疆水利工程不良地基加固及施工技术[J].江西农业,2016(17):65.