

# 水利水电工程设计粤西地区地基处理技术的相关分析

李文祥

茂名市祥海建设工程咨询有限公司

DOI:10.32629/hwr.v4i6.3087

**[摘要]** 在现代化社会经济的发展中,我国水利水电工程项目建设规模在不断扩大,特别是在广东省的西部地区,由于该地区的河流水系众多,水利基础设施项目在本地区的社会经济体制改革中发挥着重要作用。在水利水电工程运营和发展中,地基处理技术是其中的关键,但很多水利部门缺乏对地基处理工作的关注,导致水利水电工程建设中出现了很多安全隐患,严重影响着水利水电工程的稳定运行,文章主要针对粤西地区水利水电工程设计地基处理技术的相关内容进行了分析。

**[关键词]** 水利水电工程; 设计; 地基处理技术

## 引言

粤西地区主要包括广东省西部的茂名、阳江及湛江三市,三市均属于广东西部沿海城市,鉴江、九洲江、漠阳江等大型河道均从粤西出海,因此粤西地区河流水系相对较发达,水利工程设施也相对较多。在水利水电工程项目建设中,极易遇到各种类型的土层、地基,为了保证地基稳定性、地基承载力满足要求,水利工程参建单位需要根据工程项目特点合理地选择地基处理技术,并做好施工准备工作,合理地选择施工处理方案,确保水利水电工程施工的安全性,为粤西地区水利水电工程项目建设的持续进行提供支持。基于此,文章介绍了粤西地区水利水电工程设计中常见的地基类型,分析了水利工程施工中软土地基处理技术,针对水利水电工程设计地基处理步骤及方法进行了研究。

## 1 水利水电工程设计中常见地基类型

我国幅员辽阔,各个地区的地势地形都存在很大差异,粤西地区地形以山地丘陵、台地、平原为主,其中湛江属平原与台地。水利水电工程设计应满足地区的特殊性要求<sup>[1]</sup>。在水利水电工程设计中,技术人员需要做好地基前期准备工作,为后续施工的有效进行提供支持。现阶段,我国水利水电工程建设中常见的地基类型体现在以下方面。

### 1.1 可液化土层

可液化土层指的是在饱和状态下,沙土、粉土在外力的影响下,导致孔隙水压力持续上升,使得土层抗剪强度降低、甚至消失的土层。在可液化土层中,施工建设难度比较到,在未及时进行相应的地基处理技术改造土层的情况下,导致地基上层建筑出现很多安全隐患,甚至会出现整体建筑物坍塌的现象。

### 1.2 淤泥质软土

通常情况下,淤泥质软土主要分成两种,分别是淤泥和淤泥质土,它是一种分布范围比较广的岩石,具有一定的特殊性。淤泥质软土一般在静水、缓慢的流水环境中沉积,在物理、化学、生物作用的影响下,会生成未固结的软弱细粒,属于含水量高、抗剪强度低的土层,在遇到很大压力的情况下会出现土壤流动,导致地基出现变形问题,影响地基上层建筑物的安全性。粤西地区水利水电工程施工中常见的类型是淤泥质土、腐泥和泥碳等,淤泥质软土一般在土坝坝基中,稳定性相对较差。

### 1.3 永冻层

永冻层主要是持续三年、三年以上的结冰点土层,在常年低温的情况下,土层会长时间受冻。例如,我国新疆地区属于冻土常见区域,多年冻土承载力相对较大,满足了地基处理的实际需求。需要注意的是,多年冻土的流变性比较强,技术人员必须针对冻土地基进行有效处理,确保地基具有很强的承载力。粤西地区为亚热带季风气候为主,常年平均气温在23℃左

右,因此此类地基类型不存在。

### 1.4 岩溶

岩溶主要是可溶性岩石,其形状比较奇怪,如洞穴、石芽、石沟、石林、峭壁等,岩溶地质处理具有一定的难度。在地基处理过程中,技术人员可以引进置换、防渗堵漏等处理方式,为地基的稳定性提供支持,根据粤西地区的地质条件统计,此类地基类型较少见。

### 1.5 深覆盖层地基

通常情况下,深覆盖层地基位于河流流域,其主要原因是在河流冲击作用下,碎石、砂石、泥石长期堆积,导致区域堆积厚度不断增大,严重影响着地基建设的稳定性、防渗性,且后期处理、置换、填充过程中遇到很多难题。在早期的粤西地区中小河流治理过程中,此类地基情况比较常见。

### 1.6 饱和松散砂土

饱和松散砂土的承载力、稳定性比较差,在外力作用下会出现错位、变形问题,甚至会对地基的稳定性、安全性带来一定的影响,技术人员必须对其进行加固处理。

## 2 水利工程施工中软土地基处理技术

### 2.1 填垫层技术

在水利水电工程设计中,填垫层技术适用于厚度小的软土层,软土层厚度一般在2cm到3cm。在填垫层技术操作过程中,技术人员需要及时地清理软土,并使用稳定的固体材料代替,增加土层厚度。在应用填垫层技术的过程中,技术人员需要应用砂石、卵石材料,这些材料密度大、受压能力强、渗水性能高,这项技术可以减少土层对热胀冷缩的变化情况,为地基的稳定性提供支持。此类技术在粤西地区水利工程中运用较为普遍。

在填垫层技术施工过程中,技术人员需要做好以下工作:第一,在更换材料的过程中,技术人员需要选择强度大的材料,如砂石、碎石材料,根据实际情况选择相应的填垫材料,在清除软土的过程中,必须清理干净周围的杂物。第二,在实际施工过程中,及时人员需要及时清理施工现场的填垫区域,避免将杂物带入填垫过程中。第三,及时排出其中的积水,避免影响地基的整体质量,并做好地基加固处理工作,严格按照施工标准、施工程序进行,提高地基的稳固性。

### 2.2 深层水泥搅拌技术(见图1)

在软土地基处理过程中,深层水泥搅拌技术是其中的关键技术之一,这项技术适用于泥土、粉土处理中,水泥是其中的固化剂,通过水泥和软土搅拌,可以提升软土的硬度、稳定性、整体强度<sup>[2]</sup>。在水泥搅拌桩施工过程中,技术人员需要及时清理施工现场的杂物,选择固化效果好的水泥,保证机械设备始终处于稳定的运转状态,还应该按照相关工艺流程进行,确保管道的畅通性,为水泥搅拌桩的正常运行提供支持。

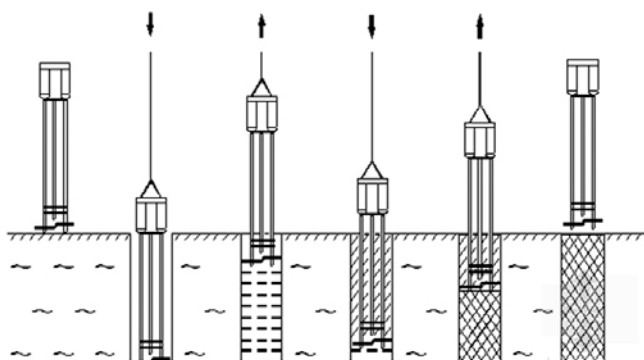


图1 深层水泥搅拌技术

### 2.3 排水砂垫层法

在水分含量大的淤泥粘性土、泥炭土中,可以应用排水砂垫层法,其主要是在软土地基底部填充渗水性强的砂垫层,及时排出地基中的水分,提高地基的强度。为了减少地下水返渗问题的出现,技术人员应在砂垫层下方铺设粘土层,一般选择鹅卵石、粗砂作为施工材料,留出更多的缝隙。除此之外,在实际施工过程中,技术人员需要均匀地搅拌施工材料,将其铺设在地基底部,并进行夯实、压平处理,还要做好防止水倒流的处理,提高地基固结速度和施工质量。

## 3 水利水电工程设计地基处理及步骤

### 3.1 地基处理步骤

在水利水电工程地基处理过程中,技术人员需要严格按照地基步骤进行。首先,深入分析地基结构类型、荷载、使用要求,根据地形地貌、土质条件、地下水特征、邻近建筑物等因素,选择可供考虑的地基处理技术。其次,从加固原理、适用范围、预期效果、施工进度、机具条件等角度,分析初步选定地基处理技术的经济性,必要时可以选择多种地基处理措施。再次,技术人员需要根据工程安全等级、复杂程度,针对已选的地基处理方法进行现场实验、施工,并做好相应的测试工作,检查设计参数、处理效果,在无法满足设计要求的情况下,应分析其中的原因,采取相应的措施予以优化。最后,明确地基处理后地基承载力设计值,技术人员需要明确承担的地基处理项目、加固原理、技术要求、质量标准,并安排专业人员进行控制、监测,在出现异常问题时需要协调相关部门进行解决。

### 3.2 地基处理途径

在水利水电工程设计过程中,地基处理是其中的关键内容,技术人员需要根据实际情况,合理地选择地基处理技术,必要时进行方案对比,寻找最佳的地基处理途径。

#### 3.2.1 碾压与夯实

在水利水电工程建设中,技术人员必须压实地基表面的松散填土、杂质土、其他软土层,将其作为地基持力层。通常情况下,在平整基槽、局部压实过程中,技术人员可以选择蛙夯方式,这种方式的夯击功能比较小,影响深度浅。在压实影响深度大的情况下,需要选择压实功能强的机械碾压、振动压实、重锤夯实、强夯方式进行处理,强夯一般利用夯击产生的振动波来处理地基的新技术,现已在工程实践中得到了广泛应用,并取得了良好的应用效果。

#### 3.2.2 机械碾压法

机械碾压法主要利用平碾、羊脚碾、压路机、推土机及其它压实机械,针对松软土层进行处理,这种方法适用于大面积填土压实、杂填土地基处理,在对其进行碾压后,地基土承载力由土地性质、施工机具、施工质量决定,需要在试验后予以确定。

#### 3.2.3 振动压实法

振动压实法主要是将地基表层施加振动,振实浅层松散土,这种方法适用于砂土、炉渣、碎石等无粘性土为主的填土。

#### 3.2.4 重锤夯实法

重锤夯实技术指的是利用重机械将夯锤提高到一定高度,随后让锤自由下落,并反复进行夯打,在地基表层形成均匀的硬壳层,提高地基表层的强度,适用于处理离地下水位0.8m以上稍湿的杂填土、粘性土、砂性土、湿陷性黄土和分层填土等地基,不能用于有效深度、存在软粘土层的地基。

#### 3.2.5 强夯法

在新时期水利水电工程设计过程中,强夯法地基加固施工技术得到了有效应用,利用起重机械将大吨位夯锤吊起6m到30m高度,在自由落下后,为地基土以强大冲击能量的夯击,这样土中会出现冲击波、冲击压力,这样土层极易出现冲击波、冲击压力,这样土层空隙不断压缩、土体局部液化,在夯击点周边会出现缝隙,这样就会形成良好的排水通道,排除孔隙水、气体,重新排列土粒,在时效压密达到固结的情况下,提高地基承载力,减少或消除土体湿陷性。

实践证明,通过强夯处理的地基承载力提高了2到5倍,压缩性降低了200%到500%,影响深度在10m以上,这种方法适用于处理碎石土、砂土、低饱和度的粉土、粘性土、湿陷性黄土、杂填土、素填土地基中,还可以在不深的水中夯实地基<sup>[1]</sup>。另外,强夯法的强夯效果比较好、速度比较快,可以节省更多的材料,但这种方法在施工过程中的噪声、振动比较大,会对邻近建筑物带来很大影响,不适用于人口稠密的城市中。

## 4 结束语

综上所述,随着社会经济的发展,我国水利水电工程建设规模在不断扩大,并对水利水电工程施工提出了更加严格的要求。在水利水电工程施工过程中,地基处理是建设中的关键内容,地基质量在很大程度上影响着建筑工程质量、安全性。为了实现水利水电工程项目施工的预期目标,在实际施工过程中,技术人员需要深入分析施工现场的地形、地质情况,遵循因地制宜的原则,制定完善的设计施工方案,提高地基的稳定性,为水利水电工程建设的有效进行提供保障。

### [参考文献]

- [1]鲁姣.解析水利水电工程建筑中不良地基的影响及处理技术[J].中华建设,2019(01):130-131.
- [2]宋明辉.水利水电工程中地基处理技术的应用[J].城市建设理论研究(电子版),2018(13):101.
- [3]魏崧.水利水电基础工程与地基处理技术的现状分析和研究[J].工程设计与设计,2018(02):46-47.

### 作者简介:

李文祥(1986--),男,湖北黄梅人,汉族,本科,水利中级工程师,从事水利工程规划与设计方面研究。