

水利工程施工中地基处理技术探讨

蔡丽华

青浦区盈浦水务管理所

DOI:10.18282/hwr.v2i2.1142

摘要:地基处理属于水利工程施工重点,在具体施工中应根据不同的地质水文条件合理的选择地基处理技术,保证水利工程施工质量。本文结合相关文献资料以及工程实例,对水利工程施工中的地基处理技术进行分析。

关键词:水利工程施工;地基处理技术;探讨分析

水利工程施工技术的发展为水利工程的发展奠定了基础。在实际施工过程中,通常会存在一定的不良地质条件,需要借助科学的地基处理技术实施处理,进而提高地基承载力,减少水利工程的沉降。本文主要探讨水利工程施工相关地基处理技术。

1 地基处理重要性分析

地基处理技术的发展为水利工程建设区域的延伸以及工程项目的扩展奠定了基础。在实际水利工程建设中,通常需要面对一定的不良地质条件,这些不良地质条件会水利工程产生不利影响,比如:水利工程沉降超过最大沉降允许值或者出现不均匀沉降;部分地基内有饱和砂土、粉土存在,施工中一旦受到扰动,存在液化风险,引发水利工程出现失稳、破坏;对于地基范围内存在松散砂、砾石或者构造破碎带的,地基渗水可能性较大,水利工程变形破坏的风险也较多。不管是在那种不良地质条件下,水利工程建设质量、投资效益以及社会效益都会受到影响。为保证水利工程建设符合设计要求,保证施工安全,保证水利工程建设有良好的投资效益以及社会效益,在施工前需要对施工区域进行地质勘察,根据勘察结果,采取措施进行地基处理,综合水利项目建设需求、地质水文条件等编制水利工程地基处理方案。通过地基处理改善各类不良地质条件,为水利工程施工创造良好的施工条件,因而,水利工程地基处理在水利工程建设中发挥着重要作用。

2 水利工程施工中常用地基处理技术分析

2.1 换填法

在水利工程建设中,对于一些不良地质层厚度较小、地基处理区域较小的可采用换填法。所谓的换填法就是将不良地质条件中的不良地质层挖除,然后采用新的材料进行替换,并将替换后的材料进行碾压处理。水利工程采用换填法过程中需要熟练掌握整个施工区域的地质条件,通过相关机械设备彻底将地基范围内的软土进行挖除;根据水利工程地基要求,准备好所需要的换填材料,通过分层填筑以及碾压保证回填后的材料具有良好的承载力和稳定性。在处理过程中,需要保证回填材料的压实度,在压实度符合要求的情况下才能继续进行后续的水利工程施工。

采用换填法进行水利工程地基处理中,要求换填后的

材料符合地基强度以及承载力施工要求。换填材料的选择对于地基处理质量影响较大,常规条件下回填材料可采用粗砂、卵石或者碎石等。按照水利工程地基处理实例,在分层填筑过程中,第一层可首选碎石、碎矿渣等,这些材料的结构强度较高,同时兼顾一定的透水性;第二层填筑材料可采用素土或者灰土。这类材料能够保证受力的均匀性;第三层填筑材料可使用粗砂,粗砂有疏松多孔特点,在碾压工程中有助于填筑地基内气体排出,缩短填筑材料固结时间。换填地基在水利工程应用中需要综合水利工程设计方案、工程造价、施工需求等,通过方案比选确定是否采用换填法。

2.2 深层水泥搅拌桩施工

水利工程建设中部分不良地质条件中可能存在粉土、淤泥质土,同时不良地质条件厚度较大,在这种情况下可采用深层水泥搅拌桩施工方法进行处理,具体的就是将水泥作为固化剂,借助于深层搅拌机械对水利工程一定范围内存在的软土或沙与固化剂进行拌和,通过固化剂的作用使得软土地基逐渐硬结,促进软土地基强度的提升,已有工程实例表明,深层水泥搅拌桩施工在水利工程软基处理方面具有重要的应用价值,对于常见的淤泥、淤泥质土、砂土、粉土均有较好的地基处理效果。图1所示的是水泥砂浆搅拌桩在软土地基处理中的施工示意图。

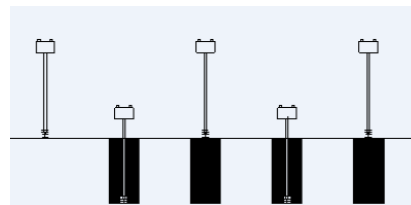


图1 水泥砂浆搅拌桩软基处理施工示意图

2.3 化学固结法

在水利工程软土处理过程中,部分区域的地基条件较为复杂,具体表现为结构特殊、组成元素复杂等,对于此类软土在处理过程中可通过化学固结法进行处理,提高软土地基承载力,使得原有的地基进一步得到压缩,为水利工程后续施工奠定基础。

国内软土地基处理过程中常用的化学固结法有三种,具体分析如下:(1)灌浆处理方法,通过电化学知识以及气压

知识, 将能够和软土地基内部发生化学反应的物质注入到软土区域内, 比如石灰石等, 这样通过灌浆, 使得软土地基与注入的物质发生化学反应, 实现对软土地基的加固, 提高承载力和耐久度; (2) 在软土区域内加入硅酸钠、氯化钙等相关成分, 上述两种物质在化学反应过程中会释放能量, 依靠能量实现软土的黏合, 加上上述两种物质, 最终能够形成聚合物, 依靠化学反应促使原有软土物理性质的改变, 提高整体地基强度, 符合施工要求; (3) 地基填充高分子合成材料, 一些新的高分子合成材料具有较好的韧性, 在施工中将合成材料加入到软土地基中, 通过合成材料与软土地基的共同作用, 促进软土地基区域的性质改变, 为水利工程建设奠定基础。

2.4 夯实法

对于水利工程建设中的部分软土, 在处理中还可以采用夯实法, 也就是通过各种大型机械设备在软土地基区域施一定的压力, 通过压力作用, 使得软土中不同土质之间的空隙变小, 存在水分的使其顺利排出, 进而提高地基强度。夯实法在水利工程软质地基处理过程中较为常用, 但是在处理工程中需要时间较长, 进度缓慢, 对于水利工程工期紧张的, 通常不采用夯实法, 在实际选择中对于一些工期较松, 方案比选后经济性较好的区域可采用夯实法。根据已有的工程实例, 在施工前期需要选择试验区进行试验, 根据试验效果以及确定是否采用。

3 实例分析

3.1 工程概况

上海地区属于典型的软土地基区, 根据已有的文献资料显示, 上海软土层在滨海相陆总体变化不是很明显, 大部分软土埋深在 4m 左右, 在西部湖沼平原地区的软土埋深通常在 4-8m, 典型的软土类型有淤泥质粉质黏土、淤泥质黏土; 部分区域的软土埋深在 12m 左右, 比如: 东部的砂岛地区、沙嘴地区等, 最大埋深在崇明、长兴地区, 埋深可达到 12-20m, 且软土厚度存在明显的区域变化。

我曾参与本市某一小型水利工程建设, 通过地质勘察, 施工区域内存在软黏土, 根据地质水文勘察资料以及工程实例, 该软土区域含水量高、强度低、压缩性大、渗透性差, 同时存在流变性特点, 需要采取措施进行软土地基处理。

3.2 相关设备

通过对地质勘察资料的分析以及水利工程设计方案的研究, 将不同方案从技术可行性、经济合理性、施工经验以及材料设备等综合分析后, 决定采用深层水泥搅拌桩施工进行软基处理。其中采用的水泥搅拌桩施工搅拌机型号为 SBJ40 型深层搅拌机, 对应的加固深度可达到 15m-18m。与之相对应的材料设备有: HB6-3 型柱塞式灰浆泵,

普通离心泵, 200L 灰浆拌制机, 电缆及胶管, 0.5m³ 灰浆集料斗。图 2 所示为软土地基处理主要流程, 在实际施工中严格按照以下流程完成操作, 从而保证施工质量。

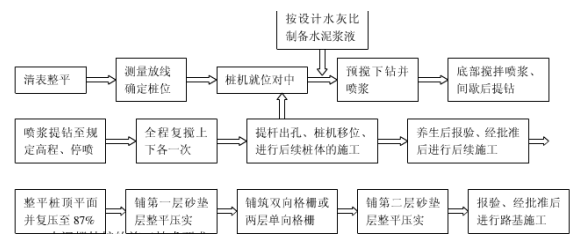


图 2 软土地基采用深层水泥搅拌桩施工处理流程

采用深层水泥搅拌桩对软土地区进行施工过程中, 严格按照施工方案进行操作, 通过在实际工程中的应用和分析, 取得了较好的施工效果, 在操作过程中振动较小, 环境污染以及噪声污染处于可控范围内, 处理后通过严格的检查, 地基承载力符合施工要求, 在后续施工期间通过沉降观测, 沉降处于误差允许范围内, 地基处理效果以及综合经济效益良好。

3.3 施工注意事项

在应用深层水泥搅拌桩施工进行软土地基处理过程中, 需要在前期编制施工组织设计方案, 明确施工进度要求、质量控制措施, 尤其是在多雨季节或者是寒冬季节, 需要针对性的采取质量控制措施; 在施工过程中密切关注天气变化, 保证各项施工材料得到妥善处理; 在施工中动态性的进行施工质量控制, 比如在施工到顶部位置的时候, 由于覆盖层压力较小, 在搅拌过程中会造成上方土体扰动, 影响到施工质量。根据实际情况在施工中可适当的提高顶部标高, 便于在后续将不符合质量的进行处理。施工期间做好垂直度的控制, 施工桩径需要与设计桩径保持一致。在施工完成后还需要做好养护工作; 在处理完成后还需要通过专业检查仪器对处理效果进行检测, 保证施工质量符合要求。

4 结束语

水利工程施工期间根据不同地质条件、不同地基处理方法的使用范围以及优缺点等综合性的选择出地基处理方法, 为水利工程后续建设奠定基础, 保证处理后的地基强度、稳定性、变形均符合施工要求。

参考文献:

- [1] 李军. 水利工程施工中软土地基处理方法研究[J]. 中国高新技术企业, 2015, (19): 136-137.
- [2] 李新根. 水利施工中软土地基处理的方法分析[J]. 黑龙江水利科技, 2016, 44(10): 105-107.
- [3] 钟国瑞. 水利工程施工中软土地基处理的方法探讨[J]. 中国标准化, 2017, (08): 120+128.